# FICHA RESUMEN

# DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

# "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS PUERTO MONTT"

**NOVIEMBRE, 2026**

## 6.1. Antecedentes

| IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR Y REPRESENTANTE LEGAL | |
|---|---|
| **Titular** | Aguas Santiago Norte S.A. |
| **RUT** | 76.115.834-1 |
| **Representante Legal** | Enrique Guevara Castro |
| **RUT** | 10.486.693-K |
| **Domicilio** | Av. Del Valle 512, Of. 804, Ciudad Empresarial |
| **ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO** | |
| **Nombre del Proyecto** | Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Puerto Montt |
| **Descripción Breve** | El proyecto "Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Puerto Montt" consiste en la construcción y operación de una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) mediante un sistema de lodos activados con remoción Biológica de nitrógeno (configuración MLE) y remoción química de fosforo, y posterior deshidratado mecánico, cuyo objetivo en la remoción de materias contaminantes hasta los niveles exigidos por la normativa vigente D.S. N° 90/2001 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, en específico Tabla N° 3 que establece "Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y continentales superficiales", para posteriormente descargar al río Arenas. Esta planta se irá construyendo de manera modular según la proyección de demanda en 4 subfases, tratando un caudal medio diario de 2,0 L/s, en una primera subfase, hasta llegar a tratar un caudal medio diario de 14,0 L/s, el que se estima, de acuerdo al periodo de previsión proyectado, para el año 2057.<br>De esta manera las fases corresponderán a las siguientes partes del proyecto:<br><br>• Subfase 1: Etapa inicial del proyecto, caudal medio de diseño 2,0 L/s.<br>• Subfase 2: Ampliación 1 del proyecto, caudal medio de diseño 4,0 L/s.<br>• Subfase 3: Ampliación 2 del proyecto, caudal medio de diseño 4,0 L/s.<br>• Subfase 4: Ampliación 3 del proyecto, caudal medio de diseño 4,0 L/s. |
| **Objetivo** | El proyecto "Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Puerto Montt" tiene por objetivo tratar las aguas servidas recolectadas en la localidad de Alto Volcanes y sectores aledaños en la comuna de Puerto Montt.<br>La capacidad final de la planta corresponde a un caudal medio diario de 14 L/s de aguas servidas tratadas, para el periodo de previsión proyectado al año 2057. |
| **Tipología principal y secundaria** | La pertinencia del ingreso del proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental según lo señalado en el Artículo 10 de la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA), modificada por la Ley 20.417 y el Artículo 3 del D.S. N° 40/13, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, señala en el literal o) que han de someterse al SEIA los siguientes proyectos y/o actividades: |

| | |
|---|---|
| | *o) Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de agua o residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos.*<br>*o.4. Plantas de tratamiento de aguas de origen domiciliarios, que atiendan a una población igual o mayor a dos mil quinientos (2.500) habitantes.*<br>Por lo anteriormente expuesto, es pertinente someter el proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) por cuanto se implementará una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas con una capacidad de tratamiento de un caudal medio diario de 14,0 L/s de aguas servidas, para servir a una población de 8.916 habitantes, el que se estima, de acuerdo al periodo de previsión, proyectado para el año 2057.<br>Asimismo, la modalidad de ingreso al SEIA se realiza mediante una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), pues el proyecto no genera ni presenta ninguno de los efectos, características o circunstancias señalados en el artículo 11 de la Ley Nº 19.300 (modificada por la Ley Nº 20.417) sobre Bases Generales del Medio Ambiente y especificados en los artículos 5 al 10 del D.S. Nº 40/12, del RSEIA, cuyo análisis se detalla en el desarrollo de la presente DIA. |
| **Monto de la Inversión** | El monto estimado corresponde a US$ 1.450.000. |
| **Gestión, acto o faena mínima que da cuenta del inicio de la ejecución** | El proyecto iniciará la fase de construcción durante el primer semestre del año 2028, una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental Favorable, y se informará a través de una carta formal tanto al Servicio de Evaluación Ambiental como a la Superintendencia de Medioambiente, indicando el comienzo de la ejecución del proyecto. La obra que establece el inicio de la fase de construcción corresponde a "Cierre perimetral y señalización" |
| **Vida Útil Proyecto** | La vida útil del Proyecto se considera indefinida para el tratamiento de un caudal medio diario de hasta 14,0 L/s de aguas servidas. |
| **Vida Útil Partes u Obras** | La vida útil del proyecto, sus partes y obras es indefinida, por cuanto la planta tendrá mantenciones periódicas de sus componentes que sufran deterioros. |
| **LOCALIZACIÓN** | |
| **Región** | Región de Los Lagos |
| **Provincia** | Llanquihue |
| **Comuna** | Puerto Montt |
| **Coordenadas Geográficas y UTM (Datum WGS84)** | **Coordenadas superficie del proyecto, WGS84, Huso 19** |

| DATUM WGS 84 HUSO 19 SUR | | |
|---|---|---|
| **Vértice** | **Norte (m)** | **Este (m)** |
| V1 | 5.410.437 | 676.398 |
| V2 | 5.410.518 | 676.422 |

<table>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>V3</td><td>5.410.491</td><td>676.521</td></tr>
<tr><td>V4</td><td>5.410.175</td><td>676.494</td></tr>
<tr><td>Coordenada de descarga</td><td>5.410.314</td><td>676.408</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Superficie Total del Proyecto</td><td>
Cuadro de superficies por subfase
<table>
<tr><th>Subfase</th><th>Superficie (m²)</th></tr>
<tr><td>SF1[1]</td><td>2.454</td></tr>
<tr><td>SF2</td><td>979</td></tr>
<tr><td>SF3</td><td>859</td></tr>
<tr><td>SF4</td><td>788</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>5.082</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Caminos de Acceso</td><td>Para acceder al recinto donde se emplazará la PTAS, existe una sola alternativa, la cual es mediante la ruta V-629 La Vara-Senda Sur en dirección oeste, para luego ingresar, en dirección sur, por un camino de ripio de nombre Los Esteros, hasta llegar al sector de emplazamiento del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Justificación de la Localización</td><td>El proyecto "Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Puerto Montt", sometido a evaluación, tiene como objetivo el tratamiento de las aguas servidas recolectadas de la localidad de Alto Volcanes y sectores aledaños, con la finalidad de mejorar las condiciones básicas de los habitantes, así permitiendo contribuir con el lineamiento del Plan región de Los Lagos – Infraestructura y Conectividad y el lineamiento de la Estrategia Regional de Desarrollo de Los Lagos 2030 – Bienestar Socio territorial – Servicios básicos.<br>La descarga de agua tratada se realizará en el río Arenas y se dará cumplimiento con los límites establecidos de los parámetros normados en Tabla N°3 del D.S. N°90/2000 del MINSEGPRES. Para lo cual, el agua será desinfectada por un sistema de irradiación UV, el cual permite la p la proyección de reservorios naturales de agua potable, suministro seguro para fines de riesgo en la agricultura, protección de la vida acuática, todo tipo de reutilización de aguas residuales y una mejora de la calidad del agua.<br>El área donde se emplazará el proyecto "Planta de Tratamiento de aguas servidas Puerto Montt" está ubicado en el sector sural, específicamente, en el sector Senda Sur, Ruta V-629. El proyecto no se encuentra la interior del Plan Regulador Comunal de Puerto Montt. Lo anterior se confirma mediante el certificado de ruralidad, otorgado por la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt, específicamente en suelo Clase VI los cuales corresponde a suelos inadecuados para cultivos y su uso está limitado a pastos y forestales. Por lo cual el área donde se considera la instalación es compatible con el objetivo del Proyecto.</td></tr>
</table>

## 6.2. Partes, Obras y Acciones.

<table>
<tr><th colspan="4">Partes, obras y acciones del proyecto/ Fase de Construcción y/o Operación</th></tr>
<tr><th>Nombre</th><th>Descripción</th><th>Carácter</th><th>Fase</th></tr>
<tr><td>Cierre perimetral y señalización</td><td>El lote del proyecto considera un cierre perimetral que permite restringir el acceso al área de ejecución de la obra que corresponda, para complementar esto, se considera la incorporación de demarcación y señalización adecuada en donde se lleven a cabo los trabajos de construcción de la PTAS.<br>Posterior a ello, se dará inicio a la fase de construcción, la cual contempla diversas actividades, las que se señalan a continuación.</td><td>Temporal</td><td>Construcción</td></tr>
<tr><td>Plan de Rescate y Relocalización de anfibios</td><td>En base al levantamiento de fauna realizado (Anexo 4.13 de la DIA) se constató la presencia de presencia de 3 individuos de Pleurodema thaul (Sapito de cuatro ojos) y 2 individuos de la especie Batrachyla antartandica (Rana jaspeada), especies que se encuentran en categoría de Casi Amenazado (NT) y Preocupacion Menor (LC) respectivamente, de acuerdo con el DS 19/2012 MMA. Dichas especies se registraron cercanas al sector donde se llevarán a cabo las obras del proyecto, y considerando la descarga al río Arenas Debido a lo anterior, estas especies serán rescatadas y relocalizadas de acuerdo con el Plan de Rescate y Relocalización de anfibios del PAS 146 (Anexo 5 de la Adenda Complementaria)</td><td>Temporal</td><td>Construcción</td></tr>
<tr><td>Habilitación y mantención de caminos</td><td>Se contempla la habilitación de caminos internos (ubicados dentro del área del proyecto), los cuales serán utilizados principalmente para el tránsito de maquinaria, equipos y transporte de materiales necesarios para la ejecución de las obras, así como para el desplazamiento de la mano de obra dentro del sitio. Estos caminos serán habilitados teniendo en consideración su posterior acondicionamiento y uso en la fase de operación. Por otro lado, no será necesaria la habilitación de caminos externos para el acceso, debido a que estos ya se encuentran habilitados y en condiciones adecuadas para su uso.<br>Por otro lado, la mantención de caminos considera la humectación con el fin de minimizar la emisión de material particulado y controlar el polvo en suspensión. Esta se estima únicamente para el período estival, y las épocas sin lluvias.</td><td>Temporal</td><td>Construcción</td></tr>
<tr><td>Movimiento de Tierra</td><td>Para los estanques de aireación y clarificador se realizará excavación bajo el nivel del suelo, el material de excavación será reutilizado para relleno del terreno.<br>En resumen, las cantidades de materiales por concepto de movimientos de tierra serán las siguientes:
<table>
<tr><th>Subfase</th><th>Excavación ($m^3$)</th><th>Material reutilizado ($m^3$)</th></tr>
</table></td><td>Temporal</td><td>Construcción</td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Subfase 1 | 1.717,02 | 811,28 |
| | Subfase 2 | 1.832,71 | 865,94 |
| | Subfase 3 | 1.581,09 | 747,05 |
| | Subfase 4 | 1.675,39 | 791,61 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Instalación de faena** | La instalación de faenas corresponde a la implementación de la infraestructura necesaria para un adecuado desarrollo del proyecto en el ámbito constructivo, dando así, cumplimiento a lo establecido en el reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo, D.S. N°594/99.<br>La zona de instalación de faenas que será utilizada para las distintas subfases de construcción de la PTAS, se ubicará dentro del polígono del proyecto, pero separada de la planta, teniendo en consideración que las instalaciones en operación de la PTAS no serán utilizadas por la mano de obra de las fases de construcción<br>Estas instalaciones deberán contar como mínimo con lo siguiente:<br>• Acopio de resiudos domiciliario y asimilables a domiciliarios.<br>• Instalaciones sanitarias dando total cumplimiento al D.S N°594/99.<br>• Comedor<br>• Oficina<br>• Bodega de insumos.<br>• Area de lavado de ruedas.<br>• Estacionamientos para vehículos del personal de obras.<br>• Sector delimitado para el acopio de residuos de construcción no peligrosos (Zona de Acopio)<br>• El servicio de energía eléctrica será suministrado mediante dos Grupos Electrógenos de 10 KVA cada uno, a las instalaciones durante la etapa de construcción. | Temporal | Construcción |
| **Construcción de obras civiles, instalación de equipos** | Se realizará la construcción de las obras civiles, instalación de equipos y conexiones hidráulicas, las cuales corresponden a las unidades de la Planta de tratamiento de aguas servidas. En este sentido se considera la instalación de las siguientes unidades:<br>• Pretratamiento con Tamiz rotatorio (subfase 1)<br>• Pretratamiento compacto (subfase 2)<br>• Ecualizador<br>• Reactor biológico<br>• Sedimentador<br>• Filtro de arena<br>• Filtro UV | Permanente | Construcción |

<table>
<tr><td></td><td>• Espesador de lodos<br>• Filtro de prensa</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Emplazamiento de interconexiones hidráulicas y montaje de equipos</td><td>La ubicación de las interconexiones hidráulicas se desarrollará en su gran medida en la Subfase 1 considerando la conexión del proyecto a la red de aguas servidos a la que entregará cobertura, las conexiones hidráulicas internas del proyecto y la descarga a las aguas residuales tratadas al río Arenas. Posteriormente las interconexiones hidráulicas corresponderán de las ampliaciones de la planta serán solamente conexiones internas y tendrán por finalidad entregar mayor capacidad de tratamiento de manera progresiva. De manera similar se ejecutará el montaje de equipos, de acuerdo con el avance del proyecto</td><td>Permanente</td><td>Construcción</td></tr>
<tr><td>Obra de descarga al río Arenas</td><td>El proyecto considera la construcción de una única obra de descarga de las aguas provenientes de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Puerto Montt al río Arenas. Esta obra ha sido diseñada para el caudal total de la planta, con capacidad para sostener la operación en conjunto de las 4 subfases que la componen.<br>El efluente producido por el tratamiento de las aguas servidas en la PTAS será descargado a través del mismo conducto HDPE PN6 de 355 mm que opera gravitacionalmente iniciando en la cámara de contacto hacia el cauce del río Arenas.</td><td>Permanente</td><td>Construcción</td></tr>
<tr><td>Maquinarias y vehículos</td><td>En la fase de construcción se habilitará la oficina, baños, comedor, bodega, zonas de acopio y las subases constructivas, todo esto requerirá la utilización de vehículos y maquinarias que se detallan a continuación:
<table>
<tr><th>Maquinaria</th><th>Cantidad</th><th>Uso</th></tr>
<tr><td>Camioneta</td><td>1</td><td>Utilizada para la movilización de Jefe de Obra</td></tr>
<tr><td>Furgón</td><td>1</td><td>Utilizado para el transporte de trabajadores</td></tr>
<tr><td>Retroexcavadora</td><td>1</td><td>Utilizada para las actividades de movimientos de tierra y transporte de materiales dentro de la obra</td></tr>
<tr><td>Camión Tolva en obra</td><td>1</td><td>Utilizado para la actividad de movimiento de tierra al interior de la PTAS</td></tr>
<tr><td>Camión Tolva para relleno</td><td>1</td><td>Utilizado para el transporte de relleno estructural y material para estabilizado</td></tr>
<tr><td>Camión Mixer</td><td>1</td><td>Utilizado para el transporte de Hormigón a la obra</td></tr>
<tr><td>Camión Rampla</td><td>1</td><td>Utilizado para el transporte de estructuras metálicas y enfierradura para fundaciones de hormigón armado</td></tr>
<tr><td>Camión Grúa</td><td>1</td><td>Utilizado para izaje y montaje de estructura</td></tr>
<tr><td>Compactadores</td><td>1</td><td>Utilizados para la compactación del sello de fundación de los estanques y camino de acceso</td></tr>
<tr><td>Grupo electrógeno</td><td>2</td><td>Se consideran dos equipos de 10 KVA cada uno para las actividades iniciales en obra y equipos menores</td></tr>
</table></td><td>Temporal</td><td>Construcción</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>Materiales principales de la fase de construcción</td>
<td>Para la construcción de la PTAS Puerto Montt y sus partes, obras y acciones se consideran los siguientes materiales de construcción.
<ul>
<li>Enfierradura: Se consultan barras y mallas de acero para fundaciones y radieres en distintos diámetros para la confección de los estanques de aireación, clarificador, digestor.</li>
<li>Hormigón: Para la confección de hormigón armado para radieres y fundaciones y Cámara de Rejas.</li>
<li>Áridos: Para la construcción de las obras de las unidades de la PTAS.</li>
</ul>
Las cantidades estimadas para cada subfase se presentan a continuación:
<table>
<tr><th>Subfase</th><th>Áridos ($m^3$)</th><th>Hormigón ($m^3$)</th><th>Fierros (kg)</th><th>Tabiquería ($m^3$)</th><th>Material de Aislación ($m^3$)</th><th>Material de Techumbre ($m^3$)</th></tr>
<tr><td>Subfase 1</td><td>613,51</td><td>624,78</td><td>34.302,43</td><td>112,41</td><td>32,53</td><td>12,70</td></tr>
<tr><td>Subfase 2</td><td>654,85</td><td>666,88</td><td>36.613,66</td><td>119,98</td><td>34,72</td><td>13,55</td></tr>
<tr><td>Subfase 3</td><td>564,94</td><td>575,32</td><td>31.586,83</td><td>103,51</td><td>29,95</td><td>11,69</td></tr>
<tr><td>Subfase 4</td><td>598,64</td><td>609,63</td><td>33.470,82</td><td>109,68</td><td>31,74</td><td>12,39</td></tr>
</table>
</td>
<td>Temporal</td>
<td>Construcción</td>
</tr>
<tr>
<td>Plazo de fase de construcción</td>
<td>Las subfases 2, 3 y 4 de la PTAS están compuestas de las mismas obras y actividades, ya que se realizará una ampliación de la PTAS original, en 3 subfases. Cada subfase tiene un plazo constructivo de aproximadamente 6 meses, lo cual incluye escarpe, mejoramiento del terreno, movimiento de tierra, construcción de obras civiles, emplazamiento de interconexiones hidráulicas y montaje de equipos.</td>
<td>Temporal</td>
<td>Construcción</td>
</tr>
</table>

## 6.3. Cronología y Mano de obra

| Cronología de las fases del proyecto o actividad (Fechas sujetas a la obtención de la RCA) | |
|---|---|
| **Fase de Construcción** | |
| **Fecha estimada de inicio.** | Se estima que esta fase no comprende un periodo mayor de 6 meses para cada Subfase de construcción.<br>Sub-Fase Construcción 1: 2028<br>Sub-Fase Construcción 2: 2033<br>Sub-Fase Construcción 3: 2042<br>Sub-Fase Construcción 4: 2050 |
| **Parte, obra o acción que establece el inicio.** | Cierre perimetral y señalización |
| **Fecha estimada de término.** | Se estima que esta fase no comprende un periodo mayor de 6 meses para cada Subfase de construcción.<br>Sub-Fase Construcción 1: 2028<br>Sub-Fase Construcción 2: 2033<br>Sub-Fase Construcción 3: 2042<br>Sub-Fase Construcción 4: 2050 |
| **Parte, obra o acción que establece el término.** | En la subfase 1 la construcción de impulsión del efluente y obras de descarga<br>En las subfases 2,3 y 4 el emplazamiento de interconexiones hidráulicas y montaje de equipos |
| **Fase de Operación** | |
| **Fecha estimada de inicio.** | Año 2028 |
| **Parte, obra o acción que establece el inicio.** | La acción que establece el inicio de la fase de operación, para la PTAS corresponde a la puesta en marcha de la planta |
| **Fecha estimada de término.** | El proyecto tiene una vida útil indefinida, por lo tanto, no existe una parte, obra o acción que indique el término de esta fase |
| **Parte, obra o acción que establece el término.** | No aplica. |
| **Fase de Cierre** | |
| **Fecha estimada de inicio.** | No contempla fase de cierre |
| **Parte, obra o acción que establece el inicio.** | No contempla fase de cierre |
| **Fecha estimada de término.** | No contempla fase de cierre |
| **Parte, obra o acción que establece el término.** | No contempla fase de cierre |

| Mano de obra | | | |
|---|---|---|---|
| | | **Mano de obra promedio** | **Mano de obra máxima Total** |
| **Construcción** | **Subfase 1** | 12 | 20 |
| | **Subfases 2, 3 y 4** | 6 | 10 |
| **Operación** | | 1 | 1 |
| **Cierre (de corresponder)** | | No aplica | No aplica |
| **Total**[2] | | **13** | **21** |

## 6.4. Suministros

| **Suministros básicos/ Fase de Construcción** | |
|---|---|
| **Nombre** | **Descripción** |
| **Agua Potable** | El abastecimiento de agua para bebida en la fase de construcción se realizará mediante el uso de agua embotellada mediante bidones y dispensadores de 20 L. El agua será suministrada a través de la adquisición a un proveedor autorizado con resolución sanitaria para asegurar el cumplimiento de los requisitos exigidos para aguas de bebida, considerando reposición en la medida que se requiera. |
| **Agua uso industrial** | El agua utilizada durante la fase de construcción para humectación será suministrada por una empresa autorizada, a través de camiones aljibe. Para ello se considera mantener en oficinas administrativas, detalle de la cantidad de agua utilizada y la procedencia de ésta que se encuentre acorde a la normativa vigente. |
| **Servicios higiénicos** | En la zona de instalación de faenas se contará con servicios higiénicos según lo descrito en los Artículo N° 24 y N° 25 del D.S. N° 594/99, los cuales corresponden a baños químicos de proveedores autorizados, que han sido considerados debido a que el período de construcción será sólo de 6 meses para cada subfase de la PTAS. Cabe destacar que las subfases no son consecutivas, por lo que el tiempo que se tendrá instalado baños químicos no sobrepasará los 6 meses. Se otorgarán servicios higiénicos en la cantidad suficiente para el número de trabajadores que se encuentren operando. |
| **Energía eléctrica** | La energía eléctrica para la fase de construcción se obtendrá desde 2 generadores de 10KVA cada uno, dispuestos en terreno para este efecto. |

[2] Se considera como total la suma de la mano de obra de la construcción de la subfase 1 (por ser el periodo de construcción con mayor mano de obra) y la operación.

| Suministros básicos/ Fase de Construcción | |
|---|---|
| **Alimentación** | Cada trabajador traerá su alimento a la faena, para lo cual se contará con un comedor habilitado. Este contará con el mobiliario y equipamiento necesario para esta función, dando cumplimiento a lo dispuesto en el Artículo N° 28 del D.S N° 594/1999. |
| **Alojamiento** | Dadas las características del proyecto no se considera servicios de alojamiento para los trabajadores. |
| **Transporte** | El transporte de los trabajadores se realizará a través de vehículos particulares y/o sistema de transporte público disponible. |
| **Suministros básicos/ Fase de Operación** | |
| **Nombre** | **Descripción** |
| **Energía eléctrica** | El proyecto contará con la conexión eléctrica de la empresa eléctrica SAESA, la cual opera en el área del proyecto y además se tendrá como respaldo, en caso de emergencia, un grupo electrógeno de 100 KVA. |
| **Agua potable** | Según lo indicado en el D.S. N° 594/99 del MINSAL en el Artículo 12 el Párrafo II, en donde se establece que todo lugar de trabajo deberá contar con agua potable destinada al consumo humano y necesidades básicas de higiene y aseo. Es por ello que se contará con suministro de agua potable provisto por Aguas Santiago Norte S.A. |
| **Alimentación** | El presente proyecto no considera instalación para dicha actividad debido a que a esta fase se contempla un sistema de turno móvil (no permanente en planta), en donde el operador visitará la planta durante algunas horas al día para realizar las inspecciones necesarias y operaciones que se requieran a jornada continua, no contemplando un horario fijo de trabajo presencial. |
| **Servicios higiénicos** | En la zona de emplazamiento del proyecto se contará con servicios higiénicos definitivos según lo descrito en los Artículo N° 21 y N° 22 del D.S. N° 594/99 del MINSAL que se conectará y tratará en la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Puerto Montt. |
| **Alojamiento** | Dadas las características de la operación del proyecto no se considera servicios de alojamiento para los trabajadores. |
| **Transporte** | El transporte de los trabajadores se realizará a través de vehículos particulares y/o sistema de transporte público disponible. |

## 6.5. Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

| Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar | |
|---|---|
| **Nombre** | **Descripción** |
| **Construcción** | Respecto del recurso a extraer para el desarrollo del proyecto, corresponde a la superficie de excavación que se requiere para la implementación de las unidades que componen la PTAS; es por ello que se considera una cantidad de material de excavación un total de 6.806,21 $m^3$ de los cuales se reutilizaran en el mismo proyecto 3.215,88 $m^3$, lo que corresponde aproximadamente a una reutilización de un 47% del material extraído. |
| **Operación** | Durante la fase de operación no se contempla la extracción o explotación de recursos naturales renovables para el desarrollo del proyecto. |
| **Cierre** | El proyecto no contempla fase de cierre, dadas las características de este. |

## 6.6. Emisiones y Residuos

**Emisiones a la atmósfera**

**Fase de Construcción**

Se presentan a continuación las emisiones generadas por el proyecto en los años correspondientes a las fases de construcción de las distintas subfases.

**Resumen de emisiones atmosféricas totales fase de construcción.**

| Contaminante | Emisiones Fase de Construcción (ton/año) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Año 1 | Año 6 | Año 15 | Año 23 |
| MP10 | 0,82 | 0,65 | 0,60 | 0,61 |
| MP2,5 | 0,16 | 0,14 | 0,13 | 0,13 |
| CO | 0,63 | 0,62 | 0,61 | 0,58 |
| NOx | 1,29 | 1,26 | 1,25 | 1,21 |
| SOx | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| $NH_3$ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| COV | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,10 |
| $CH_4$ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| $N_2O$ | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| $CO_2$ | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| BC | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |

A su vez, cabe destacar que el proyecto considera supresor de polvo en el tramo de ingreso al proyecto desde la ruta V-629 hasta el proyecto. En el Anexo 4.2 de la Adenda, se adjunta el Informe de Estimación de emisiones atmosféricas, donde se encuentran más detalles sobre los cálculos y metodología utilizada.

**Fase de Operación**

Se presentan a continuación las emisiones generadas por el proyecto en la fase de operación a través de los años.

**Resumen de emisiones totales en fase de operación para PTAS.**

| Contaminante | Emisiones Fase de Operación (ton/año) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Año 1 | Año 2-6 | Año 7-14 | Año 15-23 | Año 24 |
| MP10 | 0,22 | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 0,43 |
| MP2,5 | 0,02 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| CO | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| NOx | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| SOx | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| $NH_3$ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| COV | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| $CH_4$ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $N_2O$ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| $CO_2$ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| BC | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

En el Anexo 4.2 de la Adenda, se adjunta el Informe de Estimación de emisiones atmosféricas, donde se encuentran más detalles sobre los cálculos y metodología utilizada.

**Emisiones líquidas**

**Fase de Construcción**

| Nombre | Descripción |
|---|---|
| **Emisiones líquidas producto de los baños químicos** | Las únicas emisiones liquidas producidas en la fase de construcción para todas las subfases de construcción para la PTAS corresponderán a las emisiones líquidas producto de los baños químicos que proveerán de servicio sanitario a los trabajadores. Los residuos generados en estos baños serán retirados por la empresa proveedora y autorizados de este servicio y serán dispuestos en lugares autorizados para su tratamiento. El Titular, como medio de verificador del retiro de los residuos generados en los baños químicos, solicitará una factura que detalle el servicio prestado.<br>Estas emisiones líquidas serán las generadas por los servicios higiénicos contemplados para la fase de construcción, para su estimación se consideró un consumo promedio de 100 litros por persona al día, 20 personas máximas en obra y que se trabajan 22 días al mes. A continuación, se presenta la estimación de los residuos líquidos. |

| Cantidad $m^3$/año[3] | Manejo | Disposición final |
|---|---|---|
| 264 | Baños químicos | La administración y disposición estará a cargo de una empresa sanitaria autorizada |

**Fase de Operación**

| | |
|---|---|
| **Aguas Servidas** | Las emisiones liquidas producidas en la fase operación para todas las subfases de la PTAS corresponde a los servicios sanitarios de los trabajadores, los cuales descargarán y serán tratados por la PTAS Puerto Montt.<br>El efluente producido por el tratamiento de las aguas servidas en la PTAS será descargado a través de un único conducto de HDPE hacia el cauce del río Arenas.<br>La descarga está asociada a un Permiso Ambiental Sectorial, específicamente al PAS 156 que se adjunta en el Anexo 5.4 de la Adenda. |

**Ruido**

**Fase de Construcción**

[3] Considerando que la fase de construcción se desarrollará en 6 meses, se considera la mitad de un año.

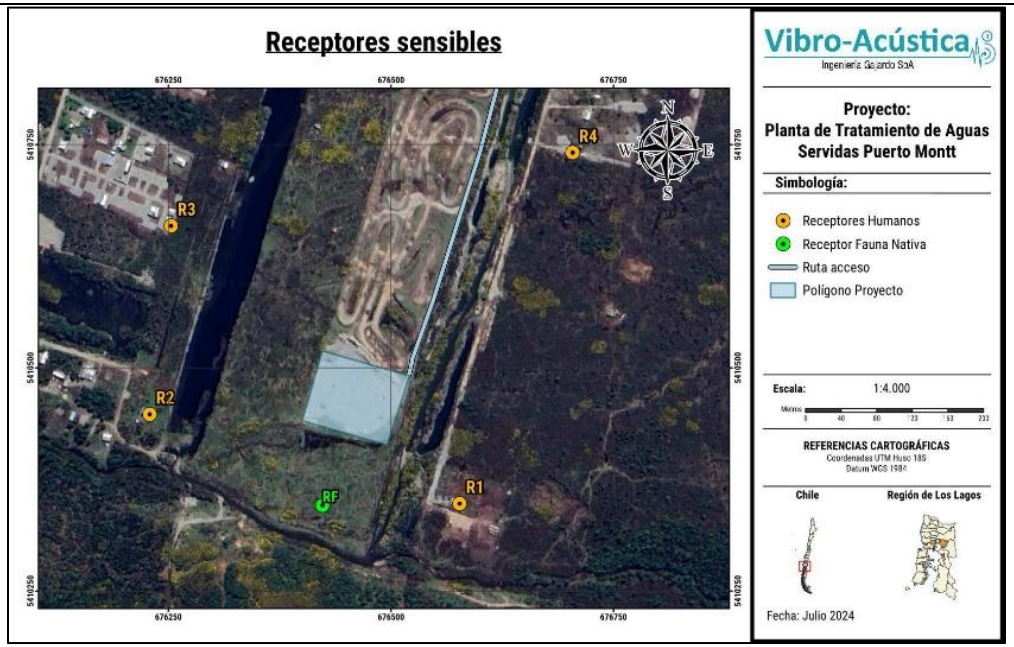
El análisis de la componente ruido y vibraciones que generaría el proyecto en la fase de construcción, se efectuó realizando una predicción con software de simulación acústica, evaluando tanto a nivel humano como a nivel fauna silvestre para la componente ruido, y realizando una predicción mediante simulaciones en Python para la componente vibraciones.

El impacto producido sobre los receptores sensibles en el área de influencia del proyecto se cuantifica a partir del análisis de los niveles de emisión de ruido y vibraciones. Estos se comparan con los niveles máximos permitidos por el decreto D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente (MMA), con el nivel máximo recomendado por el SAG basado en el informe técnico "Effects of Noise on Wildlife and Other Animals" 1971, United States Environmental Protection Agency (EPA) y con la guía técnica FTA – Transit Noise and Vibration Impact Assessment.

Se determinaron como receptores sensibles aquellos que se encuentren más cercanos y expuestos a las actividades ruidosas del proyecto. En este aspecto, se escogieron 4 receptores humanos representativos. A lo anterior se incorporó un receptor adicional a evaluación correspondiente a fauna para evaluar el impacto que el proyecto podría producir en la fauna silvestre aledaña. A continuación, en la siguiente tabla se presentan las coordenadas geográficas de emplazamiento de los receptores sensibles identificados, mientras que, en la siguiente figura, su representación cartográfica.

**Receptores sensibles representativos.**

| Receptor | Descripción | Altura Receptores (m) | Uso efectivo | Coordenadas UTM Huso 18S | | Distancia al proyecto (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | E | N | |
| R1 | Vivienda de 1 piso | 1,5 | Residencial | 676577 | 5410348 | 94 |
| R2 | Vivienda de 1 piso | 1,5 | Residencial | 676229 | 5410448 | 173 |
| R3 | Vivienda de 1 piso | 1,5 | Residencial | 676253 | 541065 | 230 |
| R4 | Vivienda de 1 piso | 1,5 | Residencial | 676704 | 5410741 | 311 |
| RF1 | Fauna | 0,5 | NA | 676423 | 5410346 | 79 |




**Identificación de receptores sensibles.**
Fuente: Informe de ruido y vibraciones, Anexo 4.1 de la Adenda.

Se presentan los niveles proyectados para los receptores humanos en la fase de construcción, así como también para los receptores de fauna silvestre.

**Niveles proyectados para receptores en fase de construcción, subfase 1, periodo diurno – Escenario 1.**

| Receptores Humanos | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Receptor** | **Altura del receptor (m)** | **NPS proyectado en dB (A)** | **Periodo** | **Límite permitido D.S. 38/2011 dB(A)** | **Evaluación normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?** |
| R1 | 1,5 | 54 | Diurno | 60 | SI |
| R2 | 1,5 | 49 | Diurno | 60 | SI |
| R3 | 1,5 | 45 | Diurno | 56 | SI |
| R4 | 1,5 | 42 | Diurno | 55 | SI |

| Receptor fauna nativa | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Receptor** | **Grupo taxonómico** | **Efecto** | **Menor umbral** | **Nivel proyectado** | **Evaluación** |
| RF | Anfibios | Conductual | 62 dB (C) | 51 dB (C) | No supera el umbral |

**Niveles proyectados para receptores en fase de construcción subfase 4 y operación de las subfases 1 a la subfase 3 en periodo diurno – Escenario 2.**

| Receptores Humanos | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Receptor** | **Altura del receptor (m)** | **NPS proyectado en dB (A)** | **Periodo** | **Límite permitido D.S. 38/2011 dB(A)** | **Evaluación normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?** |
| R1 | 1,5 | 52 | Diurno | 60 | SI |
| R2 | 1,5 | 49 | Diurno | 60 | SI |
| R3 | 1,5 | 45 | Diurno | 56 | SI |
| R4 | 1,5 | 42 | Diurno | 55 | SI |
| **Receptor fauna nativa** | | | | | |
| **Receptor** | **Grupo taxonómico** | **Efecto** | **Menor umbral** | **Nivel proyectado** | **Evaluación** |
| RF | Anfibios | Conductual | 62 dB (C) | 50 dB (C) | No supera el umbral |

Los resultados muestran que existe cumplimiento del límite máximo permitido según D.S. N°38/2011 del MMA en periodo diurno, para todos los receptores humanos.
En síntesis, los resultados muestran que existe cumplimiento del límite máximo permitido según D.S. N°38/2011 del MMA en periodo diurno, para todos los receptores humanos, y no supera los umbrales de afectación de receptores asociados a fauna nativa, según el documento técnico "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022).
Para mayores antecedentes, remitirse al Anexo 4.1 de la Adenda, Informe de Estimación de Emisiones Acústicas.

**Operación**

El análisis de la componente ruido y vibraciones que generaría el proyecto en la fase de operación, se efectuó realizando una predicción con software de simulación acústica, evaluando tanto a nivel humano como a nivel fauna silvestre para la componente ruido.
Al igual que para la fase de construcción se determinaron como receptores sensibles aquellos que se encuentren más cercanos y expuestos a las actividades ruidosas del proyecto que se muestran en el apartado anterior. En este aspecto, se escogieron cinco receptores sensibles representativos, de los cuales cuatro son receptores humanos y uno corresponde a un receptor de fauna nativa, esta última para evaluar el impacto que el proyecto podría producir en la fauna silvestre aledaña.
Para la evaluación de emisiones acústicas de esta fase se considera la operación simultánea de toda la planta, lo cual ocurre en la subfase 4 de operación. Estos valores se obtienen a partir de la suma energética de toda la maquinaria en funcionamiento simultáneo y de acuerdo con las actividades que se indican en el

cronograma, maquinarias que luego, se distribuirán en el polígono del proyecto, considerando un contexto de condición más desfavorable. Por lo tanto, generando cumplimiento normativo en estos casos, se generará cumplimiento en todos los demás frentes y actividades de menor emisión de ruido.
A continuación, se presentan los escenarios con las fuentes de ruido más cercanas a R1, que es el receptor humano más cercano.

**Niveles proyectados para receptores en la fase de operación de las subfases 1, 2,3 y 4, periodo diurno – Escenario 3**

| Receptores Humanos | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Receptor** | **Altura del receptor (m)** | **NPS proyectado en dB (A)** | **Periodo** | **Límite permitido D.S. 38/2011 dB(A)** | **Evaluación normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?** |
| R1 | 1,5 | 53 | Diurno | 60 | SI |
| R2 | 1,5 | 49 | Diurno | 60 | SI |
| R3 | 1,5 | 45 | Diurno | 56 | SI |
| R4 | 1,5 | 42 | Diurno | 55 | SI |
| **Receptor fauna nativa** | | | | | |
| **Receptor** | **Grupo taxonómico** | **Efecto** | **Menor umbral** | **Nivel proyectado** | **Evaluación** |
| RF | Anfibios | Conductual | 62 dB (C) | 49 dB (C) | No supera el umbral |

**Niveles proyectados para receptores en Fase de operación de las subfases 1, 2, 3 y 4, periodo nocturno – Escenario 4.**

| Receptores Humanos | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Receptor** | **Altura del receptor (m)** | **NPS proyectado en dB (A)** | **Periodo** | **Límite permitido D.S. 38/2011 dB(A)** | **Evaluación normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?** |
| R1 | 1,5 | 42 | Nocturno | 45 | SI |
| R2 | 1,5 | 40 | Nocturno | 45 | SI |
| R3 | 1,5 | 37 | Nocturno | 50 | SI |
| R4 | 1,5 | 32 | Nocturno | 50 | SI |
| **Receptor fauna nativa** | | | | | |
| **Receptor** | **Grupo taxonómico** | **Efecto** | **Menor umbral** | **Nivel proyectado** | **Evaluación** |
| RF | Anfibios | Conductual | 62 dB (C) | 47 dB (C) | No supera el umbral |

Los resultados muestran que existe cumplimiento del límite máximo permitido según D.S. N°38/2011 del MMA en periodo diurno, para el receptor humano más cercano (R1).
En el caso del receptor de fauna se presenta a continuación el escenario que corresponde al análisis
Los resultados muestran que existe cumplimiento del límite máximo permitido según D.S. N°38/2011 del MMA en periodo diurno, para todos los receptores humanos.
Por otro lado, existe cumplimiento con el límite definido por el SAG para fauna silvestre en base al informe técnico EPA para los puntos asociados a fauna silvestre, en los dos escenarios.

**Residuos No Peligrosos**

**Fase de Construcción**

| Nombre | Descripción |
|---|---|
| **Asimilables a domiciliarios** | 19,80 kg/día de residuos domiciliarios, esto es, considerando 12 – 20 personas en esta subfase de construcción y que cada trabajador genera 0,99 kg/día. De acuerdo con esta tasa de generación, para las subfases 2, 3 y 4 de construcción de la PTAS se generarán entre 4,95 kg/día de residuos asimilables a domiciliarios, en cada una de ellas. Estos residuos domiciliarios, serán dispuestos en basureros rotulados con tapa. |

**Residuos sólidos domiciliarios generados en la fase de construcción**

| Fase de Construcción | Residuos generados por habitante (kg/día*habitante) | Residuos por mano de obra Promedio kg/día | Residuos por mano de obra Máxima kg/día |
|---|---|---|---|
| Subfase 1 PTAS | 0,99 | 11,88 | 19,80 |
| Subfases 2, 3 y 4 PTAS | | 2,97 | 4,95 |

Estos residuos serán retirados tres veces por semana por la empresa constructora respectiva, siendo cargados al camión recolector manualmente, para ser dispuestos posteriormente en relleno sanitario autorizado.
El detalle se describe en los antecedentes presentados para el otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 140 del D.S. 40/2013, el cual corresponde al Anexo 5.4 de la DIA.

**Residuos sólidos no peligrosos**

Los residuos sólidos no peligrosos producidos en fase de construcción del proyecto corresponderán a los restos de materiales de construcción de la PTAS, los cuales serán acumulados en un sitio de acopio transitorio, para posteriormente ser retirados y dispuestos en sitios autorizados. 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 aproximadamente un 47% por la construcción, y lo que no se utilice serán posteriormente trasladados a un lugar de disposición final autorizado para este tipo de residuos.

**Residuos no peligrosos generados en la fase de construcción**

| Fase de Construcción | Cantidad kg/mes |
|---|---|
| Subfase 1 PTAS | 1.356,3 |
| Subfases 2, 3 y 4 PTAS | 2.080,2 |

<table>
<tr><td></td><td>El detalle se describe en los antecedentes presentados para el otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 140 del D.S. 40/2013, el cual corresponde al Anexo 5.3 de la DIA.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Fase de Operación</td></tr>
<tr><td>Asimilables a domiciliarios</td><td>Durante cada sub-fase de operación de la PTAS, se estima una cantidad total de generación de residuos sólidos domiciliarios de 0,5 kg/día de residuos domiciliarios, esto es, considerando 1 operarios al día, esperando que se genere 0,5 kg/día. Los residuos domiciliarios, serán dispuestos en basureros rotulados con tapa y serán retirados 3 veces por semana por el sistema de recolección municipal de residuos sólidos asimilables a domiciliarios, para ser dispuestos posteriormente en un relleno sanitario autorizado.<br>Residuos sólidos domiciliarios generados en la fase de operación
<table>
<tr><th>Fase de Construcción</th><th>Residuos por mano de obra kg/día</th></tr>
<tr><td>Subfases 1, 2, 3 y 4 PTAS</td><td>0,5</td></tr>
</table>
El detalle se describe en los antecedentes presentados para el otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 140 del D.S. 40/2013, el cual corresponde al Anexo 5.4 de la DIA.</td></tr>
<tr><td>Residuos sólidos por desbastes del pretratamiento</td><td>Se considera una tasa de generación de residuos del pretratamiento de 11 L/día de basura, 18 L/día arena, 13 L/día de Grasa de aguas tratadas y la generación de lodos, por lo que, en la tabla a continuación se presenta la estimación de los residuos para la fase de operación con el funcionamiento de las 4 subfases de la PTAS.<br>Residuos no peligrosos generados en la fase de operación
<table>
<tr><th>Fase de Operación</th><th>Basura[4]</th><th>Arena[5]</th><th>Grasas</th><th>Lodos deshidratados</th></tr>
<tr><td>Estimado de volumen de residuos</td><td>11 L/día</td><td>18 L/día</td><td>13 L/día</td><td>---</td></tr>
<tr><td>Densidad</td><td>250 kg/m$^3$</td><td>2000 kg/ m$^3$</td><td>950 kg/m$^3$</td><td>---</td></tr>
<tr><td>Cantidad de residuos</td><td>2,75 kg/día</td><td>36 kg/día</td><td>12,35 kg/día</td><td>169,86 kg/día</td></tr>
<tr><td>Cantidad total de residuos</td><td colspan="4">220,96 kg/día</td></tr>
</table>
El detalle se describe en los antecedentes presentados para el otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 140 del D.S. 40/2013, el cual corresponde al Anexo 5.4 de la DIA.</td></tr>
<tr><td>Lodos generados por la PTAS</td><td>La operación del proyecto de PTAS generará lodos, los cuales serán manejados, tratados y dispuestos de acuerdo con lo indicado en el Anexo 5.2 de la DIA, PAS 126.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Residuos Peligrosos</td></tr>
<tr><td colspan="2">Fase de Construcción</td></tr>
<tr><td colspan="2">Sobre los residuos peligrosos, se aclara que no se dispondrán ni acumularán residuos peligrosos dentro del área del proyecto.</td></tr>
</table>

[4] Usando una densidad de 250 kg/m$^3$, correspondiente a la densidad de los residuos domiciliarios en contenedores grandes, según lo indicado en la Metodología de preparación y evaluación de proyectos de residuos sólidos domiciliarios y asimilables, desarrollado por el Ministerio de Desarrollo Social.

[5] Usando una densidad de 2000 kg/m$^3$, que corresponde a la densidad de la arena descrita en la NCh 136.

**Fase de Operación**

Se proyecta la implementación de una bodega RESPEL sólo para la fase de operación; estos residuos serán almacenados transitoriamente al interior de una bodega, la cual contará con sus respectivo Permiso Ambiental Sectorial aprobado (véase Anexo 5.3 de la Adenda).
Los residuos peligrosos generados durante esta fase se asocian a ampolletas y tubos fluorescentes dados de baja, tóner y cartuchos dados de baja, residuos de mantención de equipos contaminados con aceites o grasas, residuos contaminados con hidrocarburos, envases de polímeros, EPP contaminados, envases impermeabilizantes y pilas en desuso los que serán retirados cada mes o en un plazo máximo de 6 meses.
Cabe destacar que no se realizará ningún tipo de tratamiento a los residuos, solo se almacenarán temporalmente hasta su posterior retiro y disposición final por parte de terceros autorizados para dichas actividades.
En la siguiente tabla se presenta la estimación de Residuos peligrosos para la fase de operación.

**Estimación de residuos peligroso para la fase de operación.**

| Descripción | Cantidad máxima a generar (kg/año) | Sitio de disposición temporal | Peligrosidad Artículo 11 | Articulo 18 | Artículo 90 | Sitio de disposición final |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ampolletas y tubos fluorescentes dados de baja | 1,5 | Almacenados en conformidad al D.S. N°148/2003, en la Bodega de residuos peligrosos. | Toxicidad crónica | Lista II II. 11 | Lista A 1030 | Empresa autorizada |
| Toner y cartuchos dados de baja | 3 | | Toxicidad extrínseca | Lista I I. 12 | Lista A 4070 | |
| Residuos de mantención de equipos contaminados con aceites o grasas | 40 | | Toxicidad crónica | Lista I I. 8 | Lista A 3020 | |
| Residuos contaminados con hidrocarburos | 25 | | Toxicidad aguda | Lista I I. 8 | Lista A 4060 | |
| EPP contaminados | 24 | | Toxicidad crónica | Lista I I. 8 | Lista A 3020 | |
| Envases de impermeabilizante | 12 | | Toxicidad aguda | Lista I I. 8 | Lista A 4060 | |
| Pilas en desuso | 2 | | Toxicidad crónica | Lista II II. 8 | Lista A 1020 | |
| **Total** | 107,5 | | | | | |

**Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente**

**Fase de Construcción**

Sobre sustancias químicas, en fase de construcción no se generan ni almacenan productos o sustancias químicas.

**Fase de Operación**

<table>
<tr>
<td>Sustancias químicas</td>
<td>En la fase de operación del proyecto, se utilizarán sustancias peligrosas para el proceso de tratamiento de aguas servidas, una de ellas corresponde a hipoclorito de sodio en la etapa de desinfección.
<table>
<tr><th>Sustancia Química</th><th>Requerimiento Cantidad kg/mes</th></tr>
<tr><td>Cloruro férrico</td><td>352,8 kg/mes</td></tr>
<tr><td>Cal</td><td>454,7 kg/mes</td></tr>
<tr><td>Polímero</td><td>56,8 kg/mes</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

## 6.7. Productos Generados y Actividades Mantención

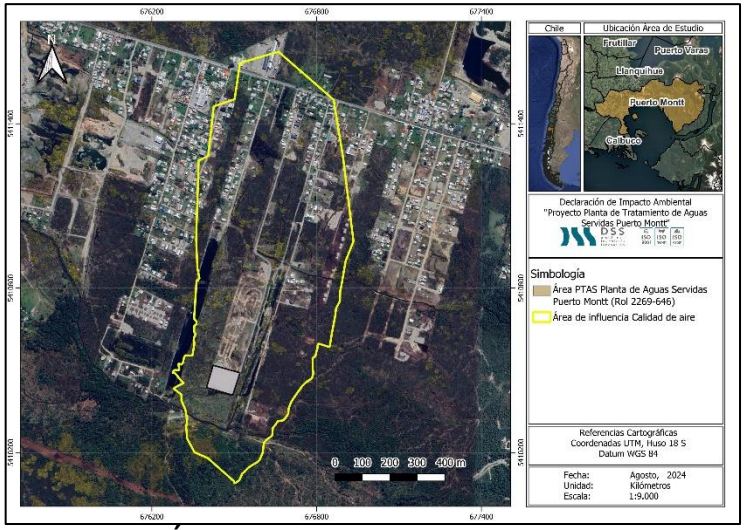
<table>
<tr><th colspan="4">Productos generados</th></tr>
<tr><td colspan="4">Fase de Construcción</td></tr>
<tr><td colspan="4">Dada las características del proyecto, no se contempla la generación de productos en su fase de construcción</td></tr>
<tr><td colspan="4">Fase de Operación</td></tr>
<tr><td>Aguas servidas tratadas</td><td colspan="3">Con respecto a la planta de tratamiento de aguas servidas, se generará aguas servidas tratadas que cumplan con la Tabla N°3 del D.S. N° 90/2000 y serán descargadas al río Arenas. El caudal de descarga para todas las subfases de operación corresponderá a un caudal medio diario de 14,0 L/s, el cual está considerado con la entrada en operación de la última subfase constructiva, el año 2050.</td></tr>
<tr><th colspan="4">Actividades Mantención</th></tr>
<tr><td colspan="4">Fase de Construcción</td></tr>
<tr><td colspan="4">Dada las características del proyecto, este no contempla mantenciones en su fase de construcción</td></tr>
<tr><td colspan="4">Fase de Operación</td></tr>
<tr><td>Mantenciones periódicas</td><td colspan="3">Actividades de operación de la PTAS
<table>
<tr><th>Nombre</th><th>Mantención</th><th>Frecuencia</th></tr>
<tr><td>Pre-tratamiento</td><td>Extraer diariamente los sólidos almacenados en los contenedores. Limpieza diaria de contenedores y bajada de pretratamiento.</td><td>Se requiere de inspección cada 2 horas y limpieza dos veces por día.</td></tr>
<tr><td>Ecualizador</td><td>Se evaluarán los niveles de cada uno de los ecualizadores.<br>Se revisará el funcionamiento de los agitadores.</td><td>Se debe inspeccionar todos los días.</td></tr>
<tr><td>Estanques de tratamiento biológico</td><td>Se debe observar en la superficie del agua una agitación pareja sin presencia de zonas muertas. Se debe asegurar que la planta no genere olores, en caso contrario no son adecuados lo tiempos de aireación.<br>Determinar teóricamente el retiro de lodos en exceso del reactor, abriendo las válvulas para purgar</td><td>Se debe inspeccionar cada 3 días.</td></tr>
<tr><td>Clarificador/sedimentador</td><td>Revisar las bombas de circulación, y la línea de retorno de lodos.</td><td>Se debe inspeccionar todos los días.</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Controlar que los retornos no se encuentren obstruidos, limpiar el espejo de agua (lodo suspendido) y el vertedero de salida. | |
| | Estanque espesador de lodos | Se revisará el estado de los lodos, la emanación de olores y el funcionamiento de los sopladores.<br>A su vez, se revisará el estado de los sensores máximos. | Se debe inspeccionar todos los días. |
| | Sopladores | Primer cambio de aceite a las 200 hrs. de operación.<br>Cambio de aceite cada 4000 hrs. de operación (de acuerdo al tipo de aceite a usar)<br>Limpieza filtro de aire mensual.<br>Engrase rodamientos mensual.<br>Cambio filtro y correas anuales (según uso y desgaste) | Según mantención de los equipos. |
| | Difusores | Limpieza del Medio difusor en terreno por acumulación de material biológico e inorgánico. Abriendo y cerrando válvulas de aire. | Según mantención de los equipos y cambios difusores cada 3 años. |
| | Agitadores | 1. Cada semestre realice la Mantención de rutina recomendada por fabricante.<br>2. Cada 5000/8000 hrs realice el Chequeo de prevención del agitador sumergido recomendado por fabricante. | Mantención de rutina semestral y chequeo de prevención de agitación cada 200 días. |
| | Pulido agua clarificada | Limpieza a través de retrolavado del filtro de arena. | Se hará la limpieza de los filtros 15 min cada 30 horas. De igual manera se inspeccionará superficialmente el estado del filtro descartando fugas. |
| | Desinfección UV | Se harán cambios de lámparas UV<br>Se deberán limpiar las carcasas de las ampolletas.<br>Se debe revisar la turbidez del agua mediante al estado del filtro de arena. | Los cambios de ampolletas serán cada 12-24 meses.<br>Se revisará el estado del filtro de arena para que el funcionamiento de la desinfección de UV sea efectivo. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Bombas de diafragma | Limpieza filtro de aire<br>Revisión de diafragmas y cambio si es necesario.<br>Apriete de conexiones neumáticas.<br>Revisión de nivel de lubricante. | Limpieza mensual filtro de aire<br>Revisión anual de diafragmas y cambio si es necesario.<br>Apriete mensual de conexiones neumáticas.<br>Revisión semanal de nivel de lubricante. |
| | Compresor | Cambio de aceite de uso<br>Limpieza de filtro de airea y reemplazo<br>Revisión de válvulas de seguridad y presóstato<br>Limpiar el polvo acumulado en las aletas de refrigeración | cambio de aceite cada 150 horas de uso<br>Limpieza de filtro de airea cada 50 horas y reemplazo cada 300 horas<br>Revisión de válvulas de seguridad y presóstato<br>Limpiar periódicamente el polvo acumulado en las aletas de refrigeración |
| | Desaguados lodos | En operación de filtro prensa verificar que no existen fugas, en casi de que existiesen parar la operación y corregir. | Según mantención de los equipos. |
| | Por último, cabe destacar, que la mantención de vehículo y maquinarias serán realizadas por los proveedores fuera del recinto de la planta. | | |

## 6.8. Impactos Ambientales del Proyecto o actividad

### 6.8.1 Aire

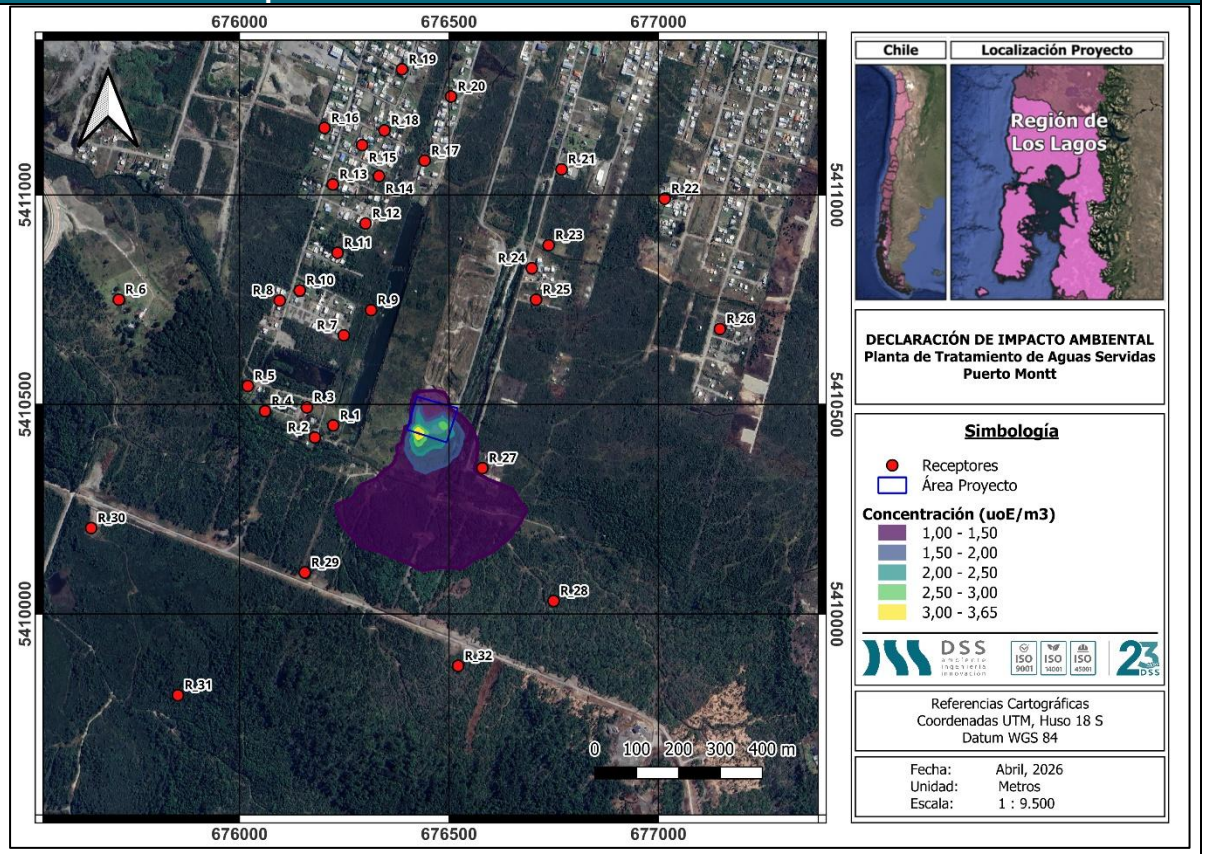
| Componente: Aire | |
|---|---|
| Impacto ambiental | Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2.5, u otros) y gases (NOx, CO, SO2, u otros). |
| Determinación y justificación del área de influencia | Para la determinación del área de influencia se consideró el escenario más desfavorable correspondientes a las emisiones de material particulado, tanto MP10 como MP2,5, las cuales se producen en la fase de superposición entre las actividades del construcción y operación durante el año 6.<br><br>El área de influencia del componente de calidad de aire se acotó a las isoconcentraciones de material particulado MP10 en concentración promedio de 24 hrs, puesto que resultó ser la dispersión de pluma con mayor alcance, para de esta manera considerar el escenario más desfavorable. En virtud de lo expuesto anteriormente, la pluma se extiende hasta los 1.205 m por el Norte y 382 m por el Sur, 368 m al Este y 217 m al Oeste desde la zona de máxima concentración, en un área de 67,61 hectáreas aproximadamente. Las concentraciones disminuyen hasta un 93% entre el punto de máxima concentración y la isoconcentración de 0,80 µg/m³, se muestra el área de influencia en la imagen a continuación.<br><br><br>**Área de influencia calidad de aire.** |

| Componente: Aire | |
|---|---|
| | Fuente: Elaboración propia en software QGIS, en base a Anexo 4.2 de la DIA informe de estimación |
| Documentos partes en la evaluación ambiental donde se encuentra la información de respaldo considerada para la justificación y determinación del área de influencia y de la justificación de la inexistencia de impacto significativo | Anexo 4.2 de la DIA |
| Parte, obra o acción que lo genera | Fase de construcción: las principales emisiones atmosféricas se encuentran asociadas a las siguientes actividades<br>- Escarpe.<br>- Excavaciones<br>- Compactación<br>- Nivelación<br>- Movimientos de tierra (carga y descarga de tierra)<br>- Circulación de vehículos por caminos pavimentados<br>- Circulación de vehículos por caminos no pavimentados.<br>- Motores de vehículos y maquinaria de construcción.<br>Fase de operación: Emisiones asociadas a la circulación y combustión de vehículos livianos |
| Fase en que se presenta | Construcción y Operación |
| Justificación que no es un impacto significativo | Tal como se consideró en el aparatado donde se indica el desplazamiento de los contaminantes ocurre principalmente por el tránsito en la ruta no pavimentada, tanto interno como externo y la influencia del grupo electrógeno a utilizar. Al respecto se destaca que:<br>- La pluma de dispersión de MP10 como promedio 24 horas abarca un total de 67,61 ha, luego de lo cual las concentraciones son menores a 0,80 µg/m³, reduciéndose cerca de 93% respecto de la zona de máxima concentración.<br>- La zona de máxima concentración, que alcanza 11,41 µg/m³ en MP10 promedio 24 horas, se produce al sureste de donde se encontrará el grupo electrógeno y abarca una superficie de 14 m2.<br>- Si bien se presentan receptores dentro de las plumas, las concentraciones son de baja magnitud y se observa que los puntos de máximo impacto se simulan dentro de la planta.<br>EL análisis de la variación de la concentración demuestra que la ejecución del proyecto no representa una permutación respecto a las concentraciones que actualmente se registran en las estaciones de monitoreo analizadas.<br>Finalmente, la modelación de las emisiones de material particulado (MP10 y MP2,5) del proyecto, resultaron ser de baja magnitud concluyendo que, el funcionamiento del proyecto no representa un riesgo a la salud ni calidad de vida de la población, según los criterios establecidos en la legislación ambiental vigente, específicamente del criterio de evaluación del "Impacto de Emisiones en Zonas Saturadas por Material Particulado Respirable MP10 y Material Particulado Fino Respirable MP2,5" (2023), presentando concentraciones en los receptores evaluados |

| Componente: Aire | |
|---|---|
| | por debajo de 5,13 µg/m$^3$ para MP2,5 24 horas, 0,99 µg/m$^3$ para MP2,5 anual, 10,00 µg/m$^3$ para MP10 24 horas y 3,00 µg/m$^3$ para MP10 anual, definido para proyectos con duración de 1 año. |

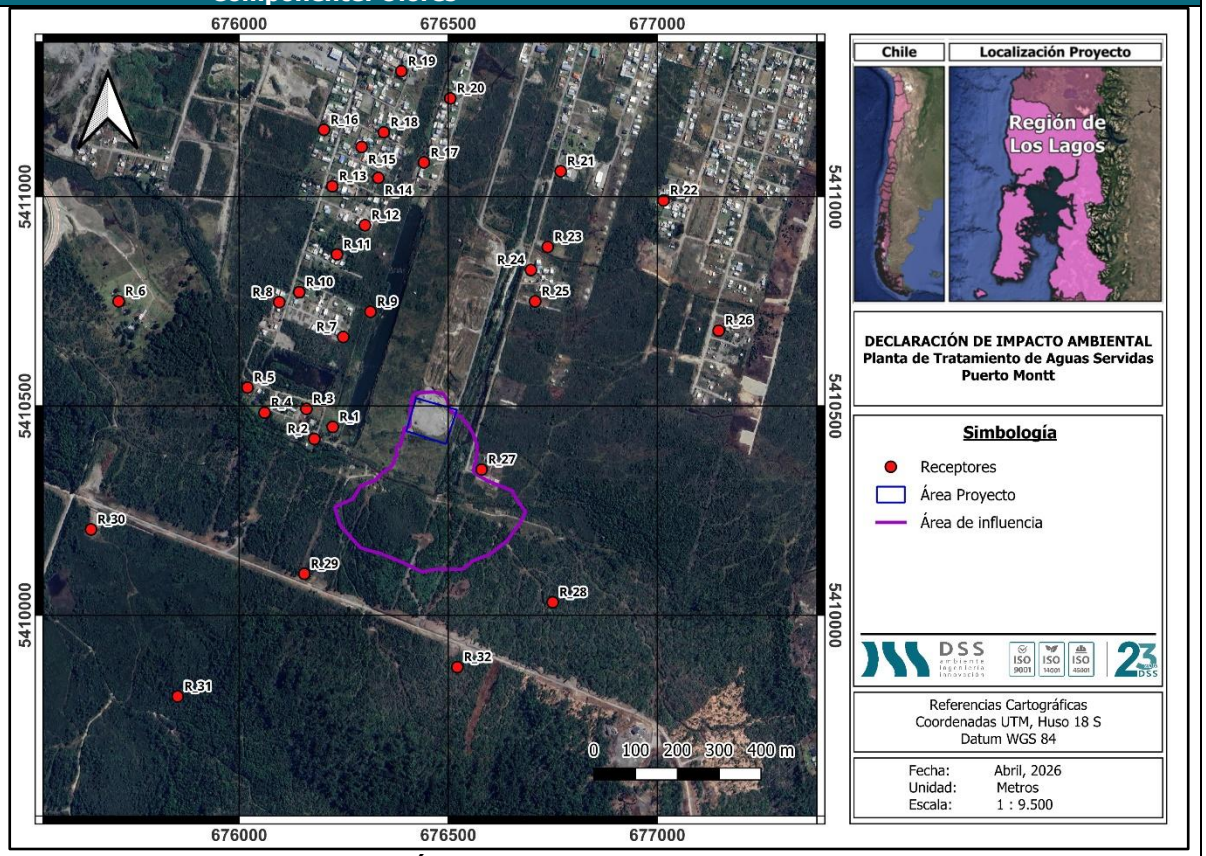
### 6.8.2 Olores

| Componente: Olores | |
|---|---|
| Impacto ambiental | Afectación a la salud de la población y calidad del aire |
| Determinación y justificación del área de influencia | Esta área de influencia se define a partir de la normativa de referencia de Países Bajos (Netherlands Emission Guidelines for Air, Chapter 3.3 Special Regulations for Specific Processes, Section G.3 "Sewage Treatment Installations, abril 2003" (páginas 117 a 122))., la cual es considerada para establecer valores límite debido a que en Chile actualmente no existen normativas específicas para el control de olores en todos los sectores, por lo que en este contexto, el Artículo 11 de la Ley N°19.300 establece que, para determinar si un proyecto implica riesgos para la salud, deben considerarse las normas de calidad ambiental vigentes, tomando como referencia regulaciones de otros países, conforme a lo indicado en el Reglamento del SEIA.<br><br>Con respecto al área de máxima emisión, esta se define como el espacio contenido dentro de la isodora de 1 uo/m$^3$, la cual se observa que se presenta dentro del emplazamiento del proyecto lo cual es congruente con el tipo de actividad y las fuentes generadoras de olor. Así, el área de máxima emisión es de 0,02 ha y se encuentra dentro del polígono del proyecto |

| Componente: Olores | |
|---|---|
| | 

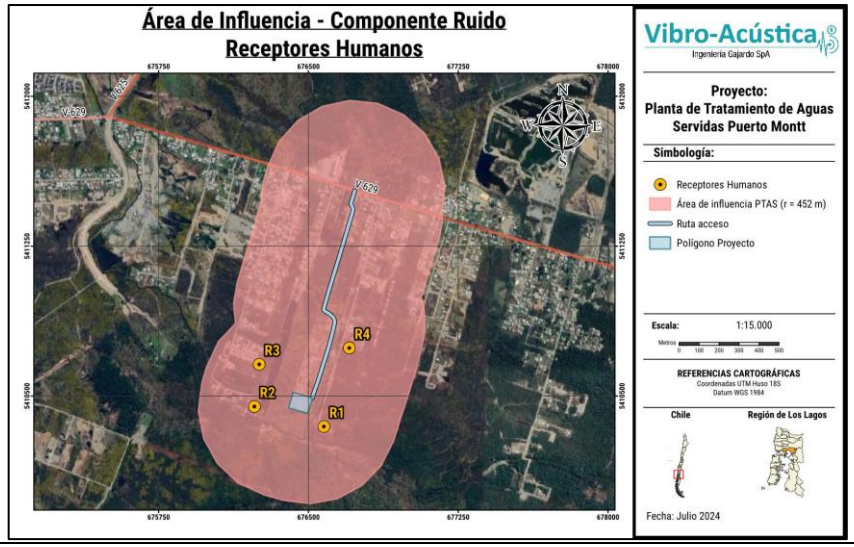
**Pluma de dispersión de odorantes e isodoras.**
Fuente: Informe de emisiones odorantes, Anexo 4.6 de la Adenda.

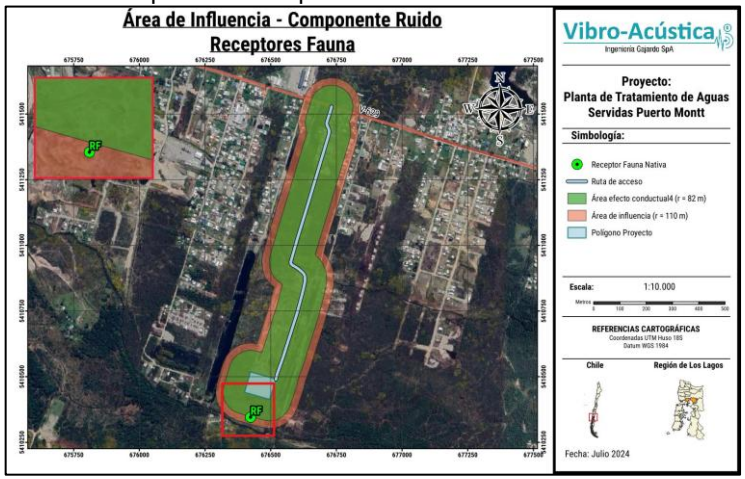
El Área de influencia (AI) del proyecto definido como el entorno comprendido dentro de la isodora de 1 uo/m³, abarca una extensión total de 10,7 hectáreas. Esta área se extiende hacia el sur del área del proyecto aproximadamente por 355 metros. La pluma de dispersión tiene un alcance local, presentando las máximas emisiones dentro del emplazamiento del proyecto, lo cual es congruente con el tipo de actividad y las fuentes generadoras de olor.

| **Componente: Olores** | |
|---|---|
| | <br>**Área de influencia del proyecto**<br>Fuente: Informe de emisiones odorantes, Anexo 4.6 de la Adenda. |
| Documentos partes en la evaluación ambiental donde se encuentra la información de respaldo considerada para la justificación y determinación del área de influencia y de la justificación de la inexistencia de impacto significativo | Anexo 4.6 de la Adenda |
| Parte, obra o acción que lo genera | En el proyecto las fuentes emisoras serían las descritas a continuación: |

| Componente: Olores | |
|---|---|
| | - Estanque ecualizador<br>- Tratamiento Biológico<br>- Sedimentador secundario<br>- Espesador de lodos<br>- Filtro de carbón activado en Galpón de deshidratado.<br>- Cámara de distribución. |
| Fase en que se presenta | Operación |
| Justificación que no es un impacto significativo | En la estimación de emisiones odorantes, se identificó que las unidades que generan mayor olor son los ecualizadores, los cuales reciben el efluente pretratado. Esto se debe no solo a su alto factor de emisión, sino también a la considerable superficie que contienen. Además, estos estanques cumplen una función clave en la estabilización del caudal, especialmente ante las intensas lluvias de la ciudad de Puerto Montt. Por lo tanto, es probable que la emisión real de olores sea menor debido a la dilución del efluente con aguas lluvias<br>El área de influencia del proyecto definido como el entorno comprendido dentro de la isodora de 1 uo/m³, abarca una extensión total de 10,7 hectáreas. Esta área se extiende predominantemente hacia el sur del proyecto, con una menor proyección hacia el norte.<br>Las máximas emisiones dentro del emplazamiento del proyecto. El área de máxima emisión se definió como el espacio contenido por la isodora de 1 uo/m³, y presenta un área de 0,02 hectáreas y se encuentra dentro del polígono del proyecto.<br>Desde el punto de vista del análisis del cumplimiento normativo, se concluye que el proyecto cumple con los límites establecidos en la normativa para la inmisión de odorantes provenientes de actividades asociadas a tratamiento de aguas servida.<br>Con base en lo anterior, y bajo la consideración de que las emisiones evaluadas en este informe corresponden a un escenario desfavorable donde las unidades proyectadas tendrán una emisión continua, se puede afirmar que el proyecto no generará un perjuicio a la calidad de vida de las personas debido a la generación de odorantes que derivan de la fase de operación del proyecto.<br>Asimismo, se concluye que la salud de la población vecina no se verá comprometida, dado que las concentraciones modeladas en cada punto receptor se encuentran por debajo de los límites de inmisión establecidos por la normativa de referencia utilizada. |

### 6.8.3 Ruido

| Componente: Ruido – Receptores humanos y Fauna | |
|---|---|
| Impacto ambiental | Superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente, en los receptores cercanos al Proyecto. |
| Determinación y justificación del área de influencia | Para determinar el área de influencia del componente ruido (en adelante AIR) del proyecto y verificar si se genera alguno de los ECC del art 11 de la ley 19.300, se considera un área con receptores sensibles que en el peor de los casos sean afectados por la contaminación acústica y sobrepasen los límites establecidos por el D.S. N°38/2011 del MMA. Para el caso del estudio de ruido y vibraciones (Anexo 4.4 de la DIA) se considera para determinar el AIR, el nivel de emisión de la fuente más energética, junto con el mínimo valor entre el menor ruido de fondo medido y el límite para zona I según D.S. N°38/2011 MMA de los ruidos de fondo medido, tal como indica la Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA, 2019. Si se considera un contexto de condición más desfavorable en el cual el sonido solo se atenúa por divergencia.<br>Considerando la potencia acústica de la fuente de mayor emisión y considerando que la fuente este lo más cercano al perímetro del proyecto, los receptores se encuentran dentro de una superficie que se expande con un radio desde el perímetro del proyecto hacia el exterior. Dicha superficie constituye el AIR, la que indica hasta dónde los niveles proyectados de ruido igualan la condición basal, en un contexto de condición más desfavorable. De esta manera, se obtiene un área de influencia de radio 452 m para receptores humanos, como se muestra en la imagen a continuación.<br></td> |

| Componente: Ruido – Receptores humanos y Fauna | |
|---|---|
| | **Área de influencia en ruido – receptores humanos.**<br>Fuente: Elaboración propia en software QGIS, en base a Anexo 4.1 informe de ruido y vibraciones.<br><br>Para el caso del ruido en fauna, según lo definido en el documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022), se considera al área o espacio geográfico de donde se obtiene la información necesaria para predecir y evaluar la significancia de los impactos, sobre los elementos del medio ambiente que son objetos de protección. En el caso de este análisis, se consideraron como receptores aquellas áreas en donde se visualizaron especies nativas o que pudiesen asociarse a sitios de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, así como cualquier área con protección oficial o sitio reconocido por su valor ambiental, dentro del área de influencia.<br>De acuerdo con lo indicado en el documento antes mencionado, la evaluación del efecto del ruido se analiza diferenciando por especies o grupo de especies presentes en el área del proyecto, considerando umbrales de referencia específicos aplicables a cada uno de estos, según puedan existir efectos conductuales y/o fisiológicos sobre estos. Para el cálculo del área de influencia, en primera instancia, se identificó el nivel de ruido de fondo representativo de la zona donde se visualizó fauna nativa junto con considerar el escenario de mayor exposición al ruido.<br>Complementando lo anterior y en base a lo estipulado en el criterio SEIA antes mencionado, se consideró la determinación de las áreas asociadas a efecto conductual y efecto fisiológico, cuyo cálculo se realizó de manera homóloga al área de influencia, pero reemplazando el ruido de fondo característico por el menor umbral correspondiente al grupo taxonómico y tipo de fuente, tanto para efecto conductual como para efecto fisiológico. Se determino un área de influencia para esta componente de un radio de 110 m como se muestra a continuación.<br> |

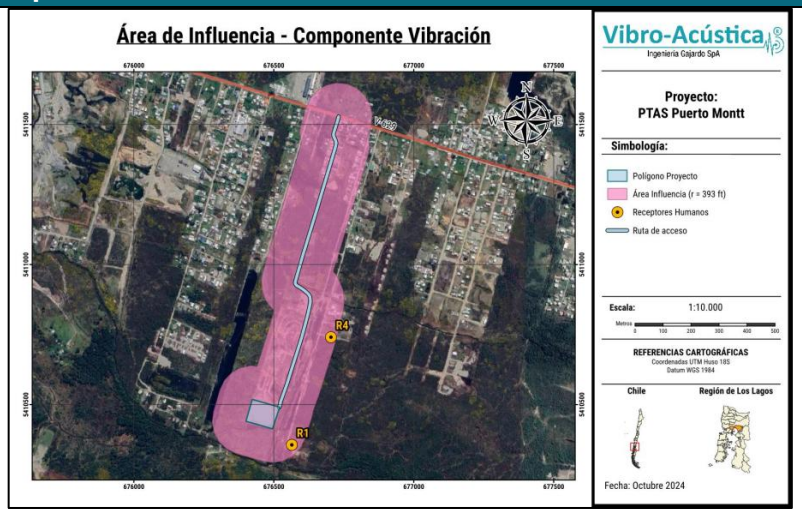
| Componente: Ruido – Receptores humanos y Fauna | |
|---|---|
| | **Área de influencia componente ruido y área de efecto conductual, grupo taxonómico anfibios.**<br>Fuente: Elaboración propia en software QGIS, en base a Anexo 4.1 informe de ruido y vibraciones |
| Documentos partes en la evaluación ambiental donde se encuentra la información de respaldo considerada para la justificación y determinación del área de influencia y de la justificación de la inexistencia de impacto significativo | Anexo 4.1 de la DIA: Informe Ruido y vibraciones. |
| Parte, obra o acción que lo genera | La PTAS en funcionamiento y obras de construcción |
| Fase en que se presenta | Construcción y operación. |
| Justificación que no es un impacto significativo | Para el estudio de ruido, al modelar la fase de construcción y operación con el "criterio de condición más desfavorable", en todos los receptores, no se supera el límite establecido según D.S. Nº 38/2011 MMA. Además, los receptores generan cumplimiento con el rango de seguridad de 3 dB(A) según la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA, 2019" en cada uno de los escenarios evaluados dentro del proyecto. Respecto a los receptores asociados a fauna nativa, tampoco superan los umbrales de afectación establecidos en conformidad con el documento técnico "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa "(SEA, 2022). Dicho lo anterior, el proyecto no generará impactos significativos por ruido en el objeto de protección Salud de la Población (artículo 5º literal b) RSEIA), así como también en el objeto de protección Fauna Nativa (artículo 6º literal e) RSEIA). |

### 6.8.4 Vibraciones

| Componente: Vibraciones | |
|---|---|
| Impacto ambiental | Emisiones de vibración asociada a la maquinaria en receptores cercanos al Proyecto. |
| Determinación y justificación del área de influencia | La definición del área de influencia de los niveles de vibraciones del proyecto se realizó en el Anexo 4.1 de la presente DIA, correspondiente al Estudio de Niveles de Ruido y Vibraciones.<br><br>Para determinar el área de influencia de la componente vibración, en adelante AIV del proyecto y verificar si se genera alguno de los ECC del art 11 de la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente (Ley 19.300), se consideró un área con receptores sensibles que, en el peor de los casos, genere afectación a la salud de la población por la emisión de vibraciones y sobrepasen los límites establecidos por la guía técnica FTA. En este |

| Componente: Vibraciones | |
|---|---|
| | aspecto, se consideraron para el cálculo del AIV, el nivel de velocidad de la fuente con mayores emisiones de vibración y el valor típico y mínimo (basal) de nivel de velocidad de 50 VdB para áreas residenciales, indicado en la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA" (SEA, 2019), en un contexto de condición más desfavorable. Además, en la guía técnica del servicio de evaluación ambiental se define: *En el caso de un proyecto que genere impactos potencialmente significativos por vibraciones en edificios pertenecientes al patrimonio cultural, el área del elemento 'patrimonio cultural' comprende el espacio geográfico abarcado por el sitio donde se emplazan dichos edificios.*[6] Sin embargo, no existen edificios con estas características en el sector, estando el más cercano a 1 km del proyecto, según se indicó en el apartado 6.10 del Estudio de Ruido y vibraciones (Anexo 4.4 de la DIA), por lo que el cálculo del AIV se efectúa únicamente en base a la guía técnica FTA.<br><br>Considerando el "contexto de condición más desfavorable" en el cual las fuentes vibratorias estén cercanas al perímetro del proyecto, para la fase de construcción, el área de influencia por esta componente tiene un radio de 120 m o 393 ft, valor que se extiende desde el perímetro del proyecto hacia afuera.<br>En Base a los antes mencionado, es posible descartar los receptores que se encuentran fuera del área de influencia de la componente vibración, por lo que se establece que para los receptores R2 y R4 se descarta la generación de impactos significativos por vibración, el área de influencia se muestra en la imagen a continuación. |

[6] Guía para la descripción del área de influencia, SEA 2017.

| **Componente: Vibraciones** | |
|---|---|
| | <br>**Área de influencia vibraciones.**<br>Fuente: Elaboración propia en software QGIS, en base a Anexo 4.1 informe de ruido y vibraciones. |
| Documentos partes en la evaluación ambiental donde se encuentra la información de respaldo considerada para la justificación y determinación del área de influencia y de la justificación de la inexistencia de impacto significativo | Anexo 4.4 de la DIA: Informe Ruido y vibraciones |
| Parte, obra o acción que lo genera | Actividades de preparación de terreno, obra gruesa y terminaciones donde se utilice maquinaria que genere vibraciones |
| Fase en que se presenta | Construcción |
| Justificación que no es un impacto significativo | Para el estudio de vibración, al modelar los escenarios más críticos con el "criterio de condición más desfavorable", en ningún receptor se supera el límite de referencia para molestias en receptores humanos y daño estructural, de la guía técnica FTA, así como tampoco se supera el límite asociado a vibración por flujo vehicular. Dicho lo anterior, **se descarta la generación de impactos significativos por vibración, tanto a la Salud de la Población como al daño estructural a la edificación.** |

| Componente: Vibraciones | |
|---|---|
| | En consecuencia, para ambas componentes, si se genera cumplimiento en estos escenarios de condición más desfavorable, se generará cumplimiento para todos los demás frentes de trabajo de menor emisión, así como para cualquier otro receptor ubicado a mayor distancia. |

### 6.8.5 Componente Hídrico

| Componente: Aguas Superficial | |
|---|---|
| Impacto ambiental | Cambios en las propiedades físicas, químicas y microbiológica del agua. |
| Determinación y justificación del área de influencia | Según lo indicado por el Servicio de Evaluación Ambiental, el Área de Influencia se define como el "área o espacio geográfico de donde se obtiene la información necesaria para predecir y evaluar los impactos en los elementos del medio ambiente". Teniendo en cuenta que la longitud de mezcla indica la distancia en que el efluente se ha mezclado totalmente con las aguas del cauce, presentando una concentración homogénea en la sección transversal. Por consiguiente, es que dentro de esta distancia se espera la generación de algún efecto producto de mayores concentraciones debido a que el efluente aún no está completamente disuelto en el cuerpo receptor.<br>Para el desarrollo del estudio de calidad de aguas, se desarrollaron 2 metodologías diferentes, la primera correspondiente a un balance de masas y en forma posterior se realizó una modelación numérica a partir del software Hec-ras.<br>Para el estudio de calidad del agua se consideró la definición de línea base del cauce y, posteriormente, el análisis de la magnitud del efecto generado por el aumento en el Caudal de descarga del efluente líquido tratado. Para esto, se realizó la caracterización hidroquímica del cauce receptor y del efluente. Los compuestos considerados fueron los regulados de acuerdo al D.S. N°90/2000, tabla N°3 para descargas sobre cuerpos de aguas superficiales. Adicionalmente, se evaluó el impacto de la descarga sobre la calidad del cuerpo receptor de acuerdo a la norma chilena 1.333, Tabla 4.<br>Acorde a lo determinado en el estudio hidrológico presentado en el anexo 4.7 de la Adenda, de modelación de cauce receptor, para el análisis de calidad en el Río Arenas se analizaron las condiciones medias del curso de agua para reflejar la condición habitual de la operación del proyecto, para lo cual, se utilizó el Caudal Medio de Invierno afectado por la condición de Cambio Climático para caracterizar el flujo de agua pasante en el punto de descarga, el cual se estimó en 0,231 $m^3/s$. Adicionalmente, se analizó el Caudal del mes de febrero correspondiente a 0,024 $m^3/s$ lo cual permitirá demostrar, esencialmente, que el comportamiento hidráulico del flujo en el río es permanente y que a su vez, permitirá evidenciar que las condiciones Proyectadas no generan un impacto significativo en el Río.<br>En la realización de la línea de base del Río Arenas se realizaron 5 campañas en terreno (ejecutadas en Septiembre 2023, Noviembre 2023, Febrero 2024, Octubre 2024 y Marzo 2026), donde se efectuaron las muestras en varios puntos de interés y en diferentes campañas contrastantes, las cuales fueron analizadas en laboratorio y pueden observan en el (Anexo 4.7 de la Adenda, Modelación del cauce receptor).<br>En relación a lo indicado en las diferentes muestras, el cauce posee variaciones naturales en las concentraciones de sus compuestos, para definir un valor único de línea de base se consideró como representativo el valor |

| Componente: Aguas Superficial | |
|---|---|
| | promedio aritmético de las muestras realizadas en el río Arenas. Se considera adecuado mencionar que este valor es representativo, debido a que la concentración de los compuestos varía en un rango donde no se observan cambios en las condiciones actuales del cauce. Para representar esta variación se consideró pertinente acompañar el valor promedio de cada compuesto con un rango dende la variación se considera normal, representada por la mínima y la máxima concentración medida.<br>En base a lo anterior, el área de influencia se encuentra definida como la longitud en el cauce donde las concentraciones de los parámetros evaluados alcanzan valores históricos del Río Arenas establecidos en su Línea de base.<br>De acuerdo a los resultados obtenidos en la modelación numérica, existen 4 parámetros que se encuentran sobre los límites de la línea de base histórica, correspondientes a Nitrógeno Total (2040 m), Demanda Bioquímica de Oxígeno (1630 m) Fósforo Total (1920 m) y Sólidos Suspendidos Totales (625 m), siendo estos valores la distancia estimada desde la descarga, para alcanzar los limites históricos del cauce definidos en su línea de base.<br>Para efectos de definir el área de influencia, se consideró la distancia asociada el Nitrógeno Total (2040 m), por ser su longitud mayor a los 625 m de los Sólidos Suspendidos Totales y para el caso del Nitrógeno y DBO5 las concentraciones límites de la línea base históricas están condicionadas por valores indicados como "Limite de detección", por tanto, no corresponden a valores certeros.<br>En relación a lo definido con anterioridad, la zona de influencia se a partir de los resultados del Nitrogeno Total correspondiente a 2040 metros aguas abajo del punto de descarga. |

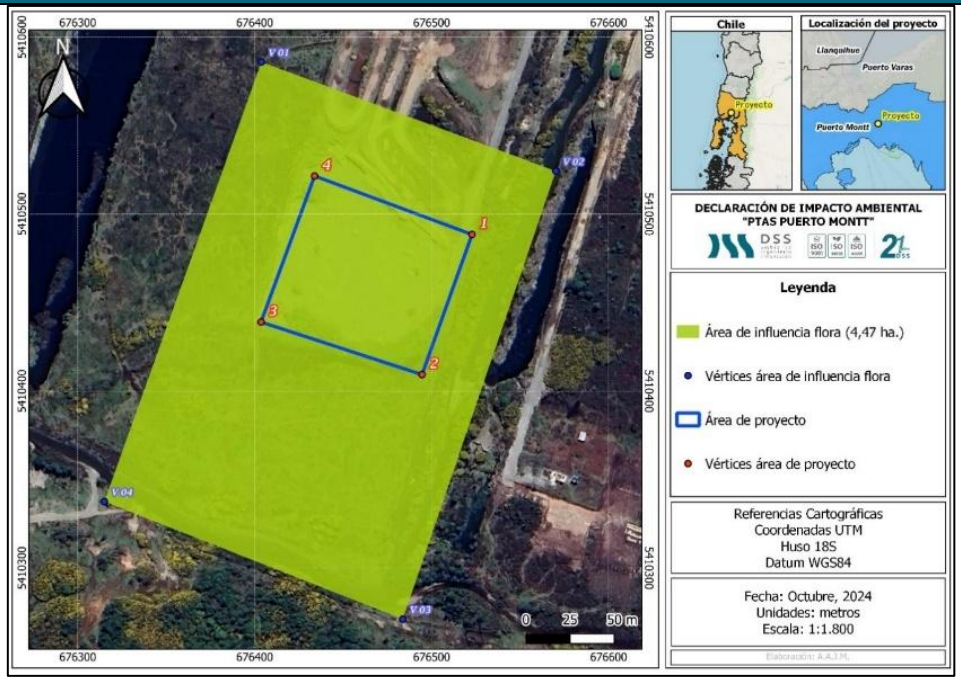
| **Componente: Aguas Superficial** | |
|---|---|
| | <br>**Área de influencia componente hidrología.**<br>Fuente: Modelación del cauce receptor, Anexo 4.7 de la Adenda |
| Documentos partes en la evaluación ambiental donde se encuentra la información de respaldo considerada para la justificación y determinación del área de influencia y de la justificación de la inexistencia de impacto significativo | Anexo 4.7 de la Adenda: Modelación del cauce receptor |

| **Componente: Aguas Superficial** | |
|---|---|
| Parte, obra o acción que lo genera | • Lavado de vehículos y camiones<br>• Instalaciones para el manejo de aguas provenientes del lavado de ruedas y canoas<br>• Generación de aguas servidas<br>• Obras de descarga |
| Fase en que se presenta | Construcción y operación |
| Justificación que no es un impacto significativo | Para el caso de las emisiones liquidas producidas en la fase de construcción para todas las subfases de construcción para la PTAS corresponderán a las emisiones líquidas producto de los baños químicos que proveerán de servicio sanitario a los trabajadores. Los residuos generados en estos baños serán retirados por la empresa proveedora y autorizados de este servicio y serán dispuestos en lugares autorizados para su tratamiento. El Titular, como medio de verificador del retiro de los residuos generados en los baños químicos, solicitará una factura que detalle el servicio prestado.<br>Para su fase de operación todas las fases de la PTAS descargaran sus emisiones liquidas a treves de un único conducto de HDPE hacia el cauce del río Arenas, el cual corresponde a un curso de agua superficial cuyos usos de agua son regularizados por medio de la Norma Chilena N°1333of. 1978 y mod. 1987. De las observaciones en terreno y en base al estudio de calidad de aguas realizado (Anexo 4.7 de la Adenda, Modelación de cauce receptor), se menciona que:<br>• En primera instancia y con la visita a terreno no fue posible verificar si sirve o no como bebida animal.<br>• No se logra identificar el uso del cauce como recreación con contacto directo<br>• Uso principal, vida acuática.<br>En términos del efecto generado por las descargas en la calidad del agua del río Arenas, se realizó la caracterización del cuerpo receptor a través de un balance hídrico, debido a que el cauce no presenta estaciones Fluviométricas. Para lo cual se utilizan dos escenarios para la descripción de la operación de la PTAS.<br>- **Escenario Estiaje:** Este se caracteriza mediante el caudal medio estiaje de 0,024 $m^3/s$ (Caudal reducido por efecto de Cambio Climático) sumado a una descarga máxima de 41,33 lt/s.<br>- **Escenario Invernal**: Este se caracteriza mediante el caudal medio invierno de 0,231 $m^3/s$ (Caudal reducido por efecto de Cambio Climático) sumado a una descarga máxima de 41,33 lt/s.<br>Considerando estos dos escenarios, se utilizaron dos metodologías para la modelación de calidad de agua, uno relacionado al balance de masa y un modelo numérico de calidad de agua en la plataforma Hec-Ras.<br>Para el caso del Balance de masa, se llevó a cabo un análisis correspondiente al caudal medio de estiaje e invernal. Destacar que este análisis incluye el aporte del afluente máximo proyectado que asciende a 41,33 litros por segundo (l/s) |

| Componente: Aguas Superficial | |
|---|---|
| | De los resultados presentados en el (Anexo 4.7 de la Adenda, Modelación de cauce receptor) en escenario de invierno y estiaje, se puede argumentar que la descarga proyectada no genera una modificación del comportamiento normal del río<br>Al analizar todos los resultados de la modelación en relación la normativa aplicable, el uso identificado fue principalmente de vida acuática. Por lo cual se incorporan los límites establecidos en la NCh. 1333 con respecto a los parámetros, Aceite y Grasas: Coliformes y Conductividad Eléctrica.<br>En los resultados de la modelación numérica de calidad de agua para los parámetros de Demanda de Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5), Fósforo Total (PT), Nitrógeno Total (NT), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Coliformes Fecales (PX) y Oxígeno Disuelto (OD).<br>Se presentan los gráficos de los parámetros anteriormente mencionados obtenidos de extraer los resultados de la modelación a lo largo del perfil longitudinal trazado. Adicionalmente se agregan los límites máximos y mínimos de las concentraciones registradas en los levantamientos históricos.<br>Para ambos casos tanto invierno y Estiaje, los resultados se mantienen siempre por sobre lo establecido en la normativa Nch 1333, tabla N°4, que establece que las concentraciones de OD deben mantenerse por sobre los 5 mg/L, además de lo indicado, las concentraciones de oxígeno se mantienen siempre dentro de los rangos históricos de la línea base medidos en el cauce, es por ello que, es posible indicar que se da cumplimiento a la normativa vigente y con ello indicar que el proyecto no genera una afectación significativa respecto a la calidad de las aguas del Río Arenas aguas abajo de la descarga de la PTAS Puerto Montt |

### 6.8.6 Flora y Vegetación

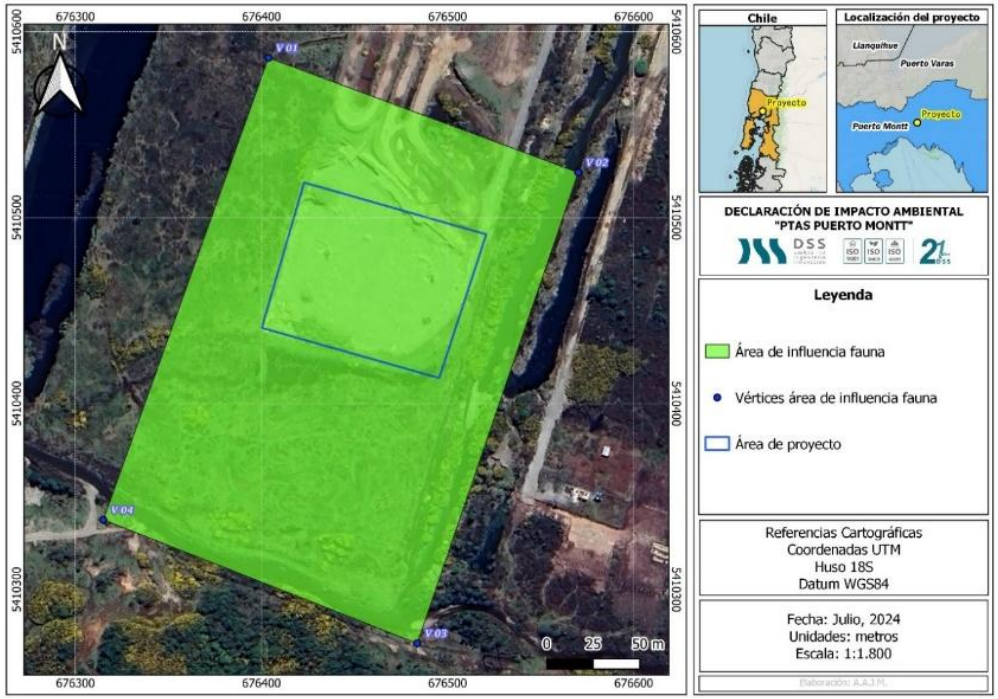
| Componente: Flora y Vegetación | |
|---|---|
| Impacto ambiental | Pérdida de flora y vegetación |
| Determinación y justificación del área de influencia | El área de influencia del presente componente se define según lo dispuesto en el artículo 2 del Reglamento del SEIA, D.S. N° 40/2012, es decir, corresponde a: "El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley N°19.300, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias". En virtud de lo anterior el área de influencia se justifica dada las actividades de escarpe y preparación del terreno, es decir el retiro de la capa vegetal del suelo, para el emplazamiento del proyecto.<br>Para el presente componente se considera un área de influencia de 4,47 ha que están delimitadas por las tres (3) unidades vegetacionales identificadas en el informe de flora (Anexo 4.7 de la presente DIA). Estas fueron identificadas a través de la Carta de Ocupación de Tierras (COT), la cual presentó la presencia de matorral, pradera y otros. Con respecto al análisis de flora vascular, se registraron un total de 47 especies durante la campaña de levantamiento, con una predominancia de las especies herbáceas (53%), seguidas por las arbustivas (30%), arbóreas (13%) y subarbustiva (4%). Con respecto al origen de estas especies, existe una mayor proporción de especies nativas, las cuales alcanzan el 62% del total de especies, las especies introducidas alcanzan un 32%, mientras que las especies endémicas alcanzan un 6%.<br>Del total de especies se registraron cuatro (4) en estado de conservación preocupación menor (LC) según la RCE y estas especies corresponderían a *Blechnum chilense, Drimys winteri, Lophosoria quadripinnata y Sticherus squamulosus*.<br>Corresponde mencionar, que, según el estudio antes mencionado, el área donde será emplazado el proyecto en términos generales corresponde a un predio privado que se caracterizaba por la extracción de áridos, por lo cual en el área donde se emplazará el proyecto no se presenta flora de algún tipo.<br>El área de influencia definida en base a los criterios anteriores se presenta a continuación |

| Componente: Flora y Vegetación | |
|---|---|
| | <br>**Área de influencia componente flora.**<br>Fuente: Informe de Flora y Vegetación, Anexo 4.14 de la DIA. |
| Documentos partes en la evaluación ambiental donde se encuentra la información de respaldo considerada para la justificación y determinación del área de influencia y de la justificación de la inexistencia de impacto significativo | Anexo 4.14 de la DIA: Estudio de Flora y Vegetación |
| Parte, obra o acción que lo genera | Movimientos de tierra, uso de maquinarias y equipos |
| Fase en que se presenta | Construcción |
| Justificación que no es un impacto significativo | Se realizo un estudio de campo con la finalidad de caracterizar el componente flora y vegetación en el área de influencia del proyecto. Los resultados corresponden a la campaña de otoño realizada entre los días 11 al 13 |

| Componente: Flora y Vegetación | |
|---|---|
| | abril del 2023, y se basó en una prospección mediante barrido completo para determinar la composición florística y vegetacional en el área de influencia del proyecto.<br><br>Con respecto al análisis de flora vascular, se registraron un total de 47 especies durante la campaña de levantamiento, con una predominancia de las especies herbáceas (53%), seguidas por las arbustivas (30%), arbóreas con 13%, y con menor proporción las subarbustivas con 4%. Con respecto al origen de estas especies, existe una mayor proporción de especies nativas, las cuales alcanzan el 62% del total de especies, las especies introducidas alcanzan un 32%, mientras que las especies endémicas alcanzan un 6%.<br>Dentro de la vegetación hidrófila, se registraron 30 especies las cuales se distribuían alrededor de cuerpos de agua, áreas inundadas y la zona herbácea. Es importante señalar que casi la totalidad de esta vegetación se encuentra fuera del área de intervención del proyecto, ya que la mayoría se localiza en zonas adyacentes y no en la superficie que será intervenida directamente.<br>Del total de especies registradas en el área de influencia, cuatro (4) especies presentaron estado de conservación de Preocupación Menor (LC) según el RCE. Estas especies son: *Blechnum chilense*, *Drimys winteri*, *Lophosoria quadripinnata* y *Sticherus squamulosus*.<br>Según lo anterior, se concluye que el área de influencia del proyecto se encuentra fuertemente intervenido, presentando predominancia herbácea. De esta forma y tal como se mencionaba con anterioridad, se concluye que el área donde se ubicará el proyecto se encuentra transformada, y se han desarrollado actividades de extracción de áridos. Así, el área donde se ubicarán las instalaciones del proyecto no comprende componentes de flora y vegetación relevantes que pudiesen verse afectados debido a la construcción de la PTAS Puerto Montt. |

### 6.8.7 Fauna

| Componente: Fauna | |
|---|---|
| Impacto ambiental | Perdida de individuos o ejemplares de una población, Modificación o pérdida de hábitats para la fauna terrestre, fragmentación de hábitat. |
| Determinación y justificación del área de influencia | El área de influencia (AI) se define como: "Área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley N°19.300, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias", letra a del artículo 2 del Reglamento del SEIA, D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente. También se tomó en consideración lo descrito en la "Guía para la descripción de Área de influencia" del Servicio de Evaluación Ambiental (2017) y la "Guía de evaluación ambiental del componente Fauna Silvestre" (SAG, 2016). En la primera guía se detalla, que para determinar el AI se debe considerar el espacio geográfico comprendido por el emplazamiento de las partes, obras y acciones del proyecto, además del espacio geográfico comprendido por los elementos del medio ambiente receptores de impactos potencialmente significativos y sus atributos. Por otra parte, la segunda guía establece que la descripción del AI se identifica según la superficie involucrada donde se manifestarían los impactos, en cada una de las fases del proyecto, así como entregar su respectiva representación georreferenciada, donde se identifiquen las obras y actividades del proyecto.<br>Según la metodología antes descrita y en base a los resultados obtenidos del informe de fauna del proyecto (Anexo 4.11 de la Adenda), se ha delimitado como área de influencia la superficie del proyecto, estimada en 0,81 ha aproximadamente, junto a una zona buffer de ancho variable en función a las barreras artificiales presentes en el área del proyecto, entregando un área total de 4,47 ha.<br>Cabe destacar que el área donde se emplazará el proyecto se caracteriza por desarrollarse anteriormente la actividad de extracción de áridos, es por ello que la presencia de fauna en donde se emplazará el proyecto es menor.<br>Respecto a las características del terreno, actualmente la zona de estudio corresponde a un predio privado que se caracteriza por presentar 2 ambientes: Zona herbácea y Zona arbustiva, en cuanto al estado de conservación de las especies, se detectaron 11 especies en categoría de conservación, correspondiendo en su mayoría a especies nativas clasificadas como Preocupación Menor (LC). La única excepción corresponde a Pleur*odema thaul* (sapito cuatro ojos), clasificada como Casi Amenazada (NT), la cual fue registrada en las tres campañas, mostrando una mayor abundancia en primavera de 2023 (9 registros) y una disminución hacia otoño de 2026 (1 registro), patrón asociado a su periodo reproductivo. En cuanto a las especies LC, se observa una variabilidad temporal en su presencia, con especies detectadas de forma puntual en determinadas campañas, como *Aphrastura spinicauda* (rayadito) y Theristicus melanopis (bandurria) en otoño de 2026, mientras que otras presentan registros más constantes, como *Scelorchilus rubecula* (chucao) y *Abrothrix longipilis* (ratón bicolor), ambas presentes en las tres campañas con fluctuaciones en su abundancia. Asimismo, destacan variaciones específicas, como la alta abundancia de Anthus correndera (bailarín chico) en invierno de 2023 (12 registros). Finalmente, en anfibios se registraron *Pleurodema thaul* (NT) y *Batrachyla antarctica* (LC), ambas con patrones |

| Componente: Fauna | |
|---|---|
| | de actividad estacionales asociados a condiciones de humedad y reproducción, concentrando sus mayores registros en invierno y primavera, y disminuyendo en otoño.<br><br><br>**Área de influencia componente fauna.**<br>Fuente: Informe de Fauna Terrestre, Anexo 4.11 de la Adenda |
| Documentos partes en la evaluación ambiental donde se encuentra la información de respaldo considerada para la justificación y determinación del área de influencia y de la justificación de la inexistencia de impacto significativo | • Anexo 4.11 de la Adenda: Informe de Fauna Terrestre |
| Parte, obra o acción que lo genera | Acondicionamiento de terreno para construir o habilitar partes y obras del proyecto |
| Fase en que se presenta | Construcción |

| Componente: Fauna | |
|---|---|
| Justificación que no es un impacto significativo | En las tres campañas evaluadas, la comunidad faunística estuvo dominada por el grupo de las aves, las cuales representaron el mayor porcentaje de abundancia relativa, con aproximadamente un 70% en invierno 2023, 77% en primavera 2023 y 89% en otoño 2026. En contraste, los mamíferos presentaron una menor contribución, con valores cercanos a 9%, 11% y 10% respectivamente, mientras que los anfibios representaron un 21% en invierno 2023, 12% en primavera 2023 y 1% en otoño 2026, evidenciando una baja representatividad relativa dentro del ensamblaje general. Esta distribución porcentual se mantiene consistente en las tres campañas, con predominio sostenido del grupo de aves y variaciones menores en los otros grupos.<br>En términos de riqueza y abundancia, se observa una variación entre campañas, registrándose 27 especies en invierno 2023, 29 especies en primavera 2023 y un aumento significativo en otoño 2026, con un total de 72 especies. La abundancia también presentó diferencias, con 124 individuos en invierno, 102 en primavera y 173 en otoño. Esta variación se refleja en cambios en la densidad relativa de especies, entendida como el número de individuos por campaña en relación con la riqueza registrada, donde otoño 2026 presenta una mayor densidad en comparación con las campañas anteriores, mientras que primavera 2023 presenta la menor.<br>Respecto a los índices comunitarios, el índice de diversidad de Shannon (H') mostró valores que fluctuaron entre 1,213 y 2,57 en invierno, entre 1,16 y 2,384 en primavera y entre 1,401 y 2,403 en otoño, mientras que el índice de equidad de Pielou (J') presentó valores altos en todas las campañas, variando aproximadamente entre 0,87 y 0,96. Estos valores indican que, en términos comparativos, existe una variabilidad en la diversidad entre transectos y campañas, mientras que la equidad se mantiene relativamente constante en el tiempo.<br>En cuanto a las especies en estado de conservación vigente registradas en las 3 campañas de muestreo, 11 especies se encuentran bajo alguna categoría de conservación según el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), correspondiendo en su mayoría a especies nativas clasificadas como Preocupación Menor (LC). La única excepción corresponde a Pleurodema thaul (sapito cuatro ojos), clasificada como Casi Amenazada (NT), la cual fue registrada en las tres campañas, mostrando una mayor abundancia en primavera de 2023 (9 registros) y una disminución hacia otoño de 2026 (1 registro), patrón asociado a su periodo reproductivo. En cuanto a las especies LC, se observa una variabilidad temporal en su presencia, con especies detectadas de forma puntual en determinadas campañas, como Aphrastura spinicauda (rayadito) y Theristicus melanopis (bandurria) en otoño de 2026, mientras que otras presentan registros más constantes, como Scelorchilus rubecula (chucao) y Abrothrix longipilis (ratón bicolor), ambas presentes en las tres campañas con fluctuaciones en su abundancia. Asimismo, destacan variaciones específicas, como la alta abundancia de Anthus correndera (bailarín chico) en invierno de 2023 (12 registros). Finalmente, en anfibios se registraron Pleurodema thaul (NT) y Batrachyla antarctica (LC), ambas con patrones de actividad estacionales asociados a condiciones de humedad y reproducción, concentrando sus mayores registros en invierno y primavera, y disminuyendo en otoño. En conjunto, las especies en categoría de conservación presentan una distribución temporal variable y reflejan la influencia de la estacionalidad y las características del hábitat sobre su presencia en el área de estudio. |

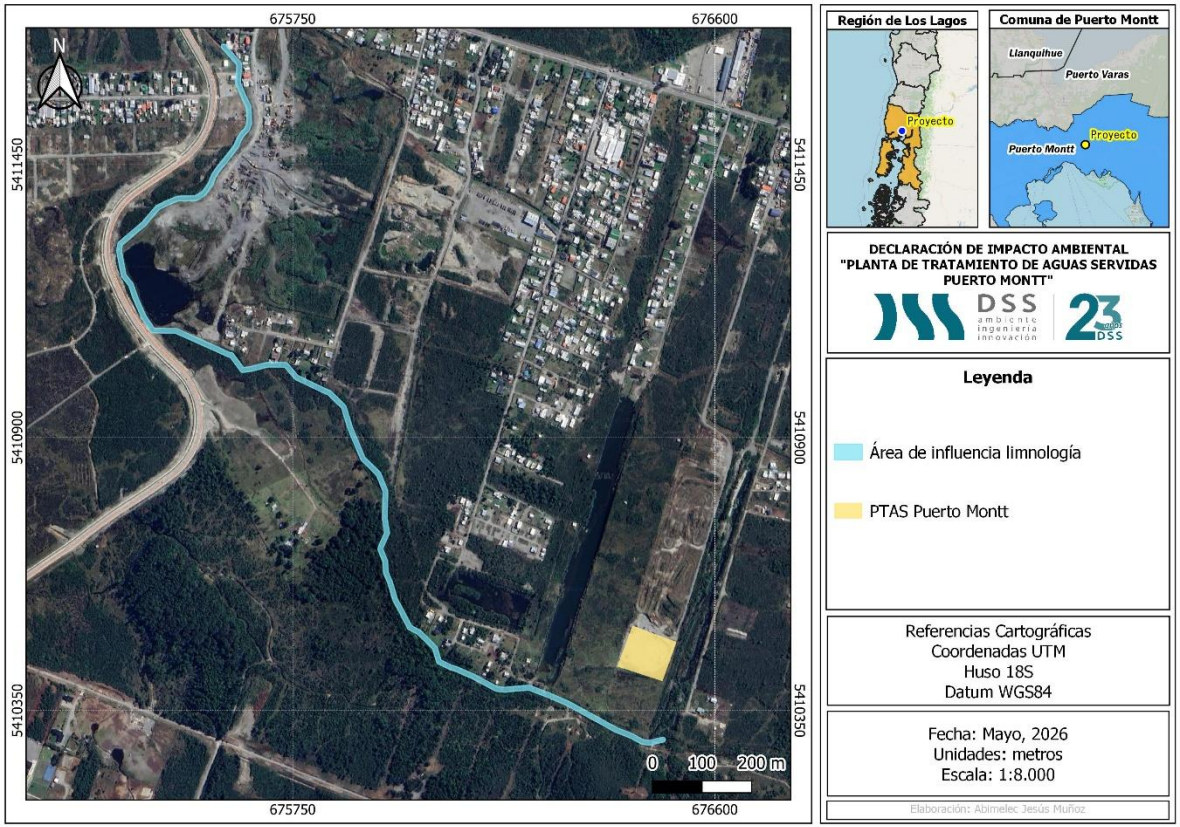
### 6.8.8 Suelo

| Componente: Suelo | |
|---|---|
| Impacto ambiental | Contaminación de suelo, Pérdida de suelo, activación de procesos erosivos o erosión del suelo, activación de procesos de impermeabilización del suelo |
| Determinación y justificación del área de influencia | La determinación del área de influencia de la componente se realizó considerando las partes y obras del proyecto que requieran remover o alterar esta componente. En este sentido, las únicas obras asociadas a esta componente correspondiente al proyecto ocurren dentro del predio del proyecto, por lo tanto, la delimitación de esta superficie se realizó en función a los límites prediales del proyecto.<br>Como se ha indicado con anterioridad la zona de proyecto se encuentra en el sector rural Senda Sur, por lo cual no está al interior del Plan regulador de la comuna de Puerto Montt<br>Tal como fue mencionado con anterioridad, el área de influencia asociado al componente suelo corresponderá a los límites del predio del proyecto, esto considerando que, dentro de este se desarrollarán las principales partes y obras, esta tendrá un área de aproximadamente 0,88 hectáreas, considerando la obra de descarga a materializarse, tal como se muestra en la figura a continuación.<br> |

| Componente: Suelo | |
|---|---|
| | **Área de influencia componente suelo.** |
| Documentos partes en la evaluación ambiental donde se encuentra la información de respaldo considerada para la justificación y determinación del área de influencia y de la justificación de la inexistencia de impacto significativo | Anexo 4.9 de la Adenda: Estudio agrologico. |
| Parte, obra o acción que lo genera | Escarpe, excavaciones y movimientos de tierra en general. |
| Fase en que se presenta | Construcción |
| Justificación que no es un impacto significativo | El presente proyecto en evaluación pretende aprovechar una superficie aproximada de 8.622 m2 en el suelo donde se construirá la PTAS, considerar que el terreno al no está al interior del Plan regulador Comunal (PRC), ya que se encuentra en un sector rural, pero como se ha indicado este sector está altamente intervenido por una extracción de áridos anterior.<br>Es importante considerar que la generación de residuos de la fase de construcción, serán dispuestos en sitios autorizados por terceros autorizados para llevar a cabo esta labor. Además de contar con sitios de acopio delimitados y bodegas específicas para los distintos tipos de residuos (residuos peligrosos y residuos sólidos no peligrosos). Complementariamente, el proyecto cuenta con Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) relacionados a residuos tales como el PAS 140 (Anexo 5.4 de la DIA) y el PAS 142 (Anexo 5.3 de la Adenda) que garantizan que los residuos serán dispuestos de tal manera que no generen una alteración dentro del área del proyecto.<br>Adicionalmente se menciona que, de acuerdo con lo indicado en el Estudio Agrológico presente en el anexo 4.9 de la Adenda, se identifican dos unidades homogéneas de suelo (UHS) dentro de área de influencia del proyecto. La primera de ellas corresponde a la zona de emplazamiento directa del proyecto, que se describe como No suelo, según los criterios de la "Pauta para Estudio de Suelos del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) del año 2011 (rectificada)", esto por el desarrollo de actividades de extracción de áridos realizada en el pasado.<br>Con relación a la zona sur del proyecto que limita con el Río Arenas, se delimita la segunda UHS que presenta atributos limitantes para uso de cultivo, como pedregosidad, pobre drenaje, inundación frecuente y una capa superior de fierrillo, lo que clasifica esta unidad como CCUS Vws, suelo Clase VI los cuales corresponden a suelos inadecuados para los cultivos y su uso está limitado a pastos y forestales.<br>En vista de lo anterior, se descarta el impacto sobre este recurso ambiental, ya que este se encuentra previamente intervenido. |

### 6.8.9 Limnología

| Componente: Limnología | |
|---|---|
| Impacto ambiental | Perdida de individuos o ejemplares de una población, Modificación o pérdida de hábitats para la fauna acuática, fragmentación de hábitat. |
| Determinación y justificación del área de influencia | El área de influencia de un proyecto está determinada por los impactos ambientales potenciales que pueda tener el proyecto sobre cada componente ambiental. Tomando en cuenta las descripciones de AI, primero se debe tener conocimiento del área de intervención del proyecto para luego definir el área de influencia de los distintos componentes ambientales, que de acuerdo con la naturaleza del presente proyecto correspondería al cuerpo de agua donde se realizará la descarga. De esta manera, se puede identificar los hábitats potencialmente afectados por las acciones y obras que involucra el proyecto.<br>En este caso, para el estudio limnológico se consideró como área de influencia un tramo del río Arenas de 2250 metros de largo aproximadamente. Considerando esta extensión se definieron para todo el estudio limnológico 8 estaciones de muestreo a lo largo del río Arenas, con el fin de establecer una caracterización del área de emplazamiento, en relación con el cuerpo de agua y al componente limnológico, donde se considera como uno de los potenciales elementos de intervención, la descarga y la dispersión del agua tratada por la futura planta proyectada. La representatividad de las estaciones para el estudio está definida de acuerdo con la similitud de los variables caracterizadas a través de la caracterización morfológica de cauce, los ensambles de ictiofauna y macroinvertebrados. Es importante indicar que 4 de estos puntos se establecieron dentro del área de influencia y un punto fue posicionado aguas arriba de esta zona como sitio de control para futuros monitoreos.<br><br>El área de influencia para la componente limnología se puede observar en la imagen presentada a continuación |

| **Componente: Limnología** | |
|---|---|
| |  **Área de influencia componente limnología.** Fuente: Informe de limnología, Anexo 4.8 de la Adenda. |
| Documentos partes en la evaluación ambiental donde se encuentra la información de respaldo considerada para la justificación y determinación del área de influencia y de la justificación de la inexistencia de impacto significativo | • Anexo 4.8 de la Adenda, Informe de Limnología |

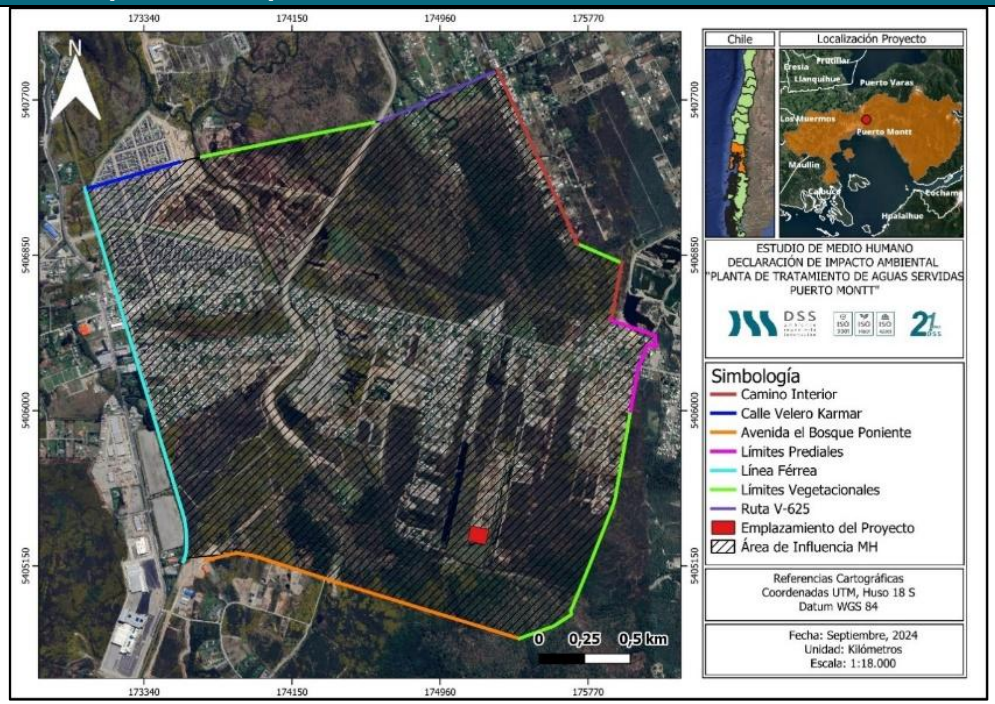
| Componente: Limnología | |
|---|---|
| Parte, obra o acción que lo genera | Descarga de efluente al río Arenas |
| Fase en que se presenta | **Operación** |
| Justificación que no es un impacto significativo | En las campañas en el río Arenas se ejecutaron cuatro campañas de muestreo: una durante el periodo invernal el 6 de septiembre de 2023, una segunda en periodo primaveral el 15 de noviembre de 2023, una tercera orientada específicamente a la caracterización de la calidad de agua el 23 de octubre de 2024 y una campaña adicional efectuada durante otoño el 7 de mayo de 2026, determinando un total de 8 estaciones de muestreo en distintas zonas asociadas al Río Arenas.<br>Meteorológicamente, las campañas de invierno, primavera de 2023 y otoño 2026 presentaron condiciones relativamente similares, caracterizadas por cielos nublados y precipitaciones esporádicas, mientras que la campaña de primavera de 2024 se desarrolló bajo condiciones de cielo parcial. La campaña de otoño de 2026 se realizó bajo condiciones climáticas propias de transición estacional, observándose menores temperaturas ambientales y un incremento en la humedad del sistema, condiciones que influyen directamente sobre la dinámica hidrológica, fisicoquímica y biológica del cauce.<br>En relación con la calidad de agua medida in situ, los resultados obtenidos durante las distintas campañas muestran condiciones generales favorables para el desarrollo y mantención de vida acuática. Los valores de conductividad presentaron similitud entre las campañas de invierno y primavera de 2023, mientras que en primavera de 2024 se registraron valores más elevados, alcanzando un máximo de 123 µS/cm en la estación E-2. No obstante, estos valores continúan siendo compatibles con sistemas fluviales de baja mineralización y escasa intervención antrópica.<br>Los índices bióticos evidenciaron condiciones ecológicas favorables para las campañas de otoño y primavera 2023. Según el índice ChIBF, la mayoría de las estaciones fueron clasificadas como "Muy bueno, no perturbado", tanto en invierno como en primavera de 2023, con excepción de la estación E-2 durante primavera de 2023, que presentó una condición "Regular, perturbado" Situación contraria se observa en la campaña de otoño 2026 donde la mayoría de las estaciones se encontraron en condición "Muy malo, fuertemente perturbado". Asimismo, el índice EPT mostró categorías que fluctuaron entre "Muy buena" y "Buena" para las campañas de invierno y primavera 2023 y de Malo para la campaña de otoño 2026. Esta variable pudo estar determinada por la capacidad de arrastre del cuerpo de agua, ya que estas mantenían una fuerte corriente<br>Respecto a la fauna íctica, durante las campañas realizadas fue posible registrar las especies nativas Galaxias maculatus y Trichomycterus aerolatus, además de la especie introducida Oncorhynchus mykiss. La presencia reiterada de estas especies en distintas campañas y estaciones evidencia que el sistema mantiene condiciones adecuadas de hábitat, disponibilidad alimentaria y calidad de agua para sustentar poblaciones ícticas.<br>Los análisis biométricos mostraron variabilidad en longitud y peso entre campañas y especies. En general, las diferencias observadas entre invierno de 2023, primavera de 2023 y otoño de 2026 responden probablemente a factores naturales asociados a crecimiento, disponibilidad de alimento y dinámica poblacional. En particular, las tallas relativamente homogéneas registradas para Galaxias maculatus entre campañas sugieren estabilidad en las condiciones ambientales del sistema. |

| Componente: Limnología | |
|---|---|
| | En la campaña de otoño de 2026, se presentó una condición perturbada en la mayor parte de las estaciones, asociada principalmente a factores hidrológicos. No obstante, mantiene aguas bien oxigenadas, una comunidad de macroinvertebrados con presencia de taxa sensibles de los órdenes Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera. Esta variabilidad corresponde a la condición actual del cuerpo receptor, sin el Proyecto, determinada por factores propios de la cuenca, como su régimen hidrológico, la escorrentía superficial y las presiones antrópicas existentes. En este sentido la conclusión ha sido actualizada en estos términos, y la condición más desfavorable registrada (otoño de 2026) forma parte de la condición basal considerada en |

### 6.8.10 Grupos Humanos

| Componente: Grupos humanos | |
|---|---|
| Impacto ambiental | Alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos por aumento de las emisiones, obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o aumento de los tiempos de desplazamiento. |
| Determinación y justificación del área de influencia | De acuerdo a lo indicado en Decreto Supremo N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, que define como área de influencia al "área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias" (D.S. N°40/2012 MMA, Art.2, literal a).<br>Es así que la identificación del área de influencia surge a partir de un proceso iterativo en el que se establecerá la correlación entre los grupos humanos existentes en los sectores adyacentes al Proyecto, en torno a un espacio geográfico o demográfico próximo, a razón de caracterizar y describir sus dinámicas poblacionales en atención a las cinco dimensiones indicadas en el literal e.10 del art. 18 del RSEIA, sobre contenido mínimo de estudios de impacto ambiental, adaptados para incluir información relevante para el alcance de lo establecido en una declaración de impacto ambiental (Dimensiones: Geográfica, Demográfica, Antropológica, Socioeconómica y Bienestar Social Básico).<br>En síntesis, para definir el área de influencia del proyecto, se utilizará como referencia la Guía de área de influencia de los sistemas de vida y costumbre de grupos humanos en el SEIA (2020). En este contexto se ha llevado a cabo un proceso iterativo, en el que se ha considerado en primera instancia el entorno próximo a las partes, obras o acciones del proyecto el cual conlleva indicar las distintas áreas de influencia de los factores generadores de impacto con el fin de solaparlos y de esta manera obtener el área de influencia del medio humano.<br>Con todo lo señalado anteriormente, el área de influencia se establece en base a los siguientes criterios:<br>**- Área de influencia Vial:** Hace referencia a los patrones que siguen los flujos de transporte de pasajeros y peatones, a las dinámicas de movilidad en su contexto local, y los alcances del proyecto en cuanto a los impactos |

| Componente: Grupos humanos | |
|---|---|
| | que este pudiese generar sobre dichas dinámicas. Además, se consideran las rutas de camiones en las distintas fases considerando que su tránsito será por calles o avenidas en donde existen grupos humanos.<br>**- Área de influencia de Ruido y Vibraciones:** Se contemplan los puntos receptores de ruidos, definidos para la triangulación de los límites del área de influencia de medio humano, a su vez del área de influencia de esta componente<br>**- Emisiones atmosféricas:** Se contempla la pluma de concentración para la obtención del área de influencia de medio humano la cual establece el promedio de MP10 en 24 hr. que indica hasta lo perceptible de la isoconcentración.<br>**- Área de Influencia Calidad de Aguas:** Para el análisis de calidad en el Río Arenas se analizaron las condiciones medias del curso de agua para reflejar la condición habitual de la operación del proyecto, para lo cual, se utilizó el Caudal Medio de Invierno Afectado por la condición de Cambio Climático para caracterizar el flujo de agua pasante en el punto de descarga, el cual se estimó en 0,231 $m^3/s$. Adicionalmente, se analizó el escenario de Caudal medio de Estiaje correspondiente a 0,024 $m^3/s$ lo cual permitirá demostrar, esencialmente, que el comportamiento hidráulico del flujo en el río es permanente y que a su vez, permitirá evidenciar que las condiciones Proyectadas no generan un impacto significativo en el Río.<br>**- Emisiones odorantes:** Establece que el área de influencia se encuentra limitada al espacio contenido dentro de la isodora de 1 $uo/m^3$, esta corresponde a un área que abarca una superficie de 10,7 hectáreas. Esta área se extiende hacia el sur del área del proyecto aproximadamente por 355 metros.<br>**- Grupos humanos:** Se considera a través de límites artificiales del área urbana y límites naturales del área rural abarcando 639 hectáreas, cuyos límites definidos son los siguientes:Por el norte el AIMH queda determinada por calle Velero Karmar, Límites vegetacionales y la Ruta V-625, el oriente queda delimitado por caminos interiores, límites prediales y vegetacionales, que a su vez determinan los límites sur junto con límites artificiales de la Avenida Bosque Poniente, y al poniente queda delimitada por límites artificiales de la Línea férrea<br><br>De esta manera el área de influencia quedó definida a través de límites naturales y artificiales del área rural como se muestra a continuación, con una superficie de 639 hectáreas. |

| **Componente: Grupos humanos** | |
|---|---|
| | <br>**Área de influencia del proyecto**<br>Fuente Informe de Medio Humano, Anexo 4.4 de la DIA. |
| Documentos partes en la evaluación ambiental donde se encuentra la información de respaldo considerada para la justificación y determinación del área de influencia y de la justificación de la inexistencia de impacto significativo | • Anexo 4.7 de la DIA: Informe de Medio Humano |
| Parte, obra o acción que lo genera | Generación de ruido y vibraciones producto del tránsito y uso de maquinaria pesada |
| Fase en que se presenta | Construcción |
| Justificación que no es un impacto significativo | Respecto a emisiones atmosféricas |

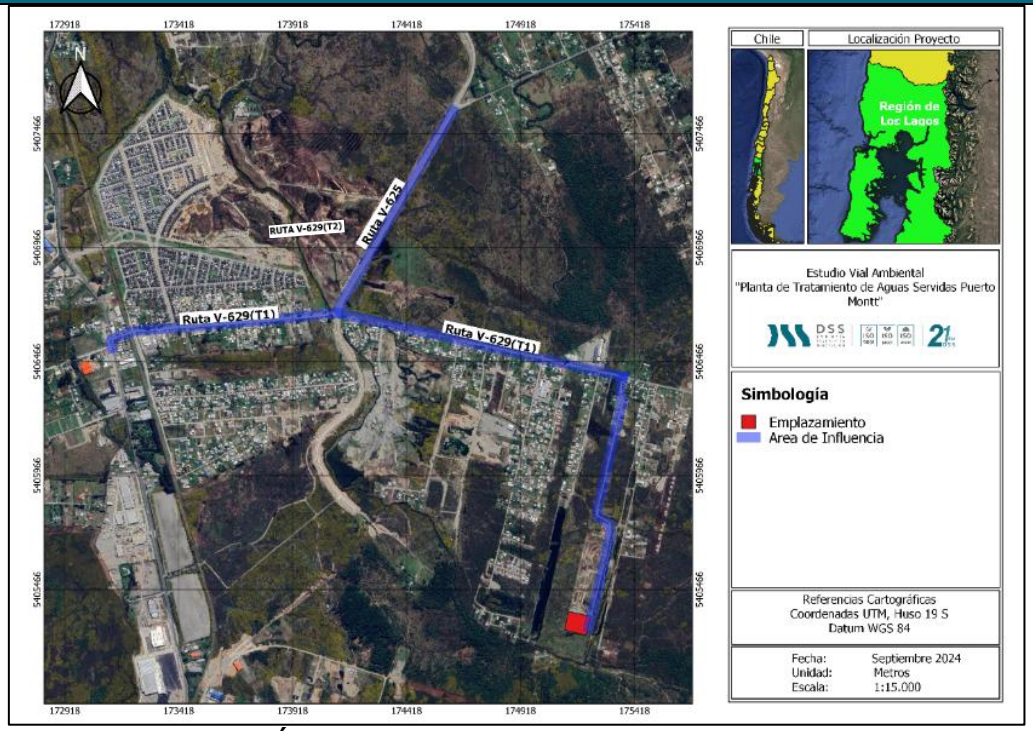
| Componente: Grupos humanos | |
|---|---|
| | Se han estimado emisiones de baja magnitud en todos los años de desarrollo del proyecto, las emisiones de $MP_{10}$ fluctúan entre las 0,60 ton/año a 0,82 ton/año; y las emisiones de $MP_{2,5}$ fluctúan entre las 0,13 ton/año a 0,16 ton/año.<br>En relación con las emisiones de partículas, específicamente el $MP_{10}$, se observa que la tasa de mayor emisión se alcanza en el año 1, en donde se encuentran en construcción y operación de la Subfase 1. En este año se alcanza una magnitud de 0,82 ton/año de $MP_{10}$, donde la totalidad de las emisiones corresponden al tránsito y combustión de camiones producto de la fase de operación y construcción del proyecto.<br>Por su parte, la modelación de las emisiones se realizó en base a la información presentada en el Anexo 4.2 de la DIA. Los resultados del informe de modelación de emisiones atmosféricas, adjunto en el Anexo antes mencionado, permitieron concluir que la concentración en el aire de contaminantes dependerá de múltiples factores, entre ellos la tasa de emisión; y las características topográficas y meteorológicas de la zona. En este sentido, la caracterización de las últimas variables es de importancia en la elección de los modelos de uso meteorológico sobre los cuales se simula la dispersión y concentración de los contaminantes.<br>Sin embargo, las concentraciones en el escenario modelado son de baja magnitud, pese a considerar el año de proyecto con mayor cantidad emisiones estimadas. Así, se concluye que el proyecto no genera una situación que implique incumplimiento normativo de las normas de calidad de aire tanto para $MP_{10}$ y $MP_{2,5}$<br>Con lo anterior, se han entregado los antecedentes que respaldan que **las emisiones no son de magnitudes tales que generen en el aire concentraciones significativas** y que, por consiguiente, represente un aporte sustancial al empeoramiento de la calidad del aire.<br><br><u>Respecto al ruido:</u><br>Según el informe de ruido y vibraciones presente en Anexo 4.1 de la DIA de acuerdo con los antecedentes presentados y los resultados obtenidos, con el "criterio de condición más desfavorable" en todos los receptores, no se supera el límite establecido según D.S. Nº 38/2011 MMA. Además, los receptores generan cumplimiento con el rango de seguridad de 3 dB(A) según la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA, 2019" en cada uno de los escenarios evaluados dentro del proyecto. Respecto a los receptores asociados a fauna nativa, tampoco superan los umbrales de afectación establecidos en conformidad con el documento técnico "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa "(SEA, 2022). Dicho lo anterior, el proyecto no generará impactos significativos por ruido en el objeto de protección Salud de la Población (artículo 5º literal b) RSEIA), así como también en el objeto de protección Fauna Nativa (artículo 6º literal e) RSEIA).<br><br>Con relación a la evaluación de efecto sinérgico asociado a impactos por ruido, se destaca que no se cumplen las condiciones para generarse un efecto sinérgico de los proyectos cercanos aprobados por RCA, por lo que |

| Componente: Grupos humanos | |
|---|---|
| | se descartan impactos asociados al efecto sinérgico dentro de las inmediaciones del proyecto "Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Puerto Montt".<br><br><u>Respecto a vibraciones:</u><br>Para el estudio de vibración (Anexo 4.1 de la DIA), al modelar los escenarios más críticos con el "criterio de condición más desfavorable", en ningún receptor se supera el límite de referencia para molestias en receptores humanos y daño estructural, de la guía técnica FTA, así como tampoco se supera el límite asociado a vibración por flujo vehicular. Dicho lo anterior, se descarta la generación de impactos significativos por vibración, tanto a la Salud de la Población como al daño estructural a la edificación<br><br><u>Respecto a vialidad:</u><br>Según el Estudio Vial Ambiental (EVA) (Anexo 4.4 de la Adenda), es posible indicar lo siguiente:<br>Del análisis el primer año de la etapa de construcción, ya que en este año se considera el peor escenario, es factible asegurar que el flujo inducido por el proyecto no afectara significativamente el grado de saturación y de serviciabilidad de los usuarios. Además, es importante considerar que se analizó considerando que todo el flujo medido en la estación N°271 va desde y hacia el proyecto.<br><br>Respecto a la fase de operación y al mínimo flujo inducido (1 Veh/h) no se considera el escenario más desfavorable. Entonces, como en la situación más desfavorable no afecta significativamente al grado de saturación de la vía y a la serviciabilidad percibida por los usuarios, en esta tampoco se observará un impacto significativo.<br><br>Respecto a la fase de operación y al mínimo flujo inducido (1 Veh/h) no se considera el escenario más desfavorable. Entonces, como en la situación más desfavorable no afecta significativamente al grado de saturación de la vía y a la serviciabilidad percibida por los usuarios, en esta tampoco se observará un impacto significativo, por lo que el proyecto no generaría una alteración a la libre circulación de los usuarios en el área cercana al proyecto.<br><br>En relación con las manifestaciones de pueblos originarios en el área de influencia, no se constató la presencia de ninguna asociación indígena, según información primaria a través de la información proporcionada por la Corporación Nacional Indígena (CONADI) a través de la base de datos de asociaciones y comunidades indígenas, solo se constató la presencia de una asociación indígena correspondiente a "Comunidad Naco" la cual se encuentra sobre los 3 km en línea recta desde el proyecto.<br>En vista de lo anterior, se concluye que el proyecto no genera significativos a grupos humanos. |

### 6.8.11 Componente Vial

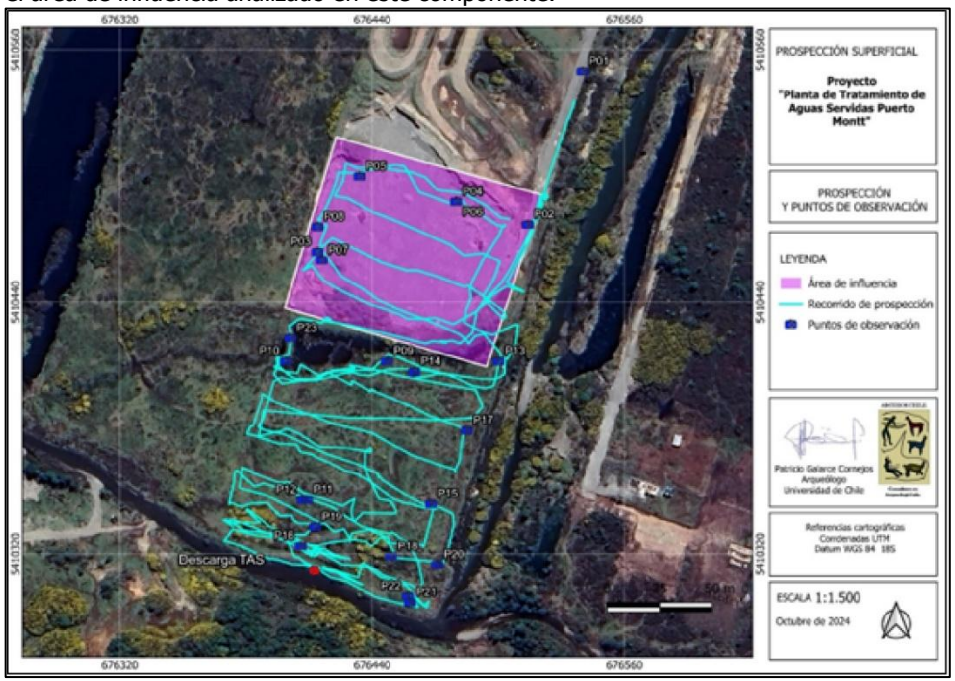
| Componente: Vial | |
|---|---|
| Impacto ambiental | Conectividad o aumentos en los tiempos de desplazamientos y Recarga en los servicios de salud, educación, entre otros y Obstrucción o restricción a la libre circulación |

| Componente: Vial | |
|---|---|
| Determinación y justificación del área de influencia | Como se ha mencionado con anterioridad, la definición del área de influencia, según la "Guía para la descripción del área de influencia" (SEA, 2017), "corresponde al área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socio culturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias", entonces se puede decir que, el área de influencia corresponde al entorno espacial dentro del cual el proyecto tendrá posibles efectos significativos.<br>Como se trata de un estudio vial ambiental, el área de influencia abarcará la ruta intervenida hasta las intersecciones más próximas, haciendo hincapié en la libre circulación, restricción a la conectividad, alteración de los accesos a bienes, servicios e infraestructura y finalmente, en el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.<br>Considerando como información de base el Sistema de Movilidad Local donde se emplazará el proyecto, el área está fundamentada a partir de la identificación de las principales rutas de entrada y salida del proyecto, la caracterización de las principales vías estructurante que permitirán la adecuada cabida de los futuros flujos esperados y las intersecciones consideradas relevantes<br>Las rutas de ingreso y egreso en la etapa de construcción se emplazan en vías urbanas, principalmente por la Ruta V-629 y Ruta V-625.<br>Al igual que en la etapa de construcción, los flujos en etapa de operación se centran en las mismas rutas, las que son las de mayor categoría y más cercanas al proyecto.<br>En base a lo anterior se selecciona un conjunto de intersecciones para análisis, donde se evaluará diferentes indicadores, poniendo gran énfasis en las capacidades de las vías.<br>Las intersecciones serían las descritas a continuación:<br>• Intersección 1: Camino interior – Ruta V-629.<br>• Intersección 2: Ruta V-629 – Ruta V-625.<br>• Intersección 3: Ruta V-629 – Ruta V-505.<br>• Intersección 4: Ruta V-625 – Av. El Sol II.<br>Es así, como en función de estas intersecciones el área de influencia para el presente componente quedó definido según lo presentado en la Figura a continuación, la cual considera un área de 418 $m^2$ aproximadamente |

| **Componente: Vial** | |
|---|---|
| | <br>**Área de influencia componente vialidad.**<br>Fuente: Estudio Vial Ambiental, Anexo 4.4 de la Adenda. |
| Documentos partes en la evaluación ambiental donde se encuentra la información de respaldo considerada para la justificación y determinación del área de influencia y de la justificación de la inexistencia de impacto significativo | Anexo 4.4 de la Adenda: Informe de Estudio Vial Ambiental. |
| Parte, obra o acción que lo genera | Tránsito de vehículos en las fases de construcción y operación. |
| Fase en que se presenta | Construcción |
| Justificación que no es un impacto significativo | Luego de analizar el primer año de la etapa de construcción, ya que en este año se considera el peor escenario, es factible asegurar que el flujo inducido por el proyecto no afectara significativamente el grado de saturación y |

| Componente: Vial | |
|---|---|
| | de serviciabilidad de los usuarios. Además, es importante considerar que se analizó considerando que todo el flujo medido en la estación N°271 va desde y hacia el proyecto.<br><br>Respecto a la fase de operación y al mínimo flujo inducido (1 Veh/h) no se considera el escenario más desfavorable. Entonces, como en la situación más desfavorable no afecta significativamente al grado de saturación de la vía y a la serviciabilidad percibida por los usuarios, en esta tampoco se observará un impacto significativo.<br><br>Por lo tanto, el proyecto no genera alteración a la libre circulación de los usuarios existentes en el área cerca al proyecto en ninguna de sus fases, por lo cual no se presentan impactos al realizar la materialización del proyecto, incluso si se considerase la mitad de la capacidad de las vías. |

### 6.8.12 Componente Patrimonio cultural

| Componente: Patrimonio cultural. | |
|---|---|
| Impacto ambiental | Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, paleontológico, histórico |
| Determinación y justificación del área de influencia | Para el proyecto se consideró como área de influencia la zona de emplazamiento de las partes, obras y/o acciones del proyecto en las que se podrían generar afectaciones al patrimonio arqueológico. En consecuencia, se determinó un área de influencia que consideró el espacio geográfico en el cual se emplazarán las partes, obras y/o acciones del Proyecto, tanto permanentes como temporales.<br>El área de influencia se encuentra delimitada por la totalidad de las obras del proyecto, las que en conjunto se agrupan en un único polígono que cuenta con un área aproximada de 0,86 ha. En la figura que se muestra a continuación se observa el levantamiento basado en los tracks de prospección del estudio arqueológico, que contempla el área de influencia analizado en este componente.<br><br>**Área de influencia componente arqueología.**<br>Fuente: Informe de arqueología, Anexo 4.3 de la DIA |

| Componente: Patrimonio cultural. | |
|---|---|
| Documentos partes en la evaluación ambiental donde se encuentra la información de respaldo considerada para la justificación y determinación del área de influencia y de la justificación de la inexistencia de impacto significativo | Anexo 4.3 de la DIA: Informe Arqueológico. |
| Parte, obra o acción que lo genera | Movimientos de tierra |
| Fase en que se presenta | Construcción |
| Justificación que no es un impacto significativo | Dentro del área de emplazamiento del proyecto no se encuentran construcciones, lugares o sitios que pertenezcan al patrimonio cultural, incluyendo el patrimonio cultural indígena, de acuerdo con los antecedentes presentados en el Informe de Prospección Arqueología (Anexo 4.3 de la DIA), siendo el polígono del proyecto el único punto donde se centrarán sus partes, obras y acciones.<br>Además, tal como se indicó en el Informe de Medio Humano (Anexo 4.4 de la DIA), en el área de influencia se verificó que no existe ningún tipo de comunidad o asociaciones indígenas activa que realice sus actividades dentro del área de influencia.<br>De igual manera, el titular a incorporado un compromiso ambiental voluntario asociado a charlas arqueológicas con el objetivo de informar a los trabajadores los mecanismos para la protección de hallazgos arqueológicas y su valor patrimonial.<br>Además, en caso de efectuarse un hallazgo arqueológico o paleontológico durante las excavaciones del proyecto y a fin de evitar incurrir en el delito de daño a Monumento Nacional establecido en el artículo N° 38 de la Ley N° 17.288, se deberá proceder según lo establecido en los artículos N° 26 y 27 de la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales y el artículo N° 23 del D.S N° 484 Reglamento sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas, paralizando toda obra en el sector del hallazgo e informando de inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales, para que este organismo determine los procedimientos a seguir.<br>En vista de lo anterior, se concluye que el proyecto no genera impactos significativos en el patrimonio cultural. |

## 6.9. Plan de seguimiento de las Variables ambientales

| Plan de seguimiento de ambiental – Monitoreo Efluente | |
|---|---|
| **Fase del proyecto o actividad** | Fase de operación |
| **Componente ambiental** | Componente hidrológico |
| **Impacto ambiental asociado** | No aplica; no genera impacto significativo |
| **Medida asociada** | Se realizará una evaluación de la operación del sistema de tratamiento con monitoreos al efluente de la planta de tratamiento |
| **Ubicación puntos de control** | El punto de muestreo corresponderá al ubicado después de la desinfección, es decir se muestreará el agua tratada, previo a su descarga en el río. |
| **Parámetros para monitorear** | Los parámetros a muestrear corresponden a los siguientes:<br>• Aceites y grasas<br>• Cloruros<br>• Coliformes Fecales<br>• DBO 5<br>• Sulfatos<br>• PH<br>• Temperatura |
| **Límites permitidos o comprometidos** | Se llevará un control permanente de los resultados relativos al funcionamiento de la planta de tratamiento, correspondiente al análisis del efluente de la PTAS. Con los resultados obtenidos se procederá a evaluar el sistema de tratamiento en términos de eficiencia en lo que respecta a la calidad final del efluente. Los parámetros deberán cumplir con los límites establecidos en la tabla Nº3 D.S. Nº90/2000. |
| **Duración y frecuencia del plan de seguimiento** | Se hará entrega de un informe semestral de los resultados de los monitoreos que será enviado a la Plataforma del Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental (SNIFA) de la Superintendencia de Medio Ambiente; a partir de lo establecido en la Resolución Exenta N°223 del 26 de marzo del 2015 y Resolución Exenta N°894 del 24 de Junio del 2019, ambas de la Superintendencia de Medio Ambiente. La toma de muestra, el traslado y el análisis de los parámetros correspondientes será efectuado por un laboratorio acreditado por el Instituto Nacional de Normalización (INN) y posteriormente serán subidos a la plataforma SINAR para disposición de la autoridad El monitoreo al efluente se efectuará de manera mensual a través de campañas de monitoreo cada dos horas durante 24 horas. En dicha campaña se efectuará el aforo y caracterización de las aguas servidas tratadas con los parámetros y frecuencia que, se detallará a continuación. |
| **Método o procedimiento de medición** | El punto de muestreo corresponderá al ubicado después de la desinfección, es decir se muestreará el agua tratada. Las muestras deberán ser tomadas en forma proporcional al caudal de descarga de la planta de tratamiento. |
| **Plazo o frecuencia de informe** | Informe semestral |

<table>
<tr><th colspan="2">Plan de seguimiento de ambiental – Monitoreo Fauna íctica y calidad de aguas.</th></tr>
<tr><td>Fase del proyecto o actividad</td><td>Fase de operación</td></tr>
<tr><td>Componente ambiental</td><td>Recurso hídrico superficial y componente limnológico, incluyendo calidad de agua, ictiofauna, macroinvertebrados bentónicos y hábitat fluvial.</td></tr>
<tr><td>Impacto ambiental asociado</td><td>No aplica; el seguimiento tiene por objeto verificar durante la operación la mantención de las condiciones de calidad de agua y ecológicas del río Arenas consideradas durante la evaluación ambiental.</td></tr>
<tr><td>Medida asociada</td><td>Monitoreo de la calidad de agua y de las comunidades limnológicas del río Arenas aguas arriba y aguas abajo de la descarga de la PTAS.</td></tr>
<tr><td>Ubicación puntos de control</td><td>El seguimiento se efectuará en las ocho estaciones de muestreo consideradas en la caracterización limnológica actualizada, manteniendo estaciones aguas arriba, en el sector de descarga y aguas abajo, cubriendo la totalidad del tramo evaluado. La caracterización actualizada abarca desde 100 m aguas arriba del punto de descarga hasta 2.150 m aguas abajo, mientras que la modelación determinó una extensión de influencia máxima de aproximadamente 2.040 m aguas abajo, correspondiente al nitrógeno total.
<table>
<tr><th>Estación</th><th>Ubicación respecto de la descarga</th></tr>
<tr><td>E-1</td><td>100 m aguas arriba de la descarga</td></tr>
<tr><td>E-2</td><td>Sector de descarga</td></tr>
<tr><td>E-3</td><td>Aguas abajo de la descarga</td></tr>
<tr><td>E-4</td><td>Aguas abajo de la descarga</td></tr>
<tr><td>E-5</td><td>Aguas abajo de la descarga</td></tr>
<tr><td>E-6</td><td>Aguas abajo de la descarga</td></tr>
<tr><td>E-7</td><td>Aguas abajo de la descarga</td></tr>
<tr><td>E-8</td><td>Estación más alejada aguas abajo, cubriendo el tramo hasta 2.150 m</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Parámetros para monitorear</td><td>a) Componente limnológico<br>Se realizará el seguimiento de:<ul><li>Ictiofauna: presencia/ausencia, composición, riqueza y abundancia de especies.</li><li>Seguimiento particular de las especies nativas previamente registradas, entre ellas Galaxias maculatus y Trichomycterus areolatus, además del registro de otras especies presentes. Considerando la no presencia en la campaña de limnología del 2026.</li><li>Macroinvertebrados bentónicos: composición, riqueza, abundancia y evaluación de los indicadores biológicos utilizados en la caracterización basal.</li></ul></td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td>b) Calidad de agua<br>Se mantendrá el siguiente set de parámetros en todas las campañas, permitiendo comparaciones entre estaciones, temporadas y años:
<table>
<tr><th>Parámetro</th><th>Tipo de medición</th><th>Unidad</th></tr>
<tr><td>pH</td><td>In situ</td><td>unidad de pH</td></tr>
<tr><td>Oxígeno disuelto</td><td>In situ</td><td>mg/L</td></tr>
<tr><td>Temperatura</td><td>In situ</td><td>°C</td></tr>
<tr><td>Conductividad eléctrica</td><td>In situ</td><td>µS/cm</td></tr>
<tr><td>Caudal</td><td>Terreno</td><td>m³/s</td></tr>
<tr><td>$DBO_5$</td><td>Laboratorio</td><td>mg/L</td></tr>
<tr><td>Sólidos Suspendidos Totales</td><td>Laboratorio</td><td>mg/L</td></tr>
<tr><td>Nitrógeno Total</td><td>Laboratorio</td><td>mg/L</td></tr>
<tr><td>Fósforo Total</td><td>Laboratorio</td><td>mg/L</td></tr>
<tr><td>Coliformes Fecales</td><td>Laboratorio</td><td>NMP/100 mL</td></tr>
<tr><td>Color</td><td>Laboratorio</td><td>Pt-Co</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
<tr>
<td>Límites permitidos o comprometidos</td>
<td>Los resultados no se evaluarán únicamente respecto de un valor normativo aislado, sino mediante un análisis integrado del cuerpo receptor, considerando:<br>1. La comparación entre la estación de control aguas arriba y las estaciones ubicadas aguas abajo en una misma campaña.<br>2. La comparación con la información histórica obtenida durante las campañas de línea base y caracterización complementaria.<br>3. Para las variables pertinentes a vida acuática, los valores de referencia de la NCh 1.333 Of.78 Mod. 1987, conforme al criterio utilizado durante la evaluación.<br>4. Para Color, pH y Coliformes Fecales, los valores establecidos en el D.S. N°143/2008, atendidos los usos con contacto directo identificados en el río Arenas.<br>5. Para nitrógeno total y fósforo total, el análisis de su evolución respecto de la condición trófica basal caracterizada en el expediente.<br>Indicadores que acreditan su cumplimiento<br>Se considerarán como medios de verificación del Plan:<br>- Aviso a SERNAPESCA de la Región de Los Lagos con una anticipación mínima de 7 días hábiles previo a las actividades de terreno que correspondan al PAS 119.<br>- Registros de terreno y cadenas de custodia.<br>- Certificados de calibración de los equipos utilizados.</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td>
- Informes de laboratorio.<br>
- Resultados de calidad de agua por estación.<br>
- Registros de ictiofauna y macroinvertebrados.<br>
- Fichas de caracterización de hábitat.<br>
- Registros fotográficos y georreferenciados.<br>
- Análisis comparativo entre estación aguas arriba y estaciones aguas abajo.<br>
- Análisis temporal respecto de las campañas de línea base.<br>
- Informes de seguimiento remitidos a las autoridades correspondientes.<br>
Umbrales de alerta<br>
Se considerará una condición de alerta cuando se identifique:<br>
- Incumplimiento de alguno de los valores de referencia aplicables a Color, pH o Coliformes Fecales del D.S. N°143/2008 en estaciones aguas abajo, cuando dicha condición no se observe simultáneamente aguas arriba.<br>
- Deterioro de las condiciones de calidad para vida acuática respecto de los valores de referencia utilizados durante la evaluación.<br>
- Aumento aguas abajo de nitrógeno total, fósforo total, $DBO_5$, SST o coliformes fecales respecto de la estación aguas arriba, cuando el comportamiento se aparte de la variabilidad histórica del río.<br>
- Disminución relevante del oxígeno disuelto respecto de la condición aguas arriba y basal.<br>
- Cambios relevantes en riqueza, abundancia o composición de ictiofauna o macroinvertebrados respecto de la condición basal que coincidan espacialmente con alteraciones de la calidad de agua.<br>
Ante una condición de alerta se realizará una revisión integrada de los resultados del cuerpo receptor y de los registros operacionales y de calidad del efluente de la PTAS, con el objeto de determinar su posible origen y definir, cuando corresponda, acciones de verificación o medidas correctivas.
</td>
</tr>
<tr>
<td>Duración y frecuencia del plan de seguimiento</td>
<td>
Se realizará un monitoreo por cada subfase de operación (4) durante 1 año desde el inicio de la operación de cada una de ellas. En cada monitoreo, se realizará el muestreo de las 8 estaciones indicadas (E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6, E-7 y E-8) que fueron caracterizadas en el estudio de Línea Base. Esto entendiendo que al término de cada subfase de construcción es cuando se encontrará activa la descarga, la que potencialmente pueda generar efectos sobre el Río Arenas pudiendo afectar su comunidad íctica.<br>
A continuación, se presenta el cronograma con las actividades definidas para el monitoreo en el Río Arenas.
<table>
<tr><th rowspan="2">Actividad</th><th colspan="3">Monitoreo Subfase de operación 1</th></tr>
<tr><th>Mes 1</th><th>Mes 2</th><th>Mes 3</th></tr>
<tr><td>Inicio de operación subfase I</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Dar aviso que se ejecutará Pesca de Investigación a SERNAPESCA</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Preparación de la campaña</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Levantamiento de información en terreno</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Análisis y procesamiento de datos</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Elaboración de informe</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Remisión de informe a autoridades (SMA y SERNAPESCA)</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

| Actividad | Monitoreo Subfase de operación 2 | | |
|---|---|---|---|
| | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 |
| Inicio de operación subfase I | | | |
| Dar aviso que se ejecutará Pesca de Investigación a SERNAPESCA | | | |
| Preparación de la campaña | | | |
| Levantamiento de información en terreno | | | |
| Análisis y procesamiento de datos | | | |
| Elaboración de informe | | | |
| Remisión de informe a autoridades (SMA y SERNAPESCA) | | | |

| Actividad | Monitoreo Subfase de operación 3 | | |
|---|---|---|---|
| | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 |
| Inicio de operación subfase I | | | |
| Dar aviso que se ejecutará Pesca de Investigación a SERNAPESCA | | | |
| Preparación de la campaña | | | |
| Levantamiento de información en terreno | | | |
| Análisis y procesamiento de datos | | | |
| Elaboración de informe | | | |
| Remisión de informe a autoridades (SMA y SERNAPESCA) | | | |

| Actividad | Monitoreo Subfase de operación 4 | | |
|---|---|---|---|
| | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 |
| Inicio de operación subfase I | | | |
| Dar aviso que se ejecutará Pesca de Investigación a SERNAPESCA | | | |
| Preparación de la campaña | | | |
| Levantamiento de información en terreno | | | |
| Análisis y procesamiento de datos | | | |
| Elaboración de informe | | | |
| Remisión de informe a autoridades (SMA y SERNAPESCA) | | | |

Se elaborará un informe por cada campaña, el cual será remitido a la SMA de haber obtenido los resultados del monitoreo y se elaborará en conformidad a lo establecido en la Resolución Exenta N°223, de 26 de marzo de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente, considerando las siguientes secciones:

- Resumen
- Introducción

<table>
<tr>
<td></td>
<td>
<ul>
<li>Objetivos</li>
<li>Materiales y métodos</li>
<li>Resultados (catastro visual)</li>
<li>Discusiones</li>
<li>Referencias</li>
<li>Anexos (Informes de laboratorio, fotografías)</li>
</ul>
Además, el Informe de Seguimiento considera un resumen de los resultados obtenidos en los monitoreos, el cual será presentado en formato .xlsx con la estructura de datos según se indica en la siguiente tabla.
<table>
<tr><td colspan="3">Nombre del Punto de Muestreo</td><td colspan="3">Coordenadas UTM (m) Datum WGS84</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td>Norte</td><td colspan="2">Este</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Parámetros</td><td rowspan="2">Valor Basal</td><td rowspan="2">Unidad de Medida</td><td colspan="3">Resultado</td></tr>
<tr><td>Fechas (día-mes-año)</td><td>Fechas (día-mes-año)</td><td>Fechas (día-mes-año)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
El informe además dará cumplimiento a lo establecido por la Resolución Exenta N°894, de 24 de junio de 2019, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que dicta instrucciones para la elaboración y remisión de informes de seguimiento ambiental del componente ambiental agua y de forma complementaria a los contenidos mínimos establecidos en la Resolución N°223, de 26 de marzo de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente.
</td>
</tr>
<tr>
<td>Método o procedimiento de medición</td>
<td>Para el componente limnológico, los muestreos se efectuarán utilizando metodologías consistentes con las empleadas en la caracterización y con la "Guía metodológica y protocolos de muestreo de flora y fauna acuática en aguas continentales de Chile", FIPA N°2016-46, en concordancia con los antecedentes técnicos aplicables al PAS 119.<br>Para calidad de agua:<br>
- pH, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica y temperatura se medirán in situ mediante equipo multiparamétrico debidamente calibrado;<br>
- el caudal será determinado en terreno mediante metodología apropiada a las características hidráulicas de la estación;<br>
- los restantes parámetros serán determinados mediante análisis de laboratorio;<br>
- las muestras de laboratorio serán obtenidas, preservadas y transportadas conforme a los procedimientos técnicos correspondientes;<br>
- los análisis serán efectuados por una ETFA autorizada, utilizando metodologías normalizadas;<br>
- - los límites de detección y cuantificación deberán ser suficientemente bajos para caracterizar adecuadamente la calidad del río y permitir la comparación con las condiciones de línea base y valores de referencia aplicables.</td>
</tr>
<tr>
<td>Plazo o frecuencia de informe</td>
<td>Se elaborará un Informe de Seguimiento por cada campaña, integrando en un mismo documento los resultados de calidad de agua y limnología.<br>Los resultados serán reportados mediante SNIFA a la SMA y, respecto del seguimiento asociado al PAS 119, serán remitidos además a SERNAPESCA de la Región de Los Lagos.</td>
</tr>
</table>

| Plan de seguimiento de la variable ambiental - Manejo, resguardo y reposición de cubierta vegetal de *Sphagnum magellanicum* en el trazado de descarga | |
|---|---|
| **Fase del proyecto o actividad** | Fase de construcción y operación |
| **Componente ambiental** | Flora y vegetación |
| **Impacto ambiental asociado** | Alteración temporal y acotada de la cubierta vegetal de *Sphagnum magellanicum*; no genera impacto significativo |
| **Medida asociada** | La medida contempla el retiro superficial y controlado de la cubierta vegetal en pastelones, su almacenamiento temporal. |
| **Ubicación puntos de control** | Franja de intervención asociada al trazado de la tubería de descarga de la PTAS hacia el río Arenas, particularmente el sector donde se identifica presencia de *Sphagnum magellanicum*. Se establecerán puntos o cuadrantes permanentes de monitoreo dentro del área repuesta. |
| **Parámetros para monitorear** | • Sobrevivencia de pastelones (% de unidades con tejido vivo).<br>• Cobertura viva de *Sphagnum* (%).<br>• Humedad superficial del sustrato.<br>• Coloración/vigor.<br>• Recolonización de bordes.<br>• Presencia de especies competidoras o invasoras.<br>• Integridad física de los pastelones (compactación, erosión, desplazamiento o pérdida de material). |
| **Límites permitidos o comprometidos** | • Al menos 70% de los pastelones con tejido vivo al primer año de seguimiento.<br>• Al menos 70% de cobertura viva respecto de la condición inicial o sector control al segundo año.<br>• Condiciones de humedad comparables con sectores no intervenidos del entorno.<br>• Predominio de tejido vivo y ausencia de desecación generalizada.<br>• Pastelones estables, sin erosión o pérdida significativa.<br>• Evidencia de integración o crecimiento lateral hacia los bordes.<br>• Sin aumento significativo de especies invasoras respecto de la condición inicial. |
| **Duración y frecuencia del plan de seguimiento** | Previo a la intervención se realizará una caracterización de línea base específica de la franja a intervenir.<br>Inmediatamente después de la reposición se levantará un registro de la condición post-obra.<br>Posteriormente se efectuarán campañas a los 6, 12, 18 y 24 meses desde la reposición, procurando mantener representatividad estacional de invierno y verano.<br>Las medidas correctivas se podrán implementar desde la primera campaña de los 6 meses, o antes si se detectan condiciones evidentes de deterioro.<br>Si al término de los 24 meses no se cumplen los indicadores principales, el seguimiento se extenderá por un año adicional, manteniéndose hasta verificar la estabilización de la cubierta vegetal y de las condiciones hídricas que sustentan su recuperación. |
| **Método o procedimiento de medición** | Se realizarán inspecciones en terreno mediante observación directa, cuadrantes o fotocuadrantes permanentes, registros fotográficos georreferenciados y mediciones de los parámetros comprometidos. |

| | |
|---|---|
| | Para las variables hídricas se efectuarán mediciones comparables entre el área intervenida y puntos control, registrando humedad del sustrato, profundidad del nivel freático, condiciones de drenaje y microtopografía.<br>Cada campaña será comparada con:<br>1. La condición previa a la intervención.<br>2. La condición inmediatamente posterior a la reposición.<br>3. Las campañas anteriores.<br>4. Los sectores control no intervenidos.<br>Cuando se verifique un criterio de alerta se identificará la causa probable y se implementará la medida correctiva correspondiente, registrando posteriormente su efectividad. |
| **Plazo o frecuencia de informe** | Se elaborará un informe por cada campaña de seguimiento, es decir, a los 6, 12, 18 y 24 meses posteriores a la reposición.<br>Cada informe incluirá ubicación georreferenciada de los puntos de seguimiento, registro fotográfico, resultados de las variables vegetacionales, hídricas y del sustrato, comparación con línea base, condición post-reposición, sector control y campañas anteriores, identificación de criterios de alerta, medidas correctivas implementadas y evaluación de su efectividad.<br>En caso de extenderse el seguimiento, se continuará con informes semestrales hasta verificar la estabilización de la cubierta vegetal y de las condiciones que sustentan su recuperación. |

## 6.10. Artículo 11 de la Ley 19.300 y Artículos del 5 al 10 del D.S. N° 40/2012 del MMA

### 6.10.1. Artículo 11 letra a) de la Ley 19.300 y Art. N° 5 del D.S. N° 40/2012 del MMA.

<table>
<tr><th colspan="2">Artículo 5- Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos</th></tr>
<tr><td>Impacto ambiental no Significativo 1</td><td>Salud de las personas</td></tr>
<tr><td>Parte, obra o acción que lo genera</td><td>Todas</td></tr>
<tr><td>Fase en que se presenta</td><td>Fase de Construcción y Operación</td></tr>
<tr><td>Existencia de población cuya salud pudiera verse afectada</td><td>En el área de influencia del proyecto no se observa una gran cantidad de población que pueda verse afectada con el desarrollo del proyecto, dado que este se emplaza en una zona rural de la comuna de Puerto Montt</td></tr>
<tr><td colspan="2">Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 5 del Reglamento del SEIA:</td></tr>
<tr><td>a) La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según</td><td>Aire<br><u>Emisiones atmosféricas</u><br>El proyecto se ubicará en la comuna de Puerto Montt, provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos, la cual se encuentra declarada zona saturada por material particulado MP2,5, como concentración de 24 horas, de acuerdo al D.S. 24/2020. Actualmente el Plan de Descontaminación Atmosférica relacionado a esta zona saturada se encuentra en desarrollo y en proceso de Anteproyecto. Bajo lo expuesto anteriormente, se analizaron las concentraciones (tanto en magnitud como dispersión), de los principales contaminantes atmosféricos generados en las fases de construcción y operación del proyecto correspondiente a material particulado respirable de diámetro aerodinámico menor a 2,5 y 10 micrones (MP2,5, MP10) y se compararon respecto de los límites establecidos en las normas primarias.<br>Los resultados obtenidos de la estimación de emisiones atmosféricas del proyecto mostraron un incremento constante a excepción de la construcción de la subfase 2 que es el año con mayor cantidad de emisiones, de acuerdo con el avance anual de las obras asociadas a la construcción y operación del proyecto, luego del año de construcción de la Subfase 4, las emisiones generadas bajan en relación con el año de máxima emisión, ya que ya no se contemplan obras de construcción.<br>Emisiones totales generadas por el proyecto
<table>
<tr><th rowspan="2">Contaminante</th><th colspan="8">Emisiones Construcción + Operación (ton/año)</th></tr>
<tr><th>Año 1</th><th>Año 2-5</th><th>Año 6</th><th>Año 7-13</th><th>Año 14</th><th>Año 15-22</th><th>Año 23</th><th>Año 24+</th></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

**corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento.**

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MP10 | 1,04 | 0,43 | **1,08** | 0,43 | 1,02 | 0,43 | 1,04 | 0,43 |
| MP2,5 | 0,18 | 0,05 | **0,19** | 0,05 | 0,18 | 0,05 | 0,18 | 0,05 |
| CO | 0,64 | 0,01 | **0,63** | 0,01 | 0,62 | 0,01 | 0,59 | 0,01 |
| NOx | 1,32 | 0,05 | **1,31** | 0,05 | 1,29 | 0,05 | 1,25 | 0,05 |
| SOx | 0,04 | 0,00 | **0,04** | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,04 | 0,00 |
| $NH_3$ | 0,00 | 0,00 | **0,00** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| COV | 0,11 | 0,00 | **0,11** | 0,00 | 0,11 | 0,00 | 0,11 | 0,00 |
| $CH_4$ | 0,00 | 0,00 | **0,00** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| $N_2O$ | 0,01 | 0,00 | **0,01** | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| $CO_2$ | 0,03 | 0,00 | **0,03** | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,00 |
| BC | 0,03 | 0,00 | **0,03** | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,00 |

En relación con las emisiones de partículas, específicamente el MP10, se observa que la tasa de mayor emisión se alcanza en el año 6, en donde se encuentran en operación las Subfase 1 y de manera conjunta con la construcción de la Subfase 2. En este año se alcanza una magnitud de 1,08 ton/año de MP10, donde la totalidad de las emisiones corresponden al tránsito y combustión de camiones producto de la fase de operación y construcción del proyecto.

Por su parte, la modelación de las emisiones se realizó en base a la información presentada en el Anexo 4.2 de la DIA. Los resultados del informe de modelación de emisiones atmosféricas, adjunto en el Anexo 4.2 de la Adenda, permitieron concluir que la concentración en el aire de contaminantes dependerá de múltiples factores, entre ellos la tasa de emisión; y las características topográficas y meteorológicas de la zona. En este sentido, la caracterización de las últimas variables es de importancia en la elección de los modelos de uso meteorológico sobre los cuales se simula la dispersión y concentración de los contaminantes.

Al modelar las $MP_{10}$ y $MP_{2,5}$ para el escenario de modelación, tanto para la dispersión dentro del área de estudio, como para la evaluación de los puntos discretos cercanos al proyecto, los resultados son los siguientes:

**Concentración modelada en receptores discretos**

| Receptor | Concentración (µg/m³) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MP10 | | | | MP2,5 | | | |
| | Promedio Anual | | Promedio 24 horas | | Promedio anual | | Promedio 24 horas | |
| | Aporte Proyecto | Criterio de evaluación | Aporte Proyecto | Criterio de evaluación | Aporte Proyecto | Criterio de evaluación | Aporte Proyecto | Criterio de evaluación |
| R1 | 0,043 | 3,00 | 0,460 | 10,00 | 0,005 | 0,99 | 0,057 | 5,13 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R2 | 0,043 | | 0,429 | | 0,005 | | 0,059 | |
| R3 | 0,050 | | 0,485 | | 0,004 | | 0,043 | |
| R4 | 0,055 | | 0,558 | | 0,005 | | 0,046 | |
| R5 | 0,046 | | 0,483 | | 0,004 | | 0,036 | |
| R6 | 0,061 | | 0,595 | | 0,007 | | 0,055 | |
| R7 | 0,426 | | 2,010 | | 0,027 | | 0,149 | |
| R8 | 0,379 | | 1,967 | | 0,024 | | 0,134 | |
| R9 | 0,518 | | 2,157 | | 0,030 | | 0,155 | |
| R10 | 0,122 | | 0,846 | | 0,017 | | 0,097 | |
| R11 | 0,074 | | 0,614 | | 0,011 | | 0,068 | |
| R12 | 0,126 | | 0,968 | | 0,014 | | 0,083 | |
| R13 | 0,043 | | 0,460 | | 0,005 | | 0,057 | |
| R14 | 0,043 | | 0,429 | | 0,005 | | 0,059 | |

De esta manera, se concluye que las concentraciones simuladas para los contaminante MP10 y MP2,5 en ambas métricas, no generarán impacto en ninguno de los receptores identificados, tal como se puede observar en las tablas precedentes, simulando la concentración más alta en el receptor R9 correspondiente a un receptor aledaño a la ruta de acceso, cuyas concentraciones son de 2,157 µg/m3 y 0,518 µg/m3 para MP10 en sus métricas diarias y anual respectivamente y 0,155 µg/m3 como concentración diaria y 0,33 µg/m3 como concentración anual para MP2,5, cuanto el proyecto en evaluación no genera impactos significativos sobre la calidad del aire de los receptores evaluados ni las zonas circundantes al proyecto.

Finalmente, la modelación de las emisiones de material particulado (MP10 y MP2,5) del proyecto, resultaron ser de baja magnitud concluyendo que, el funcionamiento del proyecto no representa un riesgo a la salud ni calidad de vida de la población, según los criterios establecidos en la legislación ambiental vigente, específicamente del criterio de evaluación del "Impacto de Emisiones en Zonas Saturadas por Material Particulado Respirable MP10 y Material Particulado Fino Respirable MP2,5" (2023), presentando concentraciones en los receptores evaluados por debajo de 5,13 µg/m3 para MP2,5 en 24 horas, 0,99 µg/m3 para MP2,5 anual, 10,00 µg/m3 para MP10 en 24 horas y 3,00 µg/m3 para MP10 anual, definido para proyectos con duración de 1 año esto en virtud que las emisiones estimadas a generarse los años previos y posteriores no son significativas respecto a aquellas a producirse el año 6 tal como establece año de mayor emisiones del documento técnico.

No obstante, lo anterior, y de manera de mantener los caminos no pavimentados en óptimas condiciones, se considera como Compromiso Ambiental Voluntario la implementación de supresores de polvo

**Emisión de odorantes**

Dado que se trata de una planta nueva, no es posible realizar mediciones directas para establecer los niveles de olor, por lo que, para esta modelación, se han utilizado valores de factores de emisión basados en la literatura. En la Tabla a continuación se presentan los principales ubicación y tipos de fuentes de las unidades del proyecto, específicamente seleccionados para plantas de tratamiento de aguas servidas.

| ID | Fuente | Coordenadas centrales UTM (WGS-84 18S) | | Tipo de Fuente | Descripción de la fuente | Régimen de funcionamiento |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Este (m) | Norte(m) | | | |
| 1 | Estanque Ecualizador 1 | 676.427 | 5.410.444 | Difusa | Regula el caudal y almacena agua en caso de lluvias intensas. | Todo el año |
| 2 | Estanque Ecualizador 2 | 676.459 | 5.410.435 | Difusa | | Todo el año |
| 3 | Estanque Ecualizador 3 | 676.470 | 5.410.431 | Difusa | | Todo el año |
| 4 | Estanque Ecualizador 4 | 676.482 | 5.410.427 | Difusa | | Todo el año |
| 5 | Reactor anóxico 1 | 676.433 | 5.410.494 | Difusa | Sistema de tratamiento tipo lodo activado en modalidad aireación extendida o baja carga, comprendida por un reactor anóxico y otro aeróbico. | Todo el año |
| 6 | Reactor aeróbico 1 | 676.432 | 5.410.488 | Difusa | | Todo el año |
| 7 | Reactor anóxico 2 | 676.457 | 5.410484 | Difusa | | Todo el año |
| 8 | Reactor aeróbico 2 | 676.458 | 5.410.479 | Difusa | | Todo el año |
| 9 | Reactor anóxico 3 | 676.470 | 5.410.480 | Difusa | | Todo el año |
| 10 | Reactor aeróbico 3 | 676.471 | 5.410.475 | Difusa | | Todo el año |
| 11 | Reactor anóxico 4 | 676.483 | 5.410.476 | Difusa | | Todo el año |
| 12 | Reactor aeróbico 4 | 676.485 | 5.410.470 | Difusa | | Todo el año |
| 13 | Sedimentador Secundario 1 | 676.430 | 5.410.469 | Difusa | Separación del agua tratada y el lodo biológico | Todo el año |
| 14 | Sedimentador Secundario 2 | 676.452 | 5.410.459 | Difusa | | Todo el año |
| 15 | Sedimentador Secundario 3 | 676.470 | 5.410.453 | Difusa | | Todo el año |
| 16 | Sedimentador Secundario 4 | 676.487 | 5.410.447 | Difusa | | Todo el año |
| 17 | Cámara de distribución | 676.449 | 5.410.444 | Difusa | Distribuye el agua pretratada a los ecualizadores | Todo el año |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 18 | Espesador de lodos 1 | 676.426 | 5.410.478 | Difusa | Almacenar transitoriamente el lodo purgado, y realizar además la función de espesador gravitacional | Todo el año |
| 19 | Espesador de lodos 2 | 676.462 | 5.410.469 | Difusa | | Todo el año |
| 20 | Espesador de lodos 3 | 676.476 | 5.410.465 | Difusa | | Todo el año |
| 21 | Espesador de lodos 4 | 676.488 | 5.410.461 | Difusa | | Todo el año |
| 22/23 | Filtro de carbón activado en Galpón de deshidratado[7] | 676.424 | 5.410.459 | Puntual Activa | Almacenamiento de lodos deshidratados, abatido mediante un filtro de carbón activado[8]. El filtro cuenta con dos salidas de gases, por lo que cada una se modela de forma independiente | Todo el año |
| 24 | Contenedor de lodos (ampliroll) | 676.422 | 5.410.458 | Difusa | Almacenamiento de lodos deshidratados | Todo el año |

Es importante destacar que el proyecto cuenta con un sistema de pretratamiento compacto que, gracias a sus condiciones de diseño y tecnología, garantiza la no emisión de olores. Por esta razón, no se considera como fuente emisora en la modelación. La única fuente con sistema de abatimiento es el galpón de deshidratado de lodos, que contará con un sistema de extracción de aire viciado equipado con un filtro de carbón activado modelo AFKR, fabricado por Likusta. Como se señaló anteriormente, dado que este es un proyecto nuevo, se emplearán factores de emisión para estimar las emisiones y evaluar la cantidad liberada a la atmósfera. La Tasa de Emisión Total de Olor (TEO) (uo/s), de las fuentes del tipo volumétricas, se calcula multiplicando la Concentración de Olor (uo/$m^3$) por el flujo volumétrico ($m^3$/s) o, en su defecto, por la velocidad de salida de la fuente (m/s) y por el área transversal ($m^2$).

[7] El galpón de deshidratado cuenta con un filtro que posee dos salidas de gases, por lo que cada una se modela de forma independiente

[8] Modelo AKFR-600 Likusta

En el caso de las fuentes superficiales presentado en el informe de modelación de olores, donde para obtener el Tasa de Emisión Total de Olor (uo/s) se debe multiplicar la Tasa de Emisión por Área (uo/$m^2$ x s) por el área transversal de la fuente ($m^2$). A su vez, también se presentan los factores de emisión de cada unidad o fuente odorante el área asociada y finalmente las emisiones del proyecto, las que en total suman 1.326,90 uo/s.

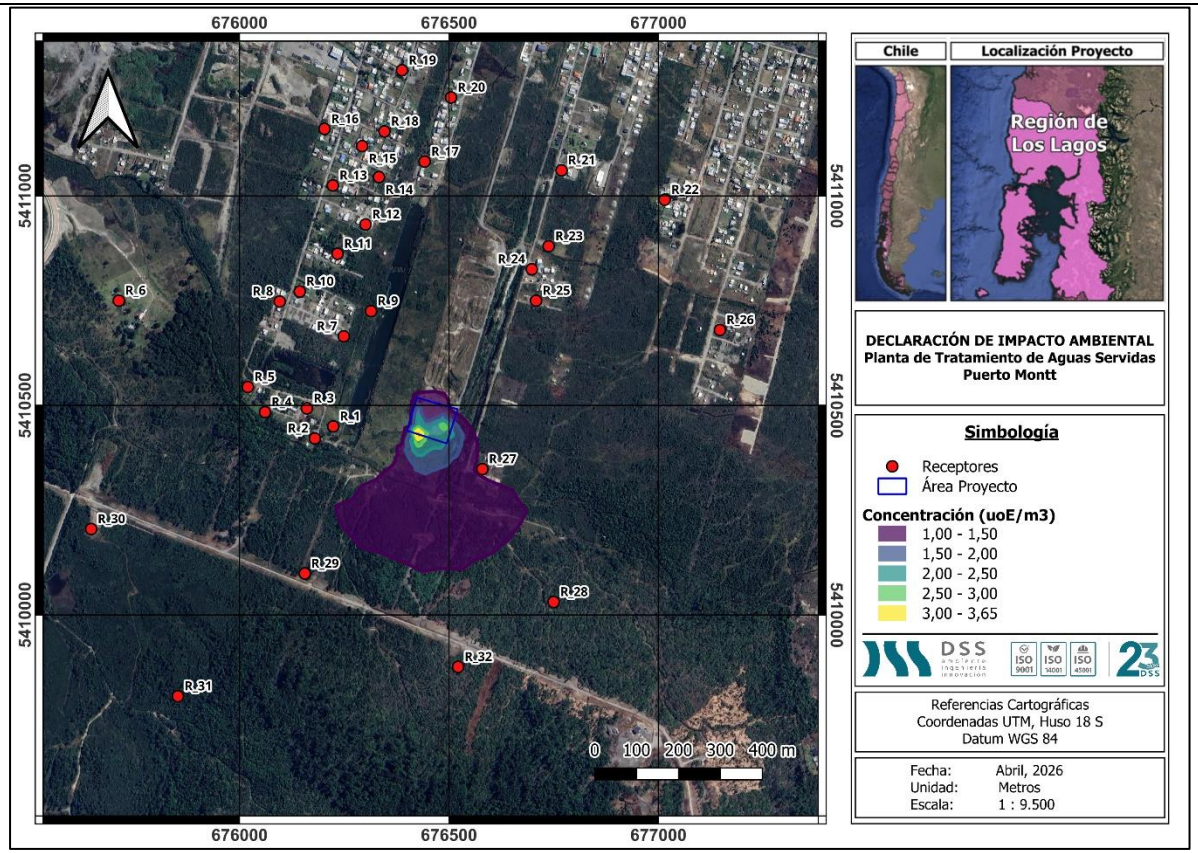
**Fuentes de los factores de emisión de cada fuente emisora.**

| ID | Nombre fuente emisora | Tipo de Fuente | Tipo de emisión | Factor de emisión | Área ($m^2$) | Velocidad de salida | Temperatura (K) | Porcentaje de [illegible] | factor de [illegible] | TEO (uoE/s) | Referencia | País de procedencia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SRC_1 | Estanque ecualizador 1 | Área | Pasiva | 5,5 | 0,96 | - | - | - | - | 5,28 | Netherlands Emission Guidelines for Air, Chapter 3.3 Special Regulations for Specific Processes, Section G.3 "Sewage Treatment Installations, Abril 2003" (páginas 117 a 122) | Países Bajos |
| SRC_2 | Estanque ecualizador 2 | Área | Pasiva | 5,5 | 0,96 | - | - | - | - | 5,28 | | |
| SRC_3 | Estanque ecualizador 3 | Área | Pasiva | 5,5 | 0,96 | - | - | - | - | 5,28 | | |
| SRC_4 | Estanque ecualizador 4 | Área | Pasiva | 5,5 | 0,96 | - | - | - | - | 5,28 | | |
| SRC_5 | Reactor anóxico 1 | Área | Pasiva | 0,6 | 16 | | | | | 9,6 | | |
| SRC_6 | Reactor aeróbico 1 | Área | Pasiva | 0,65 | 81 | | | | | 52,65 | | |
| SRC_7 | Reactor anóxico 2 | Área | Pasiva | 0,6 | 50 | | | | | 30 | | |
| SRC_8 | Reactor aeróbico 2 | Área | Pasiva | 0,65 | 120 | | | | | 78 | | |
| SRC_9 | Reactor anóxico 3 | Área | Pasiva | 0,6 | 50 | - | - | - | - | 30 | | |
| SRC_10 | Reactor aeróbico 3 | Área | Pasiva | 0,65 | 120 | - | - | - | - | 78 | | |
| SRC_11 | Reactor anóxico 4 | Área | Pasiva | 0,6 | 50 | - | - | - | - | 30 | | |
| SRC_12 | Reactor aeróbico 4 | Área | Pasiva | 0,65 | 120 | - | - | - | - | 78 | | |
| SRC_13 | Sedimentador secundario 1 | Área | Pasiva | 0,5 | 50,2 | - | - | - | - | 25,1 | | |
| SRC_14 | Sedimentador secundario 2 | Área | Pasiva | 0,5 | 95,4 | - | - | - | - | 47,7 | | |
| SRC_15 | Sedimentador secundario 3 | Área | Pasiva | 0,5 | 95,4 | - | - | - | - | 47,7 | | |
| SRC_16 | Sedimentador secundario 4 | Área | Pasiva | 0,5 | 95,4 | - | - | - | - | 47,7 | | |
| SRC_17 | Espesador de lodos 1 | Área | Pasiva | 8 | 23,8 | - | - | - | - | 190,4 | | |
| SRC_18 | Espesador de lodos 2 | Área | Pasiva | 8 | 20,3 | - | - | - | - | 162,4 | | |
| SRC_19 | Espesador de lodos 3 | Área | Pasiva | 8 | 20,3 | - | - | - | - | 162,4 | | |
| SRC_20 | Espesador de lodos 4 | Área | Pasiva | 8 | 20,3 | - | - | - | - | 162,4 | | |
| SRC_21 | Galpón de deshidratado | Puntual | Activa | 8 | 0,0095 | 5,12 | 284,15 | 90 | 0,1 | 0,00041 | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SRC_22 | Galpón de deshidratado | Puntual | Activa | 8 | 0,0095 | 5,12 | 284,15 | 90 | 0,1 | 0,00041 | | |
| SRC_23 | Cámara de distribución | Área | Pasiva | 6 | 4,5 | - | - | - | - | 27 | | |
| SRC_24 | Ampliroll (contenedor de lodos) | Área | Pasiva | 4,05 | 11,5 | | | | | 46,575 | | |
| **TOTAL** | | | | | | | | | | **1.326,90** | | |

En los resultados presentados en la Tabla anterior, se observa que las mayores emisiones corresponden los pulmones espesadores los cuales contendrán los lodos descartados de los sedimentadores y los someterá a un proceso de aireación. Es importante destacar que, si bien esta unidad recibe residuos de este tipo, también tiene como función soportar la descarga de aguas lluvias, las cuales, como se expuso en el acápite 3.2 del Informe Modelación Odorantes, son frecuentes en la ciudad de Puerto Montt. Esto significa que la carga biológica en estas unidades suele estar diluida con aguas lluvias, lo cual reduce la intensidad de los olores. Sin embargo, para considerar un escenario conservador, se utilizó el factor de emisión correspondiente a esta unidad sin tener en cuenta el efecto de dilución por aguas lluvias, lo que podría sobrestimar ligeramente las emisiones.

En la siguiente figura se presenta la pluma de dispersión de odorantes del proyecto con concentraciones de hasta 3,0 uo/$m^3$ en la zona de máximo impacto, esta última contempla una superficie de 0,02 hectáreas.




**Pluma de dispersión de odorantes e isodoras**
Fuente: Informe odorantes, Anexo 4.6 de la Adenda

A continuación, se presentan los resultados de la concentración de los odorantes en los puntos discretos de interés. Es necesario mencionar, que estos fueron evaluados a una altura de 1,6 m respecto del nivel del suelo, tal como se especifica en el apartado 4.5.2 de la "*Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA*" (2023) entregando una idea de la percepción del olor a la altura de una persona de estatura promedio.

Los resultados obtenidos de la modelación de las emisiones de odorantes de la planta fueron comparados con el límite normativo de referencia correspondiente a la norma de Países Bajos. En la tabla a continuación se presentan los 32 receptores discretos evaluados, junto con el límite normativo aplicable y las concentraciones modeladas. Se observa que todos los receptores cumplen con la normativa, siendo el receptor R27 el que presenta la mayor concentración, con un valor de 0,95 uo/$m^3$, este receptor es el que se encuentra más cerca del proyecto a una distancia de 105,19 m.

**Análisis del cumplimiento normativo en los receptores.**

| Receptor | Límite normativo de inmisión (uoE/$m^3$) | Concentración de olor modelado P98 (uoE/$m^3$) | Cumplimiento de la norma Percentil 98 |
|---|---|---|---|
| R1 | 1,0 | 0,47 | Si |
| R2 | 1,0 | 0,47 | Si |
| R3 | 1,0 | 0,27 | Si |
| R4 | 1,0 | 0,21 | Si |
| R5 | 1,0 | 0,09 | Si |
| R6 | 1,0 | 0,02 | Si |
| R7 | 1,0 | 0,12 | Si |
| R8 | 1,0 | 0,04 | Si |
| R9 | 1,0 | 0,20 | Si |
| R10 | 1,0 | 0,05 | Si |
| R11 | 1,0 | 0,07 | Si |
| R12 | 1,0 | 0,13 | Si |
| R13 | 1,0 | 0,07 | Si |
| R14 | 1,0 | 0,14 | Si |
| R15 | 1,0 | 0,10 | Si |
| R16 | 1,0 | 0,05 | Si |
| R17 | 1,0 | 0,14 | Si |
| R18 | 1,0 | 0,12 | Si |
| R19 | 1,0 | 0,10 | Si |
| R20 | 1,0 | 0,11 | Si |
| R21 | 1,0 | 0,07 | Si |
| R22 | 1,0 | 0,06 | Si |
| R23 | 1,0 | 0,12 | Si |
| R24 | 1,0 | 0,15 | Si |
| R25 | 1,0 | 0,15 | Si |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R26 | 1,0 | 0,07 | Si |
| R27[9] | 1,0 | 0,95 | Si |
| R28 | 1,0 | 0,66 | Si |
| R29 | 1,0 | 0,75 | Si |
| R30 | 1,0 | 0,19 | Si |
| R31 | 1,0 | 0,17 | Si |
| R32 | 1,0 | 0,58 | Si |

Dentro del área de influencia de odorantes no se presentan receptores, siendo el receptor R27 el más cercano al proyecto, ubicado a una distancia de 105,19 metros. El área de máxima emisión se definió como el espacio contenido por la isodora de 3 uo/m3, y presenta un área de 0,02 hectáreas y se encuentra dentro del polígono del proyecto. Es importante recalcar que el análisis de cumplimiento normativo se basa en el percentil 98 de las concentraciones horarias modeladas para cada receptor discreto, tal como se muestra en la tabla anterior. Cabe destacar que, debido a la ubicación del proyecto, tal como se indicó en el apartado 4.1 del anexo 4.6 de la Adenda, Informe de modelación Odorantes, el límite aplicable a este tipo de proyecto es de 1 ou/m³. **En consecuencia, de los resultados presentados se concluye que ningún receptor excede los límites establecidos por la normativa de Países Bajos.**

Con base en lo anterior, y bajo la consideración de que las emisiones evaluadas al informe de olores corresponden a un escenario desfavorable donde las unidades proyectadas tendrán una emisión continua, se puede afirmar que el proyecto no generará un perjuicio a la calidad de vida de las personas debido a la generación de odorantes que derivan de la fase de operación del proyecto.

De manera complementaria, el proyecto considera un Plan de Gestión de olores (Anexo 2.2 de la adenda) el cual tiene como objetivo detallar medidas preventivas y establecer las acciones que se ejecutarán en caso de que se presentaran olores molestos producto de las actividades de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS), de esta manera, en caso de que se presente un evento de emisiones de olor molesto, el titular adoptará un Protocolo de Comunicación para informar esta situación a la Comunidad, mediante el aviso formal, a través de correo electrónico y llamada telefónica, a la Junta de Vecinos, a la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt y a la Superintendencia del Medio Ambiente, dentro de las 48 horas desde que se registre esta situación. Para cumplir con lo anterior, la empresa tendrá una política de comunicación fluida con la comunidad, instalando un letrero ubicado en el frontis en la PTAS, con el objeto de recibir sus sugerencias y/o posibles reclamos por eventos de olores molestos, indicando además los datos de contacto de la Seremi de Salud de la Región de los Lagos y de la Superintendencia de Medio Ambiente.

En ese sentido y teniendo en cuenta que la PTAS considera su construcción a través de 4 subfases, se presenta como Compromiso Ambiental Voluntario la actualización del Plan de Gestión de Olores, caracterizando las unidades que son fuentes de emisiones odorantes a medida que están son implementadas.

Finalmente, con base en lo anterior y considerando que las modelaciones fueron realizadas en base a la situación más desfavorable, se puede afirmar que el proyecto no generará un perjuicio a la calidad de vida de las personas debido a la generación de odorantes que derivan del proceso de tratamiento. Así mismo, no se verá afectada la salud de la población aledaña al proyecto ni aquella que eventualmente podría llegar, debido a que las concentraciones modeladas sobre cada punto receptor se encuentran por debajo de los

[9] Receptor con la concentración más alta.

límites de inmisión según la normativa internacional aplicable.

**Emisiones liquidas**

Las únicas emisiones liquidas producidas en la fase de construcción para todas las subfases de construcción de la PTAS corresponderán a las emisiones líquidas producto de los baños químicos que proveerán de servicio sanitario a los trabajadores. Los residuos generados en estos baños serán retirados por la empresa proveedora y autorizados de este servicio y serán dispuestos en lugares autorizados para su tratamiento.

El proyecto en su fase de operación para todas sus subfases de la PTAS descargara sus emisiones liquidas a treves de un único conducto de HDPE hacia el cauce del río Arenas, el cual corresponde a un curso de agua superficial cuyos usos de agua son regularizados por medio de la Norma Chilena N°1333of. 1978 y mod. 1987, de acuerdo con los "requisitos para aguas destinadas a vida acuática". De las observaciones en terreno y en base al estudio de calidad de aguas realizado (Anexo 4.8 de la DIA), se menciona que:

- En primera instancia y con la visita a terreno no fue posible verificar si sirve o no como bebida animal.
- No se logra identificar el uso del cauce como recreación con contacto directo
- Uso principal, vida acuática.

En términos del efecto generado por las descargas en la calidad del agua del río Arenas, se realizó la caracterización del cuerpo receptor a través de un balance hídrico, debido a que el cauce no presenta estaciones Fluviométricas. Para lo cual se utilizan dos escenarios para la descripción de la operación de la PTAS.

- **Escenario Estiaje:** Este se caracteriza mediante el caudal medio estiaje de 0,024 $m^3/s$ (Caudal reducido por efecto de Cambio Climático) sumado a una descarga máxima de 41,33 lt/s.
- **Escenario Invernal**: Este se caracteriza mediante el caudal medio invierno de 0,231 $m^3/s$ (Caudal reducido por efecto de Cambio Climático) sumado a una descarga máxima de 41,33 lt/s.

Respecto al modelo hidráulico realizado, este se calibró respecto del caudal y altura medida durante el desarrollo del trabajo topográfico que abarcó una distancia prácticamente 1 km aproximadamente en el sentido longitudinal del Río Arenas comenzando desde 100 metros aguas arriba de la descarga, donde se obtuvo una pendiente promedio de 0,0039 m/m Aguas Arriba y de 0,0054 m/m Aguas Abajo como condición de borde. Se considera que la zona de modelación presenta en general buenas velocidades para generar y mantener una mezcla completa del efluente con las aguas del río Arenas en su condición proyectada, presentándose velocidades promedio cercanas a 0,34 m/s en invierno y 0,24 m/s en estiaje, garantizando la mezcla completa con el efluente tratado y mantener la homogeneidad del flujo. Además, las variaciones en las velocidades promedio en la condición proyectada respecto a la condición sin proyecto son de 0,02 m/s en invierno y de 0,05 m/s en estiaje, con lo cual, se verifica que la condición proyectada no genera un efecto adverso en las velocidades para los periodos de estiaje e invierno.

Para la modelación de calidad de agua se aplicaron dos metodologías, un balance de masa y un modelo numérico de calidad de agua en la plataforma Hec-Ras.

Para el trabajo del balance de masa, se ha llevado a cabo un análisis correspondiente al escenario de caudal medio de estiaje e invernal (afectados por la Condición de Cambio Climático) transportado por el Río Arenas en el punto de descarga. Cabe destacar que este análisis incluye el aporte del efluente máximo proyectado que asciende a 41,33 litros por segundo (l/s).

Los resultados del balance de masa efectuado para cada uno de los parámetros estudiados se presentarán en las tablas presentadas a continuación. Los resultados reflejarán la mezcla instantánea, identificando la concentración máxima esperada cuando la mezcla del cauce con el efluente se completa en su totalidad.

**Concentraciones Balance de Masa Escenario Invierno**

| Parámetro | Unidad | Concentración Línea Base (Sin Proyecto) | Descarga | Situación Con Proyecto | Análisis Histórico | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Min. Línea Base | Max. Línea Base |
| Coliformes Fecales | NMP/100 | **69,55** | 1000 | **210,98** | 4.3 | 330 |
| DBO5 | mg/L | **1** | 35 | **6,17** | 1 | 1 |
| Fósforo Total | mg/L | **0,24** | 1,04 | **0,36** | 0,04 | 0,50 |
| Nitrógeno Total | mg/L | **0,89** | 10 | **2,27** | 0,5 | 1,80 |
| Sólidos Suspendidos Totales | mg/L | **3** | 80 | **14,70** | 1 | 8 |
| Oxígeno Disuelto | mg/L | **10,535** | 5,4 (*) | **9,75** | 8,03 | 13,22 |

Fuente: Modelación de cauce receptor, Anexo 4.7 de la Adenda

**(*) Obtenida de monitoreo de efluente de las PTASs Hacienda Batuco y Reina Norte.**

Analizando los resultados para el Escenario de Invierno, el resultado de balance de masa para los parámetros DBO5, Nitrógeno Total, Sólidos Suspendidos Totales resultan levemente fuera del rango histórico del río. Sin embargo, hay que considerar que el resultado de balance de masa corresponde a un sistema de mezcla completa, es decir, a la concentración máxima esperada una vez que la mezcla del cauce con el efluente se realiza en su totalidad y representa el escenario más desfavorable, al no incluir la degradación natural de los compuestos. En ese sentido, el valor estimado debe interpretarse como una condición conservadora. En condiciones naturales, los procesos de dilución, sedimentación y decaimiento contribuyen a reducir las concentraciones efectivas en el estero, por lo que es esperable que los niveles reales se mantengan dentro del comportamiento histórico del sistema o que el aumento fuera del histórico no se mantenga en el tiempo y el espacio. Por tanto, el resultado obtenido no implica una alteración significativa de la calidad del agua bajo las condiciones operacionales descritas.

De acuerdo con los resultados anteriores, se puede argumentar que la descarga proyectada no generará una modificación del comportamiento normal del río Arenas.

**Concentraciones Balance de Masa Escenario Estiaje.**

| Parámetro | Unidad | Concentración Línea Base (Sin Proyecto) | Descarga | Situación Con Proyecto | Análisis Histórico | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Min. Línea Base | Max. Línea Base |
| Coliformes Fecales | NMP/100 | **69,55** | 1000 | **654,1** | 4.3 | 330 |
| DBO5 | mg/L | **1** | 35 | **22,4** | 1 | 1 |
| Fósforo Total | mg/L | **0,24** | 1,04 | **0,7** | 0,04 | 0,50 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nitrógeno Total | mg/L | **0,89** | 10 | **6,6** | 0,5 | 1,80 |
| Sólidos Suspendidos Totales | mg/L | **3** | 80 | **51,4** | 1 | 8 |
| Oxígeno Disuelto | mg/L | **10,54** | 5,4 (*) | **7,3** | 8,03 | 13,22 |

Fuente: Modelación de cauce receptor, Anexo 4.7 de la Adenda

**(*) Obtenida de monitoreo de efluente de las PTASs Hacienda Batuco y Reina Norte.**

Analizando los resultados para el Escenario de Estiaje se observa que el resultado de balance de masa para los parámetros Coliformes Fecales, DBO5, Fósforo Total, Nitrógeno Total, Sólidos Suspendidos Totales resultan fuera del rango histórico del río. Sin embargo, hay que considerar que el resultado de balance de masa corresponde a un sistema de mezcla completa, es decir, a la concentración máxima esperada una vez que la mezcla del cauce con el efluente se realiza en su totalidad y representa el escenario más desfavorable, al no incluir la degradación natural de los compuestos. En ese sentido, el valor estimado debe interpretarse como una condición conservadora. En condiciones naturales, los procesos de dilución, sedimentación y decaimiento contribuyen a reducir las concentraciones efectivas en el estero, por lo que es esperable que los niveles reales se mantengan dentro del comportamiento histórico del sistema o que el aumento fuera del histórico no se mantenga en el tiempo y el espacio. Por tanto, el resultado obtenido no implica una alteración significativa de la calidad del agua bajo las condiciones operacionales descritas.

De acuerdo con los resultados anteriores, se puede argumentar que la descarga proyectada no generará una modificación del comportamiento normal del río Arenas.

Al analizar todos los resultados de la modelación en relación la normativa aplicable, el uso identificado fue principalmente de vida acuática. Por lo cual se incorporan los límites establecidos en la NCh. 1333 con respecto a los parámetros de Coliformes y Conductividad Eléctrica. El desarrollo de dichos usos se mantendrá una vez se desarrolle el proyecto de la planta de tratamiento, ya que se cumple con lo establecido en la NCh 1333/78, como se muestra en la tabla a continuación.

**Comparación resultados y normativa vigente Chile**

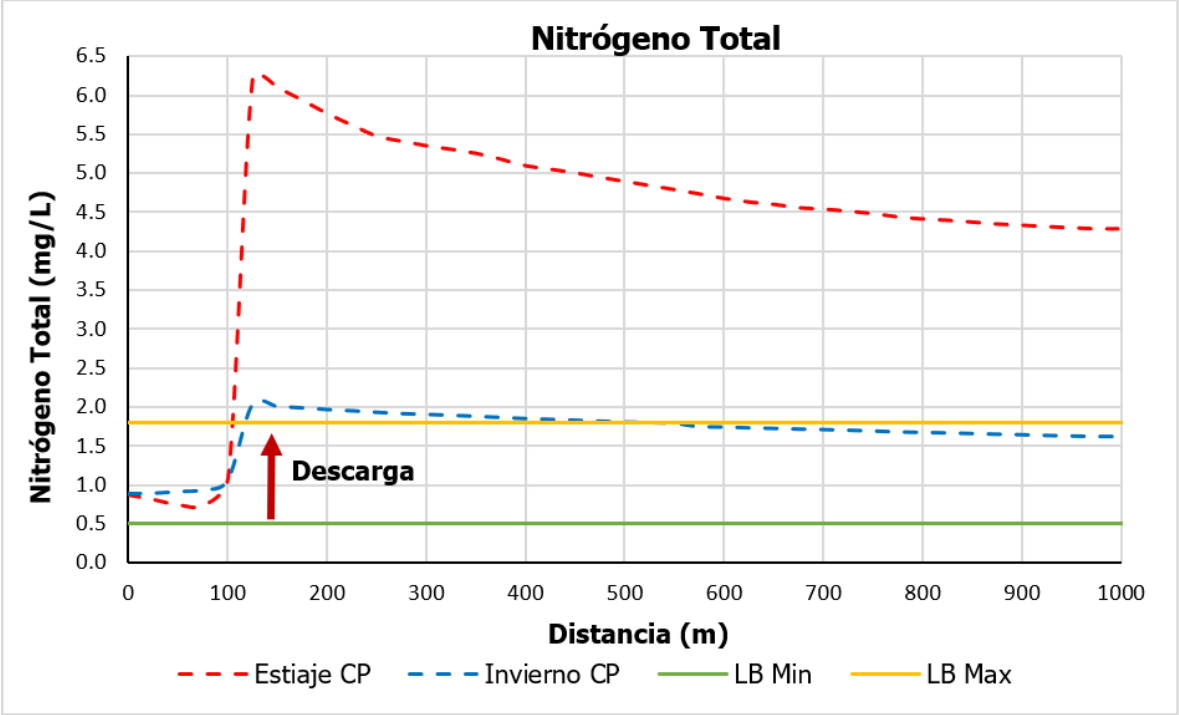
| Parámetro | Unidad | Nch 1333/78 | Escenario Invierno | Escenario Estiaje |
|---|---|---|---|---|
| Coliformes Fecales | NMP/100ml | **1000** | 210,98 | 654,1 |
| Oxígeno Disuelto | mg/L | **>5** | 9,75 | 7,3 |
| pH | Unidades | **6 – 9,0** | 6,59 | 7,7 |
| Temperatura | °C | **30** | 16,23 | 24,0 |
| Conductividad | µs/cm | **750** | 185,06 | 566,4 |

Fuente: Modelación de cauce receptor, Anexo 4.7 de la Adenda

Como se pudo observar en la tabla presentada, todos los parámetros evaluados se encuentran en cumplimiento de la normativa NCh 1333 Tabla N°4 para los 2 escenarios evaluados, invierno y Estiaje. Para los parámetros que no se encentran regulados, tales como, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Nitrógeno Total y Fósforo Total, se indican a continuación en la modelación.

En los resultados de la modelación Hec Ras de calidad de agua para los parámetros de Demanda de Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5), Fósforo Total (PT), Nitrógeno Total (NT), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Coliformes Fecales (PX) y Oxígeno Disuelto (OD).

En la siguiente figura se muestra la distribución del Nitrógeno Total, el cual se puede expresar como la suma del Amonio (NH4), Nitrato (N03) y Nitrógeno Orgánico.
La distribución de Amonio, Nitrato y Nitrógeno Orgánico se realizó utilizando una distribución basada en estudio publicado, el cual indica unos porcentajes del Nitrógeno Total iguales a un 55%, 10% y 35% respectivamente.

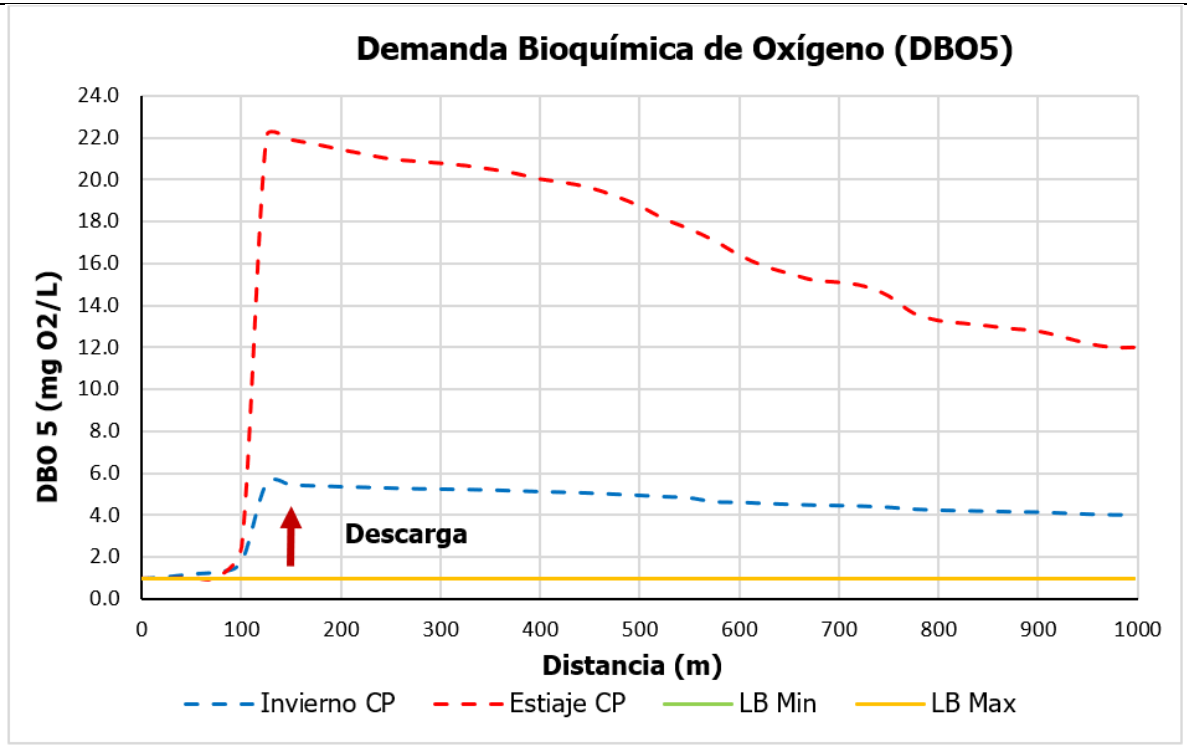



**Distribución de Concentraciones Nitrógeno Total**

Fuente: Modelación de cauce receptor, Anexo 4.7 de la Adenda

A partir de la curva presentada asociada al Nitrógeno Total se puede observar que para los dos escenarios evaluados (Invierno y Estiaje) las concentraciones parten de acuerdo con la establecido en la Línea Base de 0,88 mg/L para posteriormente ir aumentando en el punto

| | |
|---|---|
| | de descarga de la PTAS, alcanzando un Peak en la condición de estiaje a los 6,2 mg/L y de 2,0 mg/L en invierno, los cuales, van decayendo aguas abajo del río Arenas.<br>Es importante destacar que para las campañas de muestreo generadas en terreno con las cuales se determinó la Línea Base del Río Arenas, presentan mediciones igual al límite de detección del método empleado, es decir, <1 mg/L por lo que, para efectos de la modelación, estos valores se consideraron como la mitad del valor del límite de detección, es decir, con un valor igual a 0,5 mg/L, entregando el valor promedio del Rio Arenas de Nitrógeno Total igual a 0,88 mg/L. Este escenario se relaciona con los Peak alcanzados en la modelación y señalados en la figura anterior, acerándose mucho más a los limites los señalados.<br>Además de lo anterior, y como se observa en la figura anterior, los límites máximos y mínimos de la línea base son 1,8 y 0,5 mg/L respectivamente. Teniendo esto en consideración, se proyectó mediante una regresión lineal la caída de la curva del Nitrógeno Total, hasta alcanzar el límite máximo de 1,8 mg/L, para lo cual, se estima que el Nitrógeno Total alcanza dicha concentración a los 2.040 metros aguas abajo del punto de Descarga de la Planta de Tratamiento Puerto Montt.<br><br>Si bien el Modelo Hec Ras trabaja con DBO carbonosa, esta puede ser transformada a $DBO_5$ mediante un factor de conversión 1.46 (Environmental Leverage Inc, 2015). A continuación, se presentan los resultados de la $DBO_5$. |

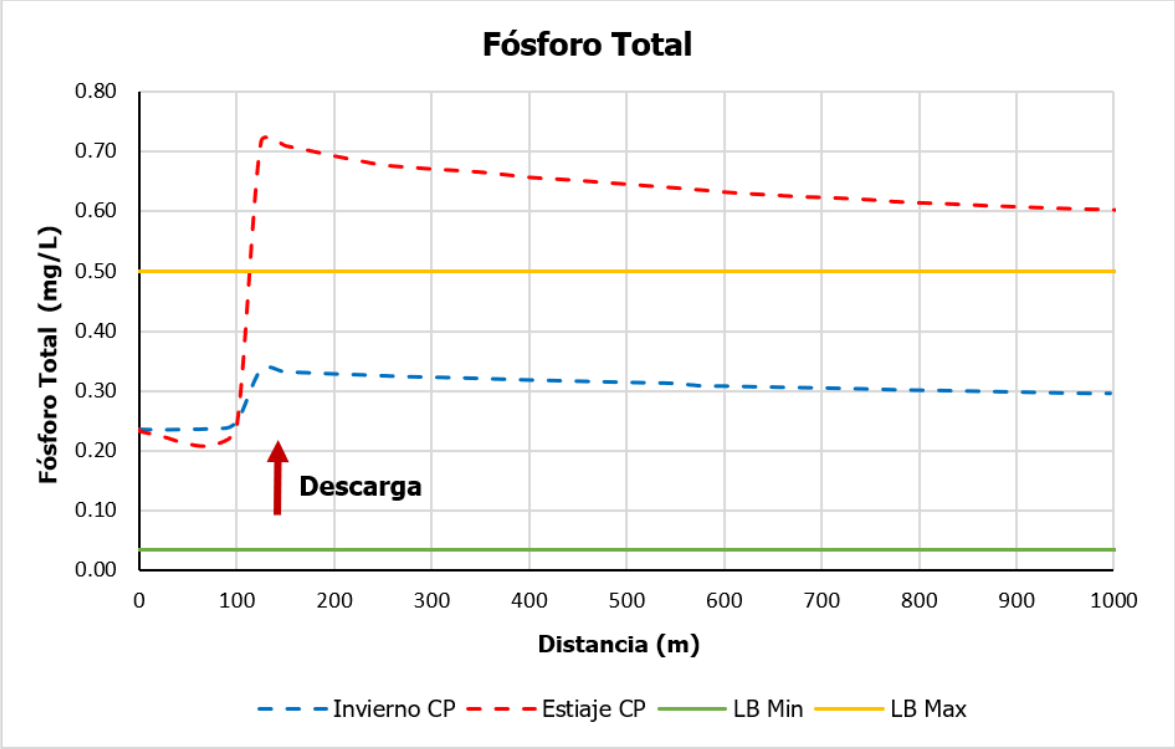



**Distribución de Concentraciones DBO5**
Fuente: Modelación de cauce receptor, Anexo 4.7 de la Adenda

La Figura anterior muestra el comportamiento de la Demanda Bioquímica de Oxígeno para las situaciones evaluadas (Invierno y Estiaje), las concentraciones parten de acuerdo con la Línea Base en 1 mg/L para ir aumentando en el punto de descarga de la PTAS, alcanzando un Peak en la condición de estiaje a los 22,1 mg/L y de 5,5 mg/L en invierno, los cuales, van decayendo aguas abajo del río.
Es importante destacar que, al igual que en el caso del Nitrógeno Total, las campañas generadas en terreno y los resultados del laboratorio con las cuales se determinó la Línea Base del río corresponden al límite de detección del método empleado, es decir, <2 mg/L, sin embargo, para efectos de la modelación se fijó la concentración del Cauce igual a 1 mg/L, valor correspondiente a la mitad del límite de detección y que representa de mejor manera los Peak alcanzados.

Además de lo anterior, y como se observa en la figura anterior, los límites máximos y mínimos de la línea base de igual forma indican una concentración de 1 mg/L, correspondiente al límite de detección del método analítico, considerando que dicho caso ya corresponde a un escenario conservador, se proyectó mediante regresión la caída de la curva de la Demanda Bioquímica de Oxígeno, hasta alcanzar el rango de 1 mg/L, para lo cual, se estima que el $DBO_5$ alcanza dicha concentración a los 1.630 metros aguas abajo del punto de Descarga de la Planta de Tratamiento Puerto Montt.

En la siguiente figura se muestra la distribución del Fósforo Total (P-total), el cual se puede expresar como la suma del Fósforo Orgánico (P-org) y del Fósforo Inorgánico (P-inorg). Para efectos de la Modelación, el software Hec-Ras trabaja con los compuestos Orgánicos e Inorgánico por separado.
La distribución de P-org y P-inorg se realizó utilizando una distribución basada en estudio publicado, 15,5% y 84,5% respectivamente (Sánchez de Fuentes, 2021).

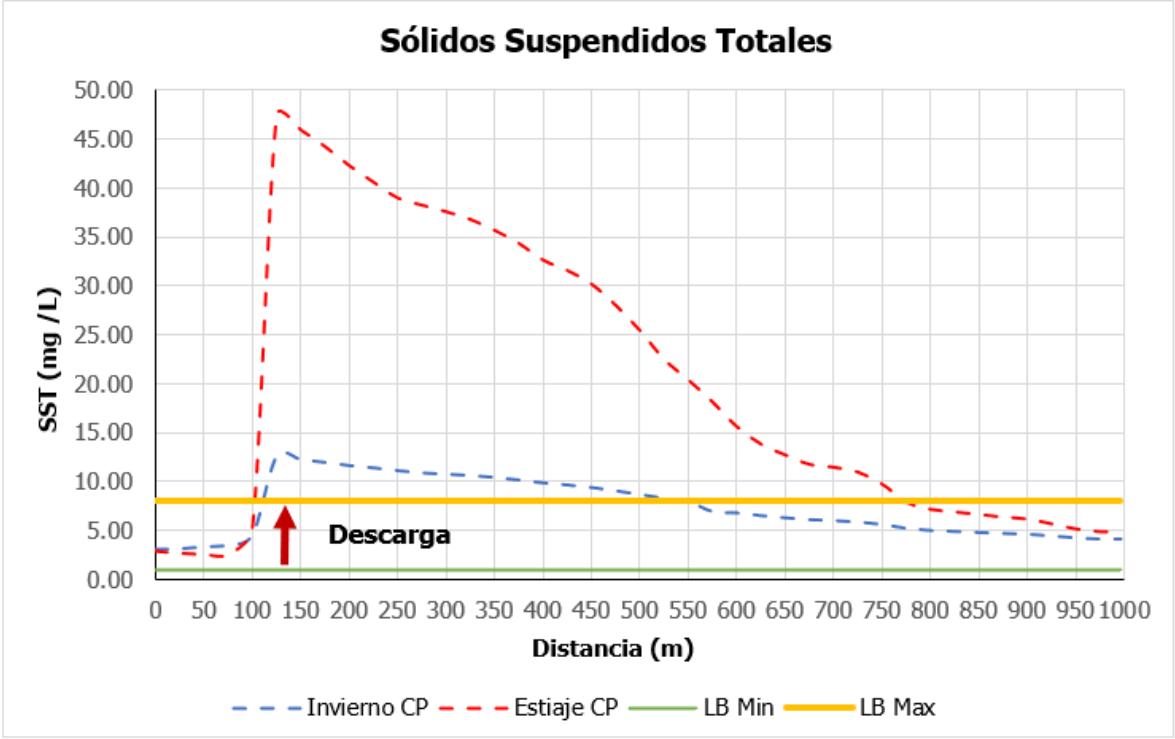



**Distribución de Concentraciones de Fósforo Total**

Fuente: Modelación de cauce receptor, Anexo 4.7 de la Adenda

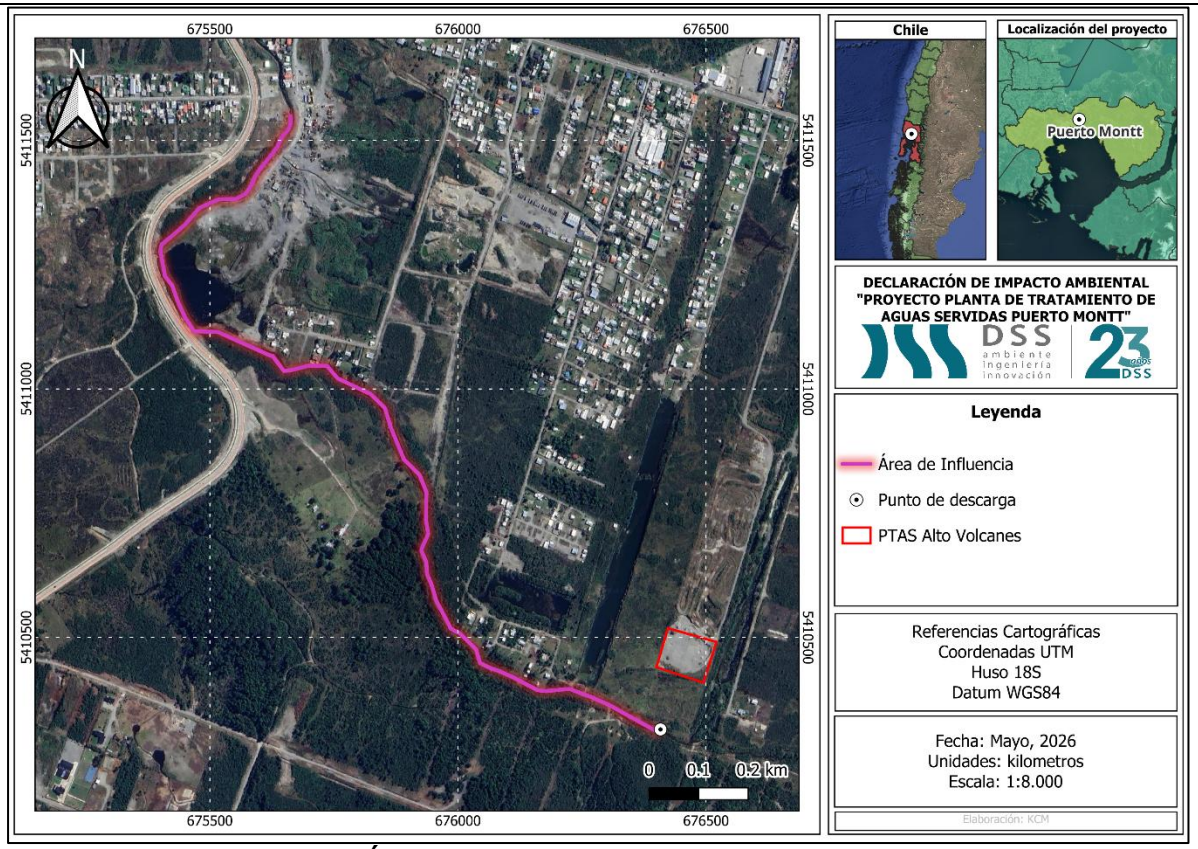
En la figura anterior, se grafica el comportamiento del Fósforo Total para las situaciones evaluadas (Invierno y Estiaje) las concentraciones parten de acuerdo con la Línea Base en 0,236 mg/L para ir aumentando en el punto de descarga de la PTAS, alcanzando un Peak en la condición de estiaje a los 0,71 mg/L y de 0,33 mg/L en invierno, los cuales, van decayendo aguas abajo del río arenas.
En el caso de la condición de invierno los resultados se presentan siempre bajo los límites de línea base históricos medidos en el cauce (Lim Max. 0,50 mg/L). Mientras que, en el caso de la condición de estiaje, se alcanza un Peak de 0,65 mg/L producido en el punto de descarga, el cual va decayendo aguas abajo del Río Arenas, a partir de ello y proyectando mediante regresión lineal el decaimiento de las concentraciones de Fósforo Total hasta los límites de línea base (0,50 mg/L), se estima que las concentraciones decaen hasta dicho límite aproximadamente a 1.920 m aguas Abajo de la descarga.

se presentan los resultados de la distribución de Sólidos Suspendidos Totales (SST).




**Distribución de Concentraciones de SST**

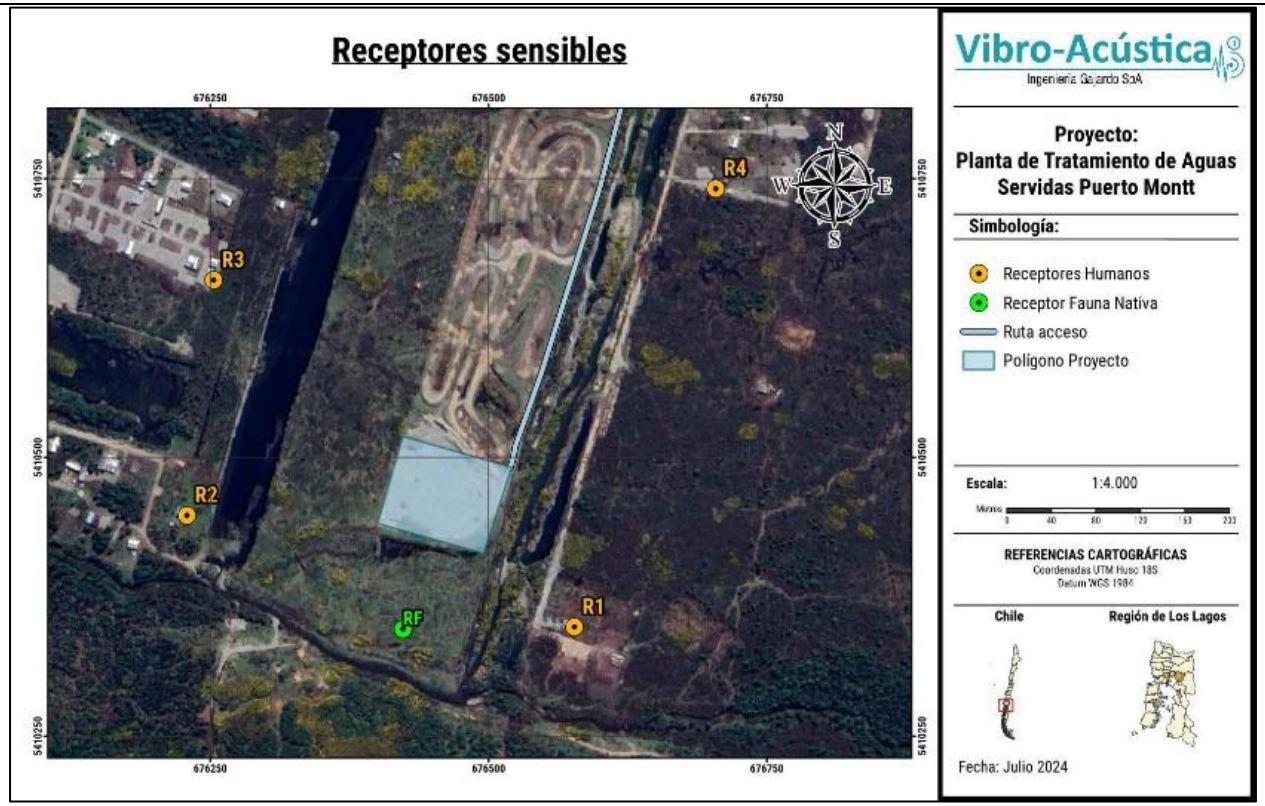
| | |
|---|---|
| | Fuente: Modelación de cauce receptor, Anexo 4.7 de la Adenda<br><br>En la figura anterior, se grafica el comportamiento de los Sólidos Suspendidos Totales para las situaciones evaluadas (Invierno y Estiaje), las concentraciones parten de acuerdo con la Línea Base en 3 mg/L para ir aumentando en el punto de descarga de la PTAS, alcanzando un Peak en la condición de estiaje a los 47,5 mg/L y de 12,5 mg/L en invierno, los cuales, van decayendo aguas abajo del río arenas.<br>En el caso de la condición de invierno y estiaje, los resultados sobrepasan los límites de línea base históricos medidos en el cauce (Lím Max. 8 mg/L). En el caso de la condición de estiaje, se alcanza un Peak 47,5 mg/L producido en el punto de descarga, el cual va decayendo aguas abajo del Río Arenas, hasta alcanzar el límite de línea base (8 mg/L) a aproximadamente 625 m aguas abajo de la descarga. |




**Área de Influencia de Calidad de Agua.**
Fuente: Modelación de cauce receptor, Anexo 4.7 de la Adenda

Debido a que actualmente la normativa se basa en establecer valores máximos para la concentración de los distintos parámetros, se contrastaron los resultados de la modelación con la normativa vigente para verificar que los usos identificados no se vean afectados con la presencia de la descarga.
Se analizó la normativa vigente correspondiente a la Nch 1333 tabla N°4, de la cual se verifica que, para todos los parámetros analizados, se tendrá cumplimiento normativo de ellos. Los resultados de análisis normativo arrojan que el proyecto cumple de acuerdo a la normativa chilena Vigente.

<table>
<tr><td></td><td>Finalmente, de acuerdo con la información recopilada en el estudio de Calidad de Agua se considera que la situación proyectada de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Puerto Montt no generará cambios significativos en las características actuales del agua del curso receptor. Así como no se proyecta afectación en el desarrollo de uso de aguas por usuarios locales ni de fauna íctica.</td></tr>
<tr><td>b) La superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento.</td><td>
Emisiones acústicas<br>
El proyecto no generará afectación debido a la superación de los valores de ruido establecidos en la normativa vigente.<br>
<u>Emisiones Acústicas</u><br>
Las actividades relacionadas con las fases de construcción y operación del Proyecto darán lugar a un aumento de los niveles de presión sonora en los alrededores del sitio de emplazamiento del Proyecto (receptores cercanos). El análisis de la componente ruido que generaría el proyecto en la fase de construcción, se efectuó realizando una predicción con software de simulación acústica, evaluando tanto a nivel humano como a nivel fauna silvestre para la componente ruido, y realizando una predicción mediante simulaciones en Python para la componente vibraciones.<br>
Se determinaron como receptores sensibles aquellos que se encuentren más cercanos y expuestos a las actividades ruidosas del proyecto. En este aspecto, se escogieron 5 receptores sensibles representativos, de los cuales 4 son receptores humanos y 1 corresponde a un receptor de fauna nativa. A continuación, se presentan las coordenadas geográficas de emplazamiento de los receptores sensibles identificados, mientras que en la figura a continuación la, su representación cartográfica.<br>
Receptores sensibles representativos.
<table>
<tr><th rowspan="2">Receptor</th><th rowspan="2">Descripción</th><th rowspan="2">Altura Receptores (m)</th><th rowspan="2">Uso efectivo</th><th colspan="2">Coordenadas UTM Huso 18S</th><th rowspan="2">Distancia al proyecto (m)</th></tr>
<tr><th>E</th><th>N</th></tr>
<tr><td>R1</td><td>Vivienda de 1 piso</td><td>1,5</td><td>Residencial</td><td>676577</td><td>5410348</td><td>94</td></tr>
<tr><td>R2</td><td>Vivienda de 1 piso</td><td>1,5</td><td>Residencial</td><td>676229</td><td>5410448</td><td>173</td></tr>
<tr><td>R3</td><td>Vivienda de 1 piso</td><td>1,5</td><td>Residencial</td><td>676253</td><td>5410659</td><td>230</td></tr>
<tr><td>R4</td><td>Vivienda de 1 piso</td><td>1,5</td><td>Residencial</td><td>676704</td><td>5410741</td><td>311</td></tr>
<tr><td>RF1</td><td>Fauna</td><td>0,5</td><td>NA</td><td>676423</td><td>5410346</td><td>79</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>




**Identificación de receptores sensibles.**
Fuente: Informe de ruido y vibraciones, Anexo 4.1 de la DIA.

A continuación, para cada frente de trabajo, se presentan los niveles de presión sonora por bandas de octava transformados a niveles de potencia acústica. Estos niveles referenciales fueron obtenidos a partir de la norma británica BS 5228-1:2009, "Codeo f practice for noise and vibration control on construction and open sites" y de manuales técnicos respectivos. La maquinaria para cada subetapa de la fase de construcción y operación se pueden observan en las (Tablas 4.65 a la 4.68)
Para la condición más desfavorable de las emisiones de ruido existe un periodo de tiempo en el cual las actividades involucradas se solapan y producen la mayor contaminación acústica. Esta situación se describe en la siguiente tabla, en la cual se define la maquinaria por actividad según la fase de construcción:  donde existe el solapamiento de las actividades del proyecto y nivel acústica de la subfase 1, construcción del proyecto

**Solapamiento de actividades proyecto y nivel de potencia acústica subfase 1, construcción en el proyecto.**

| Actividades | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cierre Perimetral y Señalización | | | | | | |
| Limpieza y escarpe terreno | | | | | | |
| Mantención y habilitación de caminos | | | | | | |
| Montaje de instalaciones (Instalación de faenas) | | | | | | |
| Construcción de obras civiles | | | | | | |
| Emplazamiento de interconexiones hidráulicas y montaje de equipos | | | | | | |
| Construcción de impulsión del efluente y obras de descarga | | | | | | |
| Lw Global [dB(A)] | **109,9** | **105,7** | **105,7** | **106,7** | **107,2** | **107,1** |

**Solapamiento de actividades proyecto y nivel de potencia acústica subfases 2, 3 y 4, construcción del proyecto.**

| Actividades | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Instalación de Faena | | | | | | |
| Movimiento de tierra | | | | | | |
| Construcción de obras civiles | | | | | | |
| Emplazamiento de interconexiones hidráulicas y montaje de equipos | | | | | | |
| Lw Global [dB(A)] | **106,7** | **105,6** | **105,6** | **106,7** | **106,7** | **105,3** |

De acuerdo a las tablas anteriores, el solape más energético, se produce durante el mes 1 de la fase de construcción, subfase 1, con un nivel de potencia acústica total de 109,9 dB(A), con las actividades Cierre perimetral, Limpieza y escarpe de terreno, Mantención y habilitación de caminos y finalmente Montaje de instalaciones (Instalación de faenas).
Para el caso de la subfases 2, 3 y 4 de construcción el solape más energético se produce en los meses 1, 4 y 5, con un nivel de potencia acústica total de 106,7 dB(A), con las actividades Instalación de Faena, Movimiento de tierra para el mes 1 y Construcción de obras civiles y Emplazamiento de interconexiones hidráulicas y montaje de equipos para los meses 4 y 5.

**Solapamiento de actividades proyecto y nivel de potencia de subfases en el proyecto.**

| Avance de subfases | 2028 | 2029-2032 | 2033 | 2034-2040 | 2041 | 2042-2048 | 2049 | 2050 - futuro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | Año 0 | Año 1 - Año 4 | Año 5 | Año 6 - Año 12 | Año 13 | Año 14 - Año 20 | Año 21 | Año 22 - futuro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | FC - SF1 | FO - SF1 | FO - SF1 | FO - SF1 | FO - SF1 | FO - SF1 | FO - SF1 | FO - SF1 |
| | | | FC - SF2 | FO - SF2 | FO - SF2 | FO - SF2 | FO - SF2 | FO - SF2 |
| | | | | | FC - SF3 | FO - SF3 | FO - SF3 | FO - SF3 |
| | | | | | | | FC - SF4 | FO - SF4 |
| **Lw Total dB(A)** | **109,9** | **108,1** | **110,5** | **112,2** | **113,3** | **114,3** | **115** | **115,7** |

De acuerdo con la tabla anterior, la condición más desfavorable de emisión de ruido se produce en el año 2050, para el caso de las fases de operación del proyecto con un nivel de potencia acústica total de 115,7 dB(A).

**Escenarios más desfavorables del proyecto.**

| Actividades | Año de Evaluación | $L_w$ Total dB(A) |
|---|---|---|
| Fase de construcción subfase 1 | Año 0 | 109,9 |
| Fase de construcción 4 + operación subfases 1, 2, 3 y 4 | Año 2049 | 115 |
| Fase de operación diurna subfases 1, 2, 3 y 4 | Año 2050 | 115,7 |
| Fase de operación nocturna subfases 1, 2, 3 y 4 | | |

**i. Fase de construcción**

De acuerdo con la tabla anterior, para la fase de construcción, corresponde al solape más energético se produce en la subfase 1, con un nivel de potencia acústica total de 109,9 dB(A), a estos se agrega el escenario más desfavorable correspondiente a la suma entre la fase de construcción y operación, el cual ocurre el año 2049, con un nivel de potencia acústica de 115 dB(A).

En base a esto se presenta a continuación los niveles proyectados para los receptores, en la peor condición que es la construcción de la subfase 4 y la operación de las subfases 1, 2 y 3.

**Niveles proyectados para receptores humanos en fase de construcción subfase 4 y operación de la subfase 1, 2 y 3. Periodo diurno.**

| Receptores Humanos | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Receptor** | **Altura del receptor (m)** | **NPS proyectado en dB (A)** | **Periodo** | **Límite permitido D.S. 38/2011 dB(A)** | **Evaluación normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| R1 | 1,5 | 52 | Diurno | 60 | SI |
| R2 | 1,5 | 49 | Diurno | 60 | SI |
| R3 | 1,5 | 45 | Diurno | 56 | SI |
| R4 | 1,5 | 42 | Diurno | 55 | SI |

| Receptor fauna nativa | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Receptor** | **Grupo taxonómico** | **Efecto** | **Menor umbral** | **Nivel proyectado** | **Evaluación** |
| RF | Anfibios | Conductual | 62 dB (C) | 50 dB (C) | No supera el umbral |

**Estos resultados muestran que se cumple con el límite máximo permitido según D.S. Nº38/2011 del MMA, en todos los receptores y especialmente en el R1 que es el más cercano, por lo que no se requieren medidas de reducción de ruido para generar cumplimiento normativo.**

### ii. Fase de operación

Para la fase de operación en período diurno se pronostica principalmente el uso de camiones para el traslado de insumos, así como para traslado de lodos y residuos, mientras que para periodo nocturno se espera solo el funcionamiento de la planta parcial.

Para considerar la peor condición de la fase de operación de la planta, se consideró el funcionamiento nocturno de la planta, periodo en que el límite permitido por el D.S. 38/2011 en dB (A) es menor que en periodo diurno.

**Niveles proyectados para receptores en fase de operación de las subfases 1, 2, 3 y 4. Periodo nocturno.**

| Receptores Humanos | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Receptor** | **Altura del receptor (m)** | **NPS proyectado en dB (A)** | **Periodo** | **Límite permitido D.S. 38/2011 dB(A)** | **Evaluación normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?** |
| R1 | 1,5 | 42 | Nocturno | 45 | SI |
| R2 | 1,5 | 40 | Nocturno | 45 | SI |
| R3 | 1,5 | 37 | Nocturno | 50 | SI |
| R4 | 1,5 | 32 | Nocturno | 50 | SI |

| Receptor fauna nativa | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Receptor** | **Grupo taxonómico** | **Efecto** | **Menor umbral** | **Nivel proyectado** | **Evaluación** |
| RF | Anfibios | Conductual | 62 dB (C) | 47 dB (C) | No supera el umbral |

A pesar de tener un límite permitido menor por ser un periodo nocturno, los resultados muestran que se cumple con el límite máximo permitido según D.S. Nº38/2011 del MMA, en todos los receptores, por lo que no se requieren medidas de reducción de ruido para generar cumplimiento normativo, para mayores antecedentes remitirse al anexo 4.1 de la presente DIA.

*Vibraciones*

Como se mencionó anteriormente, dado que no se encuentran edificios de carácter patrimonial dentro del Área de influencia de vibraciones (AIV), los receptores para el análisis de impacto por vibración serán los que se encuentren dentro del AIV.

**Receptores sensibles, componente vibración.**

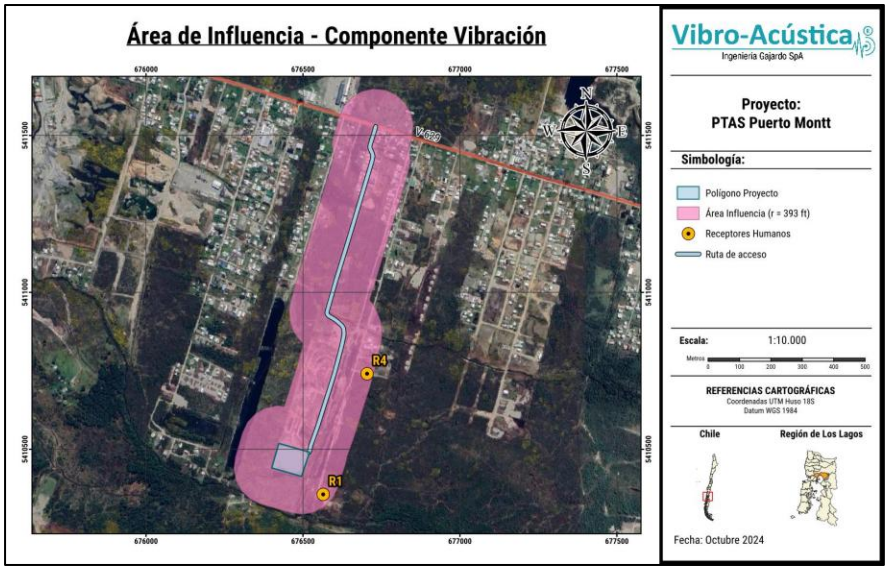
| Receptor | Descripción | Uso efectivo | Coordenadas UTM Huso 18 Sur | | Distancia al Proyecto [m] |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | m E | m N | |
| R1 | Vivienda de 1 piso | Residencial | 676577 | 5410348 | 94 |
| R4 | Vivienda de 1 piso | Residencial | 676704 | 5410741 | 311 |

En la siguiente tabla se ilustran los límites máximos permisibles que podrían generar afectación a la salud de las personas y daño estructural según la guía técnica FTA.

**Límites máximos permisibles para molestia y daño estructural por vibración.**

| Receptor | Categoría | Máximo Nivel permitido - Molestia en humanos (VdB) | Clase de edificación | Máximo Vpp permitido - daño estructural (in/s) |
|---|---|---|---|---|
| R1 | **Categoría 2** | 72 | **III** | 0,20 |
| R4 | **Categoría 2** | 72 | **III** | 0,20 |

Es importante mencionar que los receptores R2 y R3 quedan fuera del AIV, por lo cual se descarta la generación de impactos significativos por vibración. Dicho lo anterior, los receptores R1 y R4 están sujetos a evaluación. De esta forma, el AIV con los posibles receptores sensibles se indican en la figura a continuación.



| | |
|---|---|
| | **Receptores sensibles y área de Influencia: Componente vibración.**<br>Fuente: Informe de Ruido y Vibraciones, Anexo 4.1 de la DIA.<br>De acuerdo con lo anterior se observa que el receptor R1 queda fuera del AIV, mientras que el receptor R4 queda dentro del área generada por flujo vehicular, sector en el que no se esperan trabajos de maquinaria pesada, por tanto, se espera cumplimiento de los límites de la guía técnica FTA para maquinaria, en dichos puntos.<br>Para proyectos que involucran este tipo de vehículos y no cumplen con las siguientes condiciones, el impacto por vibración es poco probable y no se necesita de mayor análisis. Las condiciones son las siguientes:<br>a) Irregularidad de la calzada<br>b) Operación cerca de edificios sensibles a las vibraciones<br>c) Vehículos que operan dentro de edificios.<br>De acuerdo con lo anterior, y según la definición de edificio sensible a las vibraciones según la guía técnica FTA, como pueden ser construcciones destinadas a la investigación que utilicen microscopios electrónicos o fabricación de chips de computadora, no se tienen edificios sensibles de este tipo, como tampoco vehículos que operen dentro de edificaciones tales como estaciones de autobuses ubicadas dentro de un complejo de edificios con oficinas. Sin embargo, los camiones para este proyecto pueden circular por caminos con irregularidades, como caminos no pavimentados, con baches, etc, cercanos a los receptores.<br><br>A continuación, se muestra el receptor que estaría sujeto a la evaluación del impacto por vibración, de acuerdo con su distancia al eje vial: |




**Distancia de identificación desde eje vial hasta los receptores.**

Fuente: Informe de Ruido y Vibraciones, Anexo 4.1 de la DIA.

Luego, se determinan las distancias de impacto correspondientes, según el uso de suelo. Si uno o más de los receptores se encuentran dentro de la distancia de impacto, de acuerdo con el diagrama de flujo se deberá realizar una evaluación por vibraciones

**Receptores sujetos a la evaluación del impacto vibratorio por flujo vehicular.**

| Receptor | Uso de suelo | Distancia máxima desde el eje de la vía al receptor según FTA [ft] | Distancia del receptor al eje de la vía [ft] | ¿Los receptores, se encuentra dentro de la distancia de impacto? |
|---|---|---|---|---|
| R4 | Categoría 2 | 50 | 328 | **No** |

Por lo tanto, y de acuerdo con la tabla anterior, se concluye que el receptor no es candidato para la evaluación de vibración por flujo vehicular, dado que se encuentra fuera de la distancia de identificación requerida, según uso de suelo.

Dicho lo anterior, y considerando que los demás receptores se encuentran más lejanos a la ruta de acceso al proyecto, se descarta la generación de impactos significativos por vibración a causa del flujo vehicular del proyecto.

Con respecto a los escenarios de modelación para las fases de construcción y operación del proyecto, el que tiene mayor de emisiones de vibración corresponde al escenario de construcción de la subfase 4 y la operación de las subfases 2, 3 y 4, representando de esta manera la situación más desfavorable, la cual se presenta cuando ambas fases se solapan.




**Escenario de modelación – evaluación de vibraciones: Fase de construcción subfase 4 + Fase de operación Subfases 1, 2 y 3.**

Fuente: Informe de Ruido y Vibraciones, Anexo 4.1 de la DIA.

A continuación, se presentan los resultados de las modelaciones hacia los receptores, en el escenario propuesto.

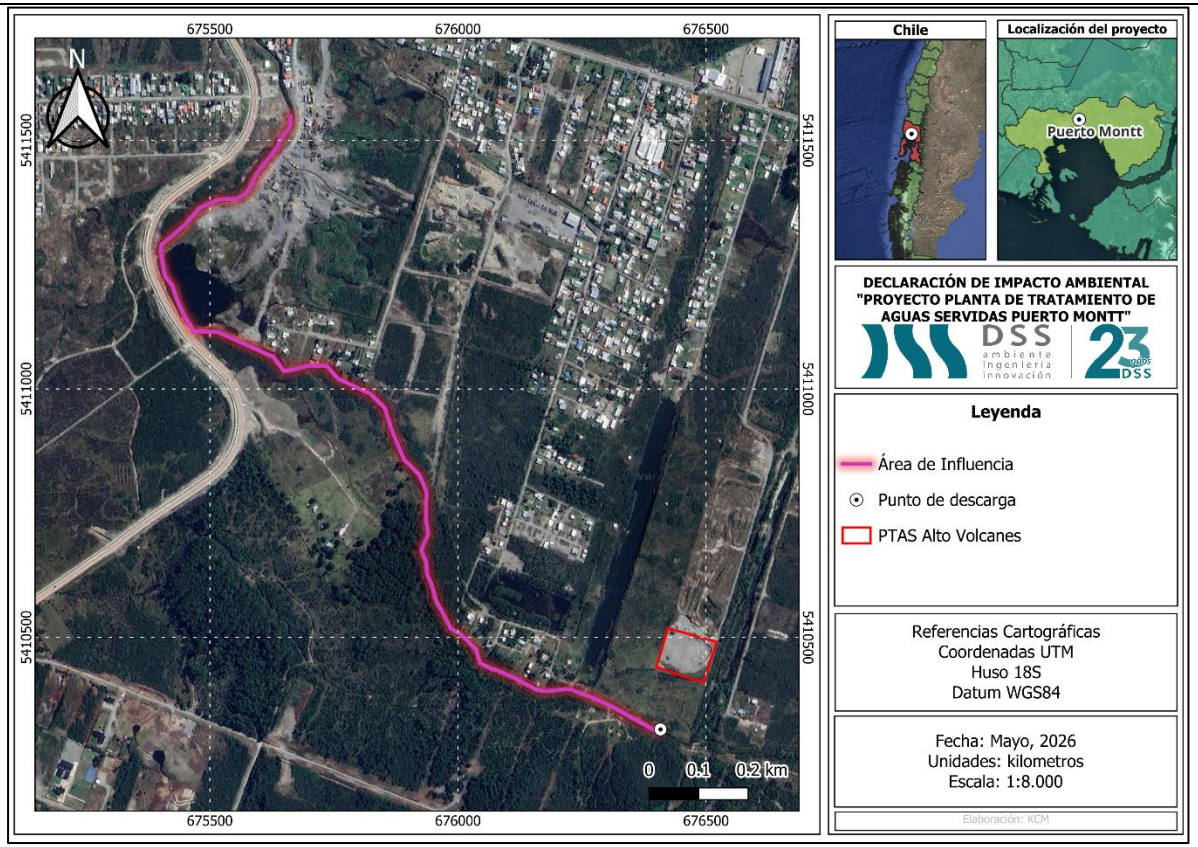
**Resultados de proyecciones de vibración – Fase de construcción subfase 4 + Fase de operación Subfases 1, 2 y 3.**

| Receptor | Valor PPV [in/s] Proyectado | Valor Lv [VdB] Proyectado | Límite [VdB] para molestia según FTA | Evaluación ¿Cumple? | Límite [in/s] para daño estructural según FTA | Evaluación ¿Cumple? |
|---|---|---|---|---|---|---|
| R1 | 0,00161 | 52,1 | 72 | Sí | 0,20 | Sí |
| R4 | 0,0003 | 37,6 | 72 | Sí | 0,20 | Sí |

| | |
|---|---|
| | De los resultados en la Tabla antes presentada se aprecia que se genera cumplimiento de los límites tanto por molestia, como por daño estructural, de la guía técnica FTA en todos los receptores evaluados, por esto se descarta la generación de impactos significativos por vibración a causa de las actividades del proyecto tanto en la fase de construcción como de operación. |
| **c) La exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones y efluentes sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en caso que no sea posible evaluar el riesgo para la salud de la población de acuerdo a las letras anteriores.** | **<u>Suelo</u>**<br>Las partes, acciones y obras del proyecto en la fase de construcción sólo contempla la intervención del componente suelo, producto de la implementación de la PTAS, lo cual corresponde en aproximadamente un 59,2% de la totalidad del terreno (5.082 $m^2$).<br>Sin embargo, se reitera que el Proyecto no se encuentra emplazado dentro de los límites del Plan Regulador Comunal de Puerto Montt. Lo anterior se confirma de acuerdo el Certificado de ruralidad (Anexo 2.1 de la DIA) otorgado por la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt, específicamente en suelo Clase VI10 los cuales corresponden a suelos inadecuados para los cultivos y su uso está limitado a pastos y forestales11.<br>En relación con los residuos domiciliarios e industriales no peligrosos, que se generen en las fases de construcción y operación, serán acopiados y almacenados de manera segregada en sitios/bodegas que cumplan con lo estipulado en la normativa vigente, para lo cual se presentan los contenidos técnicos ambientales del Permiso Ambiental Sectorial N°140, en el Anexo 5.4 de la DIA.<br>Finalmente, y tal como se ha detallado en la DIA, el proyecto considera el manejo de sustancias peligrosas sólo durante la fase de operación. Es decir, los estanques contenedores de estos productos estarán ubicados en las respectivas salas de dosificación de productos químicos, ya que estarán continuamente en uso, es por ello por lo que no se generarán envases vacíos debido a que serán rellenados a medida que se requiera para volver a utilizarse.<br>El manejo de los residuos y sustancias peligrosas (transporte y disposición), será realizado por empresas autorizadas cuando corresponda y dispuestas en sitios autorizados por la SEREMI de Salud.<br><br>**<u>Agua</u>**<br>Considerando que el proyecto realizara emisiones liquidas en cursos de agua superficiales cuyos usos de agua están regularizados por medio de la Norma Chilena N°1333 of .1978 y mod. 1987. De las observaciones en terreno y en base al estudio de calidad de aguas realizado (Anexo 4.8 de la DIA), se menciona que:<br>• En primera instancia y con la visita a terreno no fue posible verificar si sirve o no como bebida animal.<br>• No se logra identificar el uso del cauce como recreación con contacto directo<br>• Uso principal, vida acuática.<br>Del análisis de la aplicación de la NCh 1333, no se identificaron usos directos de las aguas del río Arenas. Dado que en el cauce del rio se ha verificado la presencia de fauna acuática, y esperar en el futuro una posible proliferación, se comprobará la NCh 1333 de acuerdo a los "requisitos para aguas destinada a la vida acuática". |

[10] Información obtenida a partir de la Clasificación de los suelos según su capacidad de uso del Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), 2012.
[11] Pauta Para Estudio de Suelos, Servicio Agrícola y Ganadero, 2016.

| | |
|---|---|
| | En términos del efecto generado por las descargas en la calidad del agua del río Arenas, se realizó la caracterización del cuerpo receptor a través de un balance hídrico, debido a que el cauce no presenta estaciones Fluviométricas. Para lo cual se utilizan dos escenarios para la descripción de la operación de la PTAS.<br>- **Escenario Estiaje:** Este se caracteriza mediante el caudal medio estiaje de 0,024 $m^3/s$ (Caudal reducido por efecto de Cambio Climático) sumado a una descarga máxima de 41,33 lt/s.<br>- **Escenario Invernal**: Este se caracteriza mediante el caudal medio invierno de 0,231 $m^3/s$ (Caudal reducido por efecto de Cambio Climático) sumado a una descarga máxima de 41,33 lt/s.<br>Considerando estos dos escenarios, se consideraron dos metodologías para la modelación de calidad de agua, uno relacionado al balance de masa y un modelo numérico de calidad de agua en la plataforma Hec-Ras.<br>Señalar en primera instancia, que el área de influencia quedo determinada en base a los resultados de degradación del Nitrógeno Total, el cual alcanzaría una distancia de 2040 m aguas abajo desde la zona de descarga, como se muestra en la imagen a continuación. |




**Área de Influencia de Calidad de Agua.**
Fuente: Modelación de cauce receptor, Anexo 4.7 de la Adenda

Para el caso del Balance de masa, se llevó a cabo un análisis correspondiente al caudal medio de estiaje e invernal. Destacar que este análisis incluye el aporte del afluente máximo proyectado que asciende a 41,33 litros por segundo (l/s), del cual se obtienen los resultados presentados a continuación.

**Concentraciones Balance de Masa Escenario Invierno**

| Parámetro | Unidad | | Descarga | | Análisis Histórico |
|---|---|---|---|---|---|

| | | Concentración Línea Base (Sin Proyecto) | | Situación Con Proyecto | Min. Línea Base | Max. Línea Base |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Coliformes Fecales | NMP/100 | **69,55** | 1000 | **210,98** | 4.3 | 330 |
| DBO5 | mg/L | **1** | 35 | **6,17** | 1 | 1 |
| Fósforo Total | mg/L | **0,24** | 1,04 | **0,36** | 0,04 | 0,50 |
| Nitrógeno Total | mg/L | **0,89** | 10 | **2,27** | 0,5 | 1,80 |
| Sólidos Suspendidos Totales | mg/L | **3** | 80 | **14,70** | 1 | 8 |
| Oxígeno Disuelto | mg/L | **10,535** | 5,4 (*) | **9,75** | 8,03 | 13,22 |

Fuente: Modelación de cauce receptor, Anexo 4.7 de la Adenda

**(*) Obtenida de monitoreo de efluente de las PTASs Hacienda Batuco y Reina Norte.**

**Concentraciones Balance de Masa Escenario Estiaje.**

| Parámetro | Unidad | Concentración Línea Base (Sin Proyecto) | Descarga | Situación Con Proyecto | Análisis Histórico | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Min. Línea Base | Max. Línea Base |
| Coliformes Fecales | NMP/100 | **69,55** | 1000 | **654,1** | 4.3 | 330 |
| DBO5 | mg/L | **1** | 35 | **22,4** | 1 | 1 |
| Fósforo Total | mg/L | **0,24** | 1,04 | **0,7** | 0,04 | 0,50 |
| Nitrógeno Total | mg/L | **0,89** | 10 | **6,6** | 0,5 | 1,80 |
| Sólidos Suspendidos Totales | mg/L | **3** | 80 | **51,4** | 1 | 8 |
| Oxígeno Disuelto | mg/L | **10,54** | 5,4 (*) | **7,3** | 8,03 | 13,22 |

Fuente: Modelación de cauce receptor, Anexo 4.7 de la Adenda

**(*) Obtenida de monitoreo de efluente de las PTASs Hacienda Batuco y Reina Norte.**

De los resultados presentados en escenario de invierno y estiaje, se puede argumentar que la descarga proyectada no genera una modificación del comportamiento normal del río

Al analizar todos los resultados de la modelación en relación la normativa aplicable, el uso identificado fue principalmente de vida acuática. Por lo cual se incorporan los límites establecidos en la NCh. 1333 con respecto a los parámetros, Aceite y Grasas: Coliformes y Conductividad Eléctrica.

El desarrollo de dichos usos se mantendrá una vez se desarrolle el proyecto de la planta de tratamiento, ya que se cumple con lo establecido en la NCh 1333/78, como se muestra en la tabla a continuación.

**Comparación resultados y normativa vigente Chile**

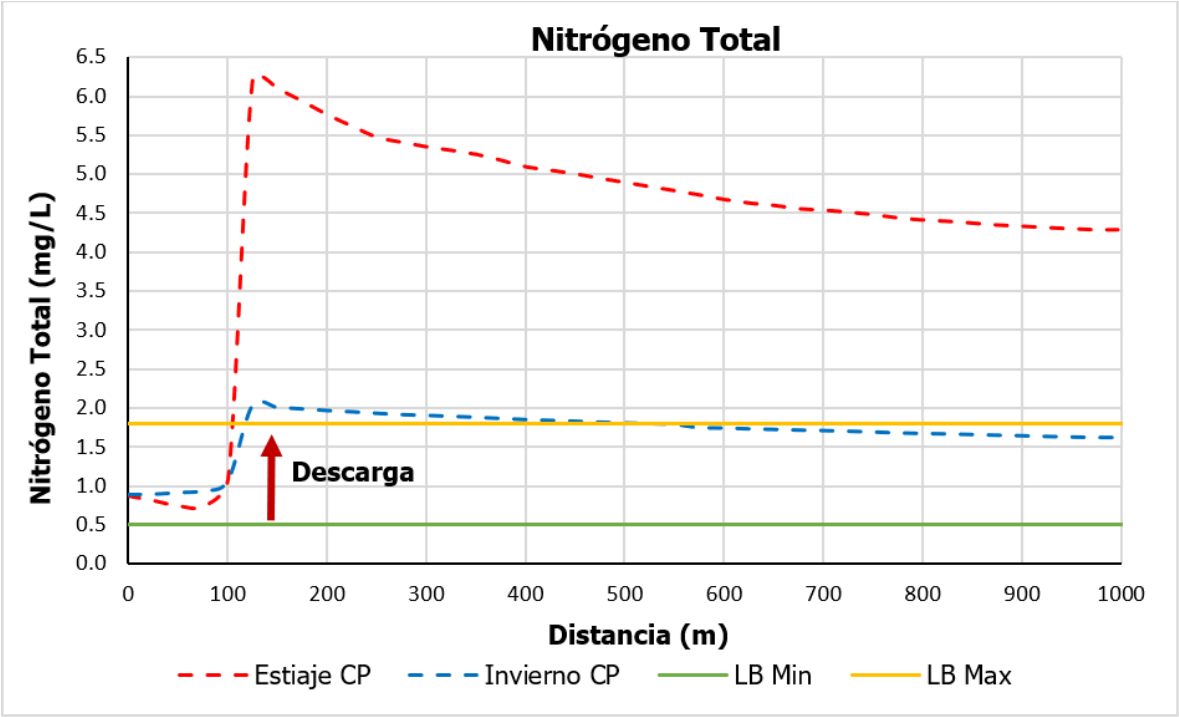
| Parámetro | Unidad | Nch 1333/78 | Escenario Invierno | Escenario Estiaje |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Coliformes Fecales | NMP/100ml | **1000** | 210,98 | 654,1 |
| Oxígeno Disuelto | mg/L | **>5** | 9,75 | 7,3 |
| pH | Unidades | **6 – 9,0** | 6,59 | 7,7 |
| Temperatura | °C | **30** | 16,23 | 24,0 |
| Conductividad | µs/cm | **750** | 185,06 | 566,4 |

Fuente: Modelación de cauce receptor, Anexo 4.7 de la Adenda

Como se pudo observar en la tabla presentada, todos los parámetros evaluados se encuentran en cumplimiento de la normativa NCh 1333 Tabla N°4 para los 2 escenarios evaluados, invierno y Estiaje. Para los parámetros que no se encentran regulados, tales como, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Nitrógeno Total y Fósforo Total, se indican a continuación en la modelación.
En los resultados de la modelación Hec Ras de calidad de agua para los parámetros de Demanda de Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5), Fósforo Total (PT), Nitrógeno Total (NT), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Coliformes Fecales (PX) y Oxígeno Disuelto (OD).

En la siguiente figura se muestra la distribución del Nitrógeno Total, el cual se puede expresar como la suma del Amonio (NH4), Nitrato (N03) y Nitrógeno Orgánico.
La distribución de Amonio, Nitrato y Nitrógeno Orgánico se realizó utilizando una distribución basada en estudio publicado, el cual indica unos porcentajes del Nitrógeno Total iguales a un 55%, 10% y 35% respectivamente.




**Distribución de Concentraciones Nitrógeno Total**

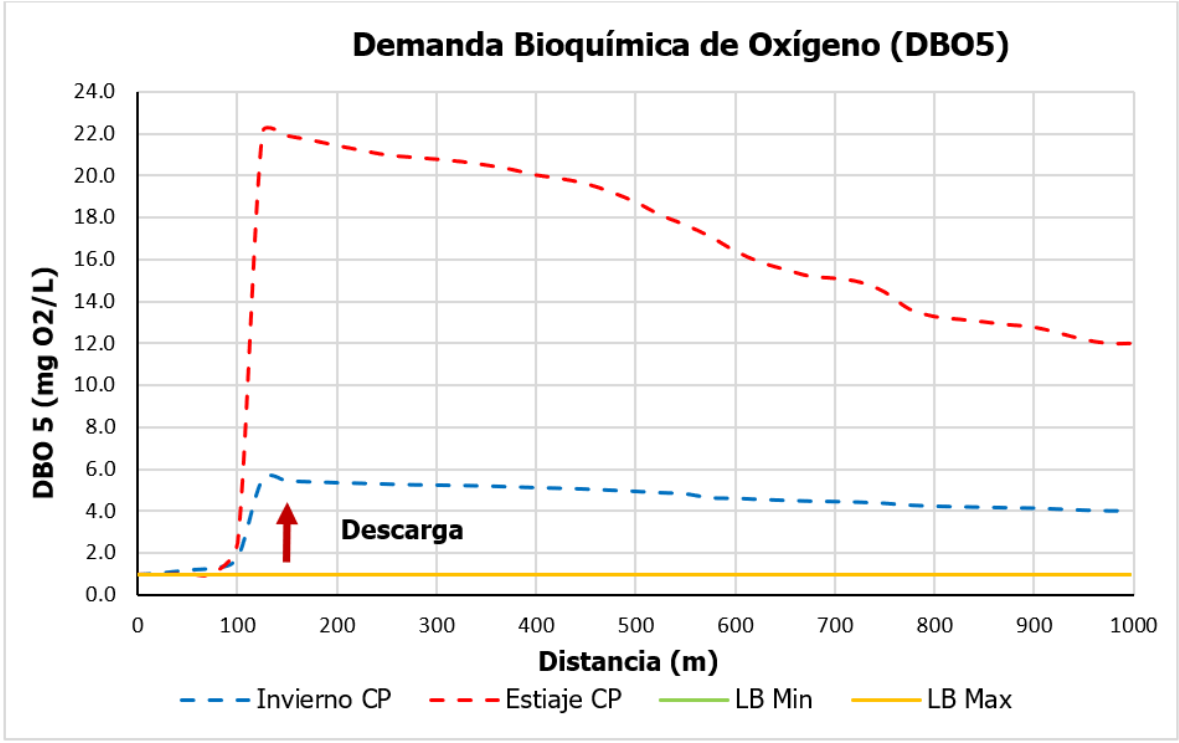
Fuente: Modelación de cauce receptor, Anexo 4.7 de la Adenda

A partir de la curva presentada asociada al Nitrógeno Total se puede observar que para los dos escenarios evaluados (Invierno y Estiaje) las concentraciones parten de acuerdo con la establecido en la Línea Base de 0,88 mg/L para posteriormente ir aumentando en el punto de descarga de la PTAS, alcanzando un Peak en la condición de estiaje a los 6,2 mg/L y de 2,0 mg/L en invierno, los cuales, van decayendo aguas abajo del río Arenas.

Es importante destacar que para las campañas de muestreo generadas en terreno con las cuales se determinó la Línea Base del Río Arenas, presentan mediciones igual al límite de detección del método empleado, es decir, <1 mg/L por lo que, para efectos de la modelación, estos valores se consideraron como la mitad del valor del límite de detección, es decir, con un valor igual a 0,5 mg/L, entregando el valor promedio del Rio Arenas de Nitrógeno Total igual a 0,88 mg/L. Este escenario se relaciona con los Peak alcanzados en la modelación y señalados en la figura anterior, acerándose mucho más a los limites los señalados.

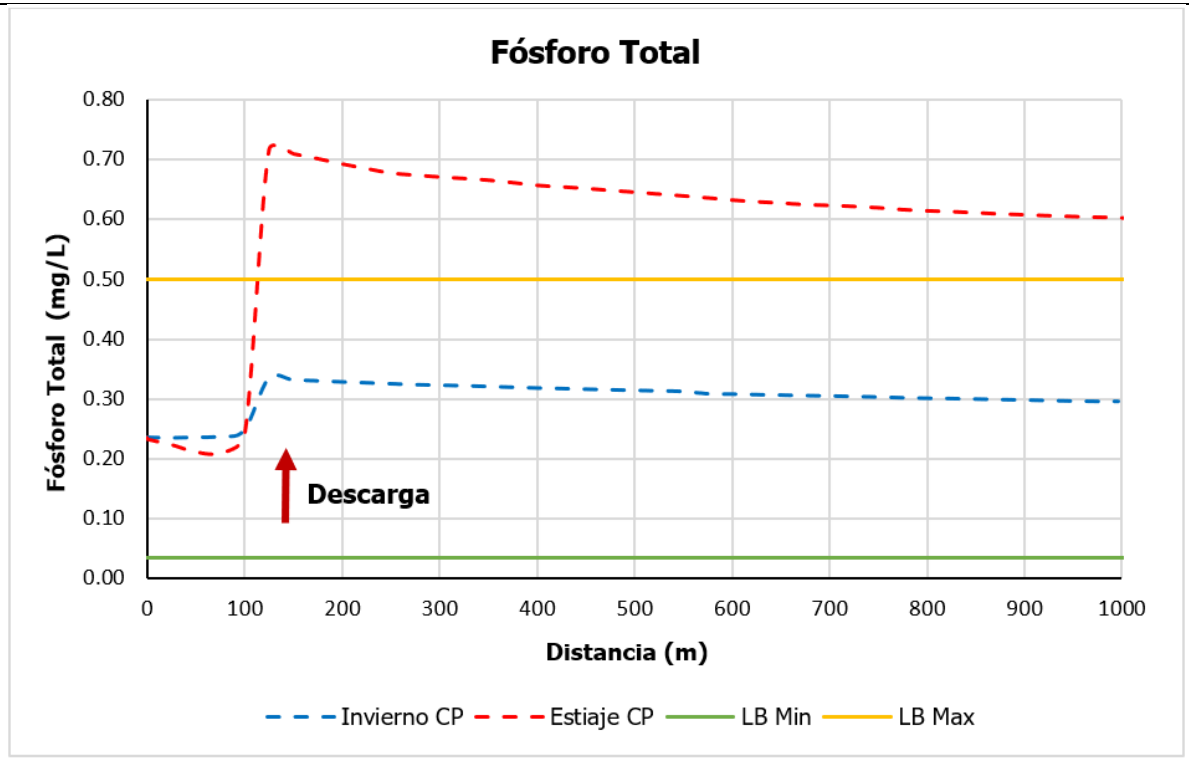
Además de lo anterior, y como se observa en la figura anterior, los límites máximos y mínimos de la línea base son 1,8 y 0,5 mg/L respectivamente. Teniendo esto en consideración, se proyectó mediante una regresión lineal la caída de la curva del Nitrógeno Total, hasta alcanzar el límite máximo de 1,8 mg/L, para lo cual, se estima que el Nitrógeno Total alcanza dicha concentración a los 2.040 metros aguas abajo del punto de Descarga de la Planta de Tratamiento Puerto Montt.

Si bien el Modelo Hec Ras trabaja con DBO carbonosa, esta puede ser transformada a $DBO_5$ mediante un factor de conversión 1.46 (Environmental Leverage Inc, 2015). A continuación, se presentan los resultados de la $DBO_5$.




**Distribución de Concentraciones DBO5**
Fuente: Modelación de cauce receptor, Anexo 4.7 de la Adenda

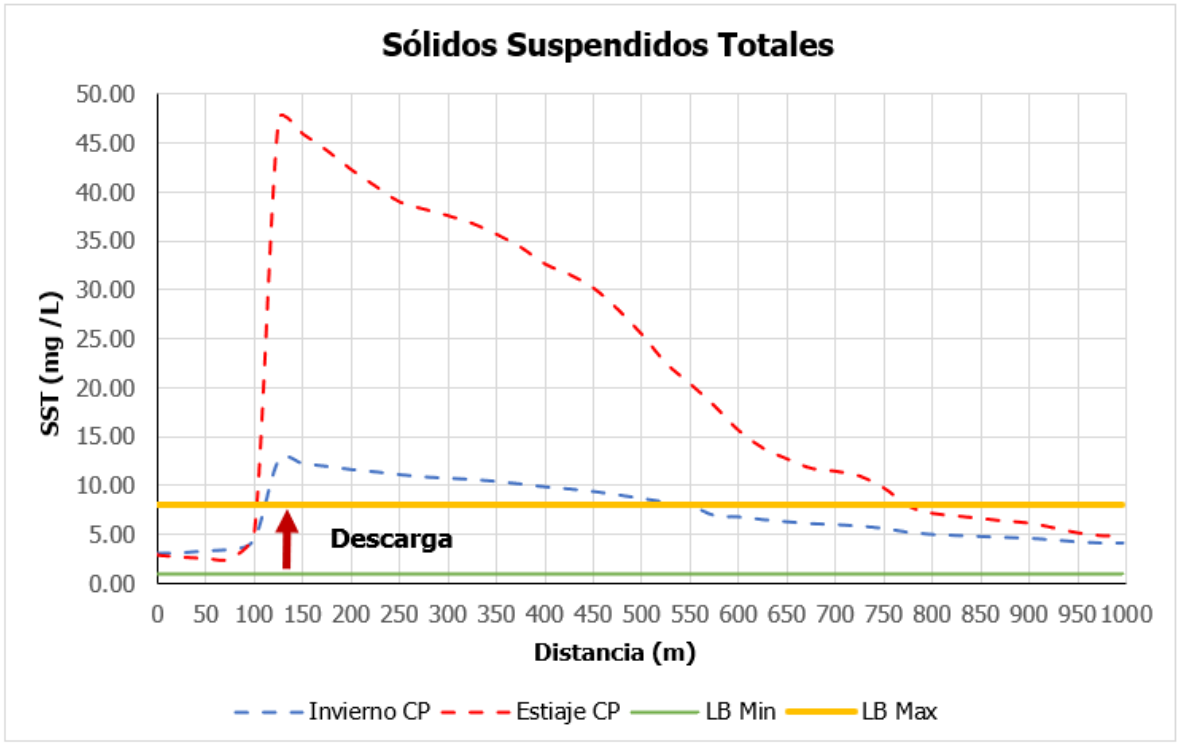
| | |
|---|---|
| | La Figura anterior muestra el comportamiento de la Demanda Bioquímica de Oxígeno para las situaciones evaluadas (Invierno y Estiaje), las concentraciones parten de acuerdo con la Línea Base en 1 mg/L para ir aumentando en el punto de descarga de la PTAS, alcanzando un Peak en la condición de estiaje a los 22,1 mg/L y de 5,5 mg/L en invierno, los cuales, van decayendo aguas abajo del río.<br>Es importante destacar que, al igual que en el caso del Nitrógeno Total, las campañas generadas en terreno y los resultados del laboratorio con las cuales se determinó la Línea Base del río corresponden al límite de detección del método empleado, es decir, <2 mg/L, sin embargo, para efectos de la modelación se fijó la concentración del Cauce igual a 1 mg/L, valor correspondiente a la mitad del límite de detección y que representa de mejor manera los Peak alcanzados.<br>Además de lo anterior, y como se observa en la figura anterior, los límites máximos y mínimos de la línea base de igual forma indican una concentración de 1 mg/L, correspondiente al límite de detección del método analítico, considerando que dicho caso ya corresponde a un escenario conservador, se proyectó mediante regresión la caída de la curva de la Demanda Bioquímica de Oxígeno, hasta alcanzar el rango de 1 mg/L, para lo cual, se estima que el $DBO_5$ alcanza dicha concentración a los 1.630 metros aguas abajo del punto de Descarga de la Planta de Tratamiento Puerto Montt.<br><br>En la siguiente figura se muestra la distribución del Fósforo Total (P-total), el cual se puede expresar como la suma del Fósforo Orgánico (P-org) y del Fósforo Inorgánico (P-inorg). Para efectos de la Modelación, el software Hec-Ras trabaja con los compuestos Orgánicos e Inorgánico por separado.<br>La distribución de P-org y P-inorg se realizó utilizando una distribución basada en estudio publicado, 15,5% y 84,5% respectivamente (Sánchez de Fuentes, 2021). |




**Distribución de Concentraciones de Fósforo Total**
Fuente: Modelación de cauce receptor, Anexo 4.7 de la Adenda

En la figura anterior, se grafica el comportamiento del Fósforo Total para las situaciones evaluadas (Invierno y Estiaje) las concentraciones parten de acuerdo con la Línea Base en 0,236 mg/L para ir aumentando en el punto de descarga de la PTAS, alcanzando un Peak en la condición de estiaje a los 0,71 mg/L y de 0,33 mg/L en invierno, los cuales, van decayendo aguas abajo del río arenas.
En el caso de la condición de invierno los resultados se presentan siempre bajo los límites de línea base históricos medidos en el cauce (Lim Max. 0,50 mg/L). Mientras que, en el caso de la condición de estiaje, se alcanza un Peak de 0,65 mg/L producido en el punto de descarga, el cual va decayendo aguas abajo del Río Arenas, a partir de ello y proyectando mediante regresión lineal el decaimiento de las concentraciones de Fósforo Total hasta los límites de línea base (0,50 mg/L), se estima que las concentraciones decaen hasta dicho límite aproximadamente a 1.920 m aguas Abajo de la descarga.

se presentan los resultados de la distribución de Sólidos Suspendidos Totales (SST).




**Distribución de Concentraciones de SST**
Fuente: Modelación de cauce receptor, Anexo 4.7 de la Adenda

En la figura anterior, se grafica el comportamiento de los Sólidos Suspendidos Totales para las situaciones evaluadas (Invierno y Estiaje), las concentraciones parten de acuerdo con la Línea Base en 3 mg/L para ir aumentando en el punto de descarga de la PTAS, alcanzando un Peak en la condición de estiaje a los 47,5 mg/L y de 12,5 mg/L en invierno, los cuales, van decayendo aguas abajo del río arenas.
En el caso de la condición de invierno y estiaje, los resultados sobrepasan los límites de línea base históricos medidos en el cauce (Lím Max. 8 mg/L). En el caso de la condición de estiaje, se alcanza un Peak 47,5 mg/L producido en el punto de descarga, el cual va decayendo aguas abajo del Río Arenas, hasta alcanzar el límite de línea base (8 mg/L) a aproximadamente 625 m aguas abajo de la descarga.
Se analizó la normativa vigente correspondiente a la Nch 1333 tabla N°4, de la cual se verifica que, para todos los parámetros analizados, se tendrá cumplimiento normativo de ellos. Los resultados de análisis normativo arrojan que el proyecto cumple de acuerdo a la normativa chilena Vigente.

Finalmente, de acuerdo con la información recopilada en el estudio de Calidad de Agua se considera que la situación proyectada de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Puerto Montt no generará cambios significativos en las características actuales del agua del curso receptor. Así como no se proyecta afectación en el desarrollo de uso de aguas por usuarios locales ni de fauna íctica.

**Aire**

**Emisiones atmosféricas**

El proyecto se ubicará en la comuna de Puerto Montt, provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos, la cual se encuentra declarada zona saturada por material particulado MP2,5, como concentración de 24 horas, de acuerdo con el D.S. 24/2020. Actualmente el Plan de Descontaminación Atmosférica relacionado a esta zona saturada se encuentra en desarrollo y en proceso de Anteproyecto.

Bajo lo expuesto anteriormente, se analizaron las concentraciones (tanto en magnitud como dispersión), de los principales contaminantes atmosféricos generados en las fases de construcción y operación del proyecto correspondiente a material particulado respirable de diámetro aerodinámico menor a 2,5 y 10 micrones (MP2,5, MP10) y se compararon respecto de los límites establecidos en las normas primarias.

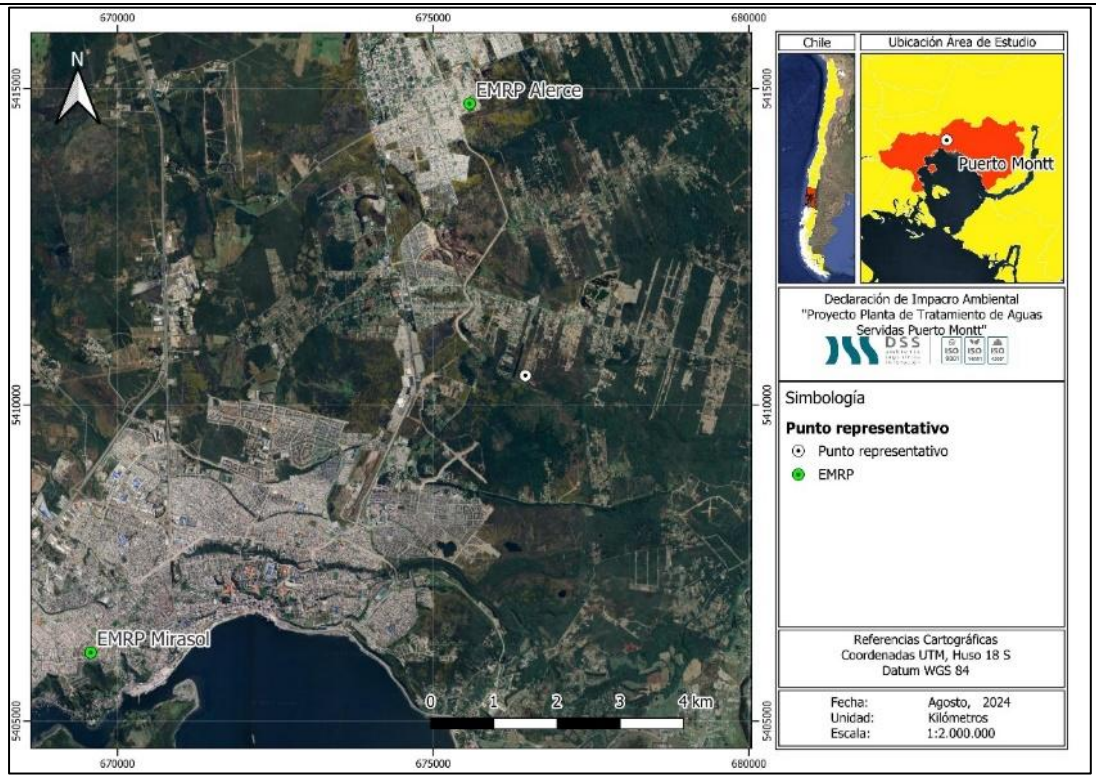
Los resultados obtenidos de la estimación de emisiones atmosféricas del proyecto mostraron un incremento constante a excepción de la construcción de la subfase 2 que es el año con mayor cantidad de emisiones, de acuerdo con el avance anual de las obras asociadas a la construcción y operación del proyecto, luego del año de construcción de la Subfase 4, las emisiones generadas bajan en relación con el año de máxima emisión, ya que ya no se contemplan obras de construcción.

**Emisiones totales generadas por el proyecto**

| Contaminante | Emisiones Construcción + Operación (ton/año) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Año 1 | Año 2-5 | Año 6 | Año 7-13 | Año 14 | Año 15-22 | Año 23 | Año 24+ |
| MP10 | 1,04 | 0,43 | **1,08** | 0,43 | 1,02 | 0,43 | 1,04 | 0,43 |
| MP2,5 | 0,18 | 0,05 | **0,19** | 0,05 | 0,18 | 0,05 | 0,18 | 0,05 |
| CO | 0,64 | 0,01 | **0,63** | 0,01 | 0,62 | 0,01 | 0,59 | 0,01 |
| NOx | 1,32 | 0,05 | **1,31** | 0,05 | 1,29 | 0,05 | 1,25 | 0,05 |
| SOx | 0,04 | 0,00 | **0,04** | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,04 | 0,00 |
| $NH_3$ | 0,00 | 0,00 | **0,00** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| COV | 0,11 | 0,00 | **0,11** | 0,00 | 0,11 | 0,00 | 0,11 | 0,00 |
| $CH_4$ | 0,00 | 0,00 | **0,00** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| $N_2O$ | 0,01 | 0,00 | **0,01** | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| $CO_2$ | 0,03 | 0,00 | **0,03** | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,00 |
| BC | 0,03 | 0,00 | **0,03** | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,00 |

*La celda marcada en gris corresponde al año con la máxima tasa de emisión de material particulado grueso.*

| | |
|---|---|
| | Se han estimado emisiones de baja magnitud en todos los años de desarrollo del proyecto, de hecho, tal como se presentó en el anexo 4.2 de la Adenda, las emisiones de $MP_{10}$ fluctúan entre las 0,43 ton/año a 1,08 ton/año; y las emisiones de $MP_{2,5}$ fluctúan entre las 0,05 ton/año a 0,19 ton/año<br>En relación con las emisiones de partículas, específicamente el $MP_{10}$, se observa que la tasa de mayor emisión se alcanza en el año 6, en donde se encuentran en operación las Subfase 1 y de manera conjunta con la construcción de la Subfase 2. En este año se alcanza una magnitud de 1,08 ton/año de $MP_{10}$, donde la totalidad de las emisiones corresponden al tránsito y combustión de camiones producto de la fase de operación y construcción del proyecto.<br>Por su parte, la modelación de las emisiones se realizó en base a la información presentada en el Anexo 4.2 de la Adenda. Los resultados del informe de modelación de emisiones atmosféricas, permitieron concluir que la concentración en el aire de contaminantes dependerá de múltiples factores, entre ellos la tasa de emisión; y las características topográficas y meteorológicas de la zona. En este sentido, la caracterización de las últimas variables es de importancia en la elección de los modelos de uso meteorológico sobre los cuales se simula la dispersión y concentración de los contaminantes.<br>En este contexto, la modelación de dispersión de contaminantes fue simulada usando el modelo meteorológico WRF el cual es recomendado por el SEIA en la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire. El modelo meteorológico es de importancia, pues simula las condiciones que conforman el proceso de dispersión de contaminantes y por lo mismo es importante el análisis de correlación entre las variables simuladas por el modelo y aquellas observadas empíricamente, en este caso, aquellas medidas dos de las Estación de Monitoreo con Representatividad Poblacional (EMRP) "Mirasol" y "Alerce" ubicadas a 6,7 y 5,2 km respectivamente, como se ilustra en la figura a continuación. |




**Ubicación Estaciones de monitores con representatividad poblacional (EMRP)**

Fuente: Modelación atmosférica, Anexo 4.1 de la DIA.

La modelación discreta de emisiones fue realizada tanto para la concentración de MP10 y MP2,5, los valores de concentración para los puntos receptores son presentados a continuación. Estos puntos están compuestos por receptores cercanos al proyecto. Se prevé un riesgo pre-existente para la salud de la población producidas en todas las concentraciones tal como lo señala el documento técnico, "CRITERIO DE EVALUACIÓN EN EL SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5" (SEA, 2023). Cabe señalar que los valores presentes en el criterio corresponden a la tabla presentada, específicamente a los valores para un año, a modo de asumir escenario conservador y restrictivo, esto debido que el solapamiento de las fases únicamente ocurrirá durante 6 meses (periodo que dura la construcción de la subfase). Sin perjuicio de lo anterior, es importante señalar que las concentraciones fueron modeladas considerando la periodicidad a modo de modelar de manera correcta la influencia de las fuentes emisoras sobre todo en lo que respecta al comportamiento de la concentración diaria.

**Criterio de valores de significancia sobre receptores humanos aplicables para el proyecto, considerando 1 año.**

| Contaminante | Periodo | Incremento en la concentración (µg/m³) |
|---|---|---|
| MP2,5 | 24 horas | 5,13 |
| | Anual | 0,99 |
| MP10 | 24 horas | 10,00 |
| | Anual | 3,00 |

A continuación, se presenta el análisis realizado para cada una de las métricas simuladas.

**Análisis receptor y concentración MP2,5 24 horas (evaluación riesgo pre-existente).**

| Receptor | Aporte proyecto (µg/m³) | Límite establecido Tabla 2 DT:Criterio de Evaluación (µg/m³) | ¿Genera impacto? |
|---|---|---|---|
| R1 | 0,057 | 5,13 | No |
| R2 | 0,059 | | No |
| R3 | 0,043 | | No |
| R4 | 0,046 | | No |
| R5 | 0,036 | | No |
| R6 | 0,055 | | No |
| R7 | 0,149 | | No |
| R8 | 0,134 | | No |
| R9 | 0,155 | | No |
| R10 | 0,097 | | No |
| R11 | 0,068 | | No |
| R12 | 0,083 | | No |
| R13 | 0,057 | | No |
| R14 | 0,059 | | No |

**Análisis receptor y concentración MP2,5 Anual (evaluación riesgo pre-existente).**

| Receptor | Aporte proyecto (µg/m³) | Límite establecido Tabla 2 DT:Criterio de Evaluación (µg/m³) | ¿Genera impacto? |
|---|---|---|---|
| R1 | 0,005 | 0,99 | No |
| R2 | 0,005 | | No |
| R3 | 0,004 | | No |
| R4 | 0,005 | | No |
| R5 | 0,004 | | No |
| R6 | 0,007 | | No |
| R7 | 0,027 | | No |
| R8 | 0,024 | | No |
| R9 | 0,030 | | No |
| R10 | 0,017 | | No |
| R11 | 0,011 | | No |
| R12 | 0,014 | | No |
| R13 | 0,005 | | No |
| R14 | 0,005 | | No |

**Análisis receptor y concentración MP10 24 horas (evaluación riesgo pre-existente).**

| Receptor | Aporte proyecto (µg/m³) | Límite establecido Tabla 2 DT:Criterio de Evaluación (µg/m³) | ¿Genera impacto? |
|---|---|---|---|
| R1 | 0,460 | 10,00 | No |
| R2 | 0,429 | | No |
| R3 | 0,485 | | No |
| R4 | 0,558 | | No |
| R5 | 0,483 | | No |
| R6 | 0,595 | | No |
| R7 | 2,010 | | No |
| R8 | 1,967 | | No |
| R9 | 2,157 | | No |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R10 | 0,846 | | No |
| R11 | 0,614 | | No |
| R12 | 0,968 | | No |
| R13 | 0,460 | | No |
| R14 | 0,429 | | No |

**Análisis receptor y concentración MP10 Anual (evaluación riesgo pre-existente).**

| Receptor | Aporte proyecto (µg/m$^3$) | Límite establecido Tabla 2 DT:Criterio de Evaluación (µg/m$^3$) | ¿Genera impacto? |
|---|---|---|---|
| R1 | 0,043 | 3,00 | No |
| R2 | 0,043 | | No |
| R3 | 0,050 | | No |
| R4 | 0,055 | | No |
| R5 | 0,046 | | No |
| R6 | 0,061 | | No |
| R7 | 0,426 | | No |
| R8 | 0,379 | | No |
| R9 | 0,518 | | No |
| R10 | 0,122 | | No |
| R11 | 0,074 | | No |
| R12 | 0,126 | | No |
| R13 | 0,043 | | No |
| R14 | 0,043 | | No |

De esta manera, se concluye que las concentraciones simuladas para los contaminante MP10 y MP2,5 en ambas métricas, no generarán impacto en ninguno de los receptores identificados, tal como se puede observar en las tablas precedentes, simulando la concentración más alta en el receptor R9 correspondiente a un receptor aledaño a la ruta de acceso, cuyas concentraciones son de 2,157 µg/m$^3$ y 0,518 µg/m$^3$ para MP10 en sus métricas diarias y anual respectivamente y 0,155 µg/m$^3$ como concentración diaria y 0,33 µg/m$^3$ como concentración anual para MP2,5, cuanto el proyecto en evaluación no genera impactos significativos sobre la calidad del aire de los receptores evaluados ni las zonas circundantes al proyecto.

Finalmente, la modelación de las emisiones de material particulado (MP10 y MP2,5) del proyecto, resultaron ser de baja magnitud concluyendo que, el funcionamiento del proyecto no representa un riesgo a la salud ni calidad de vida de la población, según los criterios establecidos en la legislación ambiental vigente, específicamente del criterio de evaluación del "Impacto de Emisiones en Zonas Saturadas por Material Particulado Respirable MP10 y Material Particulado Fino Respirable MP2,5" (2023), presentando concentraciones en los receptores evaluados por debajo de 5,13 µg/m3 para MP2,5 en 24 horas, 0,99 µg/m3 para MP2,5 anual, 10,00 µg/m3 para MP10 en 24

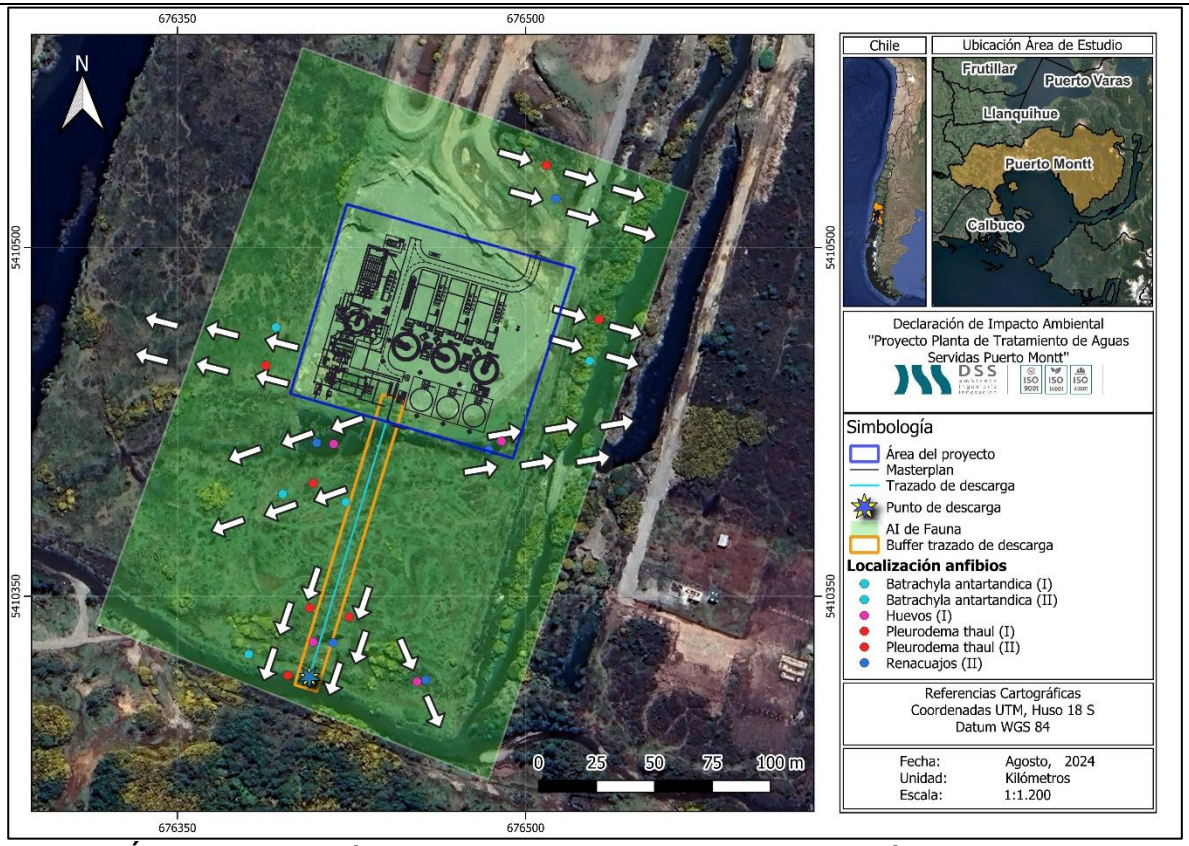
| | |
|---|---|
| | horas y 3,00 µg/m3 para MP10 anual, definido para proyectos con duración de 1 año esto en virtud que las emisiones estimadas a generarse los años previos y posteriores no son significativas respecto a aquellas a producirse el año 6 tal como establece año de mayor emisiones del documento técnico.<br>En base a lo anterior, es posible mencionar que el proyecto no generará impactos significativos producto de la exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones de efluentes sobre recursos naturales renovables, incluidos el suelos, agua y aire. |
| **d) La exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.** | Las partes, acciones y obras del proyecto en la fase de construcción sólo contempla la intervención del componente suelo, producto de la implementación de la PTAS, lo cual corresponde en aproximadamente un 43,11% de la totalidad del terreno. La DIA Adicionalmente y en la se presentan las unidades que conforman cada una de las Subfases del proyecto. El dimensionamiento de las unidades se presenta en detalle en Anexo 2.10 de la DIA.<br>Sin embargo, se reitera que el Proyecto no se encuentra emplazado dentro de los límites del Plan Regulador Comunal de Puerto Montt. Lo anterior se confirma de acuerdo el Certificado de ruralidad (Anexo 2.1 de la DIA) otorgado por la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt, específicamente en suelo Clase VI[12] los cuales corresponden a suelos inadecuados para los cultivos y su uso está limitado a pastos y forestales[13].<br>En el Punto 3.6.9 y 3.7.9 de la DIA, se describe la fase de construcción y operación del proyecto, en dicha descripción se detallan los residuos y sustancias a generar y/o utilizar por el proyecto.<br>En relación con los residuos domiciliarios e industriales no peligrosos, que se generen en las fases de construcción, serán acopiados y almacenados de manera segregada en sitios/bodegas que cumplan con lo estipulado en la normativa vigente, para lo cual se presentan los contenidos técnicos ambientales del Permiso Ambiental Sectorial N°140, en el Anexo 5.4 de la DIA.<br>Ahora bien, el proyecto contempla la generación de emisiones de líquidos domésticos debido a que se contempla la utilización de baños químicos, los que serán manejados con empresas autorizadas, durante la fase de construcción, mientras que, durante la fase de operación, las instalaciones sanitarias estarán conectadas directamente a la PTAS.<br>Con respecto al uso de sustancias químicas se indica que el proyecto utilizará para el proceso de la PTAS cloruro férrico para disminuir la cantidad de fosforo en el proceso, polímero de deshidratado y Cal. Las sustancias químicas mencionadas serán manejadas de acuerdo con lo indicado en cada una de las hojas de seguridad descritas en el Anexo 5.3 de la Adenda.<br>A su vez, la descarga de la PTAS en el Río Arenas se encuentra aproximadamente a 125 metros de la planta, sin embargo, según las características de la descarga, esta da cumplimiento normativo al D.S. 90/2000 y la Norma Chilena N°1.333 of en 1978 y mod 1987 se protege el agua destinada a vida acuática, por lo que descarta alteración directa con la incorporación de la descarga al cauce.<br>Finalmente, y tal como se ha detallado en la DIA, el proyecto considera el manejo de sustancias peligrosas sólo durante la fase de operación. Es decir, los estanques contenedores de estos productos estarán ubicados en las respectivas salas de dosificación de productos químicos, ya que estarán continuamente en uso, es por ello por lo que no se generarán envases vacíos debido a que en su mayoría serán rellenados a medida que se requiera para volver a utilizarse.<br><br>Finalmente, en relación con lo presentado anteriormente, no se contempla la exposición a contaminantes por manejo de emisiones atmosféricas, emisiones líquidas o residuos sólidos sobre los recursos naturales que puedan ser generados durante la fase de operación y construcción, que afecten o pongan en riesgo la salud de la población. |

[12] Información obtenida a partir de la Clasificación de los suelos según su capacidad de uso del Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), 2012.
[13] Pauta Para Estudio de Suelos, Servicio Agrícola y Ganadero, 2016.

### 6.10.2. Artículo 11 letra b) de la Ley 19.300 y Art. N° 6 del D.S. N° 40/2012 del MMA.

| **Artículo 6.- Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire** | |
|---|---|
| **Impacto ambiental no Significativo 1** | Afectación a recursos naturales renovables |
| **Parte, obra o acción que lo genera** | Todas |
| **Fase en que se presenta** | Fase de Construcción y Operación |
| **Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en consideración a lo dispuesto en el artículo 6 del Reglamento del Reglamento del SEIA:** | |
| **Recursos naturales renovables escasos, únicos o representativos.** | En el área de emplazamiento del proyecto no se identifican recursos naturales renovables que puedan verse afectados con el desarrollo del proyecto. |
| **a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.** | El proyecto "Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Puerto Montt" se desarrollará en una superficie de aproximadamente 5.082 $m^2$, fuera del límite urbano regulado por el Plan Regulador Comunal de Puerto Montt como lo indica el Certificado de Ruralidad adjuntado en el anexo 2.1 de la DIA, dadas las características de este y con el fin de llevar a cabo la construcción de la infraestructura asociada se contempla la extracción del recurso natural suelo, para ello será necesario acondicionar el terreno mediante excavaciones y así proceder a la construcción de las partes y obras del proyecto, sin embargo, la utilización del terreno para llevar a cabo las partes, obras y acciones antes mencionadas es un área limitada sobre un sitio donde se desarrolló la actividad de extracción de áridos en aproximadamente 5.082 $m^2$, es decir, menos del 59,2% del terreno.<br>En ese sentido, el proyecto se encuentra fuera de los límites urbanos de la comuna de Puerto Montt, es por esto, que se presenta el Permiso Ambiental Sectorial 160 en el anexo 5.5 de la Adenda.<br>Ahora bien, respecto a la pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes y considerando lo expuesto en la Guía Efectos Adversos sobre Recursos Naturales Renovables (2023):<br>*"… tal como lo establece la propia definición de recurso natural de la Ley N°19.300, se hace presente que los recursos naturales renovables son susceptibles de ser usados y aprovechados por el ser humano pero que, sin embargo, dicho uso y aprovechamiento debe efectuarse asegurando su capacidad de regeneración y la diversidad biológica asociada al recurso, en especial, pero no exclusivamente, de aquellas especies clasificadas según el artículo 37 de la Ley N°19.300."* |

| | |
|---|---|
| | En ese sentido y según lo evidenciado en el informe de Flora (Anexo 4.14 de la DIA) se constató que el área donde se emplazará el proyecto se encuentra degradado y no posee características asociadas a la composición original del suelo, ya que no posee características asociadas a su cubierta vegetacional original que pudieran verse afectadas por la implementación de las partes y obras del proyecto, esto en consideración de las presiones antropológicas que ha sufrido el predio pues en la este fue utilizado para la extracción de áridos, esto se constató a través de la revisión de formaciones vegetacionales.<br>Por otro lado, y respecto a la fauna (Anexo 4.11 de la Adenda), donde se detectaron 11 especies en categoría de conservación, correspondiendo en su mayoría a especies nativas clasificadas como Preocupación Menor (LC). La única excepción corresponde a Pleurodema thaul (sapito cuatro ojos), clasificada como Casi Amenazada (NT), la cual fue registrada en las tres campañas, mostrando una mayor abundancia en primavera de 2023 (9 registros) y una disminución hacia otoño de 2026 (1 registro), patrón asociado a su periodo reproductivo. En cuanto a las especies LC, se observa una variabilidad temporal en su presencia, con especies detectadas de forma puntual en determinadas campañas, como *Aphrastura spinicauda* (rayadito) y *Theristicus melanopis* (bandurria) en otoño de 2026, mientras que otras presentan registros más constantes, como *Scelorchilus rubecula* (chucao) y *Abrothrix longipilis* (ratón bicolor), ambas presentes en las tres campañas con fluctuaciones en su abundancia. Asimismo, destacan variaciones específicas, como la alta abundancia de *Anthus correndera* (bailarín chico) en invierno de 2023 (12 registros). Finalmente, en anfibios se registraron *Pleurodema thaul* (NT) y *Batrachyla antarctica* (LC), ambas con patrones de actividad estacionales asociados a condiciones de humedad y reproducción, concentrando sus mayores registros en invierno y primavera, y disminuyendo en otoño.<br>Con respecto a las dos (2) especies de anfibios Batrachyla antartandica (rana jaspeada) catalogada como "Preocupación Menor" y Pleurodema thaul (sapito cuatro ojos) en "Casi Amenazada", la presencia de estas especies, por tratarse de un grupo con características de movilidad baja, se entiende que desarrollan actividades de alimentación, reproducción y nidificación en donde se registra su presencia. Esto, sumado a la gran cantidad de huevos encontrados en los charcos presentes en el área de influencia indica que es un sitio de relevancia para este grupo. También, es importante destacar que en la segunda campaña se encontraron estas mismas especies sumado a renacuajos encontrados en la zona donde antes estaban los clústeres de huevos. Esto nos indica que efectivamente el sitio corresponde a una zona de reproducción para estas especies de anfibios, para estas especies, así como para Hylorina sylvatica (rana esmeralda), se considera un Plan de Rescate y Relocalización conforme al PAS 146 (Anexo 5 de la Adenda Complementaria), que se ejecutará previo al inicio de las actividades constructivas, incluidas las obras de descarga al Río Arenas. |




**Área de intervención asociada al Plan de Rescate y Relocalización de anfibios.**
Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS.

Por último, respecto a las actividades para evaluar la potencialidad del entorno como sitio de relevancia, si bien no se registraron nidos y/o actividades de alimentación y reproducción, de acuerdo con los registros en donde se ubicarán las instalaciones del proyecto, las inmediaciones y el sector sur del área del proyecto proporciona refugio para anfibios. En ese sentido, como se mencionó se considera un Plan de Rescate y Relocalización de anfibios conforme al PAS 146 (Anexo 5 de la Adenda Complementaria), considerando que la baja capacidad de desplazamiento de este grupo no permite adoptar medidas de ahuyentamiento efectivas.

| | |
|---|---|
| | De esta manera se concluye que el proyecto y sus partes, obras y acciones asociadas no generarán impactos significativos asociados a la pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes. |
| **b) La superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie. Para la evaluación del impacto se deberá considerar la diversidad biológica, así como la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación o la existencia de un plan de recuperación, conservación y gestión de dichas especies, de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley 19.300.** | **Flora y vegetación**<br>De acuerdo al estudio de Flora, se constató que el área donde se emplazará el proyecto se encuentra degradado y no posee características asociadas a la composición original del suelo, ya que no posee características asociadas a su cubierta vegetacional original que pudieran verse afectadas por la implementación de las partes y obras del proyecto, esto en consideración de las presiones antropológicas que ha sufrido el predio pues ha sido utilizado como un sitio de extracción de áridos, esto se constató a través de la revisión de formaciones vegetacionales presentes en el área.<br>Del total de especies registradas en el área de influencia, cuatro (4) presentaron estado de conservación de Preocupación Menor (LC) según el RCE, las cuales corresponden a Blechnum chilense, Drimys winteri, Lophosoria quadripinnata y Sticherus squamulosus. De esta forma y tal como se mencionaba con anterioridad, se concluye que el área donde se ubicará el proyecto se encuentra desde hace años transformada, y se han desarrollado actividades de extracción de áridos. Así, el área donde se ubicarán las instalaciones del proyecto no comprende componentes de flora y vegetación relevantes que pudiesen verse afectados debido a la construcción de la PTAS Puerto Montt.<br><br>**Fauna Terrestre**<br>En las tres campañas evaluadas, la comunidad faunística estuvo dominada por el grupo de las aves, las cuales representaron el mayor porcentaje de abundancia relativa, con aproximadamente un 70% en invierno 2023, 77% en primavera 2023 y 89% en otoño 2026. En contraste, los mamíferos presentaron una menor contribución, con valores cercanos a 9%, 11% y 10% respectivamente, mientras que los anfibios representaron un 21% en invierno 2023, 12% en primavera 2023 y 1% en otoño 2026, evidenciando una baja representatividad relativa dentro del ensamblaje general. Esta distribución porcentual se mantiene consistente en las tres campañas, con predominio sostenido del grupo de aves y variaciones menores en los otros grupos.<br>En casi su totalidad, las especies encontradas son de origen nativo exceptuando por dos mamíferos exóticos de las especies Mus musculus (laucha) y Equus caballus (caballo).<br><br>En cuanto al estado de conservación de las especies, se detectaron 11 especies en categoría de conservación, correspondiendo en su mayoría a especies nativas clasificadas como Preocupación Menor (LC). La única excepción corresponde a Pleurodema thaul (sapito cuatro ojos), clasificada como Casi Amenazada (NT), la cual fue registrada en las tres campañas, mostrando una mayor abundancia en primavera de 2023 (9 registros) y una disminución hacia otoño de 2026 (1 registro), patrón asociado a su periodo reproductivo. En cuanto a las especies LC, se observa una variabilidad temporal en su presencia, con especies detectadas de forma puntual en determinadas campañas, como *Aphrastura spinicauda* (rayadito) y *Theristicus melanopis* (bandurria) en otoño de 2026, mientras que otras presentan registros más constantes, como *Scelorchilus rubecula* (chucao) y *Abrothrix longipilis* (ratón bicolor), ambas presentes en las tres campañas con fluctuaciones en su abundancia. Asimismo, destacan variaciones específicas, como la alta abundancia de *Anthus correndera* (bailarín chico) en invierno de 2023 (12 registros). Finalmente, en anfibios se registraron *Pleurodema thaul* (NT) y *Batrachyla antarctica* (LC), ambas con patrones de actividad estacionales asociados a condiciones de humedad y reproducción, concentrando sus mayores registros en invierno y primavera, y disminuyendo en otoño. |

| | |
|---|---|
| | Cabe destacar que el área donde se emplazará el proyecto se caracteriza por desarrollarse anteriormente la actividad de extracción de áridos, es por ello por lo que la presencia de fauna en donde se emplazará el proyecto es menor.<br><br>**Fauna acuática**<br>Respecto al informe de limnología (Anexo 4.8 de la Adenda) los resultados permitieron detectar la presencia de los macroinvertebrados, Trichopteros de la familia Gripopterygidae, fueron las más abundantes en la campaña de invierno 2023 y primavera 2023, En general, este grupo de plecópteros se asocia a condiciones buenas de calidad de agua (Figueroa et al 2003). En cuanto a la riqueza, se observó que la campaña de invierno 2023 presentó un total de 13 taxa, en comparación a la campaña de primavera con sólo 3 taxa registrados.<br>Según los índices bióticos evidenciaron condiciones ecológicas favorables para las campañas de otoño y primavera 2023. Según el índice ChIBF, la mayoría de las estaciones fueron clasificadas como "Muy bueno, no perturbado", tanto en invierno como en primavera de 2023, con excepción de la estación E-2 durante primavera de 2023, que presentó una condición "Regular, perturbado" Situación contraria se observa en la campaña de otoño 2026 donde la mayoría de las estaciones se encontraron en condición "Muy malo, fuertemente perturbado". Asimismo, el índice EPT mostró categorías que fluctuaron entre "Muy buena" y "Buena" para las campañas de invierno y primavera 2023 y de Malo para la campaña de otoño 2026. Esta variable pudo estar determinada por la capacidad de arrastre del cuerpo de agua, ya que estas mantenían una fuerte corriente<br>Por otro lado, el análisis de clúster aplicado muestra que todas las estaciones guardan similitud entre ellas, evidenciando que el espacio o el Río Arenas, en su área de influencia reúne condiciones similares a lo largo de su tramo que sustentan la presencia de los grupos encontrados.<br>Con respecto a la fauna íctica, durante las campañas realizadas fue posible registrar las especies nativas *Galaxias maculatus* y *Trichomycterus aerolatus*, además de la especie introducida *Oncorhynchus mykiss*. La presencia reiterada de estas especies en distintas campañas y estaciones evidencia que el sistema mantiene condiciones adecuadas de hábitat, disponibilidad alimentaria y calidad de agua para sustentar poblaciones ícticas.<br>Los análisis biométricos mostraron variabilidad en longitud y peso entre campañas y especies. En general, las diferencias observadas entre invierno de 2023, primavera de 2023 y otoño de 2026 responden probablemente a factores naturales asociados a crecimiento, disponibilidad de alimento y dinámica poblacional. En particular, las tallas relativamente homogéneas registradas para *Galaxias maculatus* entre campañas sugieren estabilidad en las condiciones ambientales del sistema.<br>Finalmente, tanto *Galaxias maculatus* como *Trichomycterus aerolatus*, se encuentran clasificadas en los criterios de clasificación de especies de la MMA, bajo las categorías de Preocupación Menor (LC) y Vulnerable (VU), respectivamente. Si bien la descarga de aguas tratadas cumplirá con las concentraciones indicadas en la tabla 4 de la NCh. 1333 "Requisitos de Calidad del Agua para Diferentes Usos", también se considera el monitoreo del Río Arenas en distintos puntos de muestreo como se indica en el PAS 119 en el anexo 5.1.1 de la DIA. |

| | Componente | Magnitud | Duración |
|---|---|---|---|
| **c) La magnitud y duración del impacto del proyecto o actividad sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base.** | **Suelo** | Las partes, acciones y obras del proyecto en la fase de construcción sólo contempla la intervención de la componente suelo, producto de la implementación de la PTAS, lo cual corresponde en aproximadamente un 43,11% de la totalidad del terreno. Sin embargo, En ese sentido, el proyecto se encuentra fuera de los límites urbanos de la comuna de Puerto Montt, es por esto que se presenta el Permiso Ambiental Sectorial 160, a su vez, se adjunta el Certificado de Ruralidad N°5980 en el anexo 2.1 de la DIA.<br>A su vez, de acuerdo con lo indicado en el Estudio Agrológico presente en el anexo 4.9 de la Adenda, el suelo del área de emplazamiento del proyecto correspondería a **UHS 1 – No Suelo**, esto por el desarrollo de actividades de extracción de áridos realizada en el pasado. Con relación a la zona sur del proyecto que limita con el Río Arenas, este presenta atributos limitantes como pedregosidad, pobre drenaje, inundación frecuente y una capa superior de fierrillo, lo que clasifica esta unidad como **CCUS VI**, suelo Clase VI los cuales corresponden a suelos inadecuados para los cultivos y su uso está limitado a pastos y forestales[14].<br>En relación con los residuos domiciliarios e industriales no peligrosos, que se generen en las fases de construcción, serán acopiados y almacenados de manera segregada en sitios/bodegas que cumplan con lo estipulado en la normativa vigente, para lo cual se presentan los contenidos técnicos ambientales del Permiso Ambiental Sectorial N°140, en el Anexo 5.4 de la DIA.<br>Ahora bien, el proyecto contempla la generación de emisiones líquidos domésticos para lo cual se contempla la utilización de baños químicos, los que serán manejados con empresas autorizadas, durante la fase de construcción, mientras que, durante la fase de operación, las instalaciones sanitarias estarán conectadas directamente a la PTAS.<br>Con respecto al uso de sustancias químicas se indica que el proyecto utilizará para el proceso de la PTAS se considera la utilización de Cloruro Férrico para la remoción de fosforo, polímero de deshidratado y Cal. Las sustancias químicas mencionadas serán manejadas de acuerdo a lo indicado en cada una de las hojas de seguridad descritas en el Anexo 5.3 de la Adenda.<br>Finalmente, y tal como se ha detallado en la DIA, el proyecto considera el manejo de sustancias peligrosas sólo durante la fase de operación, por lo que se considera el almacenamiento de estos productos en contenedores que estarán ubicados en las respectivas salas de dosificación de productos químicos, ya que estarán continuamente en producción, y el almacenamiento de los productos comerciales | La duración del impacto del proyecto sobre el suelo será indefinida, ya que está relacionado con la vida útil del proyecto. |

[14] Pauta Para Estudio de Suelos, Servicio Agrícola y Ganadero, 2016.

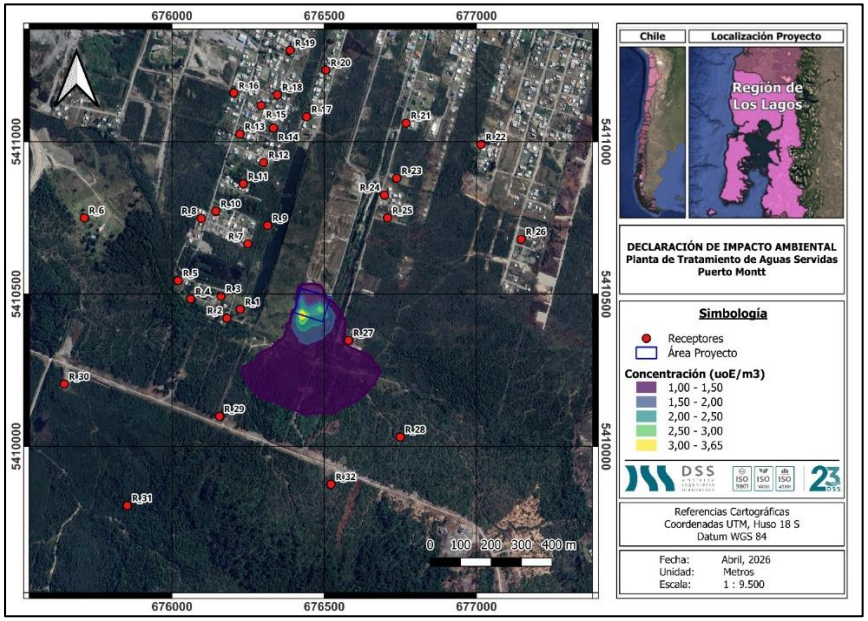
| | | | |
|---|---|---|---|
| | | se realizará en una bodega de sustancias peligrosas que cumplirá con lo señalado en el D.S. 43/2016.<br>Por lo tanto, considerando las características del proyecto en términos de sus partes, obras y acciones, se concluye que no se alterará de forma significativa el componente suelo, como también la geología, geomorfología y riesgos en el área del proyecto en relación con la magnitud y duración del impacto del proyecto. | |
| | **Agua** | Para su fase de operación todas las fases de la PTAS descargaran sus emisiones liquidas a treves de un único conducto de HDPE hacia el cauce del río Arenas, el cual corresponde a un curso de agua superficial cuyos usos de agua son regularizados por medio de la Norma Chilena N°1333of. 1978 y mod. 1987. De las observaciones en terreno y en base al estudio de calidad de aguas realizado (Anexo 4.7 de la Adenda), se menciona que:<br>• En primera instancia y con la visita a terreno no fue posible verificar si sirve o no como bebida animal.<br>• No se logra identificar el uso del cauce como recreación con contacto directo<br>• Uso principal, vida acuática.<br>En términos del efecto generado por las descargas en la calidad del agua del río Arenas, se realizó la caracterización del cuerpo receptor a través de un balance hídrico, debido a que el cauce no presenta estaciones Fluviométricas. Para lo cual se utilizan dos escenarios para la descripción de la operación de la PTAS.<br>- **Escenario Estiaje:** Este se caracteriza mediante el caudal medio estiaje de 0,024 $m^3/s$ (Caudal reducido por efecto de Cambio Climático) sumado a una descarga máxima de 41,33 lt/s.<br>- **Escenario Invernal**: Este se caracteriza mediante el caudal medio invierno de 0,231 $m^3/s$ (Caudal reducido por efecto de Cambio Climático) sumado a una descarga máxima de 41,33 lt/s.<br>Considerando estos dos escenarios, se utilizaron dos metodologías para la modelación de calidad de agua, uno relacionado al balance de masa y un modelo numérico de calidad de agua en la plataforma Hec-Ras.<br>Para el caso del Balance de masa, se llevó a cabo un análisis correspondiente al caudal medio de estiaje e invernal. Destacar que este análisis incluye el aporte del afluente máximo proyectado que asciende a 41,33 litros por segundo (l/s).<br>De los resultados presentados en escenario de invierno y estiaje, se puede argumentar que la descarga proyectada no genera una modificación del comportamiento normal del río | El proyecto no provocará impactos en el componente agua. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Al analizar todos los resultados de la modelación en relación la normativa aplicable, el uso identificado fue principalmente de vida acuática. Por lo cual se incorporan los límites establecidos en la NCh. 1333 con respecto a los parámetros, Aceite y Grasas: Coliformes y Conductividad Eléctrica.<br>En los resultados de la modelación numérica de calidad de agua para los parámetros de Demanda de Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5), Fósforo Total (PT), Nitrógeno Total (NT), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Coliformes Fecales (PX) y Oxígeno Disuelto (OD).<br>Se presentan los gráficos de los parámetros anteriormente mencionados obtenidos de extraer los resultados de la modelación a lo largo del perfil longitudinal trazado. Adicionalmente se agregan los límites máximos y mínimos de las concentraciones registradas en los levantamientos históricos.<br>Para ambos casos tanto invierno y Estiaje, los resultados se mantienen siempre por sobre lo establecido en la normativa Nch 1333, tabla N°4, que establece que las concentraciones de OD deben mantenerse por sobre los 5 mg/L, además de lo indicado, las concentraciones de oxígeno se mantienen siempre dentro de los rangos históricos de la línea base medidos en el cauce, es por ello que, es posible indicar que se da cumplimiento a la normativa vigente y con ello indicar que el proyecto no genera una afectación significativa respecto a la calidad de las aguas del Río Arenas aguas abajo de la descarga de la PTAS Puerto Montt<br>Una vez evaluado los resultados presentados, se puede concluir que el efecto que puede provocar la descarga de la futura PTAS, no genera un efecto significativo sobre la calidad del cuerpo receptor. De acuerdo a los resultados de la evaluación de la descarga de la PTAS Puerto Montt al río Arenas, se puede concluir que para los escenarios modelados; no evidencia una generación de cambios significativos en las características del agua del curso receptor, ni en el desarrollo de uso de aguas por usuarios locales, dando cumplimiento a la normativa vigente. | |
| | **Aire** | **Emisiones atmosféricas**<br>Las emisiones en el escenario modelado son de baja magnitud, pese a que se ha considerado el peor año. De esta forma se concluye que el proyecto no genera una situación que implique incumplimiento normativo de las normas de calidad de aire tanto para $MP_{10}$ y $MP_{2,5.}$<br>Con lo anterior, se han entregado los antecedentes que respaldan que las emisiones no son de magnitudes tales que generen en el aire concentraciones significativas y que, por consiguiente, represente un aporte sustancial al empeoramiento de la calidad del aire.<br>Por lo tanto, considerando las características del proyecto en términos de sus partes, obras y acciones, se concluye que no se alterará de forma significativa el | La duración se relaciona directamente con el desarrollo cronológico de la fase de construcción y posterior operación. |

componente aire, en el área del proyecto en relación con la magnitud y duración del impacto del proyecto.

**Emisiones odorantes**

Los resultados obtenidos de la modelación de odorantes de la PTAS demuestran que las concentraciones se encuentran bajo el límite establecido en la norma de Países Bajos para todos los receptores establecidos.




**Pluma de dispersión de odorantes e isodoras.**
Fuente: Informe de emisiones odorantes, Anexo 4.6 de la Adenda.

Del informe de odorantes (Anexo 4.6 de la Adenda) se obtuvieron los siguientes resultados:

- En la estimación de emisiones odorantes, se identificó que las unidades que generan mayor olor son los pulmones espesadores tienen la doble

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | función de almacenar transitoriamente el lodo purgado, y realizar además la función de espesador gravitacional, sin embargo, la principal función es la de almacenamiento, permitiendo gestionar la operación de deshidratado. Esto se debe no solo a su alto factor de emisión, sino también a la considerable superficie que poseen.<br>• El área de influencia del proyecto definido como el entorno comprendido dentro de la isodora de 1 uoE/m³, abarca una extensión total de 10,7 hectáreas. Esta área se extiende predominantemente hacia el sur del proyecto, con una menor proyección hacia el norte. Dentro de esta zona se encuentran ningún receptor que se pueda ver afectado por la emisión de olor.<br>• Las máximas emisiones dentro del emplazamiento del proyecto. El área de máxima emisión se definió como el espacio contenido por la isodora entre 3 uoE/$m^3$ y 3,65 uoE/$m^3$ y presenta un área de 0,026 hectáreas y se encuentra dentro del polígono del proyecto.<br>• Desde el punto de vista del análisis del cumplimiento normativo, se concluye que el proyecto cumple con los límites establecidos en la normativa de Países Bajos para la inmisión de odorantes provenientes de actividades asociadas a tratamiento de aguas servida, siendo una de las más restrictivas en la materia.<br><br>Con base en lo anterior, se puede afirmar que el proyecto no generará un perjuicio a la calidad de vida de las personas debido a la generación de odorantes que derivan del proceso de tratamiento. Así mismo, no se verá afectada la salud de la población aledaña al proyecto ni aquella que eventualmente podría llegar, debido a que las concentraciones modeladas en cada punto receptor se encuentran por debajo de los límites de inmisión según la normativa internacional aplicable.<br>Por lo tanto, considerando las características del proyecto en términos de sus partes, obras y acciones, se concluye que no se alterará de forma significativa el componente aire, respecto de las emisiones odorantes, en el área del proyecto en relación con la magnitud y duración del impacto del proyecto. | |

**d) La superación de los valores de las concentraciones establecidos en las**

**Normas de calidad secundaria para el componente aire**

| Norma | Contenido | Relación con el Proyecto |
|---|---|---|
| Decreto Supremo 4/1992 | Establece normas de calidad del aire para material particulado sedimentable en la cuenca del río Huasco | No Aplica al proyecto |

**normas secundarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las normas vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento. En caso que no sea posible evaluar el efecto adverso de acuerdo a lo anterior, se considerará la magnitud y duración del efecto generado sobre la biota por el proyecto o actividad y su relación con la condición de línea de base.**

| | | |
|---|---|---|
| | III Región | |
| Decreto Supremo 22/2009 | Establece norma de calidad secundaria de aire para anhídrido sulfuroso ($SO_2$). | La emisión de este contaminante se reduce sólo a la combustión de los motores diésel y cuya estimación se presenta en detalle en el Anexo 4.2 de la presente DIA. Por tanto, no se superará la norma ni se aporta a la superación. |

**Normas de calidad secundaria para el componente agua**

| Norma | Contenido | Relación con el Proyecto |
|---|---|---|
| Decreto Supremo 9/2015 | Establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del rio Biobío | No Aplica al proyecto porque no coincide geográficamente. |
| Decreto Supremo 53/2014 | Establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del rio Maipo | No Aplica al proyecto porque no coincide geográficamente. |
| Decreto Supremo 75/2009 E | Establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Serrano. | No Aplica al proyecto porque no coincide geográficamente. |
| Decreto Supremo 122/2009 E | Establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas del lago Llanquihue. | No Aplica al proyecto |
| Decreto Supremo 19/2013 | Establece Normas Secundarias de Calidad Ambiental para las aguas continentales superficiales del Lago Villarrica. | No Aplica al proyecto |

Respecto a la consideración de la magnitud y duración del efecto generado sobre la biota por el proyecto o actividad y su relación con la condición de línea de base, se tiene que la descarga de aguas tratadas en el Río Arenas no constituye un impacto significativo. Lo anterior, según la línea de base limnología realizada presente en el anexo 4.8 de la Adenda, donde se obtuvieron muestras de diferentes estaciones ubicadas en el Río Arenas para la medición de parámetros de calidad in situ según lo estipulado en la NCh 1.333. Las estaciones muestreadas y los resultados se presentan.

| Parámetro | Unidad | Nch 1333/78 | Escenario Invierno | Escenario Estiaje |
|---|---|---|---|---|
| Coliformes Fecales | NMP/100ml | **1000** | 210,98 | 654,1 |
| Oxígeno Disuelto | mg/L | **>5** | 9,75 | 7,3 |
| pH | Unidades | **6 – 9,0** | 6,59 | 7,7 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Temperatura | °C | **30** | 16,23 | 24,0 |
| Conductividad | µs/cm | **750** | 185,06 | 566,4 |

Como se puede apreciar en la tabla todos los parámetros evaluados se encuentran en cumplimiento con la Norma Nch 1333 Tabla N°4 para los 2 escenarios evaluados, invierno y Estiaje. Ahora bien, para aquellos parámetros que no se encuentran regulados en la Nch 1333, tales como, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Nitrógeno Total y Fósforo Total, fueron evaluados en el apartado 7.6 de Modelación Numérica, para verificar su comportamiento en el cauce.

Cabe destacar que, en el caso de los Aceites y Grasas, al analizar los valores registrados históricamente, estos siempre se encontraron por debajo del límite de detección de la técnica analítica. Para poder definir la línea base en los distintos escenarios, se tomaron estos límites de detección como valores reales medidos. Esto nos permite concluir que los valores de Aceites y Grasas obtenidos en la situación Proyectada serian mucho más bajos que los presentados en las tablas de resultados.

A lo anterior debemos añadir que la concentración de descarga de la planta de tratamiento, utilizada en los cálculos fue la concentración de aceites y grasas de 20 mg/L normada por la Tabla N°3 del D.S. N°90, concentración máxima a la cual se comprometió la Empresa Aguas Santiago Norte a descargar.

Podemos concluir que teniendo en cuenta los puntos mencionados anteriormente, las concentraciones de Aceites y Grasas y los demás parámetros evaluados en el Río Arenas en la situación Proyectada estarían por debajo de lo normado en la NCh 1333/78 Tabla N°2, 3 y 4. Por lo tanto, se descarta un efecto significativo por efecto de la incorporación del efluente de la PTAS.

En conclusión y de acuerdo con los antecedentes entregados en el presente literal, no hay superación de normas de calidad secundaria o efectos adversos sobre la biota, generados por la magnitud y duración de los efectos del proyecto o actividades, en cualquiera de sus fases.

De manera complementaria y entendiendo que el río Arenas no cuenta con una norma secundaria de calidad de agua y se revisaron las normas vigentes de los Estados señalados en el artículo 11 del Reglamento. De la revisión se obtuvo que la norma vigente que abarca la mayor cantidad de parámetros evaluados en el Anexo 4.7.1. es la normativa de Brasil "*Resolução CONAMA Nº 357, de 17 DE março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências"* que corresponde a una norma secundaria cuyo objeto de protección son las Aguas Superficiales marinas y continentales. La siguiente tabla muestra las concentraciones de la línea base y los resultados del balance de masa en escenario invernal y estival.

| Parámetro | Unidad | Línea base | Invernal Con Proyecto | Estiaje Con Proyecto | Normativa Brasileña Clase 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| Coliformes Fecales | NMP/100 ml | 69,55 | 210,98 | 654,1 | <1.000 |
| DBO5 | mg/l | 1,0 | 6,17 | 22,4 | <5 |
| Fósforo Total | mg/l | 0,236 | 0,36 | 0,70 | <0,1 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nitrógeno Total | mg/l | 0,888 | 2,27 | 6,6 | <2,18 |
| Oxígeno Disuelto | mg/l | 10,535 | 9,75 | 7,3 | >5 |
| pH | unidades | 6,248 | 6,59 | 7,7 | 6,0-9,0 |

En la línea base del río Arenas, el parámetro Fósforo Total no cumple con el límite de la norma de Brasil. Para los resultados de balance de masa se genera cumplimiento en los parámetros Coliformes Fecales, Oxígeno Disuelto y pH.

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

El receptor fauna silvestre fue determinado a través de la información contenida en el informe de fauna terrestre contendido en el Anexo 4.11 de la Adenda, en el cual se constató la presencia de 11 especies en categoría de conservación, correspondiendo en su mayoría a especies nativas clasificadas como Preocupación Menor (LC). La única excepción corresponde a Pleur*odema thaul* (sapito cuatro ojos), clasificada como Casi Amenazada (NT), la cual fue registrada en las tres campañas, mostrando una mayor abundancia en primavera de 2023 (9 registros) y una disminución hacia otoño de 2026 (1 registro), patrón asociado a su periodo reproductivo. En cuanto a las especies LC, se observa una variabilidad temporal en su presencia, con especies detectadas de forma puntual en determinadas campañas, como *Aphrastura spinicauda* (rayadito) y Theristicus melanopis (bandurria) en otoño de 2026, mientras que otras presentan registros más constantes, como *Scelorchilus rubecula* (chucao) y *Abrothrix longipilis* (ratón bicolor), ambas presentes en las tres campañas con fluctuaciones en su abundancia. Asimismo, destacan variaciones específicas, como la alta abundancia de Anthus correndera (bailarín chico) en invierno de 2023 (12 registros). Finalmente, en anfibios se registraron *Pleurodema thaul* (NT) y *Batrachyla antarctica* (LC).

Complementando lo anterior y en base a lo estipulado en el criterio SEIA antes mencionado, se consideró la determinación de las áreas asociadas a efecto conductual y efecto fisiológico, cuyo cálculo se realizó de manera homóloga al área de influencia, pero reemplazando el ruido de fondo característico por el menor umbral correspondiente al grupo taxonómico y tipo de fuente, tanto para efecto conductual como para efecto fisiológico. El umbral asociado al a los grupos taxonómicos identificados se muestran en la siguiente tabla.

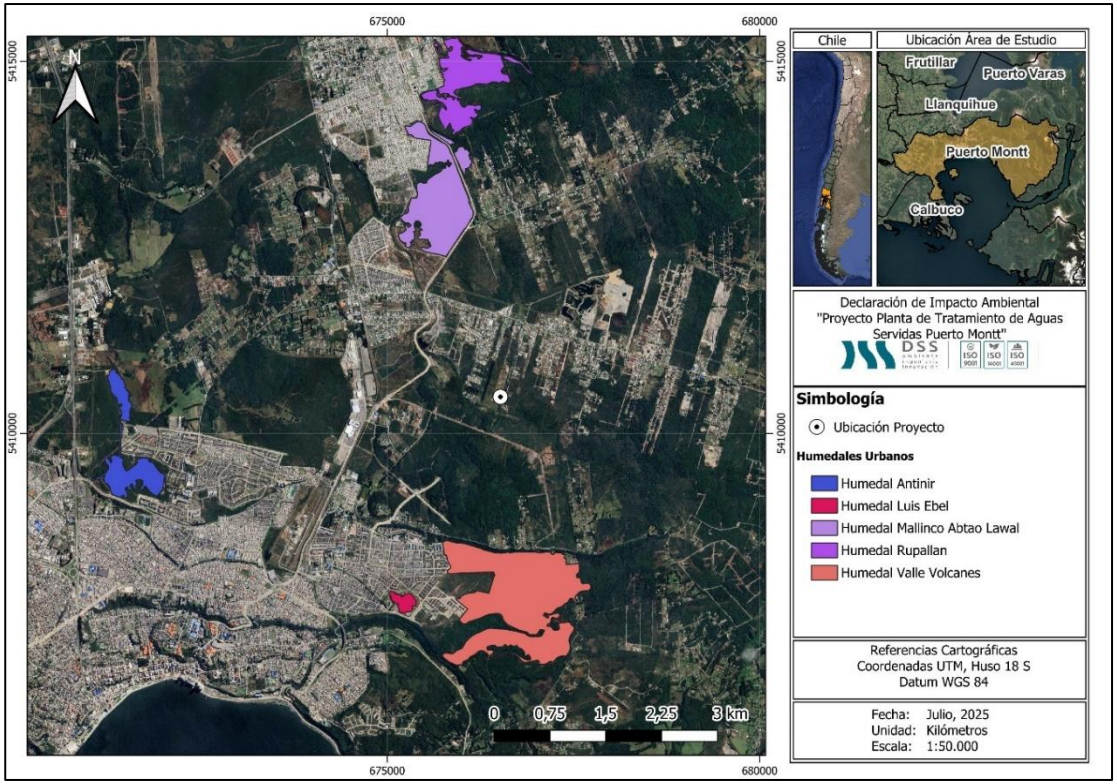
**Umbrales para evaluación de ruido en fauna, según grupo taxonómico.**

| Descripción del efecto | Tipo de efecto | Tipo de fuente | Umbral | Referencia |
|---|---|---|---|---|
| **Anfibios** | | | | |
| Cambio de frecuencia en las vocalizaciones | Conductual | Continua (ruido ambiental) | 62 dB(C) promedio | Shieh, et al., 2012 |
| Reducción en duración de cantos en anuros machos | Conductual | Continua –intermitente (transporte) | 72 dB(A) promedio | Shannon et al., 2015. |

Por lo tanto, para cada grupo taxonómico, se realiza el cálculo de las áreas de efecto conductual y fisiológico, obteniéndose los resultados a continuación.

**Áreas de efecto conductual y fisiológico en los distintos escenarios, receptores fauna.**

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th colspan="2">Potencia acústica representativa</th><th rowspan="2">Grupo taxonómico</th><th rowspan="2">Menor umbral efecto conductual</th><th rowspan="2">Menor umbral efecto fisiológico</th><th>Área de efecto conductual</th><th>Área de efecto fisiológico</th></tr>
<tr><th>dB(A)</th><th>dB(C)</th><th>Radio [m]</th><th>Radio [m]</th></tr>
<tr><td>104</td><td>107,2</td><td>Anfibios</td><td>62 dB(C)</td><td>N/A</td><td>82</td><td>N/A</td></tr>
</table>
Así, en función de las proyecciones realizadas y los resultados de las evaluaciones respectivas, considerando los umbrales de afectación conductual y fisiológica establecidos en conformidad con el documento técnico "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022), al obtener valores que no superan dichos umbrales, según lo estipulado en el artículo 6º letra e) del D.S. Nº40/2012 MMA, es posible afirmar que el proyecto no generará impactos significativos por ruido en el objeto de protección Fauna Nativa.</td></tr>
<tr><td>f) El impacto generado por la utilización y/o manejo de productos químicos, residuos, así como cualesquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables.</td><td>Los residuos generados en la fase de construcción serán manejados de tal forma de no provocar un impacto significativo sobre los recursos naturales renovables del área de influencia del proyecto. Para el manejo de los residuos que se generarán durante esta fase, se presentara el PAS 140 (Anexo 5.4 de la DIA). En estos PAS se describe las condiciones de manejo y disposición de los residuos de tal forma de evitar el riesgo a la salud de la población.<br>Durante la fase de operación y de acuerdo con lo señalado en el apartado 3.7.11 de la DIA, la disposición de los residuos sólidos se realizará utilizando el servicio de recolección de basura proporcionado por la I. Municipalidad de Puerto Montt.<br>Ahora bien, durante la fase de operación, las instalaciones sanitarias estarán conectadas directamente a la PTAS.<br>Finalmente, y tal como se ha detallado en la DIA, el proyecto considera el manejo de sustancias peligrosas sólo durante la fase de operación, por lo que se considera el almacenamiento de estos productos en contenedores que estarán ubicados en las respectivas salas de dosificación de productos químicos, ya que estarán continuamente en producción, y el almacenamiento de los productos comerciales se realizará en una bodega de sustancias peligrosas que cumplirá con lo señalado en el D.S. 43/2016.</td></tr>
<tr><td>g) El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales. La</td><td>g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles.<br>El proyecto no contempla la intervención de aguas subterráneas que contengan aguas fósiles en virtud de las partes, obras y acciones del proyecto en evaluación ambiental.<br>g.2. Cuerpos de agua que generen fluctuaciones de niveles.<br>El proyecto no generará afectación a cuerpos de agua producto de la fluctuación de nivel. Si bien este considera la descarga en el Río Arenas, en su peor escenario el caudal responderá a 41,33 L/s (equivalente a 0,0413 $m^3/s$, caudal máximo de la PTAS).<br>Las estimaciones realizadas para el Río Arenas en el informe de calidad de aguas (Anexo 4.7 de la Adenda) derivaron los siguientes resultados respecto al caudal del cauce.<br>Caudal Cambio Climático, Río Arenas en punto de descarga.
<table>
<tr><th>Caudal</th><th>Unidad ($m^3/s$)</th></tr>
<tr><td>Promedio Estival</td><td>0,024</td></tr>
<tr><td>Promedio Invernal</td><td>0,231</td></tr>
</table>
g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas.<br>El proyecto no contempla la intervención de vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas, en virtud de las partes, obras y acciones del proyecto en evaluación ambiental.</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| **evaluación de dicho impacto deberá considerar siempre la magnitud de la alteración en:**<br>**g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles.**<br>**g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles.**<br>**g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas.**<br>**g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales.**<br>**g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse.** | **g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales.**<br>Respecto a las áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales, se menciona que el proyecto considera la descarga de las aguas tratadas en el Río Arenas, cauce que no se encuentra identificado en el inventario de humedales.<br>Con respecto a los humedales urbanos declarados, el proyecto se encontrará a más de 2 kilómetros de distancia de cada uno de estos, entre los cuales destacan el humedal Antiñir, Luis Ebel, Mallinco Abtao Lawal, Rupallán y Valle Volcanes, como se presenta a continuación en la siguiente figura.<br><br><br>**Relación del proyecto y humedales urbanos declarados.**<br>Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS |

| | |
|---|---|
| | A su vez, con respecto al estudio agrológico, se aclara que mediante la caracterización de las principales variables del sistema físico-natural en el que se inserta el área de estudio; la información secundaria que incluye la revisión de bibliografía, análisis de carta IGM e imágenes Google Earth y la descripción "in situ" de diez (04) calicatas, permitió determinar que existen dos (02) unidades homogéneas de suelo (UHS): el primero correspondiente a un suelo clasificado como UHS 1- No suelo y el segundo clasificado como UHS 2 - CUS Vsw, asimilado a la Serie de Suelo Alerce, según lo señalado por CIREN (2003), el cual, en el límite superior del horizonte C, presenta una capa de fierro y manganeso ("fierrillo"), que impide el paso del agua y las raíces.<br>Con la información antes expuesta, se descarta la afectación producto de las obras a las Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales, ya que tal como se mencionó anteriormente, las obras se encuentran diseñadas para mantener el régimen hídrico actual de la zona, tanto superficial como subterráneo.<br><br>**g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible a modificarse.**<br>El proyecto no contempla partes, obras o acciones que modifiquen la superficie o volumen de un glaciar. |
| **h) Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.** | El proyecto no contempla la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados. |
| **i) Los impactos generados por pérdida de resiliencia climática de los ecosistemas.** | El proyecto no generará impactos por pérdida de resiliencia climática de los ecosistemas. Al respecto, en el Anexo 4.10 de la Adenda se presenta el análisis de cambio climático.<br>Al respecto se puede señalar que la localización en la cual se emplazará el proyecto y de acuerdo con lo indicado en la herramienta Atlas de Riesgos Climáticos (ARClim), éste se ubica en una zona que presenta distintos riesgos climáticos, los cuales se presentan en la siguiente tabla:<br>**Riesgos climáticos asociados a la comuna de Puerto Montt.** |

| Riesgo | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Objetos de protección asociados al proyecto** | **Cadena de impacto** | **Mínimo nacional** | **Máximo nacional** | **Comuna: Puerto Montt** | **Nivel de riesgo** |
| Salud y Bienestar Humano | Anegamiento en asentamientos costeros | 0 | 0,248 | Sin información | Sin información |
| | Inundaciones | -0,5387 | 0,715 | Sin información | Sin información |
| | Aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor | 0,00 | 1,00 | 0,1308 | Muy Bajo |
| | Mortalidad prematura neta por cambio de temperatura | -31,30 | 46,00 | -13,4 | Leve Disminución |
| | Mortalidad prematura por calor | 0,00 | 1,00 | 0,25 | Bajo |
| | **Efecto olas de calor en salud humana** | **0,28** | **0,71** | **0,2785** | **Leve Aumento** |
| | Disconfort térmico ambiental | 0,00 | 0,95 | 0 | Muy Bajo |
| | Pérdida de agua potable en los servicios sanitarios rurales por déficit de precipitación | 0,361 | 0,742 | Sin información | Sin información |
| | **Seguridad hídrica doméstica rural** | **-0,5919** | **0,7049** | **0,2782** | **Leve Aumento** |
| Biodiversidad | **Pérdida de fauna por cambios de precipitación** | **0,00** | **0,88** | **0,4844** | **Moderado** |
| | Pérdida de fauna por cambios de temperatura | 0,00 | 1,00 | 0,2121 | Bajo |
| | **Pérdida de flora por cambios de precipitación** | **0,00** | **0,99** | **0,4742** | **Moderado** |
| | Pérdida de flora por cambios de temperatura | 0,00 | 0,89 | 0,3547 | Bajo |
| | Degradación humedales costeros | 0,11 | 0,96 | Sin información | Sin información |
| Recursos Hídricos | Inundación por desborde de ríos | -1,189 | 0,9943 | Sin información | Sin información |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Sequías hidrológicas** | **-0,2751** | **1** | **0,4229** | **Leve Aumento** |

Según lo indicado en la tabla anterior, no se identificarán los riegos climáticos en las categorías "Muy Alto" o "Fuerte Aumento"; por ello, se analizarán aquellos clasificados como "Moderados" y "Leve Aumento". Dentro de la categoría "Moderado" se incluye la pérdida de flora y fauna debido a cambios en la precipitación correspondiente al sector de biodiversidad. En la categoría "Leve Aumento" se encuentran riesgos como las sequías hidrológicas del sector de recursos hídricos y la seguridad hídrica en zonas rurales, así como los efectos de olas de calor en la salud humana dentro del sector de salud y bienestar humano.

Si bien la cadena de impactos de "Seguridad hídrica domestica rural" presenta un leve aumento, el proyecto en base a sus características no aumentaría estos riesgos, ya que al ser una PTAS trata las aguas residuales antes de su descarga, reduciendo la contaminación de estos cuerpos receptores lo que contribuye a la protección y conservación de los recursos hídricos.

Con respecto al recurso hídrico, este se ve afectado tanto por las variaciones en la precipitación como en la temperatura. La incorporación del cambio climático en la predicción de impactos sobre el recurso hídrico es entregada por el documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Cambio Climático en la evaluación ambiental del recurso hídrico" el cual, según la zona en donde se emplace el proyecto.

En base del estudio de calidad de agua, donde se presentaron los caudales medios del Río Arenas afectados por la condición de cambio climático, esto considerando que la reducción de las precipitaciones tendrá un impacto directamente proporcional en la escorrentía generada por la cuenca estudiada. Pero al analizar los parámetros para la situación con proyecto indican un leve incremento en los contaminantes debido a los efectos del cambio climático. Sin embargo, todos los valores se mantienen dentro de los límites establecidos en la norma NCh1.333, por lo que no se anticipa un impacto en la seguridad hídrica rural, como se muestra en la Tabla a continuación.

**Comparación resultados y normativa vigente Chile**

| Parámetro | Unidad | Nch 1333/78 | Escenario Invierno | Escenario Estiaje |
|---|---|---|---|---|
| Coliformes Fecales | NMP/100ml | **1000** | 210,98 | 654,1 |
| Oxígeno Disuelto | mg/L | **>5** | 9,75 | 7,3 |
| pH | Unidades | **6 – 9,0** | 6,59 | 7,7 |
| Temperatura | °C | **30** | 16,23 | 24,0 |
| Conductividad | µs/cm | **750** | 185,06 | 566,4 |

Como se puede apreciar en la tabla anterior, todos los parámetros evaluados se encuentran en cumplimiento con la Norma Nch 1333 Tabla N°4 Requisitos generales de aguas destinadas a vida acuática.

De los resultados del balance de masa, en escenario de cambio climático, se aprecia que las concentraciones proyectadas en el rio Arenas resultan en concentraciones menores al límite de la normativa. Por lo tanto, se descarta un efecto sobre el uso del cauce receptor por la descarga de la PTAS, en escenario estival de disminución de caudal por cambio climático.

Para el caso de las olas de calor, consideraremos el estudio denominado "análisis de la vulnerabilidad al calor en zonas rurales y urbanas de España"[15] el cual muestra que la ruralidad es un factor protector de los efectos del calor, siendo casi 6 veces mayor la vulnerabilidad en zonas urbana. En base a esto, el efecto de olas de calor no se intensifica debido a que el proyecto se encuentra en la zona rural de Puerto Montt, alejado de la mayoría de las edificaciones. Por esta razón, hay menos calor absorbido y retenido, lo que resulta en una menor incidencia de olas de calor en el emplazamiento del proyecto.

Es importante destacar que ninguno de los riesgos climáticos que se presentaron anteriormente se verán alterados debido al funcionamiento del proyecto, además no generarán ningún tipo de incidencia sobre el funcionamiento del proyecto, por lo tanto, se justifica el emplazamiento del proyecto dado las condiciones ambientales futuras. En cuanto, a los riesgos por pérdida de flora y fauna debido a cambio de precipitación, estos se analizan con mayor profundidad en ítems posteriores de este documento.

**Objetos de protección.**

| Objeto de Protección | | Qué se busca proteger |
|---|---|---|
| Salud de la Población – Art. 5 RSEIA | | |
| Riesgo para la salud de la población | **Sector en Arclim: Salud y bienestar humano.**<br>Las cadenas de impacto que se relacionan con el proyecto son las siguientes: | Salud de la población |

**Cadenas de impacto sector salud y bienestar humano**

| Cadena de impacto | Puerto Montt | Nivel de riesgo |
|---|---|---|
| Anegamiento en asentamientos costeros | Sin información | Sin información |
| Inundaciones | Sin información | Sin información |
| Aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor | 0,1308 | Muy Bajo |
| Mortalidad prematura neta por cambio de temperatura | -13,4 | Leve Disminución |
| Mortalidad prematura por calor | 0,25 | Bajo |
| **Efecto olas de calor en salud humana** | **0,2785** | **Leve Aumento** |
| Disconfort térmico ambiental | 0 | Muy Bajo |

[15] Lopez-Bueno et al. (2022). Análisis de la vulnerabilidad al calor en zonas rurales y urbanas de España.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Pérdida de agua potable en los servicios sanitarios rurales por déficit de precipitación | Sin información | Sin información | |
| **Seguridad hídrica doméstica rural** | **0,4844** | **Moderado** | |

Debido al nivel de riesgos identificado, se analizaron en profundidad las cadenas de impacto relacionadas con los efectos de olas de calor en la salud humana y la seguridad hídrica rural.

En cuanto a las olas de calor, no se anticipa una intensificación de sus efectos, ya que el proyecto se ubica en una zona rural de Puerto Montt, alejada de la mayoría de las edificaciones.

De los resultados obtenidos en el Estudio de Calidad de Aguas (Anexo 4.7 de la Adenda), el cual evalúa los efectos del cambio climático sobre diversos parámetros, se observó que todos los valores se encuentran dentro de los límites establecidos por la norma NCh1.333. Por lo tanto, no se anticipa un impacto en la seguridad hídrica rural.

| Recursos Naturales Renovables – Art. 6 RSEIA | | |
|---|---|---|
| Suelo | Según el estudio agrológico presentado en el Anexo 4.9 de la Adenda, el suelo del terreno presenta limitaciones de fertilidad debido a su drenaje restrictivo y la lenta mineralización de la materia orgánica, lo que afecta la productividad de cultivos y praderas. No obstante, el proyecto no impactará negativamente en el terreno, ya que se ubicará en un sitio previamente intervenido, donde se realizaron actividades de movimiento de áridos. Durante la fase de construcción, se requerirá excavar un total de 6.806,21 m³ de material, de los cuales se reutilizarán 3215,88 m³ para rellenar, optimizando el uso de los recursos y minimizando los residuos generados. En la fase de operación, no está prevista la extracción del recurso, asegurando la estabilidad del suelo en el largo plazo. Por lo que se descarta que exista sinergia negativa con este objeto de protección. | Se busca asegurar la permanencia, la capacidad de regeneración, y el desarrollo de especies y ecosistemas, para su aprovechamiento racional futuro |
| Agua | **Sector en Arclim: Recursos Hídricos.** | |

**Cadenas de impacto sector recursos hídricos**

| Cadena de impacto | Puerto Montt | Nivel de riesgo |
|---|---|---|
| Inundación por desborde de rio | Sin información | Sin información |
| **Sequías hidrológicas** | **0,4229** | **Leve Aumento** |

El análisis más a detalle de este objeto de protección se realiza en el anexo 4.20 de la Adenda.

<table>
<tr>
<td></td>
<td>Biota</td>
<td>
Sector en Arclim: Biodiversidad<br>
Las cadenas de impacto que se relacionan con el proyecto son las siguientes:<br><br>
Cadenas de impacto sector biodiversidad
<table>
<tr><th>Cadena de impacto</th><th>Puerto Montt</th><th>Nivel de riesgo</th></tr>
<tr><td>Pérdida de fauna por cambios de precipitación</td><td>0,4844</td><td>Moderado</td></tr>
<tr><td>Pérdida de fauna por cambios de temperatura</td><td>0,2121</td><td>Bajo</td></tr>
<tr><td>Pérdida de flora por cambios de precipitación</td><td>0,4742</td><td>Moderado</td></tr>
<tr><td>Pérdida de flora por cambios de temperatura</td><td>0,3547</td><td>Bajo</td></tr>
<tr><td>Degradación humedales costeros</td><td>Sin información</td><td>Sin información</td></tr>
</table>
En el Anexo 4.11 de la Adenda se presenta el Informe de Fauna, con los resultados de las campañas realizadas los días 5 y 8 de septiembre y del 14 al 16 de noviembre. Este informe describe el componente de fauna terrestre en el área de estudio, que abarca una zona de influencia de aproximadamente 4,47 hectáreas. Además entre los días 5 y 8 de abril de 2026 se realizó la campaña de otoño, considerando la misma zona de influencia planteada anteriormente.<br>
El Anexo 4.14 de la DIA presenta el informe de flora, basado en la campaña realizada en invierno, entre los días 5 y 8 de septiembre. El área de influencia cubre 4,47 hectáreas, de las cuales 0,81 hectáreas corresponden al área del proyecto. Además, se consideró una zona buffer de ancho variable, definida según las barreras artificiales presentes en el entorno del proyecto, lo que permite la continuidad de los ambientes naturales del área de estudio y facilita un muestreo representativo de la flora local.<br>
Debido a que el proyecto no planea la extracción de este recurso, en ninguna de sus fases, se descarta una posible sinergia negativa con este objeto de protección.
</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Aire</td>
<td>
<u>Emisiones atmosféricas:</u> la siguiente tabla presenta las emisiones totales generadas por el proyecto. siendo el año 6 el de mayor emisión, El año 6 se identifica como el periodo de mayor emisión, registrándose 1,26 toneladas de MP10 y 0,17 toneladas de MP2,5.<br>
Las emisiones atmosféricas durante la fase de construcción provienen principalmente del tránsito de vehículos, el uso del grupo electrógeno y los movimientos de tierra. En la
</td>
<td></td>
</tr>
</table>

fase de operación, estas emisiones se relacionan exclusivamente con el tránsito de vehículos.

**Emisiones totales generadas por el Proyecto**

| Contaminante | Emisiones Construcción + Operación (ton/año) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Año 1 | Año 2-5 | Año 6 | Año 7-14 | Año 15 | Año 16-22 | Año 23 | Año 24 |
| MP10 | 1,04 | 0,43 | **1,08** | 0,43 | 1,02 | 0,43 | 1,04 | 0,43 |
| MP2,5 | 0,18 | 0,05 | **0,19** | 0,05 | 0,18 | 0,05 | 0,18 | 0,05 |
| CO | 0,64 | 0,01 | **0,63** | 0,01 | 0,62 | 0,01 | 0,59 | 0,01 |
| NOx | 1,32 | 0,05 | **1,31** | 0,05 | 1,29 | 0,05 | 1,25 | 0,05 |
| SOx | 0,04 | 0,00 | **0,04** | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,04 | 0,00 |
| $NH_3$ | 0,00 | 0,00 | **0,00** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| COV | 0,11 | 0,00 | **0,11** | 0,00 | 0,11 | 0,00 | 0,11 | 0,00 |
| $CH_4$ | 0,00 | 0,00 | **0,00** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| $N_2O$ | 0,01 | 0,00 | **0,01** | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| $CO_2$ | 0,03 | 0,00 | **0,03** | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,00 |

El proyecto se encuentra en la comuna de Puerto Montt, la cual no dispone actualmente de un Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) vigente. Por lo tanto, no existen valores límite específicos aplicables a las emisiones del proyecto, y no se considera necesaria la presentación de una compensación de emisiones.

Gases de efecto invernadero:

**Emisiones GEI en $CO_{2\ equivalente}$ generadas por el proyecto**

| Contaminante | Potencial de Calentamiento Global a 100 años | $CO_{2\ equivalente}$ (ton/año) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Año 1 | Año 2-5 | Año 6 | Año 7-13 | Año 14 | Año 15-22 | Año 23 | Año 24 |
| $CO_2$ | 1 | 0,09 | 0,02 | 0,09 | 0,02 | 0,08 | 0,02 | 0,08 | 0,02 |
| $CH_4$ | 29,8 | 3,01 | 0,02 | 3,00 | 0,02 | 2,95 | 0,02 | 2,75 | 0,02 |
| $N_2O$ | 273 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,00 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | En relación con el consumo humano, se concluye que este no constituye un uso generalizado del río, lo cual se explica principalmente por la presencia de sistemas formales de abastecimiento de agua potable rural (APR) en el sector. Sin perjuicio de lo anterior, se reconocen situaciones aisladas de uso doméstico en viviendas sin acceso a dichos sistemas.<br>En función de lo anterior, se concluye que los usos del Río Arenas en el área de influencia del Proyecto son acotados, de baja intensidad y no permanentes, constituyendo un antecedente relevante para la evaluación ambiental. | |
| | Circulación y conectividad del Grupo Humano | En la comuna de Puerto Montt, el transporte público incluye una cantidad considerable de líneas de taxis colectivos y buses, siendo los taxis colectivos los más representativos, tanto en la comuna como en el área de influencia del proyecto.<br>En relación con esta área, y según información obtenida en la campaña de terreno, se identificó la existencia de locomoción colectiva, consistente en buses y taxis colectivos. Sin embargo, estos medios no ingresan a los pasajes interiores, sino que circulan por la ruta principal La Vara - Senda Sur (Ruta V-626). En cuanto a los medios de transporte más utilizados, la información recopilada indica que los habitantes del sector prefieren mayormente el uso de vehículos particulares.<br>Con el objetivo de descartar los efectos adversos significativos sobre la obstrucción o restricción de la libre circulación, o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, se desarrolló Estudio Vial – Ambiental (Anexo 4.4 de la Adenda), caracterizando la situación actual de manera operativa (demanda, intersecciones, periodización, tipo de regulación, sentidos de circulación) y física (perfiles, estados de elementos actuales). A su vez, se realiza un análisis de estimación de la demanda de transporte para poder comparar el escenario base con el escenario con proyecto y de esta manera poder realizar el análisis de capacidad vial. Luego de analizar la subfase 2 al año 2033 de fase de construcción la cual se proyecta en un horizonte acotado de 6 meses, correspondiente al peor escenario dado que se genera la mayor cantidad de viajes durante este periodo, es factible asegurar que el flujo inducido por el proyecto no afectara significativamente el grado de saturación y de serviciabilidad de los usuarios.<br>Respecto a la fase de operación y al mínimo flujo inducido (4 viajes/día) se realizó el respectivo análisis no produciendo un impacto significativo en el sector. Por lo tanto, el proyecto no genera alteración a la libre circulación de los usuarios existentes en el área cerca al proyecto en ninguna de sus fases, por lo cual no se presentan impactos al realizar | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | la materialización del proyecto, incluso si se considerase la mitad de la capacidad de las vías | |
| | Acceso y calidad de servicios utilizados por el Grupo Humano | El bienestar social tiene dependencia del conjunto de factores que se conjugan e interactúan entre sí para que los integrantes de una cierta sociedad puedan satisfacer sus necesidades fundamentales y, consecuentemente, optar a tener una calidad de vida tan buena como sea posible. De esta manera, atendiendo a la naturaleza multifactorial del bienestar social, en lo siguiente, se muestran los aspectos de servicios básicos y equipamiento que se considera fundamental, como lo son: el acceso a la educación, la salud, la alimentación, la vivienda, los bienes de consumo, infraestructura de emergencias, entre otras cosas.<br>Salud: En la comuna de Puerto Montt, al año 2024, existen 86 establecimientos de salud según datos del Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS) del MINSAL y FONASA, citados por la Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). La población inscrita y validada para el financiamiento de atención primaria de salud en la comuna asciende a 282.450 personas, de acuerdo con información obtenida mediante la Ley de Transparencia a través de la Municipalidad de Puerto Montt.<br>En relación con las preferencias de atención médica, el 41% de la población comunal utiliza los servicios de Consultorios Generales (Municipales o del Sistema Nacional de Servicios de Salud, SNSS). Por su parte, un 26% de la población opta por atención en clínicas u hospitales privados, mientras que un 12% adicional se atiende específicamente en clínicas privadas.<br>Respecto al área de influencia del proyecto, la población accede al CESFAM de Alerce, ubicado en Avenida Violeta Parra, a una distancia aproximada de 4,6 kilómetros en línea recta desde el emplazamiento del proyecto.<br>Educación: En términos educativos, la comuna de Puerto Montt cuenta con una amplia oferta de establecimientos, adecuados para atender a su población. Según datos de la Biblioteca del Congreso Nacional (BCN, 2024), al año 2023 existen 160 establecimientos educacionales, incluyendo colegios, escuelas, jardines infantiles y liceos.<br>En relación con el área de influencia del proyecto, mediante entrevistas y análisis en gabinete, se identificaron diversos colegios que atienden a la población en edad escolar del sector. Entre los más cercanos destacan el Colegio La Vara y el ubicado en Senda Sur. Asimismo, sobresalen por proximidad la Escuela Rural Senda Sur, que ofrece educación básica y se encuentra a 1,6 kilómetros en línea recta del proyecto, y la Escuela Rural La | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Vara, que imparte educación preescolar y básica, ubicada a 2 kilómetros en línea recta del emplazamiento del proyecto.<br>Vivienda: En la comuna de Puerto Montt, de acuerdo con el Censo 2017, existen 93.380 viviendas, lo que representa el 2,80% del total de viviendas de la Región de Los Lagos. La comuna presenta un índice de hacinamiento del 6%, mientras que el 9% de las viviendas se encuentran desocupadas. En el área de influencia del proyecto se contabilizan 2.000 viviendas, equivalente al 2,14% del total comunal. Al igual que en la comuna, las viviendas tipo "casa" predominan en esta área, representando el 98,75% del total, comparado con el 91,94% a nivel comunal.<br>En cuanto a la materialidad de las viviendas en Puerto Montt, el 77% tiene una materialidad aceptable, caracterizada por muros de albañilería (bloques de cemento, piedra o ladrillo), techos de tejas o zinc, y pisos de parquet, flotante o cerámico. El índice de viviendas con materialidad recuperable es del 18%, mientras que el 5% son consideradas irrecuperables. En el área de influencia del proyecto, la materialidad de las viviendas es mayoritariamente aceptable, lo que refleja condiciones similares a las observadas en el contexto comunal.<br>Equipamientos:<br>a) Comercio: La comuna de Puerto Montt concentra los principales establecimientos comerciales en el centro cívico de la ciudad, incluyendo supermercados, restaurantes, farmacias y bazares. Asimismo, en la ruta hacia Puerto Varas también es posible encontrar equipamiento comercial. En contraste, en el área de influencia del proyecto, solo se dispone de pequeños comercios locales como almacenes y panaderías.<br>b) Culto y cultura: En el área de influencia del medio humano (AIMH) y sus alrededores, se encuentran iglesias evangélicas y católicas, las cuales son utilizadas como espacios de culto.<br>c) Deporte: Dentro del área de influencia del proyecto se identifican zonas deportivas, tales como canchas de arriendo y el circuito de Motocross La Vara Senda Sur, cuyo ingreso está ubicado en el pasaje Los Esteros.<br>d) Social: En términos de organización social, destaca la presencia de la Junta de Vecinos La Vara Sendas Unidas. Además, los pasajes se organizan mediante comités vecinales y el Comité de Agua Potable Senda Sur-Senda Central y Cruce La Vara.<br>e) Salud: El área de influencia no cuenta con equipamientos de salud. Los habitantes del sector acceden al CESFAM de Alerce, ubicado en Avenida Violeta Parra. | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | f) Educación: En el área de influencia del proyecto destacan la Escuela Rural La Vara y la Escuela Rural Senda Sur, ambas con niveles de educación preescolar y básica. Asimismo, en las cercanías del área de influencia existe una mayor oferta de establecimientos educacionales que incluyen niveles de enseñanza preescolar, básica y media, lo que amplía las opciones educativas para la población del sector.<br>Servicios básicos:<br>a) Servicio Sanitario Agua Potable y Alcantarillado: La factibilidad sanitaria en la comuna de Puerto Montt es mayormente proporcionada por la empresa ESSAL, mientras que otros sectores como Alerce Sur reciben el servicio de Aguas San Pedro, el sector Alto Volcanes de Aguas Santiago Norte y el sector Chinquio de ESSI. En el área de influencia del proyecto, solo una parte del sector noroeste, que incluye el sector de Parque Residencial Fundadores, tiene acceso al suministro de agua potable a través de Aguas San Pedro. El sector de Senda Sur recibe agua potable mediante el Comité de Agua Potable Senda Sur-Senda Central y Cruce La Vara, pero no cuenta con alcantarillado, utilizando fosa séptica.<br>b) Servicio de electricidad: En el área de influencia, según la información obtenida de las entrevistas, se cuenta con suministro eléctrico conectado a la red pública. | |
| | Ejercicio de tradiciones | Basado en los antecedentes recabados en el Anexo 4.3 de la Adenda, en relación con GHPPI o población protegida, a partir del levantamiento de información primaria con los habitantes más próximos al emplazamiento del proyecto, se puede concluir que no existen manifestaciones tradicionales en los sectores más cercanos al proyecto ni en su área de influencia. | |
| | Alterar la organización social del GHPPI | Según lo levantado en el Anexo 4.3 de la adenda, en relación con GHPPI o población protegida, a partir de la información primaria obtenida de los habitantes más cercanos al emplazamiento del proyecto, se puede descartar que existan manifestaciones tradicionales en los sectores más próximos al proyecto y su área de influencia. | |
| | Localización Próxima a Poblaciones, Recursos y Áreas Protegidas – Art. 8 RSEIA | | |
| | Recursos y áreas protegidas | Según lo señalado en el Anexo 4.10 de la DIA, se determinó que tanto el proyecto como su área de influencia poseen un valor turístico bajo. Esta conclusión se basa en el análisis de variables específicas, de las cuales un 60% obtuvo una calificación de valor turístico bajo. | El objeto de protección ambiental será aquel establecido en el acto administrativo que declara el área protegida o plan de manejo |
| | Población protegida | Según el Anexo 4.3 de la adenda, en relación con GHPPI o población protegida, a partir de la información primaria obtenida de los habitantes más cercanos al emplazamiento del proyecto, se puede descartar que existan manifestaciones tradicionales en los sectores más próximos al proyecto y su área de influencia. | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | de cada zona o área.<br>Valor ambiental de un territorio |
| | Valor Paisajístico y Turístico – Art. 9 RSEIA | | |
| | Valor paisajístico | En el Anexo 4.10 de la DIA estableció que, aunque el emplazamiento del proyecto y su área de influencia poseen valor paisajístico, su calidad paisajística es baja, considerando los atributos biofísicos, estructurales y estéticos evaluados. Los sitios naturales más cercanos al proyecto incluyen el Balneario de Pelluco, ubicado aproximadamente a 1 km al sur del área de influencia, descartándose posibles sinergias negativas con este objeto de protección. | Mantención de los atributos naturales que las hacen única y representativa de una zona con valor paisajístico. |
| | Valor turístico | Según lo señalado en el Anexo 4.10 de la DIA, se determinó que tanto el proyecto como su área de influencia poseen un valor turístico bajo. Esta conclusión se basa en el análisis de variables específicas, de las cuales un 60% obtuvo una calificación de valor turístico bajo. Por lo tanto, se descartan posibles sinergias negativas con este objeto de protección. | Mantener las condiciones de la zona y sus accesos de manera de sostener la atracción de turistas. |
| | Patrimonio Cultural – Art. 10 RSEIA | | |
| | Monumento Nacional | Según los resultados presentados en el Anexo 4.3 de la DIA, tras revisar la nómina del Consejo de Monumentos Nacionales para los sectores aledaños al área de influencia del proyecto, se concluye que el proyecto no afectará monumentos nacionales. Además, durante la fase de inspección visual realizada en el área de influencia, no se registraron hallazgos de carácter arqueológico, histórico ni patrimonial. | Busca no alterar de forma permanente los monumentos nacionales. |
| | Patrimonio cultural – incluido el patrimonio cultural indígena | A través del Consejo de Monumentos Nacionales se ha podido constatar que en la comuna de Puerto Montt existen diecinueve (19) monumentos nacionales, categorizados de la siguiente manera: 3 Monumentos Históricos, 1 Zona Típica, 3 Santuarios de la Naturaleza, 1 Monumento Arqueológico y 11 Monumentos Públicos, los cuales corresponden principalmente a esculturas y torsos.<br>Es importante destacar que no existen monumentos nacionales cercanos al proyecto ni en su área de influencia. Los monumentos más cercanos al emplazamiento del proyecto se ubican en la ciudad de Puerto Montt, a una distancia aproximada de 5,5 kilómetros en línea recta. | No modificar y deteriorar de forma permanente las construcciones, lugares o sitios. |

| | | |
|---|---|---|
| | Asimismo, según información primaria obtenida de las entrevistas, se puede confirmar que no existen elementos patrimoniales en los sectores identificados en el área de influencia del proyecto. | |
| Lugares o sitios donde se llevan a cabo manifestaciones habituales del Grupo Humano | En atención a las manifestaciones culturales que se dan en la comuna de Puerto Montt, y según la información proporcionada por la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt, se pueden destacar las siguientes: la Ruta de las Tradiciones y los Free Tours. En cuanto al área de influencia del proyecto, se identifica la fiesta costumbrista que se realiza en la Vara Senda Sur durante el mes de enero, donde se presenta gastronomía, artesanía, juegos populares, emprendimientos y música.<br>Es pertinente señalar que esta fiesta costumbrista se lleva a cabo fuera del área de influencia del proyecto, y, por lo tanto, fuera del alcance de los factores generadores de impacto, como ruido, emisiones y tránsito vial. Se estima que, durante la fase de construcción del proyecto, las festividades podrán continuar realizándose con normalidad, lo que indica que el proyecto no tendrá un impacto negativo sobre estas actividades ni manifestaciones culturales. | No afectar los lugares o sitios por la proximidad de las partes, obras y acciones. |

Seguido lo anterior y en consideración de la Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA (2023), se realizó una identificación y descripción básica de los impactos sobre Objetos de Protección.
A continuación, en la siguiente tabla, se presenta la identificación y descripción de los impactos asociados a los riesgos identificados, se puede observar en el Anexo 4.10 del Informe de Análisis de Cambio Climático.

A continuación, en la siguiente tabla se presentan las consideraciones para cada objeto de protección con el fin de determinar la posible amplificación de la magnitud de los impactos a causa de la sinergia negativa con los efectos adversos del cambio climático.

| Objeto de protección | Consideraciones |
|---|---|
| Salud de la población | **Emisiones atmosféricas:** Según el **Anexo 4.1 de la adenda**, las emisiones atmosféricas en la fase de construcción y operación provienen principalmente del tránsito de vehículos, el uso del grupo electrógeno y los movimientos de tierra. En la fase de operación, estas emisiones se asocian al tránsito de vehículos. El año 6 es el periodo de mayor emisión, con 1,08 toneladas de MP10 y 0,19 toneladas de MP2,5.<br>El proyecto está ubicado en la comuna de Puerto Montt, que actualmente no cuenta con un Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) vigente, por lo cual no existen valores límite específicos aplicables a las emisiones generadas. En consecuencia, no se considera pertinente la presentación de una compensación de emisiones. Es importante señalar que se realizó una cuantificación de los gases de efecto invernadero, observándose que la mayor emisión también se presenta en el año 1, con un total de 3,13 toneladas de CO2 equivalente.<br>**Modelación atmosférica:** Se estudió la concentración de las emisiones generadas durante la construcción y la operación del proyecto, proyectadas para el año 6, presentadas en el **Anexo** |

| | | |
|---|---|---|
| | | **4.2 de la DIA**. La modelación de las emisiones de material particulado (MP10 y MP2,5) indicó que estas son de baja magnitud, concluyéndose que el funcionamiento del proyecto no representa un riesgo para la salud ni para la calidad de vida de la población. Esto se evaluó conforme a los criterios establecidos en la legislación ambiental vigente, específicamente los del "Impacto de Emisiones en Zonas Saturadas por Material Particulado Respirable MP10 y Material Particulado Fino Respirable MP2,5" (2023). Los resultados muestran que las concentraciones en los receptores evaluados están por debajo de los límites establecidos: 5,13 µg/m³ para MP2,5 (24 horas), 0,99 µg/m³ para MP2,5 anual, 10,00 µg/m³ para MP10 (24 horas) y 3,00 µg/m³ para MP10 anual, definidos para proyectos con duración de 1 año.<br>**Modelación de olor:** Según el **Anexo 4.7**, el área de influencia para la componente de olor cubre 10,7 hectáreas y se extiende hacia el sur del proyecto. Los resultados indican que todos los receptores cumplen con la normativa de países bajos, empleada como referencia, que establece un límite de 1 uo/m³. El receptor con la mayor concentración presenta un valor de 0,95 uo/m³, es importante mencionar que ninguno de los receptores se encuentra dentro del área de influencia.<br>**Emisiones de ruido:** En el **Anexo 4.1** se presentan los escenarios modelados para el análisis del ruido generado por el proyecto. Se consideraron 4 escenarios:<br>• Escenario 1: Fase de construcción Subfase 1.<br>• Escenario 2: Fase de construcción Subfase 4 + Operación de las subfases 1 a 3.<br>• Escenario 3: Fase de operación diurna de las subfases 1, 2, 3 y 4.<br>• Escenario 4: Fase de operación nocturna de las subfases 1, 2, 3 y 4.<br>Cabe destacar que, en todos los escenarios, se cumple con los límites máximos permitidos establecidos por la normativa vigente, lo que garantiza que el proyecto no superará los niveles de ruido permitidos en las diferentes fases de su ejecución y operación, minimizando los posibles impactos en el entorno. |
| | Agua | Durante la fase de construcción, el abastecimiento de agua para consumo se realizará mediante el uso de agua embotellada, empleando bidones y dispensadores de 20 litros. Esta agua será adquirida a un proveedor autorizado que cuente con resolución sanitaria, asegurando el cumplimiento de los requisitos exigidos para agua potable. Por otro lado, el agua utilizada para humectación será suministrada por una empresa autorizada mediante camiones aljibe. Además, se mantendrá un registro detallado en las oficinas administrativas sobre la cantidad de agua utilizada y su procedencia, cumpliendo con la normativa vigente y garantizando que se ajusta a los estándares establecidos. |

| | | |
|---|---|---|
| | | En la fase de operación, el suministro de agua potable estará a cargo de la empresa Aguas Santiago Norte S.A.<br>Como se indicó en la Tabla 8, los parámetros analizados en el Anexo 4.7 de la Adenda fueron evaluados mediante un balance de masa considerando un escenario de cambio climático. Los resultados muestran que las concentraciones proyectadas en el río Arenas se mantienen por debajo de los límites establecidos en la normativa aplicable. En consecuencia, se descarta un efecto sobre el uso del cauce receptor asociado a la descarga de la PTAS, incluso bajo un escenario estival desfavorable de disminución de caudal producto del cambio climático. Por lo tanto, se concluye que no se anticipa un impacto sobre la seguridad hídrica rural. |
| | Flora | En el **Tabla 1** se presentan las especies identificadas en el **Anexo 4.13**, para las cuales se determinó su probabilidad de presencia en climas futuros de la **comuna de Puerto Montt**, utilizando el Mapa de Especies de Arclim. Esta herramienta permitió evaluar cómo podrían verse afectadas estas especies ante las proyecciones climáticas futuras en la zona.<br><br>**Tabla 1. Flora en el área de influencia del proyecto y el cambio en su probabilidad de presencia para climas futuros.** |

| Nombre Científico | Nombre común | Cambio de probabilidad de presencia |
|---|---|---|
| *Polytrichum sp* | - | Sin información |
| *Sphagnum magellanicum* | Pompón | Sin información |
| *Carex sp* | - | Sin información |
| *Juncus procerus* | Junquillo | +14,9% |
| *Poa sp* | Poa | Sin información |
| *Dactylis glomerata* | Pasto ovillo | Sin información |
| *Chusquea quila* | Quila | Sin información |
| *Typha sp* | Vatro | Sin información |
| *Hydrocotyle indecora* | - | Sin información |
| *Centella asiatica* | - | Sin información |
| *Baccharis patagonica* | Vautro | -7% |
| *Baccharis sagittalis* | Verbena de tres esquinas | +11,4% |
| *Baccharis racemosa* | Chilca | +21,2% |
| *Hypochaeris radicata* | Hierba del chancho | Sin información |
| *Cirsium vulgare* | Cardo | Sin información |
| *Berberis darwinii* | Michay | -8,3% |
| *Berberis microphylla* | Calafate | +2% |
| *Dichondra sericea* | Oreja de ratón | Sin información |
| *Eucryphia cordifolia* | Ulmo | +17,8% |
| *Aristotelia chilensis* | Maqui | +11,2% |
| *Gaultheria mucronata* | Chaura | -1,3% |
| *Gaultheria insana* | Hued-hued | +17% |
| *Euphorbia peplus* | Pichoga | Sin información |
| *Ulex europaeus* | Espinillo | Sin información |

| | | |
|---|---|---|
| *Lupinus arboreus* | Lupino | Sin información |
| *Gunnera tinctoria* | Pangue | Sin información |
| *Amomyrtus luma* | Luma | +8,2% |
| *Ugni molinae* | Murta | +27% |
| *Myrteola nummularia* | Daudapo | -10% |
| *Plantago major* | Llantén mayor | Sin información |
| *Plantago lanceolata* | Llantén menor | Sin información |
| *Rumex conglomeratus* | Lengua de vaca | Sin información |
| *Rumex acetosella* | Vinagrillo | Sin información |
| *Embothrium coccineum* | Notro | -3,5% |
| *Lomatia ferruginea* | Fuinque | +4,3% |
| *Ranunculus repens* | Botón de oro | Sin información |
| *Rubus ulmifolius* | Mora | Sin información |
| *Acaena ovalifolia* | Trun | +7% |
| *Nertera granadensis* | Coralito | Sin información |
| *Salix sp* | Sauce llorón | Sin información |
| *Drimys winteri* | Canelo | +12,4% |
| *Lophosoria quadripinnata* | Palmilla | +10% |
| *Blechnum chilense* | Costilla de vaca | Sin información |
| *Blechnum penna-marina* | Pinque | Sin información |
| *Sticherus cryptocarpus* | Hierba loza | Sin información |
| *Sticherus squamulosus* | Huedahue | Sin información |

Como se observa en la **Tabla 1**, varias especies identificadas en el área de influencia definida en el **Anexo 4.14** no cuentan con información en el Mapa de Especies del Arclim. Para aquellas especies de las cuales sí se obtuvo información, se puede observar que algunas aumentan su

| | | |
|---|---|---|
| | | probabilidad de presencia en climas futuros de Puerto Montt, mientras que otras muestran una disminución.<br>Entre las especies con una probabilidad de aumentar su presencia en el futuro se encuentran: *Juncus procerus, Baccharis sagittalis, Baccharis racemosa, Berberis microphylla, Eucryphia cordifolia, Aristotelia chilensis, Gaultheria insana, Ugni molinae, Lomatia ferruginea, Acaena ovalifolia, Drimys winteri y*Lophosoria quadripinnata*.<br>En el caso de las especies que tienen probabilidad de disminuir su presencia en climas futuros, se encuentran: *Baccharis patagonica, Berberis darwinii, Gaultheria mucronata, Myrteola nummularia y Embothrium coccineum*.<br>Cabe mencionar que, aunque algunas especies presentan una ligera disminución en su probabilidad de presencia, el proyecto no contempla acciones que contribuyan a la reducción de estas especies. Por lo tanto, a pesar de que la comuna de Puerto Montt enfrenta un riesgo climático asociado a la pérdida de flora por cambios en la precipitación, el proyecto no contribuye al aumento de este riesgo.<br>Respecto de la existencia de humedales cercanos, se aclara que de acuerdo con los visores del Ministerio de Medio Ambiente correspondiente a los Humedales Urbanos Declarados[16] y el Inventario Nacional de Humedales[17] no se evidencia la presencia de humedales en la extensión del área de influencia del componente hídrico el cual se extiende considerando el escenario más desfavorable, con concentración máxima permitida del efluente y caudal mínimo del cauce. Adicionalmente, la modelación numérica del cauce receptor, presentada en el Anexo 4.7 de la Adenda, la determinación del área de influencia hidrológica, definida en aproximadamente 2.040 m aguas abajo del punto de descarga. De acuerdo con dichos resultados, fuera de ese tramo el cauce recupera sus parámetros de línea de base, por lo que no se identifican efectos sobre sectores ubicados más allá del área modelada. |
| | Fauna | En el **Tabla 2** se presentan las especies identificadas en el **Anexo 4.13 de la Adenda**, para las cuales se determinó su probabilidad de presencia en climas futuros de la **comuna de Puerto Montt**, utilizando el Mapa de Especies de Arclim. Esta herramienta permitió evaluar |

[16]https://arcgis.mma.gob.cl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=126afa5128254bc699b75a730439bb40

[17]https://arcgis.mma.gob.cl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a79f6b535154991895f2bb2204b83bb&extent=-8007706.1083%2C-4019000.5424%2C-7934326.5611%2C-3982884.0466%2C102100

cómo podrían verse afectadas estas especies ante las proyecciones climáticas futuras en la zona.

**Tabla 2. Fauna en el área de influencia del proyecto y el cambio en su probabilidad de presencia para climas futuros.**

| Nombre Científico | Nombre común | Cambio de probabilidad de presencia |
|---|---|---|
| *Zonotrichia capensis* | Chincol | Sin información |
| *Anthus correndera* | Bailarin chico | Sin información |
| *Accipiter chilensis* | Peuquito | Sin información |
| *Scelorchilus rubecula* | Chucao | -3% |
| *Pteroptochos tarnii* | Hued hued | -2,1% |
| *Theristicus melanopis* | Bandurria | +3,9% |
| *Oligoryzomys longicaudatus* | Ratón cola larga | Sin información |
| *Batrachyla antartandica* | Rana jaspeada | Sin información |
| *Abrothrix longipilis* | Ratón lanudo común | +8,4% |
| *Abrothrix olivacea* | Ratón olivaceo | Sin información |
| *Mus musculus* | Laucha | Sin información |
| *Equus caballus* | Caballo | Sin información |
| *Pleurodema thaul* | Sapito cuatro ojos | +18,9% |
| *Aphrastura spinicauda* | Rayadito | Sin información |
| *Anairetes parulus* | Cachudito | Sin información |
| *Anas georgica* | Pato jergón grande | Sin información |

| | | |
|---|---|---|
| | | Como se observa, varias de las especies identificadas en el área de influencia del componente de fauna no cuentan con información en el Mapa de Especies de Arclim. No obstante, se identificó una disminución en la probabilidad de presencia de las especies *Scelorchilus rubecula* y *Pteroptochos tarnii* en climas futuros, con reducciones del 3% y 2,1%, respectivamente. En cambio, las especies *Theristicus melanopis*, *Abrothrix longipilis* y *Pleurodema thaul* muestran un incremento en su probabilidad de presencia en climas futuros en Puerto Montt, con aumentos del 3,95%, 8,4% y 18,9%, respectivamente.<br>Cabe mencionar que, aunque algunas especies presentan una ligera disminución en su probabilidad de presencia, este porcentaje es mínimo. Además, el proyecto no implica acciones que contribuyan a la reducción de estas especies. Por lo tanto, a pesar de que la comuna de Puerto Montt tiene un riesgo climático asociado a la pérdida de fauna por cambios en la precipitación, el proyecto no contribuye al aumento de este riesgo. |
| | Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos (SVCGH) | Según el **Anexo 4.3 de la adenda**, en relación con GHPPI o población protegida, y a partir de la información primaria obtenida de los habitantes más cercanos al emplazamiento del proyecto, se puede descartar la existencia de manifestaciones tradicionales en los sectores próximos al proyecto y su área de influencia. Asimismo, en el predio de emplazamiento del proyecto no se desarrollan actividades económicas productivas que dependan de la extracción o uso de recursos naturales. |
| | Valor patrimonial | Según los resultados presentados en el **Anexo 4.3**, tras la revisión de la nómina del Consejo de Monumentos Nacionales para los sectores aledaños al área de influencia del proyecto, se concluye que este no afectará monumentos nacionales. Asimismo, durante la fase de inspección visual realizada en el área de influencia, no se identificaron hallazgos de carácter arqueológico, histórico ni patrimonial. |
| | De acuerdo con la información anteriormente mencionada, los riesgos identificados en el área de emplazamiento del proyecto que presentan una categoría leve aumento o moderado corresponden a las: sequias hidrológicas, efecto olas de calor en salud humana, seguridad hídrica domestica rural, perdida de fauna y flora por cambio de precipitaciones.<br>Sin embargo, basado en el análisis realizado en el Paso 1 del informe presentado en el Anexo 4.12, se determinó que los riesgos con una categoría alta corresponden a la pérdida de flora debido a cambios en la temperatura, fauna debido a cambios en la temperatura y precipitación. Estos riesgos se considerarán en el análisis de situaciones de riesgo o contingencia, relacionándolos con los factores climáticos identificados en el proyecto.<br>De esta forma, se relacionan los factores climáticos, con los factores generadores de impactos del proyecto, y se analiza su posible afectación en el sistema en el cual se emplazará el proyecto. A partir de lo anterior, y lo descrito en el informe de cambio climático (Anexo 4.12 de la DIA) se descarta un impacto significativo sobre los distintos objetos de protección identificados en el proyecto. | |

| | |
|---|---|
| | **En conclusión y en base a los antecedentes mencionados en los literales anteriores, se puede concluir que de acuerdo con el Artículo 6 del Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental, el proyecto no generará efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.** |

### 6.10.3. Artículo 11 letra c) de la Ley 19.300 y Art. N° 7 del D.S. N° 40/2012 del MMA.

| **Artículo 7.- Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos** | |
|---|---|
| **Impacto ambiental no Significativo 1** | Medio Humano |
| **Parte, obra o acción que lo genera** | Todas |
| **Fase en que se presenta** | Fase de Construcción y Operación |
| **Existencia de grupos humanos en el área de influencia** | En el área de influencia definida y según los antecedentes presentados, no hay presencia de grupos, organizaciones o pueblos indígenas. |
| **Reasentamiento de comunidades humanas** | El proyecto no genera reasentamiento de comunidades humanas, ya que se encuentra en el sector rural de Senda Sur, en un sector intervenido por una zona de extracción de áridos, de donde se está en un tipo de suelo clase VI. |
| **Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 7 del Reglamento del SEIA:** | |
| **a) La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.** | El proyecto en evaluación no generará alteración significativa al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.<br>Si bien el proyecto no se encuentra regulado por el Plan Regulador Comunal de Puerto Montt (PRCPMO), se encuentra a una distancia de unos 437 m de dicho plan, esto hace que se ubique en el sector rural de Senda la Vara, del cual se tiene el certificado de ruralidad.<br>Respecto a las partes, obras y/o acciones del proyecto, se destaca que estas no afectaran el acceso a los recursos ya que no limitara el comercio, ni lo restringirá ni tampoco provocara efectos adversos sobre los recursos naturales que puedan encontrarse cercanos a la zona de proyecto.<br>Además, según la información primaria levantada en el área de influencia no hay ningún sector en el cual los habitantes de la zona extraigan recursos para uso tradicional, espiritual ni cultural.<br>De esta manera se descarta cualquier impacto significativo al uso, o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural, principalmente teniendo en consideración que no se evidencia uso de estos recursos en el área de influencia |
| **b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.** | Para llevar a cabo este análisis se utilizará tanto la información primaria levantada en terreno como el análisis del Estudio Vial Ambiental del presente proyecto (ver Anexo 4.4 de la Adenda).<br>Las rutas de acceso del proyecto corresponden a calles principales que tienen asignados flujos de tránsito capaces de absorber los flujos destinados de los camiones y maquinaria que implementará el proyecto en estudio.<br>Como se puede observar durante la subfase más desfavorable de la fase de construcción correspondiente a la subfase 1, en la cual se contemplan 652 viajes al año (aproximadamente 2 viajes diarios) tanto de supervisión como |

**Artículo 7.- Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos**

el de traslado de personas hacia el área de emplazamiento del proyecto. Por lo que, el número total de viajes generados estimados para esta fase no representa ni el 1% de la capacidad de las vías.

**Número de viajes en fase de construcción**

| Subfase Construcción | Subfase 1 | Subfase 2 | Subfase 3 | Subfase 4 |
|---|---|---|---|---|
| Viajes con motivo de traslado de áridos | 44 | 47 | 41 | 43 |
| Viajes con motivo de traslado de hormigón | 90 | 96 | 83 | 88 |
| Viajes con motivo de traslado de materiales e insumos | 13 | 14 | 12 | 12 |
| Viajes con motivo de RESCON | 83 | 163 | 87 | 75 |
| Viajes con motivo Residuos Domiciliarios | 26 | 26 | 26 | 26 |
| Viajes con motivo Supervisión | 132 | 132 | 132 | 132 |
| Viajes con motivo Traslado de Personal | 264 | 132 | 132 | 132 |
| **Total, de viajes por Subfase** | **652** | **610** | **513** | **508** |

Esta primera subfase comenzará a operar en el año 2028 para la PTAS, tal como se indica en la cronología de sus fases, para tratar un caudal medio diario de 2,0 L/s de aguas servidas.
En esta etapa las actividades que generan viajes corresponden al traslado de materiales y traslado de personal de supervisión. A continuación, se presenta en las siguientes tablas, la maquinaria a utilizar, la cantidad y el uso de cada una de ellas.

**Maquinaria y vehículos en fase de operación**

| Maquinaria | Cantidad | Uso |
|---|---|---|
| Camioneta | 1 | Utilizada para la movilización de Jefe de Operaciones. |
| Camión Hook - Ampliroll | 1 | Utilizado para el retiro de los lodos deshidratados y residuos generados en la operación, el cual será efectuado a través de una empresa externa que cuente con su respectiva autorización para la ejecución de este servicio. |
| Camión | 1 | Utilizado para la adquisición de bidones de NaClO. |
| Camioneta | 1 | Utilizada para la adquisición de los bidones de Polímeros. |
| Grupo electrógeno | 1 | Se consideran un equipo de 100 KVA de emergencia. |

A continuación, se presenta una tabla que indica el número de viajes asociado a cada actividad.

**Viajes generados en fase de operación**

**Artículo 7.- Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos**

| Subfase Operación | Construcción SF 1 | Operación SF1 | Operación SF1 y 2 | Operación SF 1, 2 Y 3 | Operación SF 1,2,3 y 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| Viajes con motivo de traslado de insumos | 1 | 1 | 3 | 6 | 9 |
| Viajes con motivo de traslado de polímeros | 1 | 1 | 3 | 5 | 7 |
| Viajes con motivo de supervisión | 185 | 365 | 365 | 365 | 365 |
| Viajes con motivo de traslado de lodos | 1 | 2 | 12 | 27 | 48 |
| **Total de viajes por Subfase** | **188** | **369** | **383** | **403** | **429** |

De la anterior tabla es posible determinar que la cantidad de viajes que generan las actividades de operación de la planta es despreciable con un promedio aproximado de 2 viajes/día por año para el escenario más desfavorable, cuando el proyecto se encuentre plenamente operativo.

Desde este punto vista, el flujo de vehículos aportados por el proyecto circulara en su gran mayoría por vialidades de tipo MOP, principalmente por la Ruta V-629 (única vía que tiene acceso al proyecto), ruta V-625 (tramo Av. Limite Oriente 2 y Av. Norte Sur II) y Ruta V-629 (tramo ruta V-625 y Ruta V-505) en la fase de operación, en donde se prevé que el efecto del aumento del flujo vehicular sobre esta vialidad sea despreciable, considerando que, para vías de estas características, las capacidades superan los 2.000 veh/h (Manual de Carreteras).

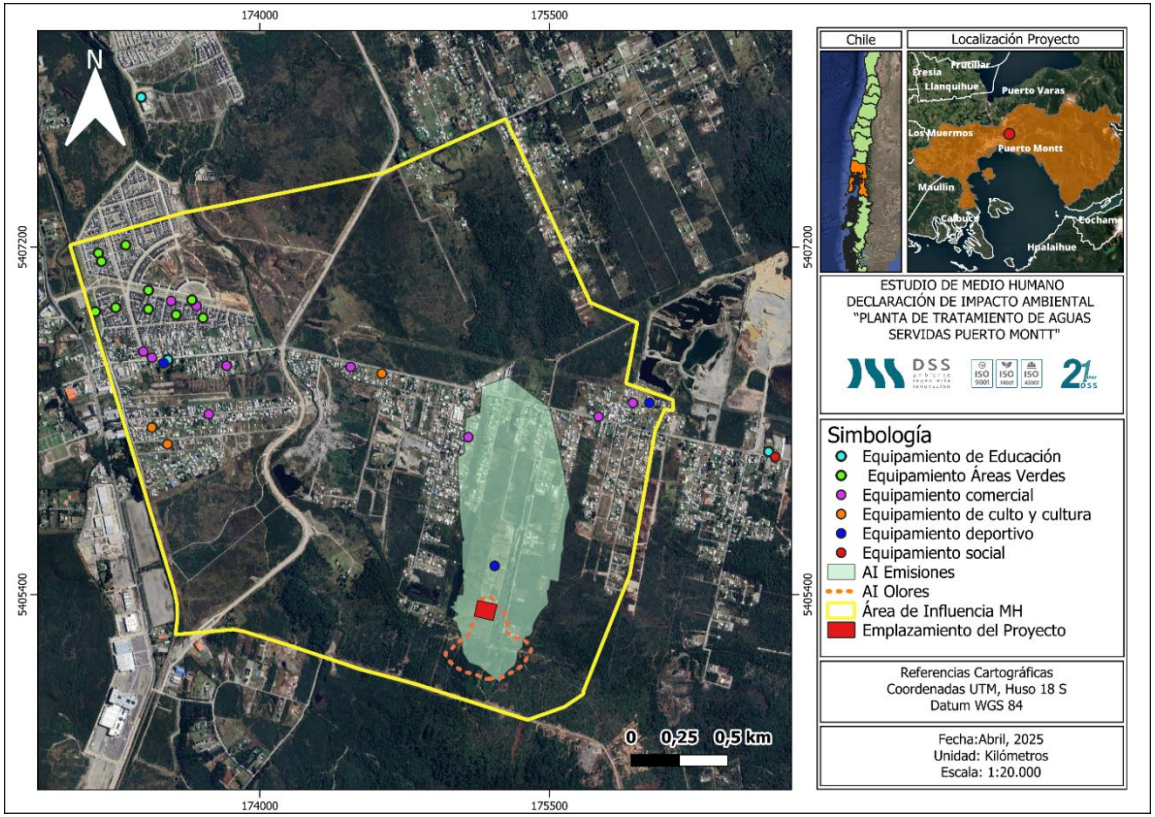
Bajo este contexto, a partir de los antecedentes presentados respecto a la información primaria, para el análisis de esta literal, es posible indicar que no se generará obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en el área de influencia.

**c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.**

En relación a la alteración al acceso o calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica, se establece que el proyecto no genera ningún tipo de afectación ni impactos significativos en el acceso estos, ya que la actividad principal es el tratamiento del aguas servidas través de una planta de tratamiento, la cual durante la fase de construcción se contempla una mano de obra máxima de 20 personas en un periodo de 6 meses, para cada una de las subfases de construcción que se han proyectado, mientras que para la fase de operación, solo se requerirá de un operador, en donde visitará la planta durante algunas horas al día para realizar las inspecciones necesarias y

operaciones que se requieran, por lo cual el proyecto no genera atracción de personas que utilicen los distintas servicios y equipamientos existentes en el área de influencia, que puedan alterar de manera excesiva su acceso.

A su vez, con respecto a la calidad de los servicios se presenta a continuación la ubicación de estos equipamientos en relación de las áreas de influencias de emisiones atmosféricas y de odorantes.

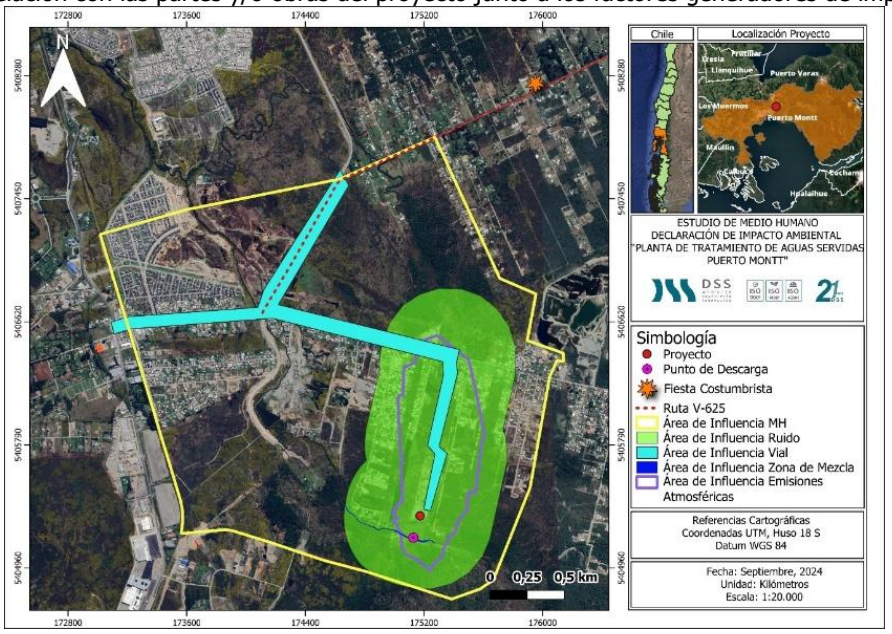



**Equipamientos en el área de influencia del proyecto y alrededores.**
Fuente: Informe de Medio Humano, Anexo 4.3 de la Adenda.

Tal como es posible observar a partir de la figura anterior, el emplazamiento del proyecto se encuentra alejado de los equipamientos relevantes en el AIMH concentrados hacia el sector norte. Asimismo, la ubicación del proyecto

| Artículo 7.- Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos | |
|---|---|
| | está distante de los factores que generan emisiones de olores y contaminantes atmosféricos, lo que contribuye a minimizar su exposición a impactos ambientales negativos. Asimismo, los equipamientos y servicios más cercanos al emplazamiento del proyecto corresponden principalmente a un equipamiento deportivo un predio destinado a la práctica de motocross, además de algunos almacenes y panaderías locales. Para acceder a equipamientos de mayor envergadura, la población del sector se traslada habitualmente al centro de la ciudad de Puerto Montt o al sector de Alerce.<br>Lo anterior permite concluir que los ECC del proyecto en evaluación no guardan relación con las dinámicas de los grupos humanos en cuanto al acceso a equipamientos comunales relevantes, ni existen equipamientos que pudieran resultar susceptibles de ser afectados por las partes y obras del proyecto. En este sentido, cabe señalar que no existen en las inmediaciones del proyecto equipamientos sensibles, tales como establecimientos educacionales y centros de salud. Adicionalmente, las características del proyecto, su escala y su localización permiten sostener que no se generarán impactos significativos sobre el funcionamiento, acceso o calidad del entorno de los equipamientos existentes. Por lo tanto, se concluye que el proyecto no alterará las dinámicas territoriales asociadas al uso de equipamientos urbanos, ni representa un riesgo para su operación o integridad.<br>En virtud de los antecedentes presentados y teniendo en consideración que este proyecto no genera atracción de personas a habitar el sector se descarta cualquier impacto significativo sobre la alteración al acceso y calidad de bienes, equipamientos, servicios e infraestructura básica. |
| **d) La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.** | El proyecto en estudio no tiene la implicancia de dificultar o impedir el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura, o intereses comunitarios, que pueden afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión del grupo humano presente en el sector.<br>Según las definiciones entregadas por la en la Guía de Reasentamiento de Comunidades Humanas[18] del SEIA, el sentimiento de arraigo se entenderá como *"…motivos, afectos o razones colectivas de quienes integran una comunidad por permanecer en un territorio específico. Se fundan en el interés manifiesto de quienes integran un grupo por mantener, desarrollar o modificar prácticas colectivas en un territorio común en atención a las condiciones históricas de ocupación y arraigo respecto de ese espacio, por parte del grupo humano."*<br>En base al informe de Medio humano (Anexo 4.3 de la Adenda) y considerando las manifestaciones culturales que se dan en la comuna de Puerto Montt, a través de la información proporcionada por transparencia de la Municipalidad de Puerto Montt, se pueden indicar dos actividades que se describen a continuación.<br>Ruta de las tradiciones: Esta actividad corresponde al Circuito Costumbrista de la zona más importante del sur del país, la cual recorre distintas localidades urbanas y rurales de la comuna de Puerto Montt, donde destacan la presencia de gastronomía típica de la zona, juegos populares, artistas como emprendedores de diversos trabajadores en artesanía. Es un evento que se realiza los fines de semana durante enero, febrero e inicios de marzo. La ruta de las tradiciones 2024, se realizan 19 fiestas que contempla en enero además las localidades de Caleta La Arena, Panitao Bajo, La Vara Senda Central, Río Blanco, Quillaipe y La Vara Senda Norte. En el mes de febrero, |

[18] https://sea.gob.cl/sites/default/files/migration_files/guias/Guia_Reasentamiento_20140609.pdf

| **Artículo 7.- Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos** | |
|---|---|
| | corresponderá a Metri, Huelmo, Alerce Histórico, Lenca, Trapén, Isla Maillen (sectores Puqueldón y Estero), Chamiza, La Vara Senda Sur, Las Quemas, Salto Chico y Mirasol. (I. Municipalidad de Puerto Montt).<br>Free Tours: La dirección de Turismo, realiza visitas guiadas, con el objetivo de que la comunidad conozca los atractivos turísticos que tiene la ciudad de Puerto Montt. Junto con ello potencia la actividad turística no estival.<br>En cuanto al área de influencia del proyecto, según información primaria se destaca la fiesta costumbrista que se realiza en la Vara Senda Sur en el mes de enero donde se presenta gastronomía, artesanía, juegos populares, emprendimientos y música.<br>A continuación, se presenta el relato de algunos actores claves:<br>*"Esta la feria costumbrista de la Vara un kilómetro más arriba". (Entrevista semiestructurada, 01- La Vara).*<br>*"Fiesta costumbrista acá en La Vara y tienen mesas y puestos. Se realiza en el verano (Enero y Febrero)". (Entrevista semiestructurada, 03 Senda Sur).*<br>A continuación, se presenta la ubicación geográfica del lugar donde se realiza la fiesta costumbrista de La Vara Senda Sur en relación con las partes y/o obras del proyecto junto a los factores generadores de impacto:<br><br><br>**Equipamientos en el área de influencia del proyecto y alrededores.** |

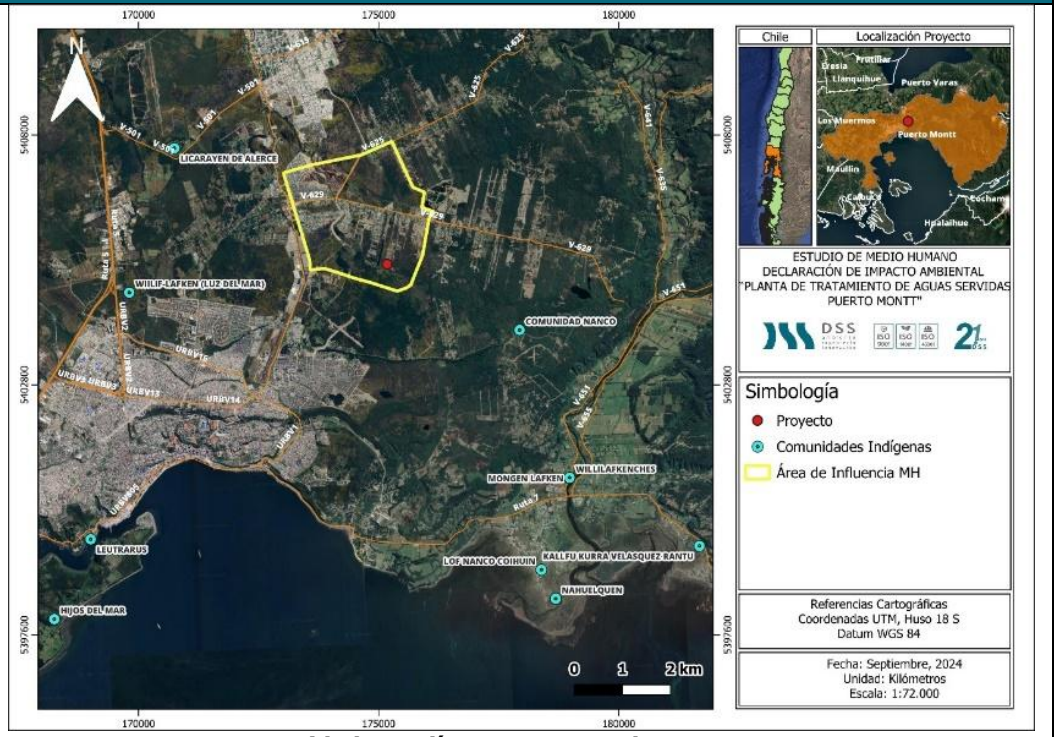
| Artículo 7.- Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos | |
|---|---|
| | De esta manera, a través del análisis presentado en las presentes literales del artículo 7 del RSEIA el proyecto "Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Puerto Montt" no presenta reasentamientos de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos.<br>Como se ha indicado en los puntos anteriores, de acuerdo con los antecedentes que justifican el Artículo 7 del Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental, el proyecto no generará una alteración significativa sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, específicamente en lo que respecta a las 4 literales analizadas anteriormente. Es por ello que, el presente proyecto debe ingresar bajo la modalidad de Declaración de Impacto Ambiental (DIA) en conformidad con lo establecido en relación con el artículo 7 del Reglamento del SEIA. |

### 6.10.4. Artículo 11 letra d) de la Ley 19.300 y Art. N° 8 del D.S. N° 40/2012 del MMA.

| **Artículo 8.- Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar** | |
|---|---|
| **Impacto ambiental no Significativo 1** | No aplica |
| **Parte, obra o acción que lo genera** | - |
| **Fase en que se presenta** | - |
| **Existencia de poblaciones protegidas** | Según el estudio de Medio Humano del proyecto, no se detecta en el área de influencia del proyecto poblaciones protegidas. |
| **Existencia de recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y zona con valor ambiental** | Tal como se detalla en la DIA y estudios de especialidad del proyecto en evaluación, no se emplazan en cercanías recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y zona con valor ambiental. |
| **Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no se localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar, en consideración a lo dispuesto en el artículo 8 del Reglamento del SEIA.** | |
| **Susceptibilidad de afectar poblaciones protegidas, considerando la extensión, magnitud o duración de la intervención en áreas donde ellas habitan.** | El proyecto "Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Puerto Montt" no se localiza próximo recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental y tampoco afectará zonas con valor ambiental por las partes, obras o acciones del proyecto.<br>El proyecto "Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, Puerto Montt" se ubica en predio rural identificado como Lote 1C-A de ROL Avaluó 2269-646, ubicado en el Sector Rural Senda Sur, Ruta V-629, comuna de Puerto Montt, provincia de Llanquihue, región de Los Lagos<br>A objeto de evaluar la existencia de poblaciones protegidas, se realizó un análisis asociado a la dimensión antropológica en el informe de Medio Humano (Anexo 4.4 de la DIA) en específico para la identificación de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, a través de la base de datos de CONADI[19] (2024) se pudo constatar que, en la comuna de Puerto Montt, en relación a Comunidades y Asociaciones indígenas se tiene que existen 23 comunidades indígenas en la siguiente figura y 43 asociaciones indígenas, estas últimas identificadas en la Tabla siguiente. |

[19] SIIC.CONADI.CL

**Artículo 8.- Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar**




**Comunidades Indígenas comuna de Puerto Montt**

Fuente: Elaboración propia en software QGIS.

En relación con las asociaciones pertenecientes a los pueblos originarios, su constitución no responde específicamente a un territorio, sino más bien tal como señala la ley 19.253, deben cumplir con la característica de estar organizadas en forma voluntaria y funcional y deben ser constituidas por al menos 25 personas.

**Asociaciones indígenas en la Comuna de Puerto Montt.**

| N | Nombre | Sector | PJ | Pueblo Indígena |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Lahuen | Los Alerces | 80 | Mapuche |
| 2 | Cayenel | Puerto Montt | 197 | Mapuche |

**Artículo 8.- Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar**

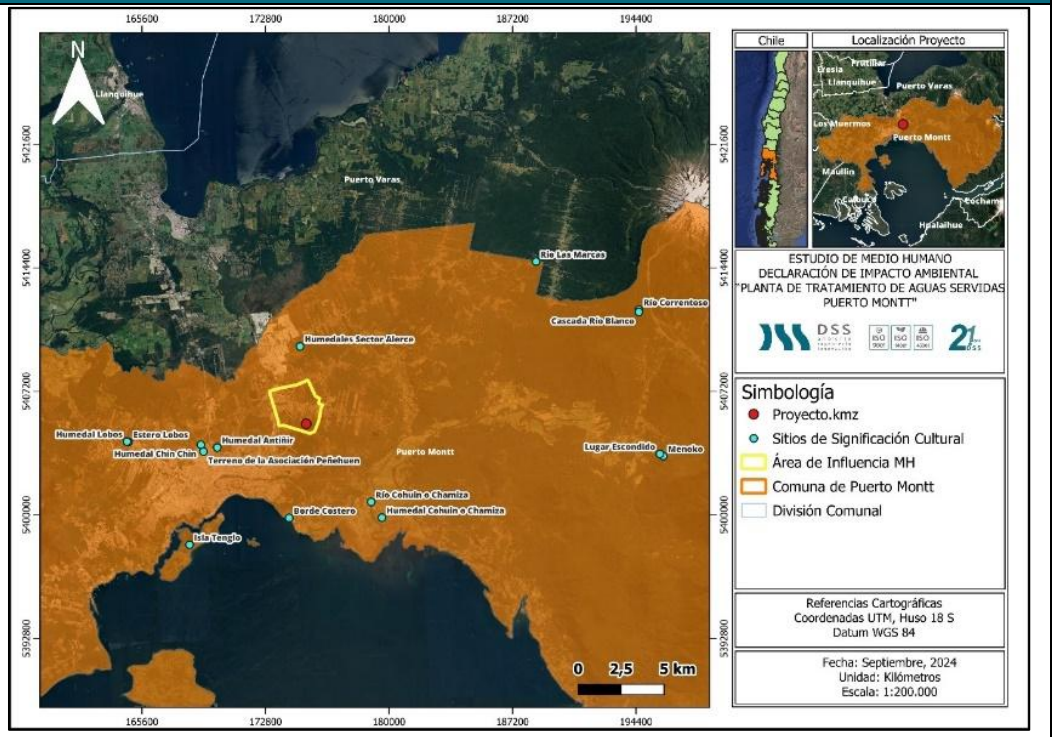
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | Lawentun | Cucao N°2021, Puerto Montt | 264 | Mapuche |
| 4 | Pillantuhue | Joaquin Toesca N°719, Puerto Montt | 265 | Mapuche |
| 5 | Mapu Tañi Yall | Puerto Montt | 291 | Mapuche |
| 6 | Penihuen | Melipulli | 293 | Mapuche |
| 7 | Newenche | San Felipe 80 | 307 | Mapuche |
| 8 | Newen Yifken | San Felipe 80 | 320 | Mapuche |
| 9 | Shrayn Mapu | Puerto Montt | 323 | Mapuche |
| 10 | Maou Nahuel | Mirasol | 337 | Mapuche |
| 11 | Lahuen | Pablo Neruda S/N | 348 | Mapuche |
| 12 | Carelhue Inalaf | Leonora La Torre N°220, Pobl. Libertad | 349 | Mapuche |
| 13 | Newen Lakken Mapu | Calle Fe 1105 | 361 | Mapuche |
| 14 | Newen Mapu Antu | Pobl. Rio Mar Chamiza | 365 | Mapuche |
| 15 | Deume | San Felipe | 393 | Mapuche |
| 16 | Kimun Peuma Mapu | Urbano | 399 | Mapuche |
| 17 | Leftraru | Puerto Montt | 406 | Mapuche |
| 18 | Kume Che | Puerto Montt | 409 | Mapuche |
| 19 | Kely Liwen | Puerto Montt | 416 | Mapuche |
| 20 | Kuyen Ñuke | Puerto Montt | 421 | Mapuche |
| 21 | La Wal | Alerce Histórico | 422 | Mapuche |
| 22 | Ayelen | Puerto Montt | 437 | Mapuche |
| 23 | Rio Arrayan | Puerto Montt | 450 | Mapuche |
| 24 | Rio Arenas | Puerto Montt | 451 | Mapuche |
| 25 | We Folil Lawal | Alerce Histórico | 452 | Mapuche |
| 26 | Curi Leufu | Alerce | 457 | Mapuche |
| 27 | Kume Mogen | Puerto Montt | 486 | Mapuche |
| 28 | Yanquiray | Puerto Montt | 509 | Mapuche |
| 29 | Wiliif-Antu | Calle Toledo 2040 | 523 | Mapuche |
| 30 | Mapu Lawal | Puerto Montt | 524 | Mapuche |

**Artículo 8.- Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 31 | Wengan | Puerto Montt | 529 | Mapuche |
| 32 | Ilche Willimapu | Urbano | 548 | Mapuche |
| 33 | Kume Kutxal Newen | Urbano | 556 | Mapuche |
| 34 | Lemun Kuyen | Alto La Paloma | 567 | Mapuche |
| 35 | Chamiza Mapu Mo | Urbano | 578 | Mapuche |
| 36 | Trapen Mapu Puñen | Trapen | 605 | Mapuche |
| 37 | Kaweskar | Urbano | 608 | Mapuche |
| 38 | Mawunko | Urbano | 640 | Mapuche |
| 39 | Rayen Foye | Puerto Montt | 647 | Mapuche |
| 40 | Ñahue Mawun | Urbano | 656 | Mapuche |
| 41 | Pillamikan | Urbano | 660 | Mapuche |
| 42 | Newen Antu | Urbano | 671 | Mapuche |
| 43 | Newen Antu | Volcan Choshuenco 701 Pobl. Mirasol Villa Los Volcanes | 684 | Mapuche |

En base a la información recibida por la Ley de Transparencia a través de CONADI, se identificaron espacios reconocidos y con valor cultural por comunidades y familias Mapuches a partir del "Catastro Sitios de Significado Cultural y Espacios Eco culturales en las Comunas de Puerto Varas, Puerto Montt, Calbuco de la provincia de Llanquihue, Región de los Lagos 2023", los cuales se presentan en la siguiente Figura.

**Artículo 8.- Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar**




**Espacios Culturales para Comunidades Mapuches**
Fuente: Elaboración propia en software QGIS.

De lo anterior, es posible indicar que los sitios de significación cultural de las asociaciones indígenas identificados **se encuentran fuera del área de influencia del proyecto.** Entre los más cercanos se encuentra Humedal sector Alerce a una distancia de 4,5 km en línea recta del proyecto, y el Humedal Atiñir el cual se presenta a una distancia de 4,8 km.
Ahora bien, a modo de complementar la información anterior y en atención al Área de Influencia de Medio Humano del proyecto, para efectos de caracterizar sus sistemas de vida y costumbre de los GHPPI presentes en el territorio, a partir de la aplicación del instrumento de caracterización

**Artículo 8.- Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar**

sociocultural, se consulta a cada actor clave respecto a la presencia grupos humanos pertenecientes a los pueblos indígena, comunidades, asociaciones o prácticas culturales asociadas a los pueblos originarios en cada uno de los sectores de levantamiento de información obteniendo, desde una perspectiva metodológica, los criterios de saturación teórica de la información, se descartó la presencia de grupos pertenecientes a grupos indígenas en el área de influencia del proyecto.

En la tabla a continuación se muestra la matriz de vaciado (Ver Anexo 4.4.1 Matriz de Vaciado de Entrevistas) en relación con la **pregunta 22 *¿Existen agrupaciones de pueblos originarios en el sector? ¿Cuáles? ¿A qué tipo de actividades realizan y dónde?*** Al respecto, el criterio de saturación y validación de la información presentada **se sustenta principalmente en la territorialidad de los actores clave y la temporalidad en la que han habitado el sector**. En este contexto, se presenta la tabla para un mayor entendimiento:

**Presencia de GHPPI en el AIMH.**

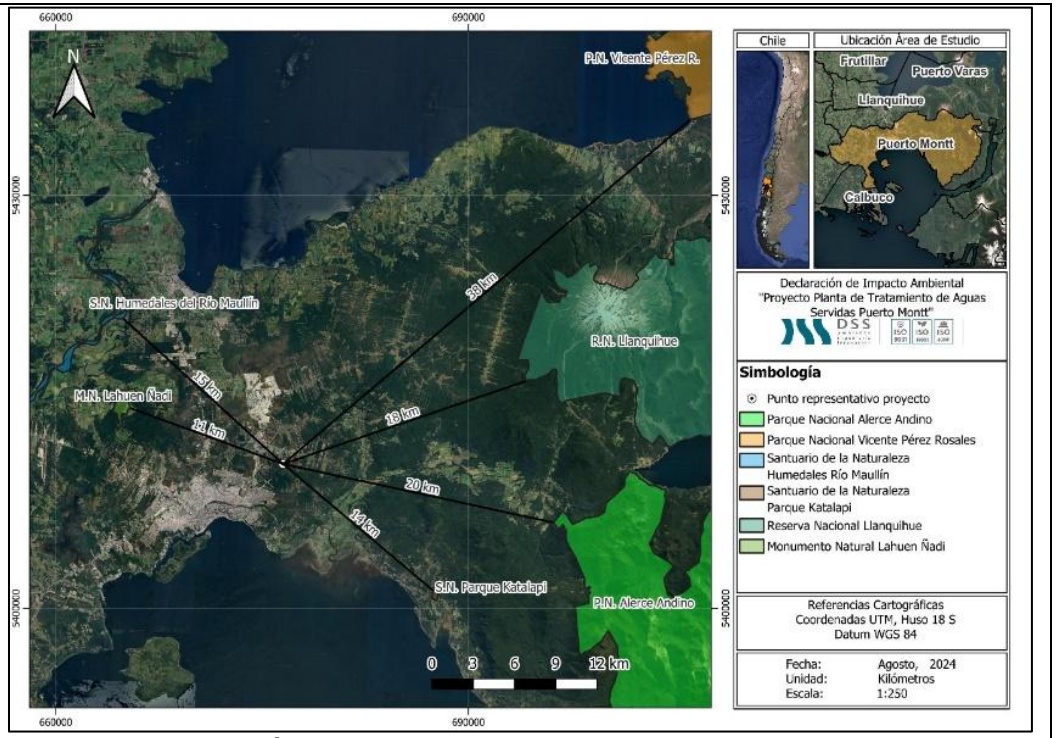
| N° Entrevista | Sector | Tiempo habitando el sector/rol en el territorio | 1. ¿Existen agrupaciones de pueblos originarios en el sector? ¿cuáles? 2. ¿qué tipo de actividades realizan y dónde? |
|---|---|---|---|
| 1 | La Vara | 5 a 6 años en este sector, pero antes vivía 8 años más en un sector cercano de acá | No lo sabemos con certeza |
| 2 | Pasaje los Esteros, Senda Sur | aproximadamente como 10 años acá en el sector | No que yo sepa en este sector |
| 3 | Senda Sur | 8 años habitando el sector | No hay mapuches en este sector |
| 4 | La Var-Senda Sur | Hace 30 años | Debe haber digo yo, porque hay gente con apellido mapuche |
| 5 | Puerto Montt | 3 años en la subcomisaría encargado oficina de integración comunitarios de la subcomisaría Reloncaví | No hay grupos indígenas en el sector |

| Artículo 8.- Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar | |
|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 | La Vara-Senda Sur | 25 años habitando el sector | Ne he visto nunca mapuches acá |
| 7 | La Vara Senda Sur | He vivido toda mi vida acá | La gente de acá tiene apellido Mapuche, sé que participan en Alerce, pero acá no. |

Es así, que, bajo los antecedentes recabados, en relación con GHPPI o población protegida, a partir del levantamiento de información primaria con los habitantes más próximos al emplazamiento del proyecto, es posible descartar que existan manifestaciones tradicionales en los sectores más próximos al proyecto en evaluación y su área de influencia.

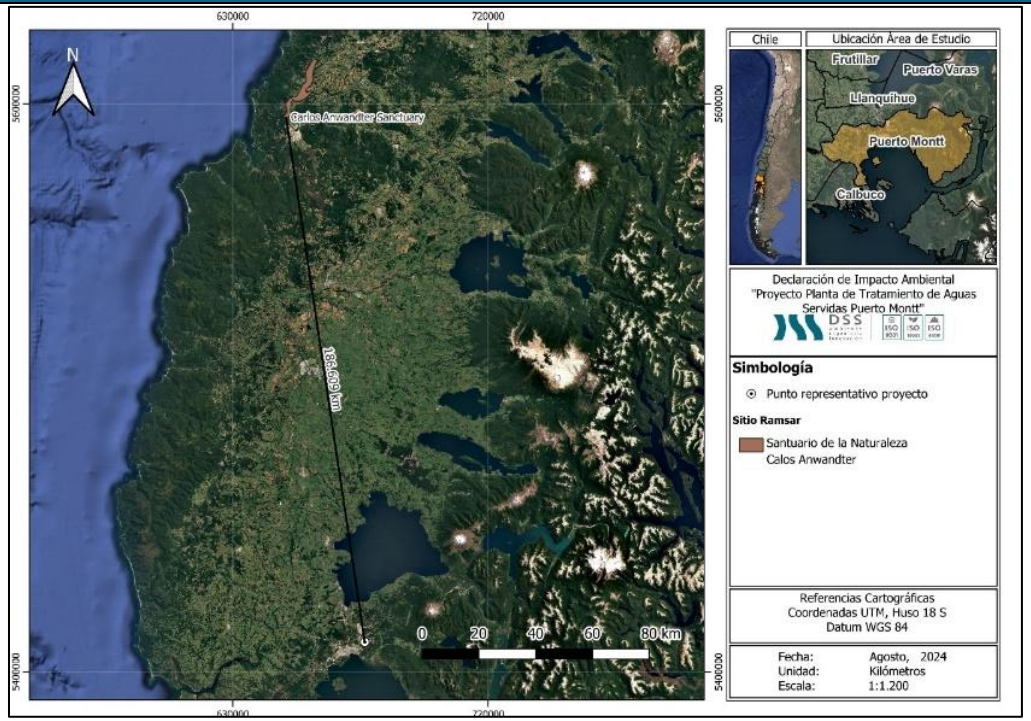
**Al objeto de evaluar territorios con valor ambiental,** en base al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) no se constataron áreas protegidas en el área de influencia del proyecto. Dentro del catastro, la zona más cercana corresponde al Monumento Natural Lahuen Ñadi emplazado a una distancia aproximada de 11 km y el Santuario de la Naturaleza Parque Katalapi a una distancia de 14 km aproximadamente (en la figura a continuación), por lo que se descarta afectación a áreas con valor ambiental producto de la implementación de la PTAS.




**Relación del proyecto y sitios definidos como SNASPE.**
Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS.

Por otro lado, y referente a los **humedales de importancia internacional (RAMSAR)**; en la actualidad se reconocen 16 sitios dentro de la administración en Chile, en la cual se evidencia la inexistencia de estas en la Región de Los Lagos. No obstante, como se puede observar en la figura siguiente, el más próximo se emplaza aproximadamente a 186.609 km en línea recta desde el área de emplazamiento del proyecto correspondiente al "Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter", perteneciente a la región de Los Ríos; por lo que se descarta la afectación a esta componente con el desarrollo y ejecución del proyecto.

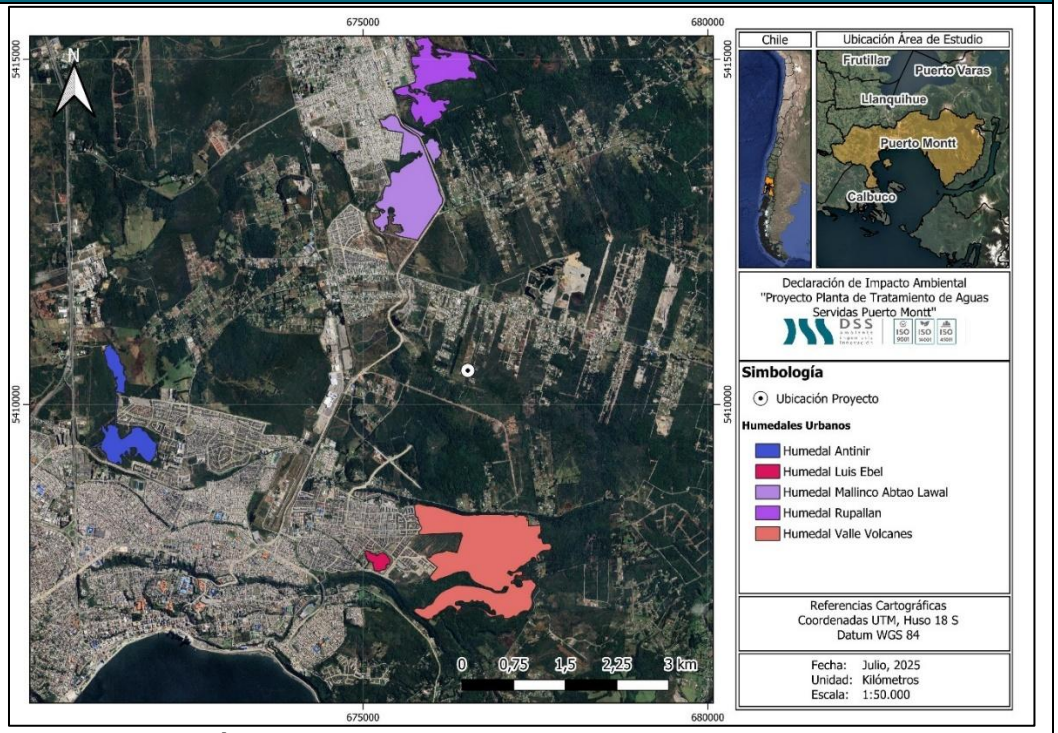
**Artículo 8.- Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar**




**Relación del proyecto y sitios RAMSAR**
Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS.

Con respecto a los humedales urbanos declarados, el proyecto se encontrará a más de 2 kilómetros de distancia de cada uno de estos, entre los cuales destacan el humedal Antiñir, Luis Ebel, Mallinco Abtao Lawal, Rupallán y Valle Volcanes, como se presenta a continuación en la siguiente figura.

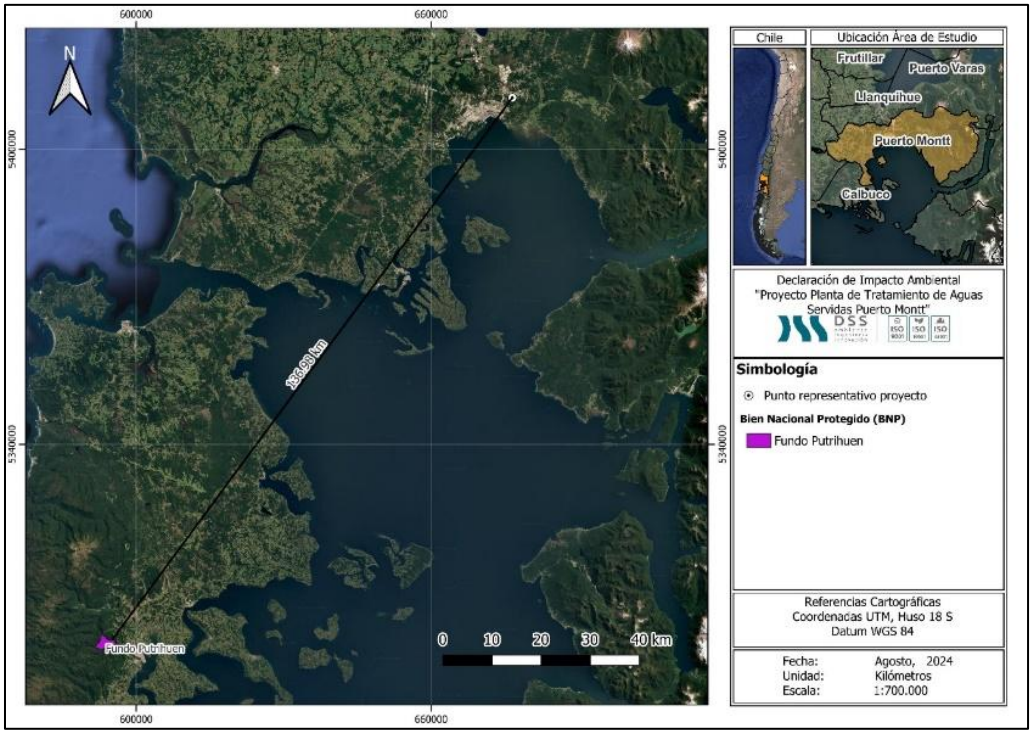
**Artículo 8.- Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar**




**Relación del proyecto humedales urbanos declarados cercanos.**
Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS

Sumado a lo anterior, y en base al análisis realizado sobre **Bienes Nacionales Protegidos (BNP)**; en las cercanías del proyecto, se puede observar un BNP, el cual se encuentra ubicado en la región de Los Lagos, correspondiente al Fundo Putrihuen el cual se encuentra a una distancia de 136.980 km, como se puede observar en la figura a continuación, por lo que se descarta la afectación a esta componente con el desarrollo y ejecución del proyecto.

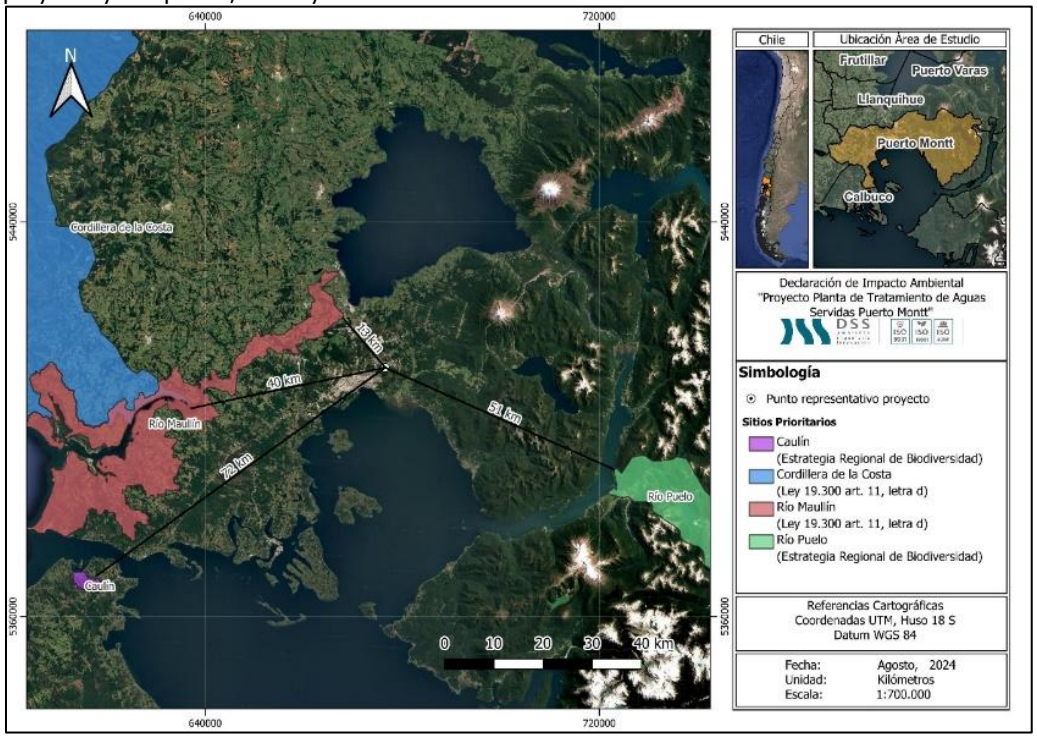
**Artículo 8.- Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar**




**Relación del proyecto y BNP.**
Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS.

**En cuanto a los Sitios Prioritarios**, corresponden a espacios geográficos terrestres, de aguas continentales, costeros o marinos de alto valor para la conservación, identificados por su aporte a la representatividad ecosistémica, su singularidad ecológica o por constituir el hábitat de especies amenazadas, por lo que su conservación es prioritaria en el marco de la Estrategia Nacional de Biodiversidad (ERB). Para la región de Los Lagos están definidos 17 sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, que representan el 15% aproximadamente de la superficie total

| **Artículo 8.- Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar** | |
|---|---|
| | regional y fueron establecidos en el marco de la Estrategia Regional de Biodiversidad y Ley 19.300. En base a lo anterior, el proyecto no se encuentra dentro de ninguno de estos sitios definidos, tal como se aprecia en la figura a continuación, el más cercano corresponde al sitio prioritario identificado como "Río Maullín" considerado protegido por la Ley N° 19.300, que su límite en línea recta se encuentra a 13km. Referido a los definidos por la ERB, el más cercano corresponde al "Río Puelo" a 51 km. De esta forma, se descarta afectación a sitios prioritarios por parte del proyecto y sus partes, obras y acciones. |



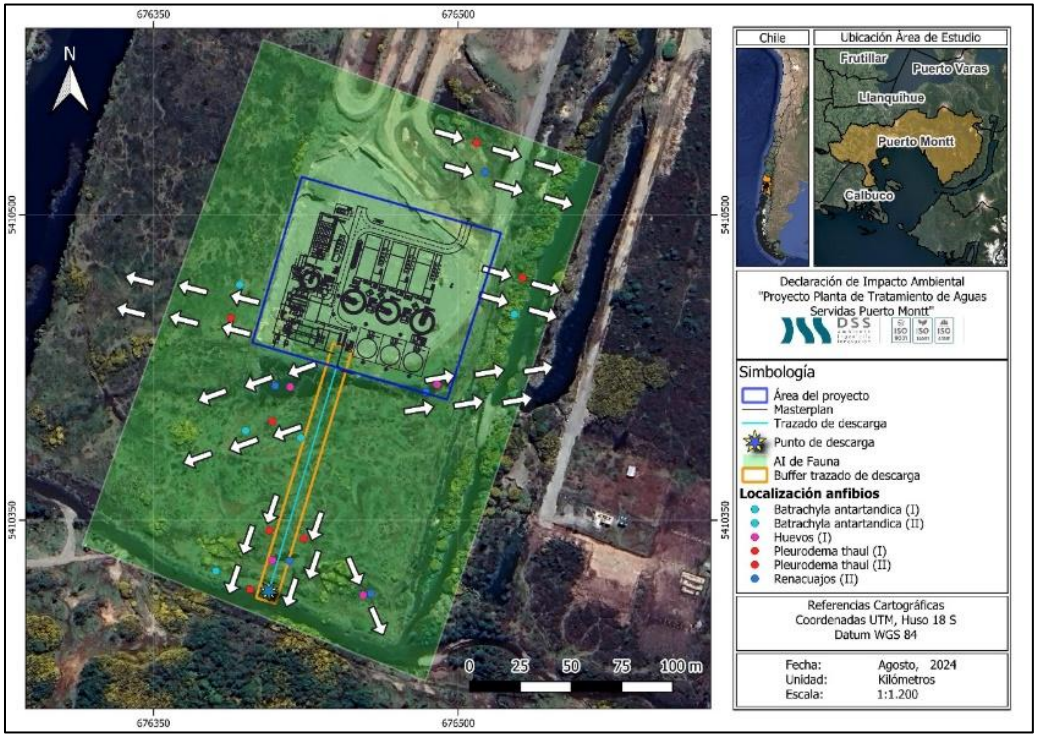

**Relación del proyecto y Sitios Prioritarios.**
Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS.

| | |
|---|---|
| | Finalmente, y en **consideración con el valor ambiental del territorio**, en base a las definiciones del presente artículo, se entenderá que un territorio posee valor si este cumple con las siguientes características:<br><br>*"…corresponda a un territorio con nula o baja intervención antrópica y provea de servicios ecosistémicos locales relevantes para la población, o cuyos ecosistemas o formaciones naturales presentan características de unicidad, escasez o representatividad."*<br><br>En ese y según lo evidenciado en el informe de Flora (Anexo 4.14 de la DIA) se constató que el sector del proyecto se encuentra parcialmente degradado, en especial en la zona de implementación de la PTAS, debido a las presiones antropológicas que ha sufrido, en consecuencia, de la extracción de áridos que se llevó a cabo en la zona, dejando sin la cubierta original que pudiera verse afectada por las partes y obras del proyecto. Para los demás sectores del predio se constató la presencia de una estrata herbácea, predominada por dos especies nativas y una estrata arbustiva, predominada por especies introducidas.<br>Mencionar, que desde el punto de vista de las especies registradas se encontraron solo cuatro (4) especies en estado de conservación de Preocupación Menor (Lc) según el RCE, correspondientes a *Blechnum chilense*, *Drimys winteri*, *Lophosoria quadripinnata* y *Sticherus squamulosus*.<br>De esta forma y tal como se ha mencionado con anterioridad, se concluye que el área de influencia del proyecto se encuentra transformada, y se presenta una predominancia de especies nativas, pero con alta presencia de especies introducidas, con muy baja identificación de especies endémicas. De esta forma, el área de influencia del proyecto no comprende atributos relevantes que pudiesen verse afectados debido a la construcción de la PTAS de Puerto Montt.<br>Por otro lado, y respecto a la fauna (Anexo 4.11 de la Adenda), en relación con el estado de conservación de las especies, se detectaron 11 especies en categoría de conservación, correspondiendo en su mayoría a especies nativas clasificadas como Preocupación Menor (LC). La única excepción corresponde a *Pleurodema thaul* (sapito cuatro ojos), clasificada como Casi Amenazada (NT), la cual fue registrada en las tres campañas, mostrando una mayor abundancia en primavera de 2023 (9 registros) y una disminución hacia otoño de 2026 (1 registro), patrón asociado a su periodo reproductivo. En cuanto a las especies LC, se observa una variabilidad temporal en su presencia, con especies detectadas de forma puntual en determinadas campañas, como *Aphrastura spinicauda* (rayadito) y *Theristicus melanopis* (bandurria) en otoño de 2026, mientras que otras presentan registros más constantes, como *Scelorchilus rubecula* (chucao) y *Abrothrix longipilis* (ratón bicolor), ambas presentes en las tres campañas con fluctuaciones en su abundancia. Asimismo, destacan variaciones específicas, como la alta abundancia de *Anthus correndera* (bailarín chico) en invierno de 2023 (12 registros). Finalmente, en anfibios se registraron *Pleurodema thaul* (NT) y *Batrachyla antarctica* (LC), ambas con patrones de actividad estacionales asociados a condiciones de humedad y reproducción, concentrando sus mayores |

| **Artículo 8.- Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar** | |
|---|---|
| | registros en invierno y primavera, y disminuyendo en otoño. Finalmente, como se mencionó se encontraron dos (2) especies de anfibios *Batrachyla antartandica* (rana jaspeada) catalogada como "Preocupación Menor" y *Pleurodema thaul* (sapito cuatro ojos) en "Casi Amenazada". De estas últimas se constató la presencia de 3 individuos de *Pleurodema thaul* (Sapito de cuatro ojos) y 2 individuos de la especie *Batrachyla antartandica* (Rana jaspeada), dichas especies se registraron cercanas al sector donde se llevarán a cabo las obras del proyecto, y considerando la descarga al Río Arenas, como se muestra en la Figura siguiente.<br><br>**Localización de las especies con categoría presentes en el área de influencia del proyecto.** |

| Artículo 8.- Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar | |
|---|---|
| | Fuente: Informe de fauna, Anexo 4.11 de la Adenda.<br><br>No obstante, considerando la cercanía en que se detectaron individuos (n=2) de Batrachyla antartandica (Rana jaspeada) y individuos (n=3) Pleurodema thaul (Sapito de cuatro ojos) de las obras asociadas a la descarga, se implementará un Plan de Rescate y Relocalización de anfibios, cuyos antecedentes se presentan en el Permiso Ambiental Sectorial N°146 (Anexo 5 de la Adenda Complementaria), en reemplazo del Plan de Perturbación Controlada propuesto previamente, atendida la baja capacidad de desplazamiento de este grupo y su dependencia de ambientes |

húmedos y refugios específicos. El Plan incorpora además a Hylorina sylvatica (rana esmeralda), registrada en la prospección específica de anfibios efectuada en octubre de 2026.




**Área de intervención asociada al Plan de Rescate y Relocalización de anfibios.**
Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS.

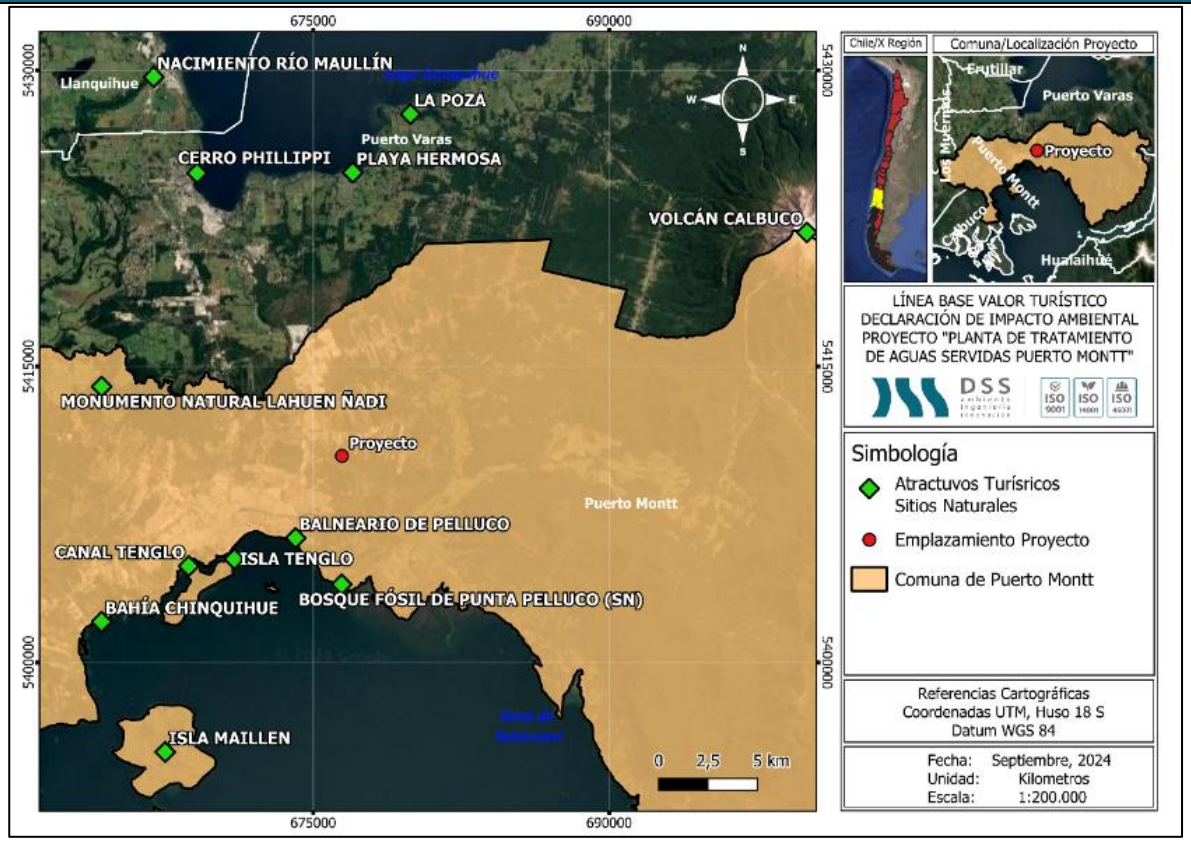
Es así, que se menciona que el proyecto no cumple con las condiciones antes mencionadas, toda vez que la zona en que se emplazará en un área que se encuentra intervenido antropicamente y que, además, no posee ecosistemas o formaciones naturales que presenten características de unicidad, escasez o representatividad.

| Artículo 8.- Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar | |
|---|---|
| **Susceptibilidad de afectar recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental, se considerará la extensión, magnitud o duración de la intervención de sus partes, obras o acciones, así como de los impactos generados por el proyecto o actividad, teniendo en especial consideración los objetos de protección que se pretenden resguardar.** | El proyecto se ubica en una zona alejada de sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados directamente por el proyecto o por sus áreas de influencia, tal como se detalla a continuación:<br><br>✓ **Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE):** no se observan áreas protegidas por el estado en un radio de 1Km, no obstante, lo anterior se identifica el Monumento Natural Lahuen Ñadi, emplazado a una distancia aproximada de 11 km, por lo que se descarta la afectación a esta componente con el desarrollo y ejecución del proyecto.<br>✓ **Humedales de importancia internacional (RAMSAR):** El más próximo se emplaza aproximadamente a 186.609km en línea recta desde el área de emplazamiento del proyecto, pero perteneciente a la región de Los Ríos; por lo que se descarta la afectación a esta componente con el desarrollo y ejecución del proyecto.<br>✓ **Bienes Nacionales Protegidos (BNP):** En la actualidad sólo se reconoce un BNP en la región de Los Lagos, como se pudo, identificado como Fundo Putrihuen, sin embargo, se encuentra emplazado a una distancia aproximada de 136,98 km; por lo que se descarta la afectación a esta componente con el desarrollo y ejecución del proyecto.<br><br>En base a los antecedentes mencionados en los puntos, se puede concluir que, de acuerdo con el Artículo 8 del Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental, el proyecto no se localiza próximo recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental y tampoco afectará zonas con valor ambiental por las partes, obras o acciones del proyecto. |

### 6.10.5. Artículo 11 letra e) de la Ley 19.300 y Art. N° 9 del D.S. N° 40/2012 del MMA.

| **Artículo 9.- Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona** | |
|---|---|
| **Impacto ambiental no Significativo 1** | No aplica |
| **Parte, obra o acción que lo genera** | - |
| **Fase en que se presenta** | - |
| **Existencia de valor turístico** | En los alrededores del área del proyecto no existen zonas de valor turístico, por lo que el proyecto en sus distintas fases no obstruye la visibilidad a una zona de valor turístico. |
| **Existencia de valor paisajístico** | En los alrededores del área del proyecto no existen zonas de valor paisajístico, por lo que el proyecto en sus distintas fases no obstruye la visibilidad a una zona de valor paisajístico. |
| **De justificar que en el área o espacio geográfico no existe valor paisajístico ni turístico, se descarta de plano la generación de una alteración significativa de dichos valores.**<br>**Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa del valor paisajístico o turístico de una zona, en consideración a lo dispuesto en el artículo 9 del Reglamento del SEIA:** | |
| **a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.** | De acuerdo con el artículo 11 del Decreto Ley Nº 1.224, de 1975, que creó al Servicio Nacional de Turismo: "Las áreas del territorio que tengan condiciones especiales para la atracción del turismo, podrán ser declaradas Zonas o Centros de Interés Turístico Nacional." Para determinar el valor turístico de un área en particular, se realiza un análisis previo de los instrumentos de gestión turística que hubiera en el territorio, en los alrededores del emplazamiento del proyecto y como podrían verse involucrados en la realización de este.<br>El proyecto se ubica en la comuna de Puerto Montt se ubica en predio rural identificado como Lote 1C-A de ROL Avaluó 2269-646, ubicado en el Sector Rural Senda La Vara, Senda Sur, Ruta V-629, comuna de Puerto Montt, provincia de Llanquihue, región de Los Lagos. Esto no regulado por los instrumentos de Planificación Territorial (Plan Regulador Comunal), ya que sé que encuentra en un sector rural a una distancia aproximada de 437 m, el sector se encuentra afectado entrópicamente debido a la extracción de áridos.<br>En relación con las características del paisaje asociadas al proyecto y al análisis vegetacional realizado en el informe de Flora (Anexo 4.14 de la DIA) es que a través de la metodología de la Carta de Ocupación de Tierras (COT) se obtuvieron principalmente 3 unidades: Matorral, Pradera y Otros.<br>De igual forma en la revisión de los atractivos turísticos Naturales en la comuna de Puerto Montt, se identificó que el sector más cercano se mantiene a una distancia de 4,5 km desde la zona de proyecto hasta el Balneario de Pelluco, como se presenta en la figura siguiente. |

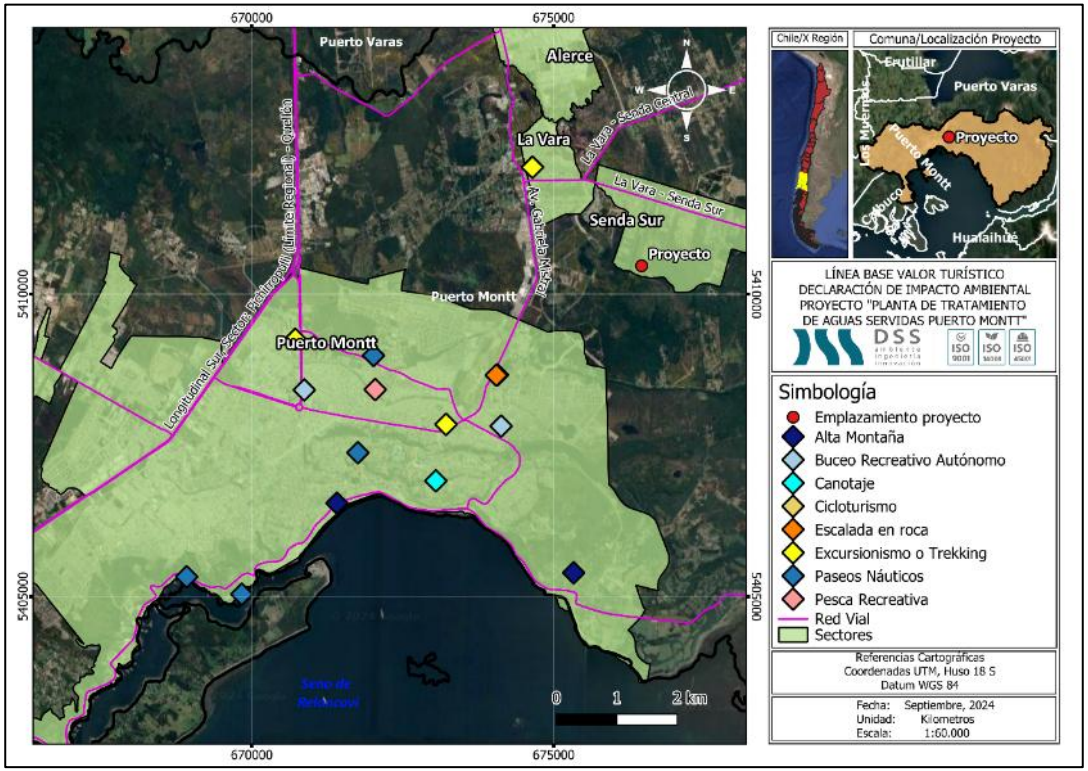
| **Artículo 9.- Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona** | |
|---|---|




**Atractivos turísticos Naturales.**
Fuente: Estudio Valor Turístico, Anexo 4.10.2 de la DIA

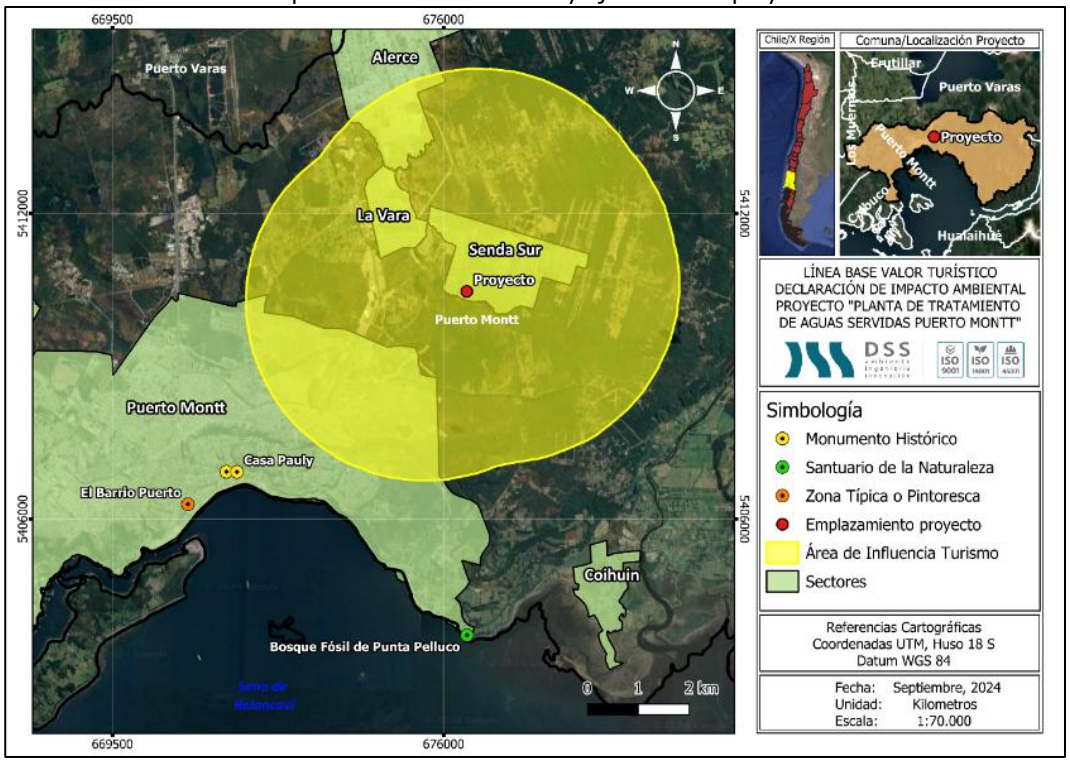
Por otra parte, el lugar donde se emplazará la PTAS, este contará con un cerco perimetral, lo cual hará que la planta pase desapercibida por los observadores que transiten por el lugar, indicar también que donde estará ubicada la PTAS, el flujo de observadores es bajo, ya que los puntos de observación desde donde se podría ver los emplazamientos del proyecto serán lejanos, por lo tanto la visualización de esta será difícil de apreciar a menos

| Artículo 9.- Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona | |
|---|---|
| | que se esté a metros de esta, así no viéndose afectada la calidad visual del paisaje que hay en los alrededores ya que esto ayudara a que no logren apreciar las partes y obras de la planta de tratamiento de aguas servidas. Adicionalmente revisando la oferta de servicios turísticos categorizados en diversas clases tales como por ejemplo guías de turismo, alojamientos turísticos, restaurantes y similares, así como también las actividades turísticas, propiamente en el área cercana de emplazamiento del proyecto, se pudo constatar de ciertas actividades, siendo la más cercana la ubicación espacial de la cual corresponde a Excursionismo o Trekking, como se presentan en la figura a continuación. |



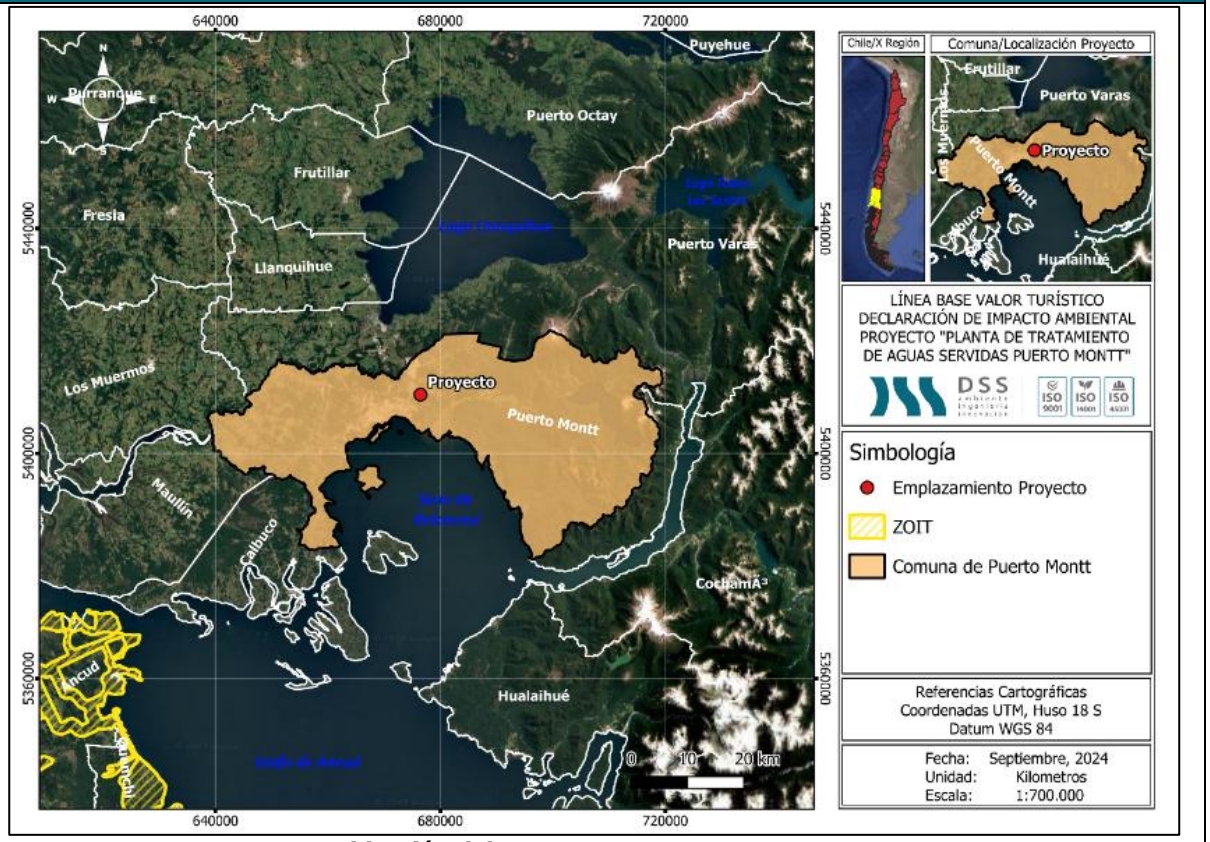

**Actividades Turísticas Cercanas.**
Fuente: Estudio Valor Turístico, Anexo 4.10.2 de la DIA

| Artículo 9.- Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona | |
|---|---|
| | En virtud de los antecedentes presentados se evidencia que no existe impacto significativo para esta componente, aunque se haya estableció un valor paisajístico de calidad media en el Estudio de Valor Paisajístico, (Anexo 4.10.1), la calidad de este es baja considerando los atributos biofísicos, estructurales y estéticos. |
| **b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.** | Como se puede observar en la figura a continuación, no se observa algún monumento nacional o Zona típica en un radio de 1km desde el emplazamiento del proyecto; sin embargo, el más próximo se emplaza a una distancia en línea recta de 5,6 km y 1,3 desde el (AI); correspondiente al Monumento Histórico Casa Pauly, por lo que se descarta la afectación a esta componente con el desarrollo y ejecución del proyecto. |




**Monumentos nacionales en área de influencia**
Fuente: Valor Turístico, Anexo 4.10.2 de la DIA

<table>
<tr><th colspan="2">Artículo 9.- Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona</th></tr>
<tr><td></td><td>Por lo tanto, el presente proyecto no afectaría atributo de zona con valor paisajístico medio, ya que la zona de emplazamiento del proyecto y el área de influencia poseen valor turístico bajo y al no encontrarse cercano a zonas de atractivos turísticos naturales o Monumentos Nacionales no alteraría los atributos de zonas con valor paisajístico.<br>Por tanto, se descarta la afectación de este proyecto a atributos de una zona con valor paisajísticos.<br>Se entenderá que una zona tiene valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella.<br>A objeto de evaluar si el proyecto o actividad, en cualquiera de sus fases, genera o presenta alteración significativa del valor turístico de una zona, se considerará la duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.<br>Variables y criterios de magnitud del valor turístico
<table>
<tr><th>VARIABLE</th><th>VARIABLES</th><th>VALORACIÓN</th></tr>
<tr><td>Valor Paisajístico</td><td>La zona con valor paisajístico tiene una calidad visual baja</td><td>Valor Turístico bajo</td></tr>
<tr><td>Atractivos Turísticos Culturales</td><td>Presencia de atractivos turísticos de carácter cultural de jerarquía local</td><td>Valor turístico bajo</td></tr>
<tr><td>Servicios Turísticos</td><td>Presencia de servicios turísticos</td><td>Valor Turístico medio</td></tr>
<tr><td>Actividades Turísticas</td><td>Presencia de actividades turísticas</td><td>Valor Turístico medio</td></tr>
<tr><td>ZOIT</td><td>La zona con valor turístico no se superpone a una ZOIT</td><td>Valor Turístico Bajo</td></tr>
</table>
En relación con lo anterior se determina que el proyecto, su emplazamiento y su área de influencia poseen valor turístico bajo, según la evaluación presentada en este acápite, por lo que se descarta cualquier afectación al Art. 9 del Reglamento SEIA en relación con el componente turismo.<br>En base a los antecedentes mencionados en los puntos, se puede concluir que, de acuerdo con el Artículo 9 del Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental, el proyecto no se localiza próximo recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental y tampoco afectará zonas con valor ambiental por las partes, obras o acciones del proyecto.</td></tr>
<tr><td>La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.</td><td>Se destaca que de acuerdo con el Catastro de SERNATUR (http://www.geoportal.cl/visorgeoportal/) en el área de influencia no existen zonas de interés turístico (ZOIT) ni atractivos turísticos. A raíz de lo anterior se puede concluir que no existen importantes flujos de turistas que se sientan atraídos por el sector de emplazamiento del proyecto. Cabe destacar, que, la zona más cercana corresponde al Archipiélago de Chiloé ubicado alrededor de 67 km aproximadamente de la zona de emplazamiento del Proyecto.</td></tr>
</table>

| **Artículo 9.- Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona** | |
|---|---|
| | <br>**Ubicación del proyecto respecto zona ZOIT.**<br>Fuente: Valor Turístico, Anexo 4.10.2 de la DIA |

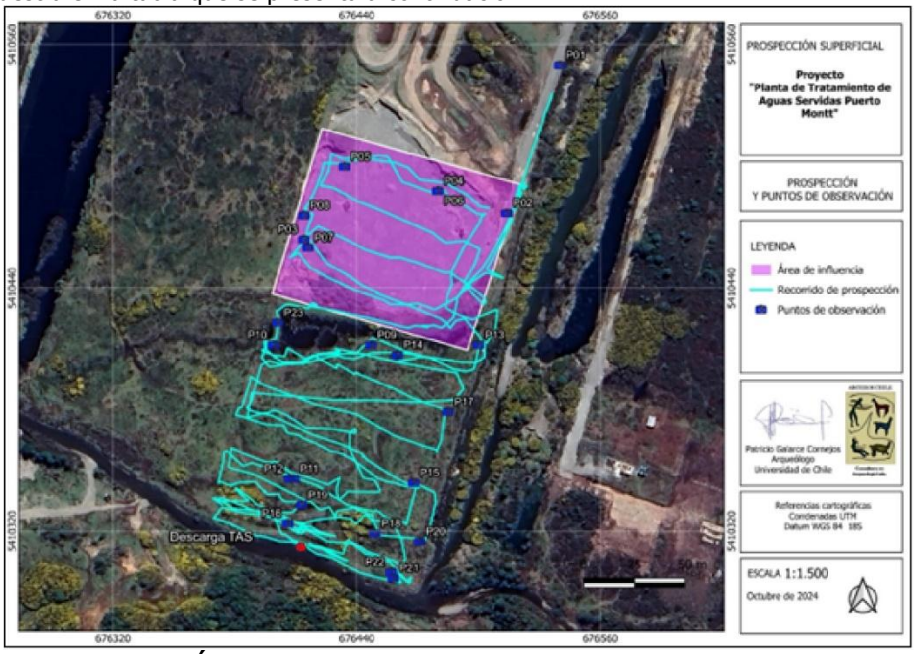
### 6.10.6. Artículo 11 letra f) de la Ley 19.300 y Art. N° 10 del D.S. N° 40/2012 del MMA.

<table>
<tr><th colspan="2">Artículo 10.- Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural</th></tr>
<tr><td>Impacto ambiental no Significativo 1</td><td>No aplica</td></tr>
<tr><td>Parte, obra o acción que lo genera</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Fase en que se presenta</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Existencia de monumentos sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.</td><td>Tal como lo estipula el Informe de prospección arqueológico adjuntado en el Anexo 3.3 de la DIA, no se encontraron restos de valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.</td></tr>
<tr><td colspan="2">De justificarse que en el área o espacio geográfico no existe patrimonio cultural, se descarta de plano la generación o presencia de una alteración de dicho patrimonio.<br>Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico, y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, en consideración a lo dispuesto en el artículo 10 del Reglamento del SEIA:</td></tr>
<tr><td>a) La magnitud en que se remueva, destruya, excave, traslade, deteriore, intervenga o se modifique en forma permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley N°17.288.</td><td>De acuerdo con la revisión de los Archivos del Consejo de Monumentos Nacionales permite establecer que en las inmediaciones del área del proyecto fue posible la identificación de 6 Monumentos Nacionales provisto de una declaratoria, los cuales pertenecen al Patrimonio cultural de tipo mueble de la comuna y son detallados en la siguiente tabla.<br>Listado de Monumentos Nacionales cercanos a la zona de proyecto.
<table>
<tr><th>Nombre</th><th>Categoría monumento</th><th>N° Decreto</th><th>Comuna</th><th>Distancia área influencia proyecto</th></tr>
<tr><td>Casa Pauly</td><td>Monumento histórico</td><td>166</td><td>Puerto Montt</td><td>5.6 km al SO</td></tr>
<tr><td>Torre Campanario del Colegio San Francisco Javier</td><td>Monumento histórico</td><td>975</td><td>Puerto Montt</td><td>5.6 km al SO</td></tr>
<tr><td>El Barrio Puerto</td><td>Zona típica o pintoresca</td><td>21</td><td>Puerto Montt</td><td>6.6 km al SO</td></tr>
<tr><td>Bosque Fósil de Punta Pelluco</td><td>Santuario de la Naturaleza</td><td>48</td><td>Puerto Montt</td><td>6.5 km al S</td></tr>
<tr><td>Sector Predio Monte Verde</td><td>Monumento histórico</td><td>425</td><td>Puerto Montt</td><td>27.2 km al SO</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

**Artículo 10.- Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Parque Katalapi** | Santuario de la Naturaleza | 37 | Puerto Montt | 14.6 km al SE |

Es importante mencionar, que el proyecto no generará afectación a estos productos de sus partes, obras y acciones. En relación al área de donde se desarrollará el proyecto, se efectuó una prospección la cual fue realizada por el un Arqueólogo, el mes de julio de 2023, donde se abarco un área de 2,1 há, de los cuales los antecedentes son presentados en Anexo 4.3 de la DIA). La inspección visual, en terreno, se sistematiza mediante la realización de transectas, líneas imaginarias que se proyectan sobre el área de estudio, con el fin de ocuparlas como ejes sobre los que realizar la observación. Para ello se realizó un recorrido exhaustivo del predio, aplicando transectos lo más paralelas posibles, cada 20 metros aproximadamente. La inspección abarcó la totalidad del predio cuyo track de recorrido se muestra en la tabla que se presenta a continuación.




**Área de influencia componente arqueología.**

Fuente: Elaboración propia en software QGIS, en base a Anexo 4.3 informe de arqueología.

| Artículo 10.- Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural | |
|---|---|
| | Finalmente se concluye que no se encontraron evidencias arqueológicas sean ellas de carácter tanto históricas como prehistóricas.<br>Cabe recordar que, esta inspección ocular fue estrictamente superficial y lo que se observara en cortes de terreno, no descarta la existencia de otros depósitos culturales enterrados en el subsuelo, que podrían quedar al descubierto al momento de realizar las excavaciones que contempla la ejecución del Proyecto. Es por esto que, ante la eventualidad del hallazgo de restos arqueológicos bajo la superficie, se deberá proceder acorde a las regulaciones establecidas por la Ley de Monumentos Nacionales 17.288, y paralizando completamente las obras asociadas al área del hallazgo, informando de inmediato al Consejo de Monumentos Nacionales, para que este organismo determine los procedimientos a seguir, los cuales deberán ser implementados por el titular.<br>Sumado a lo anterior, el proyecto considera la incorporación de charlas arqueológicas como compromiso ambiental voluntario, de manera de mantener a los trabajadores al tanto de los procedimientos a seguir en caso de un hallazgo durante las faenas.<br>A raíz de lo anterior es posible mencionar que, el emplazamiento del proyecto no afectará a Monumentos y o áreas protegidas, sean estos naturales o históricos. |
| **b) La magnitud en que se modifique o deteriore en forma permanente construcciones, lugares o sitios que por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.** | De acuerdo con la revisión de los Archivos del Consejo de Monumentos Nacionales y los antecedentes contenidos en el Informe de Prospección arqueológica, adjunta en Anexo 4.3 de la DIA, permite establecer que donde se proyecta la construcción y operación de las partes, obras y acciones del proyecto en evaluación, no afectará a Monumentos y o áreas protegidas, sean estos naturales o históricos, dado que no se evidenciaron durante la prospección de terreno efectuada respectivamente. |
| **c) La afectación a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folclore de algún pueblo, comunidad o grupo humano, derivada de la proximidad y naturaleza de las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad, considerando especialmente a los grupos humanos indígenas.** | En el área de influencia del proyecto no se identificaron lugares o sitios donde se lleven a cabo manifestaciones habituales propias de la cultura o folclore de alguna comunidad o grupo humano, en especial aquellas asociadas a pueblos indígenas.<br>Respecto al análisis realizado respecto a la dimensión antropológica en el informe de Medio Humano (Anexo 4.4 de la DIA) en específico para la identificación de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, a través de la base de datos de CONADI[20] (2023) se pudo constatar que en la comuna de Puerto Montt existen comunidades y asociaciones indígenas, de las cuales se dividen en 23 comunidades indígenas y 43 asociaciones indígenas las cuales se presentan en la tabla a continuación. |

[20] SIIC.CONADI.CL

**Artículo 10.- Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural**

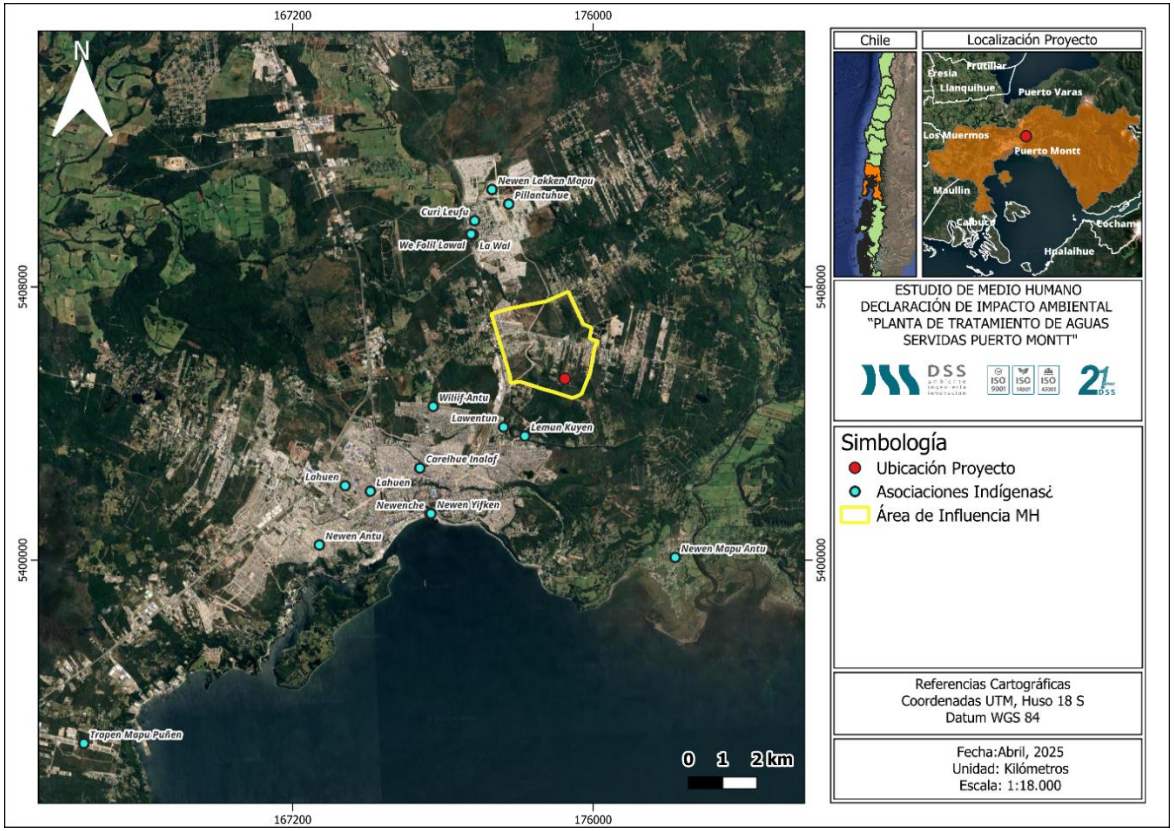
**Asociaciones indígenas en la comuna de Puerto Montt.**

| N | Nombre | Sector | PJ | Pueblo Indígena |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Lahuen | Los Alerces | 80 | Mapuche |
| 2 | Cayenel | Puerto Montt | 197 | Mapuche |
| 3 | Lawentun | Cucao N°2021, Puerto Montt | 264 | Mapuche |
| 4 | Pillantuhue | Joaquin Toesca N°719, Puerto Montt | 265 | Mapuche |
| 5 | Mapu Tañi Yall | Puerto Montt | 291 | Mapuche |
| 6 | Penihuen | Melipulli | 293 | Mapuche |
| 7 | Newenche | San Felipe 80 | 307 | Mapuche |
| 8 | Newen Yifken | San Felipe 80 | 320 | Mapuche |
| 9 | Shrayn Mapu | Puerto Montt | 323 | Mapuche |
| 10 | Maou Nahuel | Mirasol | 337 | Mapuche |
| 11 | Lahuen | Pablo Neruda S/N | 348 | Mapuche |
| 12 | Carelhue Inalaf | Leonora La Torre N°220, Pobl. Libertad | 349 | Mapuche |
| 13 | Newen Lakken Mapu | Calle Fe 1105 | 361 | Mapuche |
| 14 | Newen Mapu Antu | Pobl. Rio Mar Chamiza | 365 | Mapuche |
| 15 | Deume | San Felipe | 393 | Mapuche |
| 16 | Kimun Peuma Mapu | Urbano | 399 | Mapuche |
| 17 | Leftraru | Puerto Montt | 406 | Mapuche |
| 18 | Kume Che | Puerto Montt | 409 | Mapuche |
| 19 | Kely Liwen | Puerto Montt | 416 | Mapuche |
| 20 | Kuyen Ñuke | Puerto Montt | 421 | Mapuche |
| 21 | La Wal | Alerce Histórico | 422 | Mapuche |
| 22 | Ayelen | Puerto Montt | 437 | Mapuche |
| 23 | Rio Arrayan | Puerto Montt | 450 | Mapuche |
| 24 | Rio Arenas | Puerto Montt | 451 | Mapuche |
| 25 | We Folil Lawal | Alerce Histórico | 452 | Mapuche |
| 26 | Curi Leufu | Alerce | 457 | Mapuche |
| 27 | Kume Mogen | Puerto Montt | 486 | Mapuche |
| 28 | Yanquiray | Puerto Montt | 509 | Mapuche |
| 29 | Wiliif-Antu | Calle Toledo 2040 | 523 | Mapuche |
| 30 | Mapu Lawal | Puerto Montt | 524 | Mapuche |

| Artículo 10.- Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 31 | Wengan | Puerto Montt | 529 | Mapuche | |
| | | 32 | Ilche Willimapu | Urbano | 548 | Mapuche | |
| | | 33 | Kume Kutxal Newen | Urbano | 556 | Mapuche | |
| | | 34 | Lemun Kuyen | Alto La Paloma | 567 | Mapuche | |
| | | 35 | Chamiza Mapu Mo | Urbano | 578 | Mapuche | |
| | | 36 | Trapen Mapu Puñen | Trapen | 605 | Mapuche | |
| | | 37 | Kaweskar | Urbano | 608 | Mapuche | |
| | | 38 | Mawunko | Urbano | 640 | Mapuche | |
| | | 39 | Rayen Foye | Puerto Montt | 647 | Mapuche | |
| | | 40 | Ñahue Mawun | Urbano | 656 | Mapuche | |
| | | 41 | Pillamikan | Urbano | 660 | Mapuche | |
| | | 42 | Newen Antu | Urbano | 671 | Mapuche | |
| | | 43 | Newen Antu | Volcan Choshuenco 701 Pobl. Mirasol Villa Los Volcanes | 684 | Mapuche | |

| **Artículo 10.- Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural** | |
|---|---|
| | <br>**Comunidades Indígenas comuna de Puerto Montt.**<br>Fuente: Estudio Medio Humano Anexo 4.3 de la DIA<br>Es importante señalar, que no se cuenta con la ubicación espacial de todas las asociaciones mencionadas en la tabla anterior, se debe considerar que, no todas las organizaciones o asociaciones indígenas entregan información sobre su ubicación especifica, dado que la normativa que rige para el efecto no considera la ubicación espacial como registro de constitución |

| Artículo 10.- Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural | |
|---|---|
| | De todas maneras, en la siguiente figura se presenta la ubicación de las asociaciones indígenas que cuentan con su ubicación. |



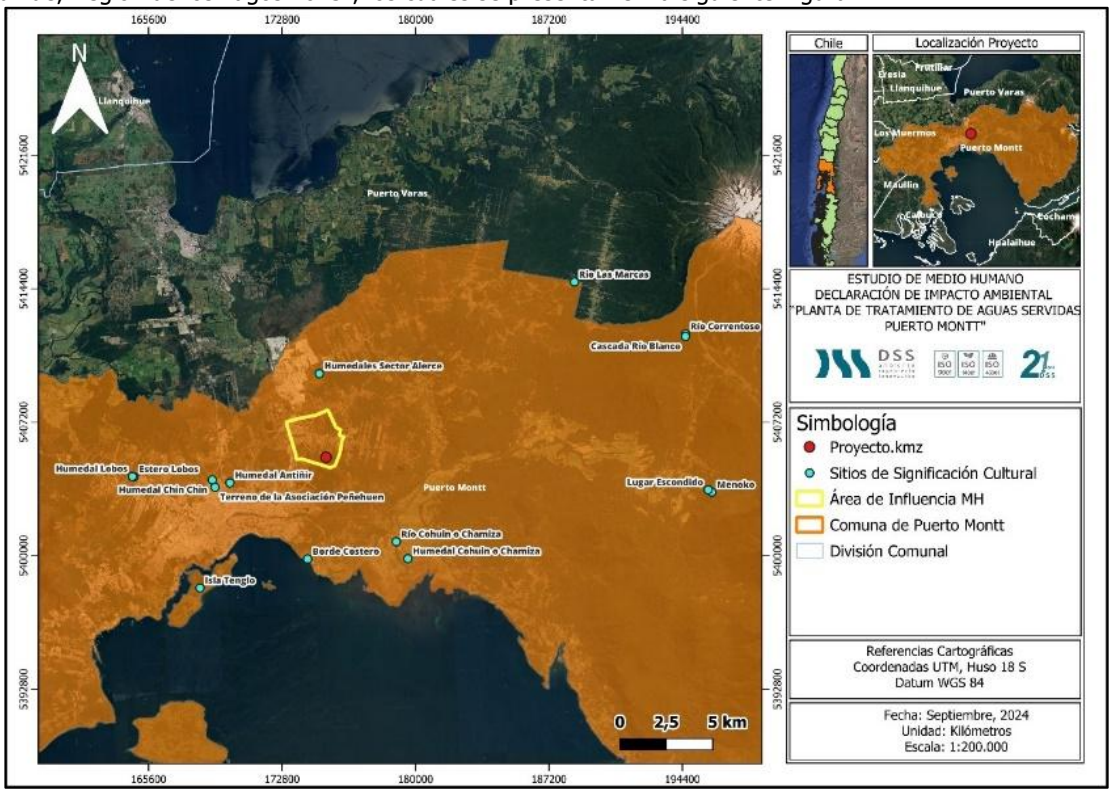

**Asociaciones indígenas Puerto Montt**

Por lo cual es importante considerar que, de las asociaciones indígenas presentadas en la figura anterior, no se encuentran dentro de los límites del área de influencia de medio humano.

En base a la información recibida por la Ley de Transparencia a través de CONADI, se identificaron espacios reconocidos y con valor cultural por comunidades y familias Mapuches a partir del "Catastro Sitios de Significado

| **Artículo 10.- Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural** | |
|---|---|

Cultural y Espacios Eco culturales en las Comunas de Puerto Varas, Puerto Montt, Calbuco de la provincia de Llanquihue, Región de los Lagos 2023", los cuales se presentan en la siguiente Figura.




**Sitios de significancia cultural.**
Fuente: Estudio Medio Humano Anexo 4.3 de la DIA

De lo anterior, es posible indicar que los sitios de significación cultural de las asociaciones indígenas identificados **se encuentran fuera del área de influencia del proyecto.** Entre los más cercanos se encuentra Humedal sector Alerce a una distancia de 4,5 km en línea recta del proyecto, y el Humedal Atiñir el cual se presenta a una distancia de 4,8 km.

Ahora bien, a modo de complementar la información anterior y en atención al Área de Influencia de Medio Humano

**Artículo 10.- Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural**

del proyecto, para efectos de caracterizar sus sistemas de vida y costumbre de los GHPPI presentes en el territorio, a partir de la aplicación del instrumento de caracterización sociocultural, se consulta a cada actor clave respecto a la presencia grupos humanos pertenecientes a los pueblos indígena, comunidades, asociaciones o prácticas culturales asociadas a los pueblos originarios en cada uno de los sectores de levantamiento de información obteniendo, desde una perspectiva metodológica, los criterios de saturación teórica de la información, se descartó la presencia de grupos pertenecientes a grupos indígenas en el área de influencia del proyecto.

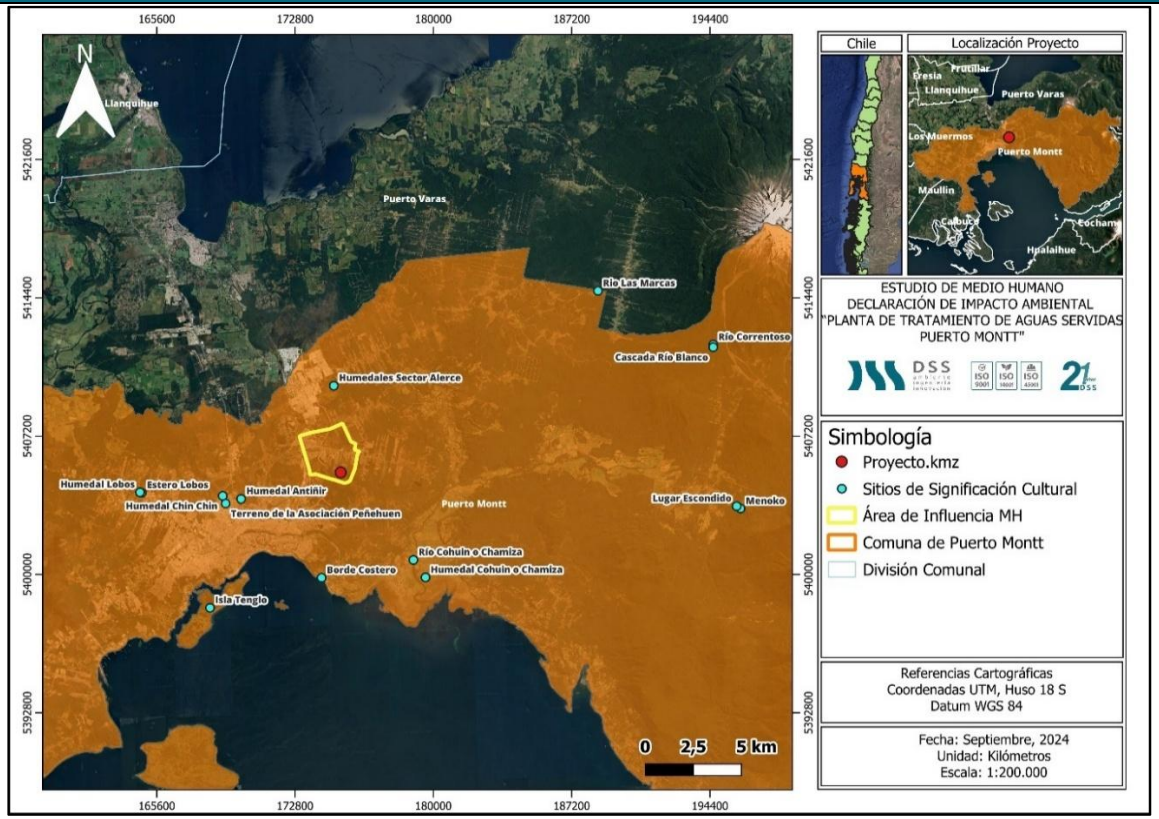
En la tabla a continuación se muestra la matriz de vaciado (Ver Anexo 4.4.1: Matriz de Vaciado de Entrevistas) en relación con la pregunta 15 *¿Existen agrupaciones de pueblos originarios en el sector? ¿Cuáles? ¿qué tipo de actividades realizan y dónde?* Al respecto, el criterio de saturación y validación de la información presentada se sustenta principalmente en la territorialidad de los actores clave y la temporalidad en la que han habitado el sector. En este contexto, se presenta la tabla para un mayor entendimiento:

**Presencia de GHPPI en el AIMH.**

| N° Entrevista | Sector | Tiempo habitando el sector/rol en el territorio | 1. ¿Existen agrupaciones de pueblos originarios en el sector? ¿cuáles? 2. ¿qué tipo de actividades realizan y dónde? |
|---|---|---|---|
| 1 | La Vara | 5 a 6 años en este sector, pero antes vivía 8 años más en un sector cercano de acá | No lo sabemos con certeza |
| 2 | Pasaje los Esteros, Senda Sur | Aproximadamente como 10 años acá en el sector | No que yo sepa en este sector |
| 3 | Senda Sur | 8 años habitando el sector | No hay mapuches en este sector |
| 4 | La Var- Senda Sur | Hace 30 años | Debe haber digo yo, porque hay gente con apellido mapuche |
| 5 | Puerto Montt | 3 años en la subcomisaría encargado oficina de integración comunitarios de la subcomisaría Reloncaví | No hay grupos indígenas en el sector |
| 6 | La Vara-Senda Sur | 25 años habitando el sector | Ne he visto nunca mapuches acá |
| 7 | La Vara Senda Sur | He vivido toda mi vida acá | La gente de acá tiene apellido Mapuche, sé que participan en Alerce, pero acá no. |

Es así, que, bajo los antecedentes recabados, en relación con GHPPI o población protegida, a partir del levantamiento de información primaria con los habitantes más próximos al emplazamiento del proyecto, es posible descartar que existan manifestaciones tradicionales en los sectores más próximos al proyecto en evaluación y su área de influencia.

| Artículo 10.- Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural | |
|---|---|
| | Ahora bien, a partir de la información recibida por Ley de Transparencia a través de CONADI, se identifican espacios reconocidos y con valor cultural por comunidades y familias Mapuches a partir del "Catastro Sitios de Significación Cultural y Espacios Eco culturales en las Comunas de Puerto Varas, Puerto Montt, Calbuco de la provincia de Llanquihue Región de Los Lagos año 2023"., los cuales corresponden a:<br>- Borde Costero Puerto Montt<br>- -Humedal Antiñir<br>- Terreno de la Asociación Peñehuen<br>- Humedal ChinChin<br>- Isla Tenglo<br>- Estero Lobos<br>- Humedal Lobos<br>- Río Las Marcas<br>- Humedales Sector Alerce<br>- Río Cohuín o Chamiza<br>- Humedal Cohiun o Chamiza<br>- Lago Chapo<br>- Menoko<br>- Lugar Escondido<br>- Río Correntoso<br>- Cascada Río Blanco<br>Los cuales presentan a continuación su ubicación. |

| **Artículo 10.- Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural** | |
|---|---|
| | <br>**Espacios Culturales para Comunidades Mapuches**<br>En cuanto al área de influencia del proyecto, según información primaria, a nivel comunal se destaca la fiesta costumbrista que se realiza en la Vara Senda Sur en el mes de enero donde se presenta la gastronomía, artesanía, juegos populares, emprendimientos y música.<br>Se presenta en la figura presentada a continuación, la ubicación geografía de emplazamiento donde se desarrolla la actividad de la fiesta costumbrista de La Vara Senda Sur, en relación con las partes y/o obras del proyecto. |

| **Artículo 10.- Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural** | |
|---|---|
| |  |

**Fiesta Costumbrista La Vara Senda Sur con relación a las partes y/o obras del proyecto.**
Fuente: Estudio Medio Humano Anexo 4.3 de la DIA

Como se ha indicado en los puntos anteriores, se puede concluir que, de acuerdo a los antecedentes que justifican el Artículo 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental, el proyecto en ninguna de sus partes genera ni presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico ni, en general, a los pertenecientes al patrimonio cultural.

## 6.11. Planes Contingencia y Emergencia.

| **Riesgo 1: Alteración en el estanque de aireación PTAS** | |
|---|---|
| Fase del proyecto a la que aplica | Fase de operación |
| Emplazamiento, parte, obra o acción asociada | PTAS – Estanque de aireación – Sistema de lodos activados |
| Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia | Acciones generales<br>Seguir las indicaciones para el riesgo Fallas de Operación en la Tabla 3 del Plan de CyE. |
| Forma de control y seguimiento | **Forma de control y seguimiento de la contingencia:**<br>Se realizarán mantenciones periódicas a los equipos para asegurar su buen funcionamiento. Adicionalmente, se llevará un registro de los parámetros fisicoquímicos. Por otro lado, se llevará un registro de reclamos de la comunidad debido a eventos de olores.<br>**Forma de control y seguimiento de la emergencia:**<br>Se realizarán mantenciones periódicas a los equipos para asegurar su buen funcionamiento. Adicionalmente, se llevará un registro de los parámetros fisicoquímicos. Por otro lado, se llevará un registro de reclamos de la comunidad debido a eventos de olores.<br>El suceso será notificado a la SMA a través del Sistema de Seguimientos de RCA de la SMA. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Anexo 3 de la Adenda. |
| Acciones o medida a implementar paracontrolar la emergencia | Según lo observado se implementarán las siguientes soluciones<br>- Verificar la aireación en el estanque.<br>- Ajustar la recirculación para mantener una apropiada concentración deMLSS.<br>- Ajustar vertedero o válvula para proveer un flujo homogéneo.<br>- Reducir la velocidad de recirculación.<br>- Incrementar la DO.<br>- Verificar y mantener el pH.<br>- Limpiar o cambiar los difusores.<br>- Verificar que los sopladores estén operando. |

| | |
|---|---|
| | - Limpiar los filtros de aire de los sopladores.<br>- Incrementar o disminuir la aireación por medio del ajuste de las válvulasde aire.<br>- Incrementar la salida del lodo.<br>- Disminuir la salida del lodo e incrementar la recirculación de éste. |
| Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan | Se presentará un "Informe Preliminar de Emergencias y Contingencias", en un plazo no superior a 48 horas de ocurrido el evento, ante la Superintendencia del Medio Ambiente. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Anexo 3 de la Adenda. |
| **Riesgo 2: Derrames de lodos PTAS** | |
| Fase del proyecto a la que aplica | Fase de operación |
| Emplazamiento, parte, obra o acción asociada | Galpón de deshidratado de lodos |
| Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia | Para evitar que sucedan contingencias de este tipo, los operadores deberán realizar un correcto manejo de los lodos, que son obtenidos de la deshidratación, en la subfase 1, 2, 3 y 4 mediante la operación de un filtro prensa.<br>El lodo siempre se mantendra acumulado en el contenedor donde se le adicionara cal para dejarlo concaracteristicas clase B, de acuerdo con lo indicado en el D.S. 4/2009. |
| Forma de control y seguimiento | **Forma de control y seguimiento de la contingencia:**<br>Se realizarán mantenciones periódicas a los equipos para asegurar su buen funcionamiento. Adicionalmente, se llevará un registro del retiro de los residuos provenientes del tratamiento de las aguas, con el objeto de asegurar que no permanecerán más del tiempo necesario<br><br>**Forma de control y seguimiento de la emergencia:**<br>Se realizarán mantenciones periódicas a los equipos para asegurar su buen funcionamiento. Adicionalmente, se llevará un registro del retiro de los residuos provenientes del tratamiento de las aguas, con el objeto de asegurar que no permanecerán más del tiempo necesario<br>El suceso será notificado a la SMA a través del Sistema de Seguimientos de RCA de la SMA. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que | Anexo 3 de la Adenda. |

| | |
|---|---|
| contenga la descripción detallada | |
| Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia | Si se produce un derrame de lodos en el proceso de manejo o carga de los lodos hacia un vehículo de transporte, se aislará la zona y se realizará su retiro y/o limpieza con herramientas tales como escobillones y palas, o en caso de que se requiere a través de maquinaria adecuada.<br>En caso de que aplique, se realizará un pretil de tierra para evitar que se extienda el derrame, y se paralizará el sistema de tratamiento de lodos en caso de que fuese necesario.<br>Posterior a la emergencia se incluirá una evaluación del sitio contaminado con las siguientes medidas:<br>- Retiro del suelo afectado y envío del material a sitio autorizado<br>- Tomar muestras en la zona afectada (posterior a la limpieza) para verificar la efectividad de la medida aplicada. |
| Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan | La activación de las acciones de emergencia será comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Anexo 3 de la Adenda. |
| **Riesgo 3: Ocurrencia de olores molestos** | |
| Fase del proyecto a la que aplica | Fase de operación |
| Emplazamiento, parte, obra o acción asociada | Pretratamiento, Tratamiento Biológico, Tratamiento de lodos |
| Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia | • Acumulación de sólidos: Se realizará una limpieza inmediata de la cámara de rejas, eliminando el agua excedente de los residuos y depositándolos en bolsas selladas, paras ser dispuestas en contenedores cerrados (estancos).<br>• Acumulación de lodos: Se realizará la medición del % de humedad de los lodos, y en caso con no cumplir con lo establecido en el D.S. 4/2009 para clasificar un lodo como Clase B, se retirará inmediatamente el contenedor para ser llevado a sitio autorizado.<br>• Deficiencias en la operación: En caso de problemas operacionales, se identificará el origen de éstos y se toman las medidas necesarias para resolverlo.<br>• Anaerobiosis: Se debe revisar el origen del problema, chequeando el correcto funcionamiento del sistema de aireacióny tomando las medidas correspondientes para solucionarlo.<br>• Por otro lado, se seguirá estrictamente el cronograma de mantenciones de la planta, con el objeto de mantener todos |

| | |
|---|---|
| | los equipos en buenas condiciones y prevenir cualquier falla en ellos.<br>• Cabe indicar que el operador de la planta estará capacitado y atento a cualquier condición anómala durante el proceso de tratamiento que tenga potencial de generar emisión de olores, a partir de lo cual buscará el origen y tomará las medidas correspondientes, de acuerdo con el Plan de Gestión de Olores. |
| Forma de control y seguimiento | Se realizarán mantenciones mensuales a las diarias o por horas de los equipos de toda la planta para asegurar su buen funcionamiento. Adicionalmente, se llevará un registro del retiro de los residuos provenientes del tratamiento de las aguas, con el objeto de asegurar que no permanecerán más del tiempo necesario en la PTAS. Por otro lado, se llevará un registro de reclamos de la comunidad debido a eventos de olores. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Anexo 3 de la Adenda. |
| Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia | **Durante la emergencia:**<br>En el caso de registrar un episodio de olores molestos, se procederá a agregar cal a los residuos de rejas y serán dispuestos en contenedores cerrados, los que serán llevados al sitio de disposición final autorizado por la autoridad sanitaria. En el caso de generarse eventos de olor por lodos, se retirarán inmediatamente y serán llevados a sitios de disposición final autorizados ambiental y sanitariamente u otro del titular o tercero autorizado para este fin. En el caso de que la fuente de olor no sean las antes mencionadas, el operador deberá verificar la ubicación de fuente de olor y la causa que se puede deber a: mal funcionamiento, gestión incorrecta o accidente. Determinada la ubicación y causa se deberán aplicar medidas correctivas y así evitar la propagación del olor hacia la comunidad, de acuerdo con el presente Plan de Gestión de Olores.<br>**Después de la emergencia:**<br>Se dará aviso de la activación de las acciones de emergencia a la Superintendencia del Medio Ambiente y a las autoridades sectoriales que corresponda. La información se enviará mediante un reporte que contendrá: Fecha, lugar, descripción del suceso, medidas tomadas y registros. Dicho reporte será enviado por correo electrónico a la autoridad competente y a través del Sistema de Seguimientos de RCA de la SMA.<br>En caso eventual de ocurrida la contingencia, una vez controlado el suceso, será notificado a la SMA a través del Sistema de Seguimientos de RCA de la SMA, enviando un Informe Preliminar de Emergencias y/o Contingencias |
| Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan | La activación de las acciones de emergencia será comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Anexo 3 de la Adenda. |

| Riesgo 4: Proliferación de vectores e insectos | |
|---|---|
| Fase del proyecto a la que aplica | Fase de construcción y operación |
| Emplazamiento, parte, obra o acción asociada | Todas las partes, obras y acciones del proyecto |
| Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia | Con objeto de evitar la presencia de algún tipo de vectores más frecuentes, se ha considerado que la planta de tratamiento contará con sistemas de control para roedores. Cabe indicar que, para evitar la presencia de vectores, los residuos no peligrosos generados por la PTAS serán almacenados en contendores que no permanecerán más del tiempo necesario y serán retirados en camiones de manera periódica hacia sitios de disposición final autorizados. Respecto a los lodos, es preciso indicar que se realizará el retiro de estos una vez deshidratados y encalados evitando su acumulación en la PTAS. |
| Formas de control y seguimiento | **Forma de control y seguimiento de la contingencia:**<br>Se mantendrán registros de servicios de control de vectores a implementar en terreno. Adicionalmente, se mantendrán registros de retiro de residuos, para asegurar que no permanecerán más del tiempo necesario en la PTAS.<br>**Forma de control y seguimiento de la emergencia:**<br>Se mantendrán registros de servicios de control de vectores a implementar en terreno. Adicionalmente, se mantendrán registros de retiro de residuos, para asegurar que no permanecerán más del tiempo necesario en la PTAS. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Anexo 3 de la Adenda. |
| Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia | **Durante la emergencia:**<br>En el caso de presentarse un episodio de estas características en contenedores de pretratamiento, se procederá a coordinar el retiro del contenedor y la fumigación del sector afectado. En el caso que se presente algún evento de proliferación de bacterias, hongos y algas, se procederá a desinfectar los sectores contaminados, a fin de evitar todo tipo de contagio.<br>**Después de la emergencia:**<br>Se dará aviso de la activación de las acciones de emergencia a la Superintendencia del Medio Ambiente y a las autoridades sectoriales que corresponda. La información se enviará mediante un reporte que contendrá: Fecha, lugar, descripción del suceso, medidas tomadas y registros. Dicho reporte será |
| Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan | La activación de las acciones de emergencia será comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que | Anexo 3 de la Adenda. |

| | |
|---|---|
| contenga la descripción detallada | |
| **Riesgo 5: Caudal de ingreso superior a caudal de diseño la PTAS** | |
| Fase del proyecto a la que aplica | Operación. |
| Emplazamiento, parte, obra o acción asociada | Todas las partes, obras y acciones del proyecto |
| Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia | La PTAS contará con sistemas de ecualización destinados a amortiguar variaciones temporales del caudal de ingreso. El Operador y/o Supervisor controlará regularmente el caudal afluente, el nivel de los estanques ecualizadores, la concentración de biomasa en el reactor y las líneas de recirculación. Asimismo, se procederá de acuerdo con el procedimiento de control y uso del bypass establecido para la PTAS. El bypass constituye una medida excepcional y será utilizado únicamente cuando las medidas operacionales y la capacidad disponible de ecualización no permitan manejar el caudal afluente. |
| Formas de control y seguimiento | **Forma de control y seguimiento de la contingencia:**<br>Se mantendrá registro de los caudales de ingreso y de los principales parámetros operacionales asociados al funcionamiento de la PTAS.<br><br>**Forma de control y seguimiento de la emergencia:**<br>En caso de detectarse un incremento anormal del caudal, el Operador y/o Supervisor verificará la capacidad disponible de los estanques ecualizadores y la respuesta de las unidades de tratamiento.<br>En caso de activación del bypass, se registrará al menos la fecha y hora de inicio, duración del evento, caudal involucrado, causa probable y medidas adoptadas |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Acápite 5.1. del Plan de contingencias y emergencias (Anexo 3 de la Adenda Complementaria) |
| Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia | Cuando el caudal de ingreso supere la capacidad máxima de diseño hidráulico y no sea posible controlar el evento mediante la capacidad de ecualización y las medidas operacionales disponibles, se procederá conforme al procedimiento de uso del bypass. Se informará inmediatamente a la Superintendencia de Servicios Sanitarios sobre su utilización. Paralelamente, se activará el protocolo de comunicación de riesgo contenido en el Plan Comunicacional del Proyecto, informando oportunamente a los vecinos, familias, usuarios y organizaciones comunitarias identificados en el Catastro de Usos del río Arenas ubicados aguas abajo del punto de descarga. La comunicación indicará la ocurrencia del evento y solicitará, de manera preventiva, suspender temporalmente la captación, contacto directo y demás usos del agua del río mientras se mantenga la situación de emergencia. Esta comunicación considerará especialmente a aquellas viviendas o familias que no cuenten con APR y a quienes pudiesen recurrir al río durante interrupciones del abastecimiento, períodos de estiaje o |

| | |
|---|---|
| | situaciones de escasez hídrica. Una vez controlada la emergencia, se comunicará el término de la condición de contingencia por los mismos canales utilizados para la alerta. |
| Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan | La activación de las acciones de emergencia será comunicada a la Superintendencia del Medio Ambiente de acuerdo con a lo instruido en el Oficio SISS N°384/2018, que instruye sobre aliviaderos de emergencia. A su vez se informará al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, cuando corresponda, mediante un reporte que contenga fecha, lugar, descripción del evento, medidas adoptadas y registros asociados, el que será ingresado mediante el sistema correspondiente de la SMA. Sin perjuicio de lo anterior, la activación del protocolo comunitario se realizará tan pronto como se constate una condición que pueda comprometer la calidad normal de la descarga o implique la utilización del bypass. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Acápite 5.1. del Plan de contingencias y emergencias (Anexo 3 de la Adenda Complementaria) |
| **Riesgo 6: Carga orgánica superior a la carga de diseño de la PTAS** | |
| Fase del proyecto a la que aplica | Fase de operación |
| Emplazamiento, parte, obra o acción asociada | Todas las partes, obras y acciones del proyecto |
| Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia | Podrán ocurrir situaciones excepcionales en que ingresen a la red de alcantarillado aguas servidas con características o cargas superiores a aquellas consideradas para el diseño de la PTAS. Estas condiciones podrían provocar alteraciones en el sistema biológico de tratamiento. Para su detección temprana se controlarán las características del afluente y los parámetros operacionales relevantes, incluyendo aspectos tales como color, olor, presencia y características de sólidos, pH, temperatura y comportamiento del sistema biológico. |
| Formas de control y seguimiento | **Forma de control y seguimiento de la contingencia:**<br>El Operador realizará una revisión periódica de las características del caudal afluente y del comportamiento de las unidades de tratamiento.<br>**Forma de control y seguimiento de la emergencia:**<br>Ante la detección de condiciones anormales, se aumentará la frecuencia del control de los parámetros operacionales necesarios para verificar la respuesta del sistema y mantener la calidad del tratamiento. Se registrará la duración y magnitud del evento, sus características, las medidas implementadas y la recuperación de las condiciones normales de operación. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Acápite 5.1. del Plan de contingencias y emergencias (Anexo 3 de la Adenda Complementaria) |

| | |
|---|---|
| Acciones o medida a implementar paracontrolar la emergencia | Cuando se detecte una carga orgánica incompatible o superior a la capacidad normal del sistema, se ajustarán los parámetros operacionales para favorecer el correcto tratamiento. Cuando se trate de una carga orgánica compatible con el proceso biológico, se incrementará el control del oxígeno disuelto del reactor y se ajustará la operación de los sopladores y demás parámetros necesarios para responder a la demanda adicional. Si se compromete la viabilidad de la biomasa, se podrá proceder a la inoculación del reactor con lodos provenientes de otra PTAS, conforme a las medidas operacionales definidas por el Titular. En caso de que el evento no pueda ser contenido dentro del proceso y exista riesgo de alteración de la calidad del efluente descargado al río Arenas, se activará el protocolo de comunicación de riesgo del Plan Comunicacional, informando de manera oportuna a los usuarios y organizaciones ubicados aguas abajo y solicitando preventivamente suspender la captación, el contacto directo y los demás usos del agua hasta que la situación haya sido controlada. Se considerará especialmente a usuarios sin APR o que potencialmente pudieran recurrir al río frente a interrupciones de otras fuentes de abastecimiento. |
| Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan | Ante una emergencia que comprometa la operación normal de la PTAS o la calidad del efluente, se informará a la SMA mediante los mecanismos establecidos para el seguimiento de la RCA, incluyendo fecha, lugar, descripción, medidas adoptadas y registros. La comunicación comunitaria será activada en forma inmediata una vez constatada una condición que pueda afectar la calidad normal del efluente. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Acápite 5.1. del Plan de contingencias y emergencias (Anexo 3 de la Adenda Complementaria) |
| **Riesgo 7: Falla de la planta** | |
| Fase del proyecto a la que aplica | Fase de operación |
| Emplazamiento, parte, obra o acción asociada | Todas las partes, obras y acciones del proyecto |
| Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia | • Se seguirá debidamente el cronograma de mantenciones de la planta con el objetivo de mantener todos los equipos en buenas condiciones y prevenir fallas.<br>• El operador estará atento a cualquier condición anómala durante el proceso de tratamiento, llevando un registro de mantenciones, el cual estará disponible en planta. |
| Formas de control y seguimiento | **Forma de control y seguimiento de la contingencia:**<br>• Se realizará una revisión periódica de los equipos mecánicos de la planta.<br>**Forma de control y seguimiento de la emergencia:**<br>• Se realizará una revisión periódica de los equipos mecánicos de la planta, de acuerdo con el plan de mantención. El suceso será notificado a la SMA a través del Sistema de Seguimientos de RCA de la SMA. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que | Anexo 3 de la Adenda. |

| | |
|---|---|
| contenga la descripción detallada | |
| Acciones o medida a implementar paracontrolar la emergencia | **Durante la emergencia:**<br>• En caso de falla de algún equipo, se considera el uso de los equipos de respaldo existentes en la planta. En caso de no existir equipos de respaldo se traerá desde otra PTAS o bodega central. En el caso de no contar con repuestos en las plantas más grandes se pedirá a contratistas que realicen la reparación del desperfecto en el menor tiempo posible.<br>• Frente a alguna falla mecánica de equipos, la planta funcionará en una condición más desfavorable, por lo que se ajustará la operación para poder mantener el tratamiento de las aguas servidas y dar cumplimiento al D.S. N°90/2000 MINSEGPRES.<br>**Después de la emergencia:**<br>Se dará aviso de la activación de las acciones de emergencia a la Superintendencia del Medio Ambiente y a las autoridades sectoriales que corresponda. La información se enviará mediante un reporte que contendrá: Fecha, lugar, descripción del suceso, medidas tomadas y registros. Dicho reporte será enviado por correo electrónico a la autoridad competente y a través del Sistema de Seguimientos de RCA de la SMA. |
| Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan | La activación de las acciones de emergencia será comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Anexo 3 de la Adenda. |
| **Riesgo 8: Fallas suministro de energía eléctrica** | |
| Fase del proyecto a la que aplica | Fase de construcción y operación. |
| Emplazamiento, parte, obra o acción asociada | Todas las partes, obras y acciones del proyecto |
| Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia | Para prevenir roturas en las tuberías y uniones, el funcionamiento de estas debe ser inspeccionado diariamente con el objetivo de identificar filtraciones y fugas que luego desencadenen en roturas. Tal plan de inspecciones deberá ser complementado con un plan de mantenciones preventivas que se ajuste a cada sección de la planta que transporte aguas servidas. |
| Formas de control y seguimiento | **Forma de control y seguimiento de la contingencia:**<br>• Se realizará una revisión periódica de las instalaciones eléctricas de la planta, así como también del grupo electrógeno de respaldo que apoyará las unidades críticas del sistema.<br>**Forma de control y seguimiento de la emergencia:** |

| | |
|---|---|
| | Se realizará una revisión periódica de las instalaciones eléctricas de la planta, así como también del grupo electrógeno de respaldo que apoyará las unidades críticas del sistema. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Anexo 3 de la Adenda. |
| Acciones o medida a implementar paracontrolar la emergencia | **Durante la emergencia:**<br>En caso de ocurrir algún fallo en el suministro de energía eléctrica, entrará en operación el grupo electrógeno de la planta, el cual permite respaldar el equipamiento de la planta y mantener la continuidad operativa en el sistema de tratamiento.<br>**Después de la emergencia:**<br>En caso de activarse las acciones de emergencia, estas serán comunicadas si se supera el periodo de autonomía del grupo electrógeno y no fuera posible recargar combustible, o en cualquier caso en el cual no exista un respaldo energético para las unidades críticas de funcionamiento, y que no sea posible reestablecerlo en un periodo mínimo de 8 horas. El suceso será notificado a la SMA a través del Sistema de Seguimientos de RCA de la SMA. |
| Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan | La activación de las acciones de emergencia será comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Anexo 3 de la Adenda. |
| **Riesgo 9: Problemas en el flujo normal de la descarga de la PTAS** | |
| Fase del proyecto a la que aplica | Fase de construcción y operación. |
| Emplazamiento, parte, obra o acción asociada | Todas las partes, obras y acciones del proyecto |
| Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia | Las cámaras anteriores al punto de descarga, las conducciones asociadas y el punto de descarga serán inspeccionados y mantenidos periódicamente con el objeto de evitar obstrucciones, apozamientos o acumulaciones que puedan dificultar el flujo normal del efluente. |
| Formas de control y seguimiento | **Forma de control y seguimiento de la contingencia:**<br>Se realizarán inspecciones periódicas de las instalaciones asociadas a la descarga.<br>**Forma de control y seguimiento de la emergencia:**<br>En caso de detectarse una anomalía se registrará su ubicación, características, causa aparente y las medidas implementadas |

| | |
|---|---|
| | para restablecer el flujo normal. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Acápite 5.1. del Plan de contingencias y emergencias (Anexo 3 de la Adenda Complementaria) |
| Acciones o medida a implementar paracontrolar la emergencia | Ante una obstrucción, apozamiento u otra anomalía que afecte el flujo normal de la descarga, se adoptarán las acciones necesarias para restablecer las condiciones normales de funcionamiento. En caso de que la restricción de la descarga produzca acumulación de efluente al interior de la PTAS, se utilizará la capacidad operacional y de almacenamiento disponible mientras se soluciona la anomalía. Si producto de esta situación se genera o existe riesgo de generar una condición de caudal superior a la capacidad disponible de la PTAS, se aplicarán además las medidas establecidas para el riesgo "Caudal de ingreso superior al caudal de diseño de la PTAS". Cuando la anomalía pueda generar una descarga fuera de las condiciones normales de operación o pueda comprometer la calidad del río Arenas, se activará el protocolo de comunicación de riesgo a los usuarios ubicados aguas abajo, solicitando preventivamente suspender la captación, contacto directo y otros usos del agua hasta el término de la emergencia. |
| Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan | La emergencia será comunicada a la SMA mediante el sistema correspondiente, indicando fecha, lugar, descripción del evento, medidas adoptadas y registros. Cuando exista potencial afectación del cuerpo receptor, la comunicación a los usuarios aguas abajo se efectuará de forma inmediata conforme al Plan Comunicacional. Una vez restablecidas las condiciones normales se informará a los mismos destinatarios el término de la situación de emergencia. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Acápite 5.1. del Plan de contingencias y emergencias (Anexo 3 de la Adenda Complementaria) |
| **Riesgo 10: Rotura de Tuberías y/o uniones** | |
| Fase del proyecto a la que aplica | Fase de operación |
| Emplazamiento, parte, obra o acción asociada | Operación de PTAS |
| Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia | Para prevenir roturas en las tuberías y uniones, el funcionamiento de estas debe ser inspeccionado diariamente con el objetivo de identificar filtraciones y fugas que luego desencadenen en roturas. Tal plan de inspecciones deberá ser complementado con un plan de mantenciones preventivas que se ajuste a cada sección de la planta que transporte aguas servidas. |
| Formas de control y seguimiento | **Forma de control y seguimiento de la contingencia:**<br>Se llevará un registro del estado de las tuberías visibles en toda la planta, indicando todos lo posibles sectores donde se |

| | |
|---|---|
| | pueda producir una emergencia, para el caso de que ocurra se pueden tomar medidas inmediatas<br>**Forma de control y seguimiento de la emergencia:**<br>Se llevará un registro de la zona afectada por la emergencia y las medidas a realizar para que esta no afecte el funcionamiento de la PTAS, en caso de que la emergencia tome más tiempo de lo necesario para la retención del sistema se verá la posibilidad de retirar el material a través de camiones limpia fosas.<br><br>El suceso será notificado a la SMA a través del Sistema de Seguimientos de RCA de la SMA. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Anexo 3 de la Adenda. |
| Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia | Ante el potencial afloramiento de aguas durante la Fase de Construcción del proyecto, tanto el Titular y/o sus Contratistas deben tener presente dar aviso inmediato a la Superintendencia del Medio Ambiente, en un plazo menor a 24 h, acerca de la ocurrencia de afloramiento de agua, señalando las medidas que ha aplicado hasta ese momento. A continuación, y de manera preliminar, se deberá proceder considerando las siguientes actividades:<br><br>• Verificar la calidad del agua mediante toma de muestras a través de laboratorio acreditado, que asegure que la calidad de las aguas a ser gestionadas (dispuestas), es de similar calidad natural a la de las aguas de la fuente donde corresponda su disposición final.<br>• Efectuar pruebas hidráulicas para determinar los volúmenes y caudales de agua comprometidos, a fin de que esto además le permita al Titular diseñar las medidas para el control de la estabilidad de las obras en el sector del afloramiento.<br>• Enviar de inmediato los resultados de los análisis químicos y pruebas hidráulicas a la SMA, en un Informe que detalle los hechos. A su vez se solicita al Titular que acompañe imágenes fotográficas (con fecha) describa los procedimientos seguidos y el análisis y discusión de los resultados respecto de la calidad (parámetros de la NCh 409), volúmenes y caudales, así como las respectivas conclusiones y recomendaciones para la gestión de dichas aguas (disposición final).<br>• Una vez comprobada la naturaleza de la situación acaecida, mediante los ensayos y mediciones solicitados, se analizará la medida de gestión definitiva en conjunto con la Autoridad.<br>El Titular deberá informar el resultado de las acciones implementadas, comunicando la fecha cierta en que se pudo controlar el afloramiento, en un plazo menor a 24 h. vi. Si el afloramiento de aguas responde a un escenario permanente, el Titular deberá incurrir en los estudios suficientes y necesarios que permitan determinar la posibilidad de alcanzar una solución definitiva |
| Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la | La activación de las acciones de emergencia será comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. |

| | |
|---|---|
| activación del Plan de Emergencia | Además, se dará aviso al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Anexo 3 de la Adenda. |
| **Riesgo 11: Incendios** | |
| Fase del proyecto a la que aplica | Fase de construcción y operación |
| Emplazamiento, parte, obra o acción asociada | Construcción y operación de la PTAS y sus unidades |
| Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia | • Obligatorio el uso de elementos de protección personal en las instalaciones.<br>• Se asegurará mediante revisiones periódicas el buen estado demantenimiento de:<br>- Extintores<br>- Maquinarias y equipos<br>- Vehículos<br>• Inspeccionar constantemente la instalación, sus alrededores y el estado de equipos de emergencia para la instalación. (Extintores, grifos, pulsadores, etc.).<br>• Evalúe las condiciones de los tableros eléctricos para conexión con generadores; inspeccione las conexiones y switches. Mantenga tableros cerrados.<br>• Siempre que detecte alguna deficiencia en los recursos de emergencia de su zona avisar a su jefatura.<br>• Mantener despejados pasillos, vías de evacuación y equipos de extinción.<br>• Mantener orden y limpieza general (evite colocar material combustible ya sea, papel, cartón entre otros, sobre tableros o en sala de control).<br>• Mantener el desmalezado el entorno de la instalación. Para prevenir propagación hacia el exterior.<br>Asegurarse de almacenar las sustancias peligrosas según requisitos establecidos en DS. 43-2015 y residuos peligrosos según DS.148- 2004. |
| Formas de control y seguimiento | **Forma de control y seguimiento de la contingencia:**<br>Mantener los registros enunciados en las medidas actualizados y evaluaciones de los simulacros.<br>**Forma de control y seguimiento de la emergencia:**<br>Se realizará una revisión periódica de las áreas de evacuación y zonas seguras del área del proyecto |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que | Anexo 3 de la Adenda. |

| | |
|---|---|
| contenga la descripción detallada | |
| Acciones o medida a implementar paracontrolar la emergencia | **Durante la emergencia:**<br><br>• En caso de incendio se deberá verificar de inmediato el punto exacto y magnitud de la emergencia. Si es o no posible controlar la situación, el personal deberá dar aviso al Cuerpo de Bomberos más cercano.<br>• Se deberá extinguir solo si se está capacitado en uso de extintores, y a la vez si el fuego es controlable y no corre peligro su integridad física, de lo contrario dejar que llegue personal del cuerpo de Bomberos.<br>• Cortar la energía eléctrica desde el tablero general y otros suministros de gas y/o combustibles.<br>• Además, se deberá revisar baños y otras dependencias en que pudieran quedar personas atrapadas.<br>• Si la situación se descontrola se deberá evacuar el recinto y dar aviso general para retirarse del perímetro. Si se ha comenzado a evacuar no regresar por ningún motivo, y salir solo con lo indispensable, y recordar que, en casos extremos, la vida humana es más importante.<br>• Si el aire de la atmósfera es demasiado denso, ya sea por el humo y/o los gases, debe cubrir su nariz y boca con un paño mojado.<br><br>**Después de la emergencia:**<br><br>• No retornar al recinto hasta no estar seguros de que el incendio esté controlado y haya pasado por completo. Una vez sea posible retornar, efectuar revisión de luz, agua y gas. |
| Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan | La activación de las acciones de emergencia será comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Anexo 3 de la Adenda. |
| **Riesgo 12: Derrames de combustibles y/o de sustancias químicas** | |
| Fase del proyecto a la que aplica | Fase de construcción y operación |
| Emplazamiento, parte, obra o acción asociada | Construcción y operación de la PTAS y sus unidades |

| | |
|---|---|
| Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia | • Los insumos químicos utilizados para la construcción y/u operación de la PTAS, serán almacenados en bodegas cerradas protegidas de las condiciones climáticas y de acceso controlado.<br>• Su almacenamiento dependerá de las cantidades y la clasificación de riesgo según DS 43/2017 del MINSAL. Estos insumos llegarán de forma segura a la ubicación del proyecto procurando que su transporte cumpla con las medidas exigidas.<br>• Respecto a los residuos peligrosos generados en cualquier de las fases del proyecto, serán almacenados en bodega de residuos peligrosos, la cual cumplirá con los requisitos establecidos en el D.S. N°148/03 del MINSAL. Cabe indicar que el retiro y transporte de estos residuos se realizará mediante una empresa autorizada sanitariamente para dicha actividad.<br>Todos los trayectos hacia las dependencias del proyecto de sustancias y residuos peligrosos serán responsabilidad de la empresa transportista, quedando estipulado en los alcances de la licitación de proveedores. |
| Formas de control y seguimiento | **Forma de control y seguimiento de la contingencia:**<br><br>Se mantendrá un registro de las sustancias y residuos peligrosos, con su correspondiente hoja de seguridad. Asimismo, se mantendrá un registro del retiro de dichos residuos. Adicionalmente, se realizarán revisiones periódicas a la bodega de residuos peligrosos y áreas de acumulación de sustancias peligrosas.<br>Se pondrá especial atención al estado de recepción y almacenaje de las respectivas sustancias. Además, se monitoreará el correcto uso o disposición de las sustancias para prevenir derrames. Esto lo hará una persona a cargo con las competencias para realizar este monitoreo.<br><br>**Forma de control y seguimiento de la emergencia:**<br><br>Como forma de control, se mantendrá un registro de las sustancias y residuos peligrosos, con su correspondiente hoja de seguridad. Asimismo, se mantendrá un registro del retiro de dichos residuos. Adicionalmente, se realizarán revisiones periódicas a la bodega de residuos peligrosos y áreas de acumulación de sustancias peligrosas.<br>Adicionalmente, el suceso será notificado a la SMA a través del Sistema de Seguimientos de RCA de la SMA. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Anexo 3 de la Adenda. |
| Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia | **Durante la emergencia:**<br><br>En caso de derrame de sustancias se deberá identificar la sustancia y evaluar el incidente. Además, se deberá localizar el origen del derrame o fuga. Posteriormente se deberá buscar hoja de seguridad e identificar los posibles riesgos en el curso del derrame. |

| | |
|---|---|
| | Además, se deberá apagar y alejar todo equipo o fuente de ignición; y se rodeará el área con material absorbente como Peat Sorb, el cual corresponde a un polvo absorbente de hidrocarburos y derivados, consistente en una turba de musgo tratada para aumentar el rendimiento de absorción y minimizar la creación de polvos y otras partículas aerógenas.<br><br>Antes de comenzar con el control o contención del derrame, se debe colocar los elementos de protección personal necesarios para el control de derrame, evitando así el contacto directo con la piel. Finalmente, se deberá intentar detener el derrame o fuga, solo si se puede hacer de forma segura. En caso contrario, llamar a emergencias.<br><br>**Después de la emergencia:**<br><br>Una vez contenida la emergencia, se deberá lavar la zona contaminada con agua, en caso de que no exista contraindicación. En caso de existir residuos sólidos contaminados, disponer en área destinada para ello (bodega RESPEL). Además, se deberá lavar los equipos y ropa utilizada |
| Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan | La activación de las acciones de emergencia será comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Anexo 3 de la Adenda. |
| **Riesgo 13: Derrames de productos químicos a recursos hídricos** | |
| Fase del proyecto a la que aplica | Fase de operación |
| Emplazamiento, parte, obra o acción asociada | Operación de la PTAS y sus unidades |
| Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia | <u>Indicaciones generales</u><br>Los productos químicos que se utilizarán como insumo para los procesos de la planta, se mantendrán dentro de almacenamientos que cuenten con basesde contención estancas, para contener eventuales derrames. Los receptáculos de contención se dimensionarán de un volumen mínimo equivalente al 110% del volumen del estanque más grande que estos contengan.<br>Los lodos deshidratados y estabilizados se mantendrán en un contenedor ampliroll diseñado para almacenar lodos y este se encontrará sobre un radier con un leve desnivel con dirección a una canaleta de desagües para evitar la contaminación de suelos. |

| | |
|---|---|
| | Se deberá tener stock de elementos absorbentes, tales como aserrín o peat sorb, para evitar que dichos productos lleguen a recursos hídricos.<br>El personal será capacitado periódicamente en manejo seguro de sustancias químicas, manipulación de lodos y respuesta ante emergencias ambientales.<br>El transporte de productos químicos y lodos será realizado por empresas autorizadas, utilizando vehículos habilitados y con procedimientos específicos para evitar pérdidas durante el traslado. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Anexo 3 de la Adenda. |
| Acciones o medida a implementar paracontrolar la emergencia | Como respuesta inmediata a lodos o productos químicos:<br>- Suspender inmediatamente la operación que originó el evento.<br>- Identificar la sustancia involucrada, estimar preliminarmente el volumen derramado y evaluar el riesgo de propagación.<br>- Delimitar y aislar el área afectada.<br>- Impedir que el material alcance cursos de agua, zanjas, drenajes, humedales o sectores de infiltración mediante la instalación de barreras de contención, diques temporales o material absorbente.<br>- Almacenar temporalmente el material recuperado en contenedores adecuados para su disposición final por gestores autorizados.<br><br>Cuando exista riesgo de afectación de aguas superficiales:<br>- Suspender cualquier descarga asociada al sistema afectado.<br>- Evaluar visualmente la presencia de sólidos, turbidez, cambios de coloración, espuma u otros indicadores de contaminación.<br><br>Cuando exista riesgo de afectación de aguas subterráneas:<br>- Contener inmediatamente la fuente de contaminación.<br>- Retirar el suelo contaminado cuando corresponda.<br><br>Si es que hubiese una afectación a los recursos hídricos, se deberá realizar un Informe que será entregado en menos de 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente que contenga lo siguiente:<br>i. Descripción detallada del accidente o contingencia.<br>ii. Ubicación específica del evento, incluyendo coordenadas UTM cuando corresponda.<br>iii. Identificación de la sustancia o material involucrado, indicando características y cantidad estimada derramada.<br>iv. Delimitación cartográfica y descripción del área de influencia potencial. |

| | |
|---|---|
| | v. Estimación de la magnitud y duración del evento.<br>vi. Identificación de los recursos hídricos superficiales o subterráneos potencialmente afectados.<br>vii. Medidas de control y respuesta implementadas.<br>Resultados de monitoreos realizados durante y después de la contingencia. |
| Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan | Se presentará un "Informe Preliminar de Emergencias y Contingencias", en un plazo no superior a 48 horas de ocurrido el evento, ante la Superintendencia del Medio Ambiente y se avisará al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Anexo 3 de la Adenda. |
| **Riesgo 14: Reparación, reemplazo o falla de equipo operativo** | |
| Fase del proyecto a la que aplica | Fase de operación |
| Emplazamiento, parte, obra o acción asociada | Unidades asociadas a la línea de agua y línea de lodos de la PTAS |
| Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia | - Equipos de respaldo que puedan operar en caso de que se produzca unafalla que lo amerite<br>- Buen funcionamiento de los tableros asociados a los equipos (sistema decontrol de la planta)<br>- Para las reparaciones o reemplazos programados, el operador podrá poner en funcionamiento de manera remota en el tablero el equipo de respaldo, de modo que el equipo a evaluar deje de operar para ser aislado y extraído. La maniobra se realizará de tal forma que la actividadno dure más de un día.<br>Sobre las mantenciones de equipos y unidades. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Anexo 3 de la Adenda. |
| Acciones o medida a implementar paracontrolar la emergencia | - La señal de falla del equipo producirá de manera inmediata la operacióndel equipo de respaldo para subsanar su carencia.<br>- Ante la señal de alarma, el operador deberá localizar el equipo enproblema, aislarlo y evaluar su reparación o reemplazo.<br>Compleméntese con las indicaciones descritas ante emergencias de Tabla 3. |
| Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan | Se presentará un "Informe Preliminar de Emergencias y Contingencias", en un plazo no superior a 48 horas de ocurrido el evento, ante la superintendencia del Medio Ambiente. |

| | |
|---|---|
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Anexo 3 de la Adenda. |
| **Riesgo 15: Afloramiento de aguas subterráneas PTAS** | |
| Fase del proyecto a la que aplica | Fase de construcción |
| Emplazamiento, parte, obra o acción asociada | Movimientos de tierra (Excavaciones) |
| Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia | - Claridad en la profundidad de obras (no superarán los 5 metros de profundidad, aproximadamente)<br>- Realizar actividad con supervisión de encargado |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Acápite 5.1. del Plan de contingencias y emergencias (Anexo 3 de la Adenda Complementaria) |
| Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia | Ante el potencial afloramiento de aguas durante la Fase de Construcción y Operación del proyecto, tanto el Titular y/o sus Contratistas deben tener presente dar aviso inmediato a la Superintendencia del Medio Ambiente, en un plazo menor a 24 h, acerca de la ocurrencia de afloramiento de agua, señalando las medidas que ha aplicado hasta ese momento. A continuación, y de manera preliminar, se deberá proceder considerando las siguientes actividades:<br>i. Verificar la calidad del agua mediante toma de muestras a través de laboratorio acreditado, que asegure que la calidad de las aguas a ser gestionadas (dispuestas), es de similar calidad natural a la de las aguas de la fuente donde corresponda su disposición final.<br>ii. Efectuar pruebas hidráulicas para determinar los volúmenes y caudales de agua comprometidos, a fin de que esto además le permita al Titular diseñar las medidas para el control de la estabilidad de las obras en el sector del afloramiento.<br>iii. Enviar de inmediato los resultados de los análisis químicos y pruebas hidráulicas a la SMA, en un Informe que detalle los hechos. A su vez se solicita al Titular que acompañe imágenes fotográficas (con fecha) describa los procedimientos seguidos y el análisis y discusión de los resultados respecto de la calidad (parámetros de la NCh 409), volúmenes y caudales, así como las respectivas conclusiones y recomendaciones para la gestión de dichas aguas (disposición final).<br>iv. Una vez comprobada la naturaleza de la situación acaecida, mediante los ensayos y mediciones solicitados, se analizará la medida de gestión definitiva en conjunto con la Autoridad. |

| | |
|---|---|
| | v. El Titular deberá informar el resultado de las acciones implementadas, comunicando la fecha cierta en que se pudo controlar el afloramiento, en un plazo menor a 24 h.<br>vi. Si el afloramiento de aguas responde a un escenario permanente, el Titular deberá incurrir en los estudios suficientes y necesarios que permitan determinar la posibilidad de alcanzar una solución definitiva. |
| Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan | Se presentará un "Informe Preliminar de Emergencias y Contingencias", en un plazo no superior a 48 horas de ocurrido el evento, ante la Superintendencia del Medio Ambiente y se avisará al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Acápite 5.1. del Plan de contingencias y emergencias (Anexo 3 de la Adenda Complementaria) |
| **Riesgo 16: Terremoto o sismo** | |
| Fase del proyecto a la que aplica | Fase de construcción y Operación |
| Emplazamiento, parte, obra o acción asociada | Todas las partes, obras y acciones del proyecto |
| Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia | • Obligatorio el uso de elementos de protección personal en las instalaciones.<br>• Mantener despejados pasillos y áreas de tránsito.<br>• Asegurar objetos pesados que puedan caer desde altura en la parte baja de los estantes. •<br>• Las sustancias químicas deben estar correctamente almacenadas, en lo posible contar con barras anti-derrames o algún método de sujeción. •<br>• Mantener en buen estado la señalética correspondiente.<br>• Inspeccionar constantemente la instalación, sus alrededores y el estado de equipos de emergencia.<br>• Identificar rutas y puntos de encuentro.<br>• Participar de simulacros de acuerdo con el plan de ejercicio y pruebas del sistema integrado.<br>• Mantener el cronograma de mantención de instalaciones, equipos y maquinas.<br>• Verificar estado de equipos eléctricos y cables en oficinas.<br>• Mantener listado de personal fijo y flotante actualizado. •<br>• Revise que los números de emergencias (zonal, supervisor y otros) se encuentran actualizados y visibles en la instalación de lo contrario, informe a su jefatura. |
| Formas de control y seguimiento | **Forma de control y seguimiento de la contingencia:**<br><br>Mantener los registros enunciados anteriormente monitoreados y actualizados. Realización de evaluaciones de los simulacros. |

| | |
|---|---|
| | **Forma de control y seguimiento de la emergencia:**<br><br>Se realizará una revisión periódica de las áreas de evacuación y zonas seguras del área del proyecto. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Anexo 3 de la Adenda. |
| Acciones o medida a implementar paracontrolar la emergencia | **Durante la emergencia:**<br><br>Durante un sismo es importante mantener la calma evitar el pánico, desconectar o apagar artefactos encendidos, eléctricos y de gas. Permanecer en lugares de seguridad preestablecidos y mantenerse alejado de ventanales.<br>En caso de ser requerido, evacuar con calma las áreas de riesgo, y una vez que abandono el sitio no volver al interior de este hasta asegurar su estabilidad.<br><br>**Después de la emergencia:**<br><br>Después del sismo se recomienda mantener la calma y observar si alguien se encuentra herido, y prestar ayuda médica. No regresar a áreas dañadas sin previa autorización. Verificar focos de incendios, escapes de gas o fallas eléctricas. Realizar sólo llamados telefónicos indispensables para no congestionar las llamadas de emergencia |
| Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan | La activación de las acciones de emergencia será comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Anexo 3 de la Adenda. |
| **Riesgo 17: Pérdida de fauna y flora por cambios en la precipitación** | |
| Fase del proyecto a la que aplica | Construcción y operación |
| Emplazamiento, parte, obra o acción asociada | Durante la construcción y operación del proyecto |

| | |
|---|---|
| Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia | Medidas preventivas:<br>• Se capacitará a los trabajadores sobre las especies que se encuentran en categoría de conservación que podrían ser eventualmente identificadas y qué medidas deben tomarse<br>• Se mantendrán las áreas de trabajo delimitadas, evitando la intervención innecesaria de sectores con cobertura vegetal que puedan constituir refugio o zonas de desplazamiento de fauna.<br>• Se mantendrá actualizado un registro de contactos de organismos competentes (SAG y centros de rehabilitación de fauna cuando corresponda).<br>• Antes del inicio de la fase de construcción, el Titular suscribirá un convenio con un centro de rehabilitación de fauna silvestre autorizado por el SAG, para la recepción, atención veterinaria y rehabilitación de los ejemplares que resulten afectados. |
| Formas de control y seguimiento | Registro de asistencia a la charla y/o taller |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Anexo 3 de la Adenda |
| Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia | Medidas preventivas:<br>• Se capacitará a los trabajadores sobre las especies que se encuentran en categoría de conservación que podrían ser eventualmente identificadas y qué medidas deben tomarse<br>• Se mantendrán las áreas de trabajo delimitadas, evitando la intervención innecesaria de sectores con cobertura vegetal que puedan constituir refugio o zonas de desplazamiento de fauna.<br>• Se mantendrá actualizado un registro de contactos de organismos competentes (SAG y centros de rehabilitación de fauna cuando corresponda).<br>• Antes del inicio de la fase de construcción, el Titular suscribirá un convenio con un centro de rehabilitación de fauna silvestre autorizado por el SAG, para la recepción, atención veterinaria y rehabilitación de los ejemplares que resulten afectados. |
| Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan | La activación de las acciones de emergencia será comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente y al SAG en cuando sucedan y en menos de 24 horas, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que | Anexo 3 de la Adenda |

| | |
|---|---|
| contenga la descripción detallada | |
| **Riesgo 18: Seguridad hídrica doméstica rural y sequias hidrológicas** | |
| Fase del proyecto a la que aplica | Fase de construcción |
| Emplazamiento, parte, obra o acción asociada | Durante la materialización del proyecto; |
| Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia | Medida preventiva:<br>• Se realizarán charlas sobre el cuidado del agua a los trabajadores con el objetivo de promover una cultura de conservación de agua.<br>• Uso de agua potable moderado, es decir, cuidado en el uso de excesivo del agua en las actividades diarias por parte de los trabajadores.<br>Mantener sistema de tuberías y llaves en buen funcionamiento, evitando el desperdicio de agua generado por gotera. |
| Formas de control y seguimiento | Forma de control:<br>• Registros de asistencias a charlas sobre el cuidado del agua<br>Supervisión de llaves en duchas y baños y mantención en caso de ser necesario |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Acápite 5.1. del presente documento (Anexo 3 de la Adenda). |
| Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia | Si se produce un corte de agua potable:<br>• Se dispondrán los bidones en los frentes de trabajo.<br>Posteriormente se averiguará con el proveedor la causa de dicho corte y en base a esa información se determinará la continuación o cese de las faenas. |
| Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan | La activación de las acciones de emergencia será comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Acápite 5.1. del presente documento (Anexo 3 de la Adenda). |
| **Riesgo 19: Incendio de vegetación y/o forestales por aumento de temperatura** | |

| | |
|---|---|
| Fase del proyecto a la que aplica | Construcción y operación |
| Emplazamiento, parte, obra o acción asociada | Se pueden producir debido a alzas en la temperatura y cambios en la velocidad y dirección del viento. |
| Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia | Medidas preventivas:<br>• Se realizarán charlas informativas por profesionales certificados. Las charlas incluirán información sobre la prevención de incendios y las medidas inmediatas a considerar en caso de producirse un incendio o un amago de este.<br>• Mantener accesos expeditos y despejados para el arribo de vehículos de emergencia.<br>• Disponer de equipamiento contra incendios como extintores, agua, palas y baldes con arena.<br>• Registro de contactos de emergencia, Bomberos, CONAF en un área visible.<br>• Prohibición de fumar dentro de la instalación de faena y, posteriormente, dentro del hospital.<br>• Registro de contactos actualizados de emergencia, Bomberos, CONAF en un área visible.<br>• Revisión y mantención de zonas de seguridad despejados.<br>• Realización de mantenciones y charlas de información al personal.<br>• Elaboración de informes en caso de amagos de incendio o incendios propiamente tal, donde además se buscará la causa de dicho evento para tomar medidas correctivas.<br>El prevencionista de riesgo hará revisiones periódicas al accionar de los trabajadores. |
| Formas de control y seguimiento | Forma de control:<br>• Registro del contacto de emergencia, Bomberos, CONAF en un área visible.<br>• Registro de las revisiones y mantenciones de las zonas de seguridad.<br>• Registro de las charlas realizadas al personal de la planta. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Acápite 5.1. del presente documento (Anexo 3 de la Adenda). |
| Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia | En caso de producirse un incendio de vegetación y/o forestal en las cercanías del proyecto:<br>• Si no es posible apagarlo con un extintor se deberá comunicar a Bomberos y/o CONAF y en paralelo avisar al supervisor y/o prevencionista de riesgo encargado. Con lo anterior, se activará el protocolo ante incendios de vegetación.<br>• Se monitoreará constantemente el evento para actuar a tiempo en caso de ser necesaria la evacuación de la obra.<br>• Una vez controlada la emergencia, se procederá a realizar las evaluaciones e investigaciones necesarias para determinar el origen del incendio y con estos antecedentes se deberá generar un informe el cual debe ser posteriormente analizado para en el futuro no vuelva a ocurrir un episodio de las mismas características. |

| | |
|---|---|
| Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan | La activación de las acciones de emergencia será comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. |
| **Riesgo 20: Efectos de olas de calor en la salud humana** | |
| Fase del proyecto a la que aplica | Fase de construcción |
| Emplazamiento, parte, obra o acción asociada | Construcción: Instalación de faena |
| Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia | Medidas preventivas:<br>• Charlas y/o talleres sobre acciones para enfrentar un evento de calor<br>• Reducir actividad física<br>• Utilizar ropa de trabajo de tejidos naturales, ligera y holgada<br>• Utilización de protector solar<br>• Permanecer en espacios ventilados o acondicionados<br>Hidratación adecuada. |
| Formas de control y seguimiento | Forma de control:<br>• Registro de asistencia a la charla y/o taller.<br>• Registro y reposición de ropa de trabajo y protector solar.<br>Mantención de sistemas de ventilación. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Acápite 5.1. del presente documento (Anexo 3 de la Adenda). |
| Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia | En caso de producirse efectos en la salud de las personas se procederá de la siguiente manera:<br>• Se contactará con los servicios de emergencia con el fin de brindar atención a los afectados. |
| Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan | La activación de las acciones de emergencia será comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que | Acápite 5.1. del presente documento (Anexo 3 de la Adenda). |

| | |
|---|---|
| contenga la descripción detallada | |

## 6.12. Normativas

| Componente/materia: Normativa de carácter general aplicable al proyecto | |
|---|---|
| **Norma** | Decreto N°100/2005 "Fija el Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Constitución Política de la República de Chile" MINSEGPRES. |
| **Otros cuerpos legales** | Ley 19.300 y D.S. N°40/2012 |
| **Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Aplica para todas las fases del Proyecto. |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuo a la que aplica** | Aplica a toda la PTAS, su construcción en cada una de sus subfases, operación y cierre o abandono del proyecto, si aplicara. |
| **Forma de cumplimiento** | En el Artículo 19 N°8 de la Constitución se indica "el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar por que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza. La ley podrá establecer restricciones específicas al ejercicio de determinados derechos o libertades para proteger el medio ambiente". Lo anterior se cumple mediante el cumplimiento del El Artículo 1 de la Ley 19.300 que indica que "el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental se regularán por las disposiciones de esta ley, sin perjuicio de lo que otras normas legales establezcan sobre la materia." De esta forma, mediante el sometimiento de la presente DIA al SEIA, se solicita a los órganos de la administración del estado con competencia ambiental evaluar ambientalmente el proyecto, velando porque el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación no sea afectado.<br>Adicionalmente, el Artículo 19 N°21 indica "El derecho a desarrollar cualquiera actividad económica que no sea contraria a la moral, al orden público o a la seguridad nacional, respetando las normas legales que la regulen", lo cual se cumple mediante el presente Plan de Cumplimiento de la Normativa Ambiental Aplicable y la respectiva RCA que de término al procedimiento administrativo de la presente evaluación ambiental. |
| **Indicador que acredite su cumplimiento** | Resolución de Calificación Ambiental favorable |
| **Forma de control y seguimiento** | Cumplimiento de la RCA |
| **Componente/materia: Normativa de carácter general aplicable al proyecto** | |
| **Norma** | Ley Nº19.300/1993 (modificada por Ley N° 20.417) del MINSEGPRES – Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente<br>Constituye el marco legal básico en materia ambiental que establece las instituciones e instrumentos necesarios para la protección del medio ambiente. |

| | |
|---|---|
| **Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Construcción, Operación y Cierre o Abandono del proyecto, si aplicara |
| **Otros cuerpos legales** | D.S. N°40/2012 |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuo a la que aplica** | Aplica a toda la PTAS, su Construcción, Operación y Cierre o Abandono del proyecto, si aplicara. |
| **Forma de cumplimiento** | Ley 19.300, conforme a su Artículo 1, el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental se regularán por sus disposiciones, sin perjuicio de lo que otras normas legales establezcan sobre la materia;<br>El Artículo 9 señala que el titular de todo proyecto o actividad comprendido en el artículo 10 deberá presentar una Declaración de Impacto Ambiental o elaborar un Estudio de Impacto Ambiental, según corresponda. Aquéllos no comprendidos en dicho artículo podrán acogerse voluntariamente al sistema previsto en este párrafo;<br>El Artículo 10 describe los proyectos o actividades que son susceptibles de causar impacto ambiental en cualquiera de sus fases y que, en consecuencia, deben someterse al SEIA;<br>El Artículo 11 establece que se deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cuando el proyecto o actividad genere o presente a lo menos uno de los efectos, características o circunstancias que se describen en la norma. En caso contrario, se deberá presentar una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), bajo la forma de una declaración jurada.<br>El titular da cumplimiento a la normativa señalada sometiendo al SEIA la presente DIA del proyecto sanitario, en tanto esta actividad se enmarca en la tipología del artículo 10, literal o), de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente: "Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de agua o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos". |
| **Indicador que acredite su cumplimiento** | Resolución de Calificación Ambiental Favorable |
| **Forma de control y seguimiento** | Cumplimiento de la RCA |
| **Componente/materia: Normativa de carácter general aplicable al proyecto** | |
| **Norma** | Decreto N°40/2012 "Aprueba Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (RSEIA), modificado por el D.S. N°30/2023 del MMA.<br>Este reglamento hace plenamente operativo el SEIA establecido en la Ley de Bases Generales de Medio Ambiente, profundizando y detallando las normas relativas a tipologías de proyecto o actividad, así como los requisitos mínimos comunes y específicos aplicables a las DIA, EIA y el procedimiento de evaluación ambiental. |

| | |
|---|---|
| **Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Construcción y Operación. |
| **Otros cuerpos legales** | - |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuo a la que aplica** | Aplica a todo el desarrollo del proyecto |
| **Forma de cumplimiento** | Este reglamento hace plenamente operativo el SEIA establecido en la Ley de Bases Generales de Medio Ambiente, profundizando y detallando las normas relativas a tipologías de proyecto o actividad, así como los requisitos mínimos comunes y específicos aplicables a las DIA, EIA y el procedimiento de evaluación ambiental.<br>Reglamento SEIA, debido al cual el proyecto debe someterse al SEIA de acuerdo con lo establecido en el artículo 3°, que se describe a continuación:<br>o) Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de agua o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos.<br>o.4.) Plantas de tratamiento de aguas de origen domiciliario, que atiendan a una población igual o mayor a dos mil quinientos (2.500) habitantes.<br>El titular da cumplimiento a estas exigencias mediante el ingreso del proyecto al SEIA a través de la presente DIA. |
| **Indicador que acredite su cumplimiento** | • Certificado de Radio emisora para cumplimiento del Artículo 87<br>• Certificado de acreditación de instalación de carteles informativos para cumplimiento del Artículo 93.<br>• Resolución de Calificación Ambiental favorable. |
| **Forma de control y seguimiento** | Cumplimiento de la RCA |
| **Componente/materia: Normativa de carácter general aplicable al proyecto** | |
| **Norma** | D.S. N°31/2012 del MMA Aprueba Reglamento del Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental y de los Registros Públicos de Resoluciones de Calificación Ambiental. |
| **Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Construcción y Operación. |
| **Otros cuerpos legales** | R.E. N°1518/2013 de la SMA "Fija texto refundido, coordinado y sistematizado de la Resolución exenta N°574 de 02 de octubre de 2012, de la SMA" (Requiere información que indica e instruye la forma y el modelo de presentación de los antecedentes solicitados); R.E. N°223/2015 de la SMA "Instrucciones Generales sobre la Elaboración del Plan de Seguimiento de Variables Ambientales, los Informes de Seguimiento Ambiental y la Remisión de Información al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental"; R.E. N°885/2016 de la SMA "Norma de Carácter General sobre Deberes de |

| | |
|---|---|
| | Reporte de Avisos, Contingencias e Incidentes a través del Sistema de Seguimiento Ambiental"; R.E. N°1610/2018 de la SMA "Instrucciones de carácter general sobre deberes de actualización de Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias, y remisión de antecedentes de competencia de la SMA, a través del SRCA". |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuo a la que aplica** | Aplica a todo el desarrollo del proyecto |
| **Forma de cumplimiento** | El reglamento indica que los sujetos obligados (Titulares de la RCA) deben proporcionar información a SMA (Artículo 8).<br>Registro de RCA en SRCA y entrega de información a SMA según corresponda mediante SNIFA. |
| **Indicador que acredite su cumplimiento** | Comprobantes y respaldo de registro de RCA en SRCA y de remisión de información a SMA vía SNIFA. |
| **Forma de control y seguimiento** | Cumplimiento de la RCA |
| **Componente/materia: Normativa de carácter general aplicable al proyecto** | |
| **Norma** | D.S. N°1/2023 del MMA Aprueba Reglamento de emisiones y transferencia de contaminantes, RETC.<br>El presente reglamento regula el RETC, dispone de manera sistemática por fuente o agrupación de fuentes, la naturaleza, caudal y concentración de emisiones de contaminantes que sean objetos de una norma de emisión. |
| **Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Aplica para todas las fases del proyecto |
| **Otros cuerpos legales** | - |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuo a la que aplica** | Aplica a toda las obras y acciones del Proyecto en su construcción de las distintas subfases, operación y cierre o abandono del proyecto, si aplicara |
| **Forma de cumplimiento** | Se declarará a través de la ventanilla única del RETC, según corresponda, las emisiones, residuos y transferencias de contaminantes generados en el proyecto.<br>En el artículo 17 se establece que los reportes de emisiones de residuos y/o transferencia de contaminantes deben realizarse mediante la ventanilla única del RETC.<br>En el caso de este proyecto, se deben ingresar por ventanilla única del RETC los antecedentes para el cálculo de emisiones de los generadores de respaldo, los informes de cuantificación y caracterización de lodos de la planta de tratamiento de aguas servidas y residuos peligrosos. |
| **Indicador que acredite su cumplimiento** | Reportes de emisiones de residuos según corresponda. |

| | |
|---|---|
| **Forma de control y seguimiento** | • Realización de la declaración jurada dando fe de la veracidad de la información ingresada al RETC.<br>Certificado de ingreso de la declaración al RETC |
| **Componente/materia: Normativa de carácter general aplicable al proyecto** | |
| **Norma** | Ley 21.455 del Ministerio de Medio Ambiente "Ley de Cambio climático".<br>La ley tiene por objeto hacer frente a los desafíos que presenta el cambio climático, transitar hacia un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero y otros forzantes climáticos, hasta alcanzar y mantener la neutralidad de emisiones de gases de efecto invernadero al año 2050, adaptarse al cambio climático, reduciendo la vulnerabilidad y aumentando la resiliencia a los efectos adversos del cambio climático, y dar cumplimiento a los compromisos internacionales asumidos por el Estado de Chile en la materia. |
| **Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Construcción y Operación |
| **Otros cuerpos legales** | - |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuo a la que aplica** | Construcción y operación PTAS |
| **Forma de cumplimiento** | En Titulo VII Disposiciones Complementarias; en específico Artículo 40: Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Los proyectos o actividades que se sometan a evaluación de impacto ambiental de acuerdo a la ley considerarán la variable de cambio climático en los componentes del medio ambiente que sean pertinentes, conforme lo disponga el reglamento respectivo. El proyecto considera el cambio climático dentro de acuerdo a la localización del proyecto, planes de contingencias y emergencias, predicción y evolución de impactos. |
| **Indicador que acredite su cumplimiento** | Obtención de Resolución de Calificación Ambiental favorable |
| **Forma de control y seguimiento** | Cumplimiento de la RCA en todas sus fases. |
| **Componente/ materia: Calidad de aire** | |
| **Norma** | D.S. N° 144/1961 de MINSAL "Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de Cualquier Naturaleza"<br>En su Artículo 1° se establece que los gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes de cualquiera naturaleza, producidos en cualquier establecimiento fabril o lugar de trabajo, deberán captarse o eliminarse en forma tal que no causen, daños o molestias. |
| **Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Aplica para todas las fases del Proyecto. |

| | |
|---|---|
| **Otros cuerpos legales** | - |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Fase de construcción principalmente durante las obras de movimiento de tierra, fase de operación tratamiento de las aguas servidas y fase de abandono retiro de equipos y escombros, esta última, en el caso que se llevara a cabo. |
| **Forma de cumplimiento** | Las emisiones de material particulado generadas por el tránsito de vehículos y maquinaria por caminos no pavimentados y por movimientos de tierra serán controlados durante la fase de construcción y operación teniendo en consideración las siguientes medidas:<br>• Los vehículos y maquinarias que trabajarán en cada Subfase utilizarán como velocidad máxima 30 Km/hora en los caminos no pavimentados.<br>• Toda maquinaria y vehículo tendrán sus revisiones técnicas al día, las cuales serán solicitadas a los proveedores de insumos en cada sub- fase y vehículos de la empresa encargada de la construcción.<br>Con respecto a la emisión de olores, como medida de control se tendrá lo siguiente:<br>• Acumulación de los lodos y desechos de la planta en galpón de deshidratado<br>• Confinamiento de la zona de generación de lodos a través de container<br>Se incorporará un filtro de olores en las siguientes unidades de la PTAS: Pretratamiento y galpón de lodos, el cual será implementado desde el inicio de la operación de la PTAS. |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | • Registro de contrato con empresas autorizadas de traslado de lodos.<br>• Registro de revisión técnica al día los vehículos.<br>• Señalética asociada al control de velocidad al interior del predio.<br>• Registro fotográfico camiones encarpados.<br>• Registro de humectación.<br>• Registro de retiro de lodos y residuos de pre- tratamiento |
| **Forma de control y seguimiento** | • Planilla de Registro de mantención de vehículos (revisión técnica, limpieza).<br>• Registro de mantención de caminos (humectación, señaléticas, control de velocidad).<br>• Registros fotográficos |
| **Componente/ materia: Calidad de aire** | |
| **Norma** | D.S. N°47/1992 OGUC, en su Artículo 5.8.3 la Ordenanza establece una serie de medidas de manejo destinadas a evitar las emisiones de polvo. Dispone que, en todo proyecto de construcción, reparación, modificación, alteración, reconstrucción o demolición, el responsable de la ejecución de dichas obras deberá implementar las siguientes medidas con el objeto de mitigar el impacto de las emisiones de polvo y material: Regar el terreno en forma oportuna y suficiente |

| | |
|---|---|
| | durante el período en que se realicen las faenas de demolición, relleno y excavaciones. Disponer de accesos a las faenas que cuenten con pavimentos estables, pudiendo optar por alguna de las alternativas contempladas en el artículo 3.2.6. Transportar los materiales en camiones con la carga cubierta. Mantener la obra aseada y sin desperdicios mediante la colocación de recipientes colectores, convenientemente identificados y ubicados. Evacuar los escombros desde los pisos altos mediante un sistema que contemple las precauciones necesarias para evitar las emanaciones de polvo y los ruidos molestos. La instalación de tela en la fachada de la obra, total o parcialmente, u otros revestimientos, para minimizar la dispersión de polvo e impedir la caída de material hacia el exterior. Hacer uso de procesos húmedos en caso de requerir faenas de molienda y mezcla. |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Construcción |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | • Principalmente por obras asociadas a movimientos de tierra<br>• Circulación y funcionamiento de vehículos pesados, livianos.<br>• Tránsito de maquinaria. |
| **Forma de cumplimiento** | A fin de controlar las emisiones atmosféricas se adoptarán las siguientes medidas:<br>• Humectación de zonas donde se realizarán movimientos de tierra.<br>• Uso de lonas o carpas en tolvas de camiones que transporten material.<br>• Uso de supresores de polvo, específicamente Bischofita, en zonas de acceso donde transiten vehículos y maquinarias.<br>• Humectación de zonas interiores por donde transiten vehículos<br>• Mantención de condiciones de limpieza de la obra, sin desperdicios, mediante la colocación de recipientes recolectores, convenientemente identificados y ubicados |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Cada acción para implementar cuenta con un indicador de cumplimiento. Según el orden de las medidas listadas, los indicadores se especifican a continuación.<br>• Registro de mantenciones y certificado de revisiones técnicas al día<br>• Protocolo de humectación de caminos<br>• Señalética asociada al control de velocidad |
| **Forma de control y seguimiento** | Se mantendrá registros en la instalación de faenas de las mantenciones, procesos de humectación y mantención de señalética. |

| Componente/ materia: Calidad de Aire | |
|---|---|
| **Noma** | D.S. N°75/87, modificado por el DS N°78/1997, Establece Condiciones para el transporte de carga<br>En el artículo 2° se establece que los vehículos que transporten los desperdicios, arena, ripio, tierra u otros materiales, ya sean sólidos, o líquidos, que puedan escurrirse y caer al suelo, estarán construidos en forma que ello no ocurra por causa alguna.<br>En las zonas urbanas, el transporte de materiales que produzcan polvo, tales como escombros, cemento, yeso, etc. Deberá efectuarse siempre cubriendo total y eficazmente los materiales con lonas o plásticos de dimensiones adecuadas, u otro sistema, que impida su dispersión al aire |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Aplica para todas las fases del Proyecto. |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | • Transporte de materiales, residuos sólidos, escombros tierras u otros materiales en las fases de construcción.<br>• Transporte de lodos y residuos sólidos en la fase de operación. |
| **Forma de cumplimiento** | Durante la fase de construcción, el transporte de materiales y otros se efectuará con la carga cubierta con lonas, de forma tal de impedir la dispersión del polvo en la atmósfera y el escurrimiento de materiales en el sustrato. Antes de comenzar la operación de transporte deberán verificarse las condiciones de carga de los vehículos.<br>Durante la operación, el transporte de lodos de la planta se realizará en contenedores cerrados y estancos. |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | • Registro a la entrada y salida de los camiones con el encarpado. |
| **Forma de control y seguimiento** | • El guardia que esté en el acceso a la PTAS no permitirá el acceso ni la salida de camiones de transporte que no cuenten con sus respectivas carpas o lonas. |
| **Componente/ materia: Calidad de Aire** | |
| **Norma** | D.S. N° 55/1994 MITT "Establece norma de Emisión Aplicable a Vehículos Motorizados Pesados"<br>Este Decreto establece los límites de emisión máxima para contaminantes emitidos por vehículos pesados, esto es, aquellos destinados al transporte de personas o carga, por calles y caminos cuyo peso bruto vehicular es igual o superior a 3.860 kilogramos. En el artículo 4° se establece los niveles máximos de emisión de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y material particulado (PM).En el Artículo 6° se señala que se recibirá un autoadhesivo de color verde al momento de obtener su primer permiso de circulación (que señala |

| | |
|---|---|
| | que cumple con las normas de emisión) o en una oportunidad posterior si la acreditación de cumplimiento de la respectiva norma de emisión se produce con posterioridad a la obtención de dicho primer permiso de circulación. |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Aplica para todas las fases del Proyecto. |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | • Transporte de materiales, residuos sólidos, escombros tierras u otros materiales en las fases de construcción.<br>• Transporte de lodos y residuos sólidos en la fase de operación. |
| **Forma de cumplimiento** | El titular deberá velar que los vehículos pesados que operen durante la fase de construcción y operación del proyecto cuenten con sus certificados de revisión técnica al día. |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Registro de mantenciones y certificado de revisiones técnicas al día. |
| **Forma de control y seguimiento** | • Registro de mantenciones y revisiones técnicas tanto correctivas como preventivas de maquinarias y vehículos pesado a disposición de autoridad.<br>• Control de velocidad y señalética asociada límite de velocidad interna del proyecto 30 km/hr.<br>• Registro visual y en planilla del encarpado de camiones, ya sea del tipo automático o del tipo manual |
| **Componente/ materia: Calidad de Aire** | |
| **Norma** | D.S. N°54/199 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, establece normas de emisión aplicables a vehículos motorizados medianos que indica |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Aplica para todas las fases del Proyecto. |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Aplica para todas las fases del proyecto y para todos los movimientos vehiculares, ya sean de vehículos pequeños, camiones y maquinaria asociada al proyecto. |
| **Forma de cumplimiento** | El titular deberá velar que los vehículos medianos que operen durante la fase de construcción y operación del proyecto cuenten con sus certificados de revisión técnica al día. |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Registro de mantenciones y certificado de revisiones técnicas al día. |
| **Forma de control y seguimiento** | • Registro de mantenciones y revisiones técnicas tanto correctivas como preventivas de maquinarias y |

| | |
|---|---|
| | vehículos mediano a disposición de autoridad.<br>• Control de velocidad y señalética asociada límite de velocidad interna del proyecto 30 km/hr.<br>• Registro visual y en planilla del encarpado de camiones, ya sea del tipo automático o del tipo manual. |
| **Componente/ materia: Calidad de Aire** | |
| **Norma** | D.S. N°4/1994 "Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, establece norma de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control"<br>Regula la emisión de contaminantes del tubo de escape de los vehículos motorizados de encendido por chispa de 2 y 4 tiempos, respecto a los cuales no se hayan establecido normas de emisión y determina los procedimientos para su medición. |
| Otros cuerpos legales | No aplica |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Aplica para todas las fases del Proyecto. |
| Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica | • Transporte de materiales, residuos sólidos, escombros, tierras u otros materiales en las fases de construcción.<br>• Transporte de lodos y residuos sólidos en la fase de operación |
| Forma de cumplimiento | El titular deberá velar que los vehículos motorizados que operen durante la fase de construcción y operación del proyecto cuenten con sus certificados de revisión técnica al día y sus sellos autoadhesivos que señala el cumplimiento de este decreto. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Registro de mantenciones y certificado de revisiones técnicas al día |
| Forma de control y seguimiento | Copia registro de mantenciones y de certificados de revisiones técnicas al día, por patente. Dichos registros estarán disponibles en faena durante la fase de construcción |
| **Componente/ materia: Calidad de Aire** | |
| **Norma** | D.S. N° 211/1991 de MITT "Norma de Emisión Aplicable a los Vehículos Motorizados Livianos".<br>En su artículo 4° se establecen los niveles máximos de emisión de contaminantes para vehículos motorizados livianos, tales como monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas.<br>En el Artículo 4° bis se establecen los niveles de emisión de acuerdo con la fecha de inscripción en el registro de vehículos motorizados con respecto a la fecha de publicación del D.S. N° 58/2003. |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |

| | |
|---|---|
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Aplica para todas las fases del Proyecto. |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Emisiones de vehículos en todas las fases del Proyecto. |
| **Forma de cumplimiento** | El titular deberá velar que los vehículos motorizados livianos que operen durante la fase de construcción y operación del Proyecto cuenten con sus certificados de revisión técnica al día. |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Registro de mantenciones y certificado de revisiones técnicas al día. |
| **Forma de control y seguimiento** | Registro de mantenciones y certificado de revisión técnica al día de los camiones en la Instalación de faenas. |
| **Componente/ materia: Calidad de Aire** | |
| **Componente/materia** | D.S. N° 458/1976 MINVU Ley General de Urbanismo y Construcciones. Emanaciones dañinas. |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Aplica para todas las fases del Proyecto. |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Emisiones durante todas las fases del Proyecto. |
| **Forma de cumplimiento** | Se aplicarán medidas para controlar posibles emisiones difusas. Se exigirá a proveedores y demás vehículos que presten servicios, contar con su revisión técnica al día y un registro de talleres autorizados para dicha actividad. |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | • Registro de contrato con empresas<br>• Registro o documento del estado y mantención de vehículos |
| **Forma de control y seguimiento** | Registro de revisiones técnicas de los vehículos. |
| **Componente/ materia: Emisiones atmosféricas** | |
| **Norma** | D.S. 138/05 MINSAL. Establece obligatoriedad de declarar emisiones que indica.<br>Artículo 2. Establece que estarán afectas a la obligación de proporcionar los antecedentes para la determinación de emisión de contaminantes, las fuentes fijas que correspondan a los siguientes rubros, actividades o tipo de fuente: "Equipos electrógenos" |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |

| | |
|---|---|
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Aplica para todas las fases del Proyecto. |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Emisiones de vehículos en todas las fases del Proyecto. Registro de mantenciones y certificado de revisiones técnicas al día |
| **Forma de cumplimiento** | Registro de mantenciones y certificado de revisiones técnicas al día. |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Registro de mantenciones y certificado de revisiones técnicas al día |
| **Forma de control y seguimiento** | No aplica |
| **Componente/ materia: Calidad de Aire** | |
| **Norma** | D.S N°1215/1978 del MINSAL Ministerio de Salud, Modificado por los D.S.110, 112 y 114 del Ministerio de General de la Presidencia. Resolución N°1215<br>Establece las normas mínimas destinadas a prevenir y controlar la contaminación atmosférica, fijando además las normas primarias de calidad del aire, estando vigentes las referidas a monóxido de carbono (C0), dióxido de azufre (S02) y dióxido de nitrógeno (N02). La norma es aplicable a todo el territorio nacional. Es preciso señalar que dicha resolución establece las normas de calidad del aire fijando concentraciones máximas para PTS, C0, S02 y N02. Sin embargo, el D.S. N°110 derogó norma de PTS (Partículas Totales); La norma de S02, fue modificada por el D.S. N°112 y la de dióxido de nitrógeno por el D.S. N° 114. |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Aplica para todas las fases del proyecto |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Aplica para todas las fases del proyecto y para todos los movimientos vehiculares, ya sean de vehículos pequeños, camiones y maquinaria asociada al proyecto. |
| **Forma de cumplimiento** | El titular deberá contar con vehículos que operen durante la fase de construcción y operación del proyecto con certificado revisión técnica al día. |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | • Registro de mantenciones y revisiones técnicas al día, tanto para medidas correctivas como preventivas de las maquinarias y vehículos y camiones utilizados en la fase de construcción y operación del Proyecto.<br>• Declaración de emisiones en forma anual en RETC |
| **Forma de control y seguimiento** | • Registro de Mantención de Vehículos.<br>• Registro de Revisiones Técnicas al día |

| Componente/ materia: Calidad de Aire | |
|---|---|
| **Norma** | D.S. N° 12/2022 del MMA "Establece Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Respirable MP10" |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Aplica para todas las fases del Proyecto |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Emisiones atmosféricas. |
| **Forma de cumplimiento** | El proyecto cumplirá con los límites normativos asociados a la norma en comento, ya que, de acuerdo con la modelación de olores presente en el anexo 4.2.2.1 de la DIA, los receptores evaluados considerarán niveles de inmisión menores a los límites normativos.<br>Estas emisiones se consideran poco significativas en función del porcentaje de aporte a la Estación de Monitoreo con Representatividad Poblacional, esto de acuerdo con lo indicado en el Informe de Emisiones del Anexo 4.2.1 de la DIA |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Resultados Informe de Emisiones presentado en el Anexo 4.2.1 de la DIA.<br>Cumplimiento de acciones asociadas al abatimiento de emisiones de material particulado y gases (precursores), enlistadas en anteriores tablas, como:<br>• Registro de programa y aplicación de plan de humectación<br>• Registro de mantención de vehículos y maquinarias.<br>• Registro de Revisiones Técnicas al día |
| **Forma de control y seguimiento** | Registro de los indicadores antes mencionados. |
| **Componente/ materia: Calidad de Aire** | |
| **Norma** | D.S. N° 12/2011 de Ministerio de Medio Ambiente "Establece norma de calidad primaria para material particulado respirable MP 2,5"<br>Establece las concentraciones máximas para material particulado respirable en el aire y la determinación de los niveles que establecen situaciones de emergencia ambiental. |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Aplica para todas las fases del proyecto |

| | |
|---|---|
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Emisiones atmosféricas |
| **Forma de cumplimiento** | El proyecto cumplirá con los límites normativos asociados a la norma en comento, ya que, de acuerdo con la modelación de olores presente en el anexo 4.2.2.1 de la DIA, los receptores evaluados considerarán niveles de inmisión menores a los límites normativos.<br>Estas emisiones se consideran poco significativas en función del porcentaje de aporte a la Estación de Monitoreo con Representatividad Poblacional, esto de acuerdo con lo indicado en el Informe de Emisiones del Anexo 4.2.1 de la DIA. |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Resultados Informe de Emisiones presentado en el Anexo 4.2.1 de la DIA.<br>Cumplimiento de acciones asociadas al abatimiento de emisiones de material particulado y gases (precursores), enlistadas en anteriores tablas, como:<br>• Registro de programa y aplicación de plan de humectación<br>• Registro de mantención de vehículos y maquinarias.<br>• Registro de Revisiones Técnicas al día |
| **Forma de control y seguimiento** | Registro de los indicadores antes mencionados. |
| **Componente/ materia: Emisiones acústicas** | |
| **Norma** | D.S. N°38/2011, en su Artículo 6, punto 13, se define "fuente emisora de ruido" a toda actividad productiva, comercial de esparcimiento y de servicios, faenas constructivas, y elementos de la infraestructura que generen emisiones de ruido hacia la comunidad, excluyéndose las fuentes señaladas en su Artículo 5.<br>En el Artículo 18, punto 18 se define "receptor", como toda persona que habite, resida o permanezca en un recinto, ya sea en domicilio particular o en un lugar de trabajo, que esté o pueda estar expuesta al ruido generado por una fuente emisora de ruido externa.<br>En el Artículo 7, establece los niveles de presión sonora corregidos (NPC) que se obtengan de la emisión de una fuente emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán exceder los valores que se establecen en la tabla 1 de la regulación. En el Artículo 10, se indica que los niveles generados por fuentes emisoras de ruido deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos, correspondiente a la zona en que se encuentre el receptor |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Aplica para todas las fases del proyecto |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Durante la fase de construcción se genera ruido por el funcionamiento de maquinaria de construcción.<br>En la fase de operación, la generación de ruido proviene del funcionamiento de equipos de la PTAS como bombas, |

| | |
|---|---|
| | aireadores, tránsito de vehículos y funcionamiento esporádico del grupo electrógeno. |
| **Forma de cumplimiento** | El proyecto no excederá los niveles máximos permisibles de presión sonora |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Informe de resultado del estudio acústico, adjunto en el Anexo 4.1 de la DIA. |
| **Forma de control y seguimiento** | Registro evaluación del ruido generado por el Proyecto una vez iniciada la fase de construcción del proyecto. |
| **Componente/ materia: Sustancias peligrosas.** | |
| **Norma** | D.S. N° 43/2015 de MINSAL "Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas"<br>Regula las condiciones básicas de seguridad en que deben mantenerse las sustancias peligrosas, de manera de evitar riesgo en la salud de la población. |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Operación |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Durante la fase de operación de la PTAS |
| **Forma de cumplimiento** | Las sustancias peligrosas para el funcionamiento del proyecto serán almacenadas en envases que cumplan con lo señalado en el artículo 9 del título I y en un sitio que cumpla con los requisitos establecidos en el presente decreto.<br>Las salas de dosificación contarán con pretiles de contención de derrames en el sitio de ubicación de los estanques de Hipoclorito de Sodio entre otros.<br>Se contará con las hojas de seguridad de las sustancias en las bodegas de dosificación |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Cumplimiento normativo en cuanto a Constructibilidad de la bodega y sistemas de contención de derrames en almacenamiento de sustancias peligrosas<br>Registro de sustancias y su clasificación. |
| **Forma de control y seguimiento** | Registro de sustancias peligrosas que ingresen a planta, con sus respectivas hojas de seguridad |
| **Componente/ materia: Sustancias peligrosas.** | |
| **Norma** | NCh 382/2004 del Ministerio de Salud.<br>Esta norma establece una clasificación general de las sustancias peligrosas en clase y división.<br>Presenta dos listados de las sustancias peligrosas, el primero ordenado por su numeración de la Naciones Unidas y el segundo por orden alfabético indicando su riesgo secundario y número de Guía GRE. |

| | |
|---|---|
| | Además, esta norma clasifica a las sustancias peligrosas de acuerdo con el riesgo más significativo que presentan en el transporte terrestre en territorio nacional, en su manipulación y almacenamiento asociados al transporte |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Operación |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Durante la fase de la operación de las PTAS |
| **Forma de cumplimiento** | Las sustancias peligrosas que se utilizan en el proyecto se clasifican y se etiquetaran de acuerdo a lo señalado en ela presente nomas |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Hojas de seguridad den la planta y etiquetado de sustancias |
| **Forma de control y seguimiento** | Registro de sustancias peligrosas que ingresan a la planta, con sus respectivas hojas de seguridad |
| **Componente/ materia: Sustancias peligrosas y combustibles.** | |
| **Norma** | D.S. N° 298/1994 de MTT, Reglamenta Transporte de Carga Peligrosas por Calles y Caminos. |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Operación |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Durante la fase de operación de la PTAS |
| **Forma de cumplimiento** | Se supervisará que los camiones que transporten sustancias peligrosas desde y hacia la planta cumplan con lo indicado en el presente decreto |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | • Registro de camiones que transporten sustancias peligrosas.<br>• Solicitud a Proveedores de resolución o Autorización respectiva para transporte de sustancias peligrosas |
| **Forma de control y seguimiento** | No aplica |
| **Componente/ materia: Residuos sólidos y sustancias peligrosas.** | |
| **Norma** | D.F.L 1/1990, establece en su Artículo 1° las materias que requieren autorización sanitaria expresan del Ministerio de Salud. |

| | |
|---|---|
| | Específicamente en el punto 25 las Instalaciones de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Aplica a todas las fases del proyecto |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Todas las obras y acciones del proyecto |
| **Forma de cumplimiento** | El proyecto tiene contemplado para la fase de construcción (de cada una de sus subfases) un lugar de acopio transitorio de residuos no peligrosos, por lo anterior se realizará la tramitación de un permiso ambiental sectorial N°140 ante la autoridad sanitaria, 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. |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Solución sectorial aprobatorio del Permiso Ambiental Sectorial 140 |
| **Forma de control y seguimiento** | Registros de disposición final (boleta, factura u otro documento) de la empresa externa autorizada. |
| **Componente/ materia: Residuos Peligrosos** | |
| **Norma** | D.S N° 148/2003 de MINSAL "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos"<br>En el artículo 1 se establecen las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberá someterse a la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reuso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los residuos peligrosos.<br>El artículo 27 se establece que los generadores que no estén obligados a sujetarse a un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos deberán en todo caso cumplir con la obligación señalada en la letra b) del presente artículo.<br>En el artículo 28 se establece el manejo diferenciado entre los residuos peligrosos y no peligrosos.<br>En el artículo 29 se establece que todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos deberá contas con la correspondiente autorización sanitaria de instalación.<br>En el artículo 31 se establece el período de almacenamiento máximo de residuos peligrosos. Sin embargo, en casos justificados, se podrá solicitar a la Autoridad Sanitaria, una extensión de dicho período hasta por un lapso igual, para lo cual se deberá presentar un informe técnico en el artículo 33, 34 y 35 se establecen condiciones que deben cumplir los sitios de almacenamiento de este tipo de residuos, los accesos restringidos de estos lugares y las distancias a los deslindes de la propiedad. |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |

| | |
|---|---|
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Operación |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Durante el funcionamiento de las PTAS |
| **Forma de cumplimiento** | El titular velará que los residuos peligrosos generados en la fase de construcción sean almacenados transitoriamente en las bodegas de residuos peligrosos y que estos sean dispuestos en lugares autorizados, cumpliendo las disposiciones del presente reglamento. En virtud del cumplimiento del cuerpo normativo, se presenta el PAS N°142, para sitios destinados al almacenamiento de residuos peligrosos (véase Anexo 5.4 de la DIA). |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Certificado de aprobación de la bodega RESPEL |
| **Forma de control y seguimiento** | Guía de despacho u otro documento que acredite la disposición de los residuos peligrosos en un lugar autorizado. |
| **Componente/ materia: Residuos Solidos** | |
| **Norma** | D.F.L 725/1967 de MINSAL Código Sanitario<br>En su Artículo 78 del párrafo III se fijan las condiciones de saneamiento y seguridad relativas a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios.<br>En los Artículos 79 y 80 se estable que para proceder a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase será necesaria la aprobación previa del proyecto por el servicio nacional de salud y determina que es el servicio nacional de salud quien debe autorizar la instalación y vigilar el funcionamiento de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase. |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Aplica para todas las fases del proyecto |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Durante la construcción de la PTAS y su posterior funcionamiento. |
| **Forma de cumplimiento** | Tanto para la fase de construcción como de operación, los residuos asimilables a domiciliarios serán manejados en contenedores dentro del recinto de la planta para su posterior retiro por camiones del servicio autorizado. Durante la fase de construcción del proyecto los excedentes de las excavaciones serán reutilizados y los excedentes de materiales propios de cada Subfase serán dispuestos en rellenos o depósitos autorizados.<br>Durante la fase de operación los lodos y residuos de desbaste que se producirán en el proceso de operación de la planta de tratamiento de aguas servidas serán retirados y dispuestos en un relleno sanitario autorizado. |

| | |
|---|---|
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Registro del camión que realiza el retiro de los residuos donde se indique la cantidad retirada.<br>Registro de la cantidad de residuos acumulados en la planta de agua potable y planta de aguas servidas Autorización de PAS 140 y documento acreditación disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios autorizados. |
| **Forma de control y seguimiento** | Se mantendrá un registro de los retiros de residuos, y se informará a la SMA el sitio de disposición de residuos y de la autorización de los camiones que transportarán los residuos. |
| **Componente/ materia: Residuos Solidos** | |
| **Componente/ materia: Residuos Solidos** | |
| **Norma** | D.S. N°4/2009 del MINSAL Reglamento para el manejo de los lodos generados en Planta de Tratamiento de Aguas Servidas.<br>Este reglamento, conforme lo señala su artículo 1°, tiene por objetivo "regular el manejo de lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas. Para dicho efecto establece la clasificación sanitaria de los lodos y las exigencias sanitarias mínimas para su manejo, además de las restricciones, requisitos y condiciones técnicas para la aplicación de lodos en determinados suelos." |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Durante la fase de operación del proyecto |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Cuando comience a operar la PTAS se generan lodos |
| **Forma de cumplimiento** | En el Anexo 5.2 de la DIA se incluye el sistema de tratamiento de lodos para la PTAS y los antecedentes del PAS 126, Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de toda instalación diseñada para manejo de lodos de plantas de tratamiento de aguas servidas. |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | - Resolución sectorial aprobatoria del Permiso Ambiental Sectorial 126.<br>- Autorización de la empresa transportista de lodos<br>- Documento que acredite disposición de lodos en un sitio autorizado |
| **Forma de control y seguimiento** | Registros de disposición final (boletas, factura u otro documento) de la empresa externa autorizada |
| **Componente/ materia: Residuos Solidos** | |
| **Norma** | NCH N°3562/2019 Gestión de Residuos de Construcción y Demolición Gestión de Residuos – Residuos de Construcción y Demolición (RCD) |

| | |
|---|---|
| | En el punto 5 de la NCH se indican las Disposiciones generales para la gestión de RCD y de materiales de excavación, detallando las consideraciones mínimas para la gestión de dichos residuos. |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Fase de construcción |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Durante la construcción de las componentes de las PTAS |
| **Forma de cumplimiento** | El titular velará por que los residuos que se generen producto de la construcción de las partes y obras del proyecto cumplan con las consideraciones mínimas establecidas en la presente norma.<br>Es por ello, que se presenta el PAS 140 en el Anexo 5.3 de la DIA.<br>En dicho documento se detalla el manejo que se hará con este tipo de residuos, indicando que dentro de la instalación de faena existirá un patio de acopio debidamente delimitado y en el cual existirá una clasificación de los residuos que se generen y donde se primará por la reutilización y donación, de tal manera de disminuir las cantidades que sean llevadas a un sitio final de disposición autorizado para tales efectos.<br>Cabe destacar que también en el mismo PAS se detallan las cantidades proyectadas a generar durante la fase de construcción.<br>Por otro lado, existirá una persona responsable de la gestión de estos residuos, el cual realizará monitoreos y coordinará el manejo y disposición de ellos.<br>El personal será capacitado en la importancia de la segregación de estos residuos para así poder acceder a la reutilización de aquellos que su condición lo permitan.<br>Finalmente, se cumplirá con lo estipulado en los puntos 5.3 y 5.4 de la presente norma. |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | • Contar con la aprobación del PAS 140 (Anexo 5.3 de la DIA).<br>• Contar con un Plan de Gestión de RCD, el cual se le exigirá a la empresa constructora del proyecto y estará disponible ante una fiscalización de la autoridad competente. |
| **Forma de control y seguimiento** | • Guía de despacho u otro documento que acredite la disposición de los residuos no peligrosos en un lugar autorizado.<br>• Lista de las charlas realizadas al personal de la obra, asociadas a la gestión de RCD |
| **Componente/ materia: Residuos Solidos** | |
| **Norma** | Ordenanza N°2 de la Municipalidad de Puerto Montt |

| | |
|---|---|
| | Art 38° Los residuos sólidos de establecimientos comerciales e industriales deberán llevarse a un vertedero autorizado, siendo de costo del generador el pago por el ingreso a dichos recintos. El traslado de estos residuos se deberá efectuar en un vehículo que cumpla con las disposiciones legales vigentes. |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Durante todas las fases del proyecto |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Todo tipo de residuos generados durante todo el proyecto |
| **Forma de cumplimiento** | Tanto para la fase de construcción como de operación, los residuos asimilables a domiciliarios serán manejados en contenedores dentro del recinto de la planta para su posterior retiro por camiones del servicio autorizado. Durante la fase de construcción del proyecto los excedentes de las excavaciones serán reutilizados y los excedentes de materiales propios de cada Subfase serán dispuestos en rellenos o depósitos autorizados. |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Registro de Camión que realiza el retiro de residuos sólidos donde indique la cantidad despachada. |
| **Forma de control y seguimiento** | Se mantendrá un registro de los retiros de residuos, y se informará a la SMA el sitio de disposición de residuos y de la autorización de los camiones que transportarán los residuos. |
| **Componente/ materia: Residuos sólidos.** | |
| **Norma** | D.S. N° 594/1999 de MINSAL "Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientes en os lugares de trabajo".<br>Según la "Guía de aplicación del Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo en el marco del SEIA", son aplicables al manejo de los residuos sólidos industriales los artículos 16°, 17° 18°, 19° y 20°.<br>En el artículo 16°, establece que "No podrán vaciarse a la red pública de desagües de aguas servidas sustancias radiactivas, corrosivas, venenosas, infecciosas, explosivas o inflamables o que tengan carácter peligroso en conformidad a la legislación y reglamentación vigente".<br>En el Artículo 17°, establece que "En ningún caso podrán incorporarse a las napas de agua subterránea de los subsuelos o arrojarse en los canales de regadío, acueductos, ríos, esteros, quebradas, lagos, lagunas, embalses o en masas o en cursos de agua en general, los relaves industriales o mineros o las aguas contaminadas con productos tóxicos de cualquier naturaleza, sin ser previamente sometidos a los tratamientos de neutralización o depuración que prescriba en cada caso la autoridad sanitaria".<br>En el artículo 18°, establece que "la acumulación, tratamiento y disposición final de residuos industriales dentro del predio industrial, local o lugar de trabajo, deberá contar con la autorización sanitaria". |

| | |
|---|---|
| | En el Artículo 19°, establece que "las empresas que realicen el tratamiento o disposición final de sus residuos industriales fuera del predio, sea directamente o a través de la contratación de terceros, deberán contar con autorización sanitaria, previo al inicio de tales actividades".<br>En el artículo 20, establece que "en todos los casos, sea que el tratamiento y/o disposición final de los residuos industriales se realice fuera o dentro del predio industrial, la empresa, previo al inicio de tales actividades, deberá presentar a la autoridad sanitaria una declaración en que conste la cantidad y calidad de los residuos industriales que genere, diferenciando claramente los residuos industriales peligrosos" |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Aplica para todas las fases del Proyecto. |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Durante la construcción del proyecto y su posterior funcionamiento |
| **Forma de cumplimiento** | Durante la fase de construcción y operación se generarán diferentes residuos del tipo domiciliarios, y no peligrosos y se tiene previsto que estos sean acopiados transitoriamente en contenedores o bodegas para tales efectos y dispuestos en relleno sanitario autorizado, según su naturaleza.<br>Para tal efecto se presenta los antecedentes para el otorgamiento de los permisos PAS 140. |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Resolución sectorial aprobatoria del Permiso Ambiental Sectorial 140. |
| **Forma de control y seguimiento** | Registros de disposición final (boleta, factura u otro documento) de la empresa externa autorizada |
| **Componente/ materia: Residuos líquidos.** | |
| **Norma** | D.S. 430/1992, fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la ley N°18.892, de 1989 y sus modificaciones ley general de pesca y acuicultura.<br>Agentes contaminantes a cuerpos de agua<br>En el artículo 136 se establece que el que introdujere o mandare introducir en el mar, ríos, lagos o cualquier otro cuerpo de agua, agentes contaminantes químicos, biológicos o físicos que causen daño a los recursos hidrobiológicos, sin previamente hayan sido neutralizados para evitar tales daños, será sancionado según el presente decreto. |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Durante la operación del proyecto |

| | |
|---|---|
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Cunado comience a operar las PTAS |
| **Forma de cumplimiento** | El titular, mediante el tratamiento de las aguas servidas, cumplirá con el D.S. N°90/2000, Tabla N°1, asegurando la completa neutralización del efluente y la ausencia de impactos del proyecto sobre los recursos naturales renovables para ser descargado en río Arenas.<br>De esta forma, y de acuerdo a la Legislación Ambiental aplicable, no se introducirán agentes contaminantes que puedan afectar a los recursos hidrobiológicos del canal río Arenas. |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Resultados de los monitoreos realizados de acuerdo al Programa de Monitoreo definido para la planta, respaldando el cumplimiento de los límites indicados en la Tabla Nº1 del D.S. N° 90/2000. |
| **Forma de control y seguimiento** | Reporte de cumplimiento del D.S. N° 90/2000 MINSEGPRES a través de los protocolos definidos por la SISS. |
| **Componente/ materia: Residuos líquidos.** | |
| **Norma** | D.F.L 725/1967 de MINSAL Código Sanitario<br>Artículo 71 b). Corresponde al Servicio Nacional de Salud aprobar los proyectos relativos a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza y residuos industriales o mineros |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Durante la construcción y operación del proyecto |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Durante la construcción de la PTAS y su posterior funcionamiento |
| **Forma de cumplimiento** | En la presente Declaración se incluyen los contenidos del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el Artículo 138 (Anexo 5.2 de la DIA), Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza, solicitado para el presente proyecto. Una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental, se tramitará su autorización sectorial ante la Seremi de Salud.<br>Por otra parte, durante la fase de construcción del proyecto, se utilizarán baños químicos, los que serán manejados a través de una empresa autorizada. |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Resultados de los monitoreos realizados de acuerdo al Programa de Monitoreo definido para la planta, respaldando el cumplimiento de los límites indicados en la Tabla Nº1 del D.S. N° 90/2000. |

| | |
|---|---|
| **Forma de control y seguimiento** | Resultados de los monitoreos realizados de acuerdo al Programa de Monitoreo definido para la planta, respaldando el cumplimiento de los límites indicados en la Tabla Nº1 del D.S. N° 90/2000. |
| **Componente/ materia: Residuos líquidos.** | |
| **Norma** | D.S. N°90/2000, Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Durante la operación del proyecto |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Cuando comience a operar la PTAS |
| **Forma de cumplimiento** | Los residuos líquidos generados serán: Las aguas servidas tratadas durante la etapa de operación, es decir el efluente de la PTAS, el que cumplirá con el D.S 90/00 Tabla Nº1 para ser descargado al río Arenas. |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | • Certificado de Análisis de Laboratorio acreditado para el efluente.<br>• Avisos en SINAR de los resultados de los autocontroles de la PTAS |
| **Forma de control y seguimiento** | • Registro de los análisis de laboratorios ingresados a Superintendencia de Servicios Sanitarios a través de sistema SINAR |
| **Componente/ materia: Residuos líquidos** | |
| **Norma** | D.F.L 1/1990, establece en su Artículo 1° Establece que requerirán Autorización Sanitaria expresa las obras destinadas a la provisión o purificación de agua potable de una población o a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza y residuos industriales o mineros. Instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase. |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Aplica para todas las fases del proyecto |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Todas las obras y acciones del proyecto |

| | |
|---|---|
| **Forma de cumplimiento** | El proyecto tiene contemplado para la fase de construcción (de cada una de sus subfases) un lugar de acopio transitorio de residuos no peligrosos, por lo anterior se realizará la tramitación de un permiso ambiental sectorial N°140 ante la autoridad sanitaria, 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. |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Resolución sectorial aprobada del Permiso Ambiental Sectorial 140 |
| **Forma de control y seguimiento** | Registros de disposición final (boleta, factura u otro documento) de la empresa externa autorizada. |
| **Componente/ materia: Residuos Líquidos** | |
| **Norma** | D.S. N° 594/1999 de MINSAL "Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientes en os lugares de trabajo".<br>Según la "Guía de aplicación del Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo en el marco del SEIA<br>Artículo 23 del párrafo IV de los servicios higiénicos y evacuación de aguas servidas, se establece el número mínimo de artefactos.<br>En el Artículo 24 se establece que en las faenas temporales que no sea posible instalar servicios higiénicos conectados a una red de alcantarillado, el proveedor deberá proveer como mínimo una letrina sanitaria o baño químico, cuyo número total se calcular según el presente artículo, además establece que una vez finalizada la faena temporal el empleador será responsable de reacondicionar sanitariamente el lugar que ocupaba la letrina o baño químico, evitando la proliferación de vectores, los malos olores, la contaminación ambiental y la ocurrencia de accidentes causados por la instalación.<br>En el Artículo 42 se establece que el almacenamiento de materiales deberá realizarse por procedimientos y en lugares apropiados y seguros para los trabajadores. |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Fase de construcción |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Residuos Líquidos |
| **Forma de cumplimiento** | El proyecto durante su fase de construcción contará se suministrará de agua potable mediante bidones y alcantarillado, habilitando instalaciones sanitarias (baños y duchas).<br>Además, se implementarán baños químicos a una distancia no mayor a 75 metros de los frentes de trabajo, dando así cumplimiento al presente cuerpo normativo. |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Registro de la empresa que provee de los servicios sanitarios |

| | |
|---|---|
| **Forma de control y seguimiento** | Certificado de retiro semanal de residuos líquidos de los baños químicos por una empresa autorizada para dicho fin. |
| **Componente/ materia: Ley de transito** | |
| **Norma** | Ley N°18.290/1984 del Ministerio de Justicia, Ley de tránsito. Impone la obligación de efectuar el transporte de carga en las condiciones de seguridad que determinen los reglamentos y en vehículos que reúnan los requisitos apropiados para dichas faenas. En el Artículo 58 del Título V, de las condiciones técnicas, de la carga, de las medidas de seguridad y de los distintivos y colores de ciertos vehículos, se estable que el transporte de carga deberá efectuarse en las condiciones de seguridad que determinen los reglamentos y en vehículos que reúnan los requisitos que aquellos contemplen.<br>En el Artículo 69 se establece que la carga no podrá exceder los pesos máximos que las características técnicas del vehículo permitan y deberá estar estibada y asegurada de manera que evite todo riesgo de caída desde el vehículo.<br>En los Artículos 62 al 85 se establecen las medidas de seguridad de estos vehículos. |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Durante la construcción y operación del proyecto |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Durante la construcción y posterior operación del proyecto |
| **Forma de cumplimiento** | Para la fase de construcción y operación del proyecto los vehículos y maquinarias contarán con revisión técnica al día y además se le solicitará a la empresa contratista el cumplimiento de las leyes del tránsito |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Registro de mantenciones y certificado de revisiones técnicas al día |
| **Forma de control y seguimiento** | • Planilla de registro de revisión técnica de cada vehículo<br>• Supervisión, registro fotográfico y en papel, de cumplimiento de normativa por parte de los vehículos de empresas contratistas dentro y a la salida de las faenas. |
| **Componente/ materia: Vialidad y Tránsito.** | |
| **Norma** | D.F.L. N°850/1998 del Ministerio de Obras Públicas, Ley de construcción y conservación de caminos. Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la ley 15.840, de 1964 y del DFL N°206, de 1960<br>Donde se establece, entre otras disposiciones, la prohibición de la circulación por caminos públicos de vehículos de cualquier especie que sobrepasen los límites de peso máximo establecidos en las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes. |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |

| | |
|---|---|
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Durante la construcción y operación del proyecto |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Durante la construcción y posterior operación del proyecto |
| **Forma de cumplimiento** | Durante la fase de construcción y operación del proyecto, se exigirá a los camiones el cumplimiento de esta norma, para lo cual se ajustarán a los límites de peso establecidos |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | En los contratos con proveedores se exigirá utilizar camiones que den cumplimiento a la normativa de peso vigente. |
| **Forma de control y seguimiento** | Se contará con camiones que en su ficha técnica indique peso máximo que soporten cargados |
| **Componente/ materia: Vialidad y Tránsito.** | |
| **Norma** | D.S. N°158/80 del Ministerio de Obras Públicas, Fija el peso máximo de los vehículos que pueden circular por caminos públicos<br>En todo momento los camiones involucrados en el proyecto cumplirán con esta normativa, específicamente lo que se señala en la tabla "Peso máximo permitido para vehículos de carga sobre caminos públicos". |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Durante la construcción y operación del proyecto |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Durante la construcción y posterior operación del proyecto |
| **Forma de cumplimiento** | Durante la fase de construcción y operación del proyecto, se exigirá a los camiones el cumplimiento de esta norma, para lo cual se ajustarán a los límites de peso establecidos |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | En los contratos con proveedores se exigirá utilizar camiones que den cumplimiento a la normativa de peso vigente. |
| **Forma de control y seguimiento** | Se contará con camiones que en su ficha técnica indique peso máximo que soporten cargados. |
| **Componente/ materia: Vialidad y Tránsito.** | |
| **Norma** | D.S. N°200/1993 del Ministerio de Obras Públicas, Establece pesos máximos a los vehículos para circular en las vías urbanas del país<br>En todo momento los camiones involucrados en el Proyecto cumplirán con esta normativa, específicamente respecto a los pesos máximos permitidos en ella. |

| | |
|---|---|
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Durante la construcción y operación del proyecto |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Durante la construcción y operación del proyecto |
| **Forma de cumplimiento** | Durante la fase de construcción y operación del proyecto, se exigirá a los camiones el cumplimiento de esta norma, para lo cual se ajustarán a los límites de peso establecidos |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | En los contratos con proveedores se exigirá utilizar camiones que den cumplimiento a la normativa de peso vigente. |
| **Forma de control y seguimiento** | Se contará con camiones que en su ficha técnica indique peso máximo que soporten cargados. |
| **Componente/materia: Sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas.** | |
| **Norma** | D.S. N°484/1990, dispone que las prospecciones y/o excavaciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas, en terrenos públicos y privados, y las normas que regulan la autorización del Consejo de Monumentos Nacionales para realizarlas y el destino de los objetos o especies encontradas, se regirá por las normas contenidas en la Ley N°17.288 y en este reglamento.<br>También prescribe que las personas naturales o jurídicas que al hacer prospecciones y/o excavaciones en cualquier punto del territorio nacional y con cualquiera finalidad encontrare ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter arqueológico, antropológico o paleontológico, están obligadas a denunciar de inmediato al descubrimiento al Gobernador Provincial, quien ordenará a Carabineros que se haga responsable de su vigilancia hasta que el Consejo de Monumentos Nacionales se haga cargo de él. |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Construcción |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Durante la construcción de las PTAS |
| **Forma de cumplimiento** | Si durante la ejecución de la fase de construcción del proyecto, se produjera algún hallazgo de restos arqueológicos, se paralizarán inmediatamente las obras y se dará aviso a Carabineros, al Consejo de Monumentos Nacionales y a la Superintendencia del Medio Ambiente.<br>No obstante, lo anterior, conforme a los antecedentes presentado en el Anexo 4.3 de la DIA, se estableció que en las áreas donde se emplazará el proyecto de PTAS no existe presencia de sitios arqueológicos. |

| | |
|---|---|
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Informe de prospección arqueológica (Anexo 4.3 de la Dia). |
| **Forma de control y seguimiento** | Informe de prospección arqueológica |
| **Componente/materia: Monumentos nacionales** | |
| **Norma** | Ley 17.288/1970 del Ministerio de Educación, Monumentos Nacionales. Legisla sobre Monumentos Nacionales. Define los Monumentos Nacionales. Los Monumentos Históricos, Monumentos arqueológicos, indicando que su control y supervigilancia recaen en el Consejo de Monumentos Nacionales y que todo trabajo de conservación, reparación o restauración de ellos estará sujeto a su autorización previa. |
| **Otros cuerpos legales** | D.S. N°484/1990. |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Fase de construcción. |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Durante los movimientos de tierra en la construcción de la planta de tratamiento de aguas servidas. |
| **Forma de cumplimiento** | Si durante la ejecución de la fase de construcción del proyecto, se produjera algún hallazgo de restos arqueológicos o paleontológicos, se paralizarán inmediatamente las obras, realizando los procedimientos de acuerdo con los artículos N°26 y 27 de la ley 17.288/1970 y posteriormente se procederá con lo indicado en el Reglamento sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas del D.S. N°484/1990 del Ministerio de Educación, específicamente en su artículo N°23.<br>1. Detener las obras en el lugar del hallazgo, en al menos 2 metros de distancia alrededor del punto donde se produjo el hallazgo. Si el hallazgo es múltiple (formando un nivel, p. ej.) se considerarán 2 metros desde los especímenes más alejados del centro del lugar del hallazgo. Lo anterior, teniendo certeza de que el hallazgo es puntual y no se presenta dentro de un nivel con abundancia de fósiles con continuidad lateral (horizontal) mayor al afloramiento detectado. En el caso que se presente un nivel (estrato) paleontológico, es necesario despejar más la zona, de manera de delimitar claramente la potencia de este nivel.<br>2. Dar aviso de manera inmediata al/a la profesional paleontólogo/a, o en su ausencia al/a la jefe/a de obra o superior a cargo de los trabajos en el área del hallazgo, informando de su localización exacta al departamento de Medio Ambiente, o similar, que represente al titular del proyecto.<br>3. Delimitar y señalizar correctamente (señalética, banderín) el área para su protección. Se deberá disponer para ello de la señalética adecuada que indique la restricción de ingreso al sector, acompañado de un cerco perimetral (2 metros de alto) que limite y resguarde el hallazgo.<br>4. Informar al CMN acerca del hallazgo paleontológico no previsto, utilizando coordenadas UTM (DATUM WGS 84) y |

| | |
|---|---|
| | registro fotográfico de buena resolución (con tomas en primer plano, de detalle, con escala y del contexto en general). La notificación deberá ser informada por el/la profesional paleontólogo/a, encargado/a de Medio Ambiente, u otro representante del titular, en un plazo máximo de cinco días hábiles desde la fecha de descubrimiento del hallazgo. El CMN determinará las medidas a implementar por parte del titular, considerando la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales y el Reglamento de Excavación, D.S. N°484 de 1990.<br>5. Asimismo, este protocolo deberá incluirse en las charlas de inducción a los/as trabajadores/as del proyecto, tomando en cuenta para ello la "Guía para evaluación de informes paleontológicos" del CMN (www.monumentos.gob.cl). |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | El seguimiento del protocolo indicado en la ley 17.288/1970 del Ministerio de Educación, como en el Reglamento sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas, D.S. N°484/1990 del Ministerio de Educación. |
| **Forma de control y seguimiento** | El seguimiento del protocolo indicado en la ley 17.288/1970 del Ministerio de Educación, como en el Reglamento sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas, D.S. N°484/1990 del Ministerio de Educación. |
| **Componente/materia: Medio biótico** | |
| **Norma** | Ley N°19.473/1996 de MINAGRI sobre caza.<br>Prohíbe en todo el territorio nacional, la caza o captura de ejemplares de la fauna silvestre, catalogados como especies en peligros de extinción, vulnerables, raros y escasamente conocidas, así como la de las especies catalogadas como beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria. |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Aplica a todas las fases del proyecto |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Durante todas las fases del proyecto |
| **Forma de cumplimiento** | Se indica a los trabajadores la prohibición de caza o captura de ejemplares de fauna silvestre durante el desarrollo del proyecto, con excepción de las labores de captura y relocalización de anfibios ejecutadas por personal especialista en el marco del PAS 146 (Anexo 5 de la Adenda Complementaria). |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | El Titular no contempla la caza de ejemplares de fauna silvestre durante el desarrollo del proyecto. La captura de ejemplares de anfibios se realizará únicamente en el marco del Plan de Rescate y Relocalización autorizado mediante el PAS 146.<br>Implementación del Plan de Rescate y Relocalización de anfibios, conforme al PAS 146 (Anexo 5 de la Adenda |

| | |
|---|---|
| | Complementaria).<br>Implementación de señalética de prohibición de caza |
| **Forma de control y seguimiento** | Señalética de prohibición de caza o captura.<br>Registro de inducción asociada a la prohibición de caza a los trabajadores. |
| **Componente/materia: Medio biótico.** | |
| **Norma** | Ley N°18.892/1989, Ley General de Pesca y Acuicultura, y sus modificaciones señaladas en Decreto Supremo N°430/1992<br>Impone en el artículo 136 sanciones al que introdujere o mandare introducir en el mar, ríos, lagos o cualquier otro cuerpo de aguas, agentes contaminantes químicos, biológicos o físicos que causen daño a los recursos hidrobiológicos, sin que previamente hayan sido neutralizados para evitar tales daños. |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Durante la operación de la PTAS |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Durante el funcionamiento de las PTAS |
| **Forma de cumplimiento** | El efluente de la planta de tratamiento de aguas servidas cumplirá con el D.S 90/00. Además, se compromete el titular a dar cumplimiento a los parámetros establecidos en la NCh 1333 Of.78 Requisitos generales de aguas destinadas a vida acuática |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Resultados de los monitoreos realizados de acuerdo al Programa de Monitoreo definido para la planta, respaldando el cumplimiento de los límites indicados en la Tabla Nº1 del D.S. 90/00. |
| **Forma de control y seguimiento** | Reporte de cumplimiento del D.S. 90/00 MINSEGPRES a través de los protocolos definidos por la SISS. |
| **Componente/materia: Medio biótico.** | |
| **Norma** | D.S. N°461/1995, Establece requisitos que deben cumplir las solicitudes sobre pesca de investigación<br>Regula las informaciones o antecedentes que deberán incluir las solicitudes para desarrollar pesca de investigación. |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Durante la operación de las PTAS |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Durante la fase de operación de las PTAS |

| | |
|---|---|
| **Forma de cumplimiento** | En el Anexo 4.9 de la DIA se adjunta informe Limnológico con la Resolución Exenta de la Subsecretaria de Pesca y Acuicultura que autorizó a la empresa DSS S.A. para efectuar pesca de investigación en el levantamiento de información en dicha componente. A su vez, se realizarán campañas de seguimiento durante la fase de operación del proyecto. |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Copia de Resolución Exenta de autorización para efectuar pesca de investigación |
| **Forma de control y seguimiento** | No aplica |
| **Componente/materia: Medio biótico.** | |
| **Norma** | Decreto Exento N°878/2011, Establece Veda extractiva para especies que Indica<br>Establece veda extractiva para las especies que se indican en las aguas terrestres en todo el territorio nacional por el término de 15 años |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Durante la construcción y operación de la PTAS |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Durante la fase de construcción y operación de la PTAS |
| **Forma de cumplimiento** | El titular no realizará ningún tipo de pesca extractiva en el río Arenas, ya que este proyecto sólo tiene relación al funcionamiento de la PTAS. Además, la descarga de aguas servidas tratadas cumplirá con lo indicado en la Tabla 3 del D.S. N°90. |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Se mantendrá en obra registro que den cuenta de la actividad de capacitación efectuada a operarios y señalética respecto de la prohibición de actividades de pesca al río Arenas |
| **Forma de control y seguimiento** | • Se instruirá al personal del proyecto respecto de la prohibición de pesca. |
| **Componente/materia: Calidad de aire.** | |
| **Norma** | D.S. N°38/2021 del Ministerio del Medio Ambiente "Establece Norma de Emisión para Grupos Electrógenos"<br>La presente norma de emisión tiene por objetivo controlar las emisiones provenientes de los grupos electrógenos, a fin de prevenir y proteger la salud de las personas y el medio ambiente.<br>Los límites de emisión establecidos en la presente norma se aplican a los grupos electrógenos nuevos que son accionados con motores de combustión interna con encendido por compresión, de potencia máxima del motor mayor o igual a 19 kW. |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |

| | |
|---|---|
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Aplica para la fase de operación |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Uso de Grupos electrógenos en la fase de operación. |
| **Forma de cumplimiento** | El titular deberá cumplir con los límites máximos de emisión indicados en la normativa para los grupos electrógenos mayores a 19 kW. |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Estimación de emisiones atmosféricas para el grupo electrógeno de respaldo.<br>Registro de mantenciones y certificado de revisiones técnicas al día. |
| **Forma de control y seguimiento** | Registro de mantenciones y revisiones técnicas tanto correctivas como preventivas el grupo electrógeno de respaldo. |
| **Componente/materia: Luminosidad artificial / Contaminación lumínica.** | |
| **Norma** | D.S. N°1/2022 del Ministerio del Medio Ambiente, "Establece Norma de Emisión de Luminosidad Artificial Generada por Alumbrados de Exteriores".<br>La norma establece límites y exigencias aplicables a la emisión de luminosidad artificial generada por alumbrados de exteriores, con el objeto de prevenir la contaminación lumínica y proteger la calidad astronómica de los cielos, la biodiversidad y la salud de las personas. |
| **Otros cuerpos legales** | No aplica |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Aplica para la fase de operación. |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Alumbrado exterior considerado para las áreas operacionales y de circulación de la PTAS durante la fase de operación. |
| **Forma de cumplimiento** | Las luminarias exteriores que se instalen durante la fase de operación cumplirán con las exigencias y límites de emisión establecidos en el D.S. N°1/2022 del Ministerio del Medio Ambiente.<br>Las luminarias serán de tecnología LED y estarán orientadas hacia el suelo, evitando la dispersión innecesaria de luz hacia sectores colindantes y hacia el hemisferio superior. Asimismo, se utilizarán luminarias que cuenten con las certificaciones que correspondan de acuerdo con la normativa vigente. La Adenda ya contempla postes o estructuras de aproximadamente 7 m de altura y luminarias LED dirigidas hacia el suelo |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Fichas técnicas y certificados de las luminarias exteriores instaladas.<br>Registro de instalación y orientación de las luminarias. |

| | |
|---|---|
| **Forma de control y seguimiento** | Verificación previa a la puesta en servicio de las características técnicas, certificación y correcta orientación de las luminarias exteriores.<br>Mantención de los antecedentes técnicos y registros correspondientes disponibles en la administración de la PTAS. |
| **Componente/materia: Calidad de aguas superficiales** | |
| **Norma** | D.S. N°143/2008 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, "Establece Normas de Calidad Primaria para las Aguas Continentales Superficiales Aptas para Actividades de Recreación con Contacto Directo".<br>La norma tiene por objeto proteger la calidad de las aguas continentales superficiales utilizadas para actividades de recreación con contacto directo, de manera de salvaguardar la salud de las personas.<br>Para efectos del seguimiento asociado al Proyecto se considerarán los siguientes parámetros:<br>- Color: 100 Pt-Co, percentil 80.<br>- pH: rango 6,0 a 8,5, percentil 95.<br>- Coliformes Fecales: 1.000 NMP/100 mL, percentil 100. |
| **Otros cuerpos legales** | D.S. N°90/2000 del MINSEGPRES, que regula la descarga de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales. |
| **Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento** | Fase de operación |
| **Parte, obra, acción, emisión, residuos o sustancias a la que aplica** | Descarga del efluente tratado de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Puerto Montt al río Arenas y seguimiento de la calidad del cuerpo receptor. |
| **Forma de cumplimiento** | El Proyecto efectuará seguimiento de la calidad del agua del río Arenas considerando los parámetros Color, pH y Coliformes Fecales, con el objeto de verificar su comportamiento en el cuerpo receptor durante la operación de la PTAS.<br>Los resultados serán contrastados con los valores establecidos en el D.S. N°143/2008 para aguas continentales superficiales aptas para actividades de recreación con contacto directo.<br>La selección de estos parámetros se fundamenta en que el Proyecto tratará aguas servidas de origen domiciliario, sin recepción de RILes industriales, por lo que corresponden a los parámetros de la norma directamente relacionados con la naturaleza del efluente del Proyecto. |
| **Indicador que acredita su cumplimiento** | Resultados de las campañas de seguimiento de calidad de agua del río Arenas para los parámetros:<br>- Color. |

| | |
|---|---|
| | - pH.<br>- Coliformes Fecales.<br>Registro de resultados y comparación con los valores establecidos en el D.S. N°143/2008. |
| **Forma de control y seguimiento** | Plan de Seguimiento de las Variables ambientales de monitoreo de calidad de aguas en las componentes de Color, pH y Coliformes Fecales en el cuerpo receptor durante la fase de operación.<br>Los resultados serán mantenidos como parte de los registros ambientales del Proyecto y estarán disponibles para la autoridad competente. |

## 6.13. Permisos Ambientales Sectoriales.

| | |
|---|---|
| **Permiso Ambiental Sectorial Únicamente Ambiental, Artículo N°119 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental** | |
| **Fase del proyecto a la cual corresponde** | Operación |
| **Parte, obra o acción a la que aplica** | Permiso para realizar pesca de investigación, para el monitoreo de fauna íctica en el río Arenas. |
| **Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento** | a) Identificación de las especies hidrobiológicas que se pretende extraer como especies principales y secundarias.<br>b) Indicación del área en la cual se pretende desarrollar las actividades de investigación.<br>c) Especificación de los objetivos generales y específicos que el proyecto de pesca de investigación persigue.<br>d) Identificación y características específicas del arte, aparejo o sistema de pesca a utilizar en la ejecución de la investigación.<br>e) Especificación de la metodología a emplear, indicándose además su correspondiente soporte estadístico debidamente fundamentado.<br>f) Resultados esperados.<br>g) Duración del estudio y cronograma de actividades.<br>**Los detalles del PAS 119 se presentan en el Anexo 5.1 de la Adenda.** |
| **Permiso Ambiental Sectorial Únicamente Ambiental, Artículo N°126 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental** | |
| **Fase del proyecto a la cual corresponde** | Operación |
| **Parte, obra o acción a la que aplica** | Manejo de los lodos y que estos den cumplimiento al D.S. 04/2009, ya que la PTAS genera lodos provenientes del proceso de tratamiento. |
| **Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento** | a) Descripción de los procesos en los que se generan los lodos, cuantificación y caracterización de los lodos generados y clasificación sanitaria de los lodos tratados.<br>b) Diseño de las unidades y equipamiento necesario para conducir, tratar y/o dar disposición final a los lodos generados.<br>c) Programa de control de parámetros críticos de la operación del sistema de manejo de lodos.<br>d) Plan de contingencias.<br>e) Plan de emergencia.<br>**Los detalles del PAS 126 se presentan en el Anexo 5.2 de la DIA.** |
| **Permiso Ambiental Sectorial Mixto, Artículo N°138 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental** | |

| | |
|---|---|
| **Fase del proyecto a la cual corresponde** | Operación |
| **Parte, obra o acción a la que aplica** | Unidades de tratamiento proyectadas |
| **Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento** | a) Descripción del sistema de recolección y/o tratamiento.<br>b) Plano de localización del área de recolección y de la planta de tratamiento de aguas servidas.<br>c) Generación de aguas servidas.<br>d) Características físico - químicas de las aguas servidas.<br>e) Descripción del sistema de tratamiento de aguas servidas.<br>f) Descripción de la forma de disposición final del efluente tratado, según corresponda.<br>g) Indicación del período de retorno considerado para el diseño de los desagües de aguas lluvia.<br>h) Descripción del sistema de tratamiento de aguas servidas y disposición, de tratarse de una fosa séptica.<br>i) Descripción general de la generación y manejo de lodos.<br>j) Programa de monitoreo.<br>k) Plan de contingencias.<br>l) Plan de emergencia.<br>**Los detalles del PAS 138 se presentan en el Anexo 5.3 de la Adenda.** |
| **Permiso Ambiental Sectorial Mixto, Artículo N°146 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental** | |
| **Fase del proyecto a la cual corresponde** | Fase de Construcción |
| **Parte, obra o acción a la que aplica** | Prospección, captura, manejo, traslado y liberación de ejemplares de Pleurodema thaul (sapito de cuatro ojos), Batrachyla antartandica (rana jaspeada) e Hylorina sylvatica (rana esmeralda), previo a la intervención de cada frente de obras, incluidas las obras asociadas al sistema de descarga al río Arenas. |
| **Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento** | a) Especies, sexo y número de ejemplares estimados a cazar o capturar.<br>b) Estado de las poblaciones a intervenir.<br>c) Metodologías de caza, captura y manejo.<br>d) Lugar de captura y destino de los animales.<br>e) Condiciones de transporte e instalaciones de cautiverio.<br>f) Cronograma de actividades a realizar y periodo por el que se solicita el permiso.<br>Los detalles del PAS 146 se presentan en el Anexo 5 de la Adenda Complementaria. |
| **Permiso Ambiental Sectorial Mixto, Artículo N°140 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental** | |
| **Fase del proyecto a la cual corresponde** | Fase de Construcción |

| | |
|---|---|
| **Parte, obra o acción a la que aplica** | Los residuos domiciliarios y no peligrosos generados durante las fases de construcción y operación del proyecto.<br>Durante la fase de construcción se generarán principalmente residuos industriales no peligrosos y asimilables a domiciliarios los cuales requieren de la presentación del permiso ambiental correspondiente según lo establecido en la norma. |
| **Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento** | a) Generales:<br>a.1. Descripción y planos del sitio.<br>a.2. Descripción de variables meteorológicas relevantes.<br>a.3. Estimación y caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos a tratar.<br>a.4. Diseño de la planta de tratamiento que incluya diagrama de flujo y las unidades y equipamiento.<br>a.5. Formas de abatimiento de emisiones y de control y manejo de residuos.<br>a.6. Descripción del sistema de manejo de rechazos.<br>a.7. Plan de verificación y seguimiento de los residuos a ser tratados y rechazados.<br>a.8. Plan de contingencias.<br>a.9. Plan de emergencia.<br>b) Tratándose de una estación de transferencia, además de lo señalado precedentemente:<br>b.1 Descripción del sistema de carga y descarga de residuos.<br>b.2. Plan de medición y monitoreo de emisiones gaseosas.<br>b.3. Diseño del sistema de captación, conducción y manejo de líquidos lixiviados y de cualquier otro residuo líquido que se genere.<br>b.4. Descripción y diseño de zona de almacenamiento transitorio de residuos, si se contempla.<br>c) Tratándose de plantas de manejo de residuos orgánicos, además de lo señalado en las letras desde a.1) hasta a.9):<br>c.1. Descripción del sistema perimetral de intercepción y evacuación de escorrentías superficiales.<br>c.2. Descripción del sistema de recolección y evacuación de las aguas que precipiten sobre la planta.<br>c.3. Descripción del sistema de monitoreo de la calidad del agua subterránea.<br>c.4. Programa de control de parámetros críticos de la |

| | |
|---|---|
| | operación de la planta.<br>d) Tratándose de una planta de incineración, además de lo señalado en las letras desde a.1) hasta a.9):<br>d.1. Programa de control de parámetros críticos de la operación del sistema.<br>d.2. Plan de medición y monitoreo de emisiones gaseosas.<br>e) Tratándose de almacenamiento de residuos, además de lo señalado en las letras desde a.1) hasta a.9):<br>e.1. Especificaciones técnicas de las características constructivas del sitio de almacenamiento y medidas de protección de condiciones ambientales.<br>e.2. Capacidad máxima de almacenamiento.<br>e.3. Descripción del tipo de almacenamiento, tales como a granel o en contenedores.<br>**Los detalles del PAS 140 se presentan en el Anexo 5.4 de la DIA.** |
| **Permiso Ambiental Sectorial Mixto, Artículo N°142 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental** | |
| **Fase del proyecto a la cual corresponde** | Operación |
| **Parte, obra o acción a la que aplica** | Los residuos peligrosos generados durante la fase de operación.<br>Si bien existe una generación de residuos peligrosos durante la fase de operación, estas son menores, sin embargo, atendiendo lo solicitado por la Autoridad competente, se proyecta la implementación de una bodega Residuos Peligrosos (RESPEL) sólo para la fase de operación; los que serán almacenados transitoriamente al interior de una bodega RESPEL Los residuos peligrosos generados durante esta fase se asocian a ampolletas y tubos fluorescentes dados de baja, tóner y cartuchos dados de baja, residuos de mantención de equipos contaminados con aceites o grasas, residuos contaminados con hidrocarburos, envases de polímeros, EPP contaminados, envases impermeabilizantes y pilas en desuso los que serán retirados cada mes o en un plazo máximo de 6 meses. |
| **Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento** | a) Descripción del sitio de almacenamiento.<br>b) Especificaciones técnicas de las características constructivas del sitio de almacenamiento y medidas de protección de condiciones ambientales.<br>c) Clase de residuos, cantidades, capacidad máxima y período de almacenamiento.<br>d) Medidas para minimizar cualquier mecanismo que pueda afectar la calidad del agua, aire, suelo que ponga en riesgo la salud de la población.<br>e) Capacidad de retención de escurrimientos o derrames del sitio de almacenamiento.<br>f) Plan de contingencias.<br>g) Plan de emergencia.<br>**Los detalles del PAS 142 se presentan en el Anexo 5.3 de la Adenda.** |

| Permiso Ambiental Sectorial Mixto, Artículo N°156 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental | |
|---|---|
| **Fase del proyecto a la cual corresponde** | Operación |
| **Parte, obra o acción a la que aplica** | Unidades de descarga de los efluentes tratados |
| **Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento** | a) Descripción del lugar de emplazamiento de la obra<br>b) Descripción de la obra y de sus fases<br>c) Estimación de los plazos y periodo de construcción de las obras<br>d) Medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, aguas abajo del lugar de construcción de las obras.<br>e) Plan de seguimiento de las aguas durante la fase de construcción<br>**Los detalles del PAS 156 se presentan en el Anexo 5.4 de la Adenda.** |
| **Permiso Ambiental Sectorial Mixto, Artículo N°160 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental** | |
| **Fase del proyecto a la cual corresponde** | Fase de Construcción |
| **Parte, obra o acción a la que aplica** | Implementación de la instalación de faenas en las fase de construcción. |
| **Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento** | a) De Tratarse de subdivisiones y Urbanizaciones<br>a.1. Objeto de la subdivisión, urbanización y destino solicitado<br>a.2. Plano de ubicación del predio<br>a.3. Plano de subdivisión con sus características topografías generales y las vías públicas cercanas<br>a.4. Plano emplazamiento de las edificaciones<br>a.5. Plantas de arquitectura esquemática y silueta de las elevaciones que ilustren los puntos más salientes su altura, número de pisos y líneas correspondientes al suelo natural<br>a.6. Superficie<br>a.7. Caracterización del suelo<br>b) De tratarse de construcciones<br>b.1 Destino de las edificaciones<br>b.2. De los terrenos colindantes y del espacio publico<br>b.3. Plano de emplazamiento de las edificaciones<br>b.4. Plantas de arquitectura esquemática y silueta de las elevaciones que ilustren los puntos más salientes su altura, número de pisos y líneas correspondientes al suelo natural<br>b.5. Relación con los instrumentos de planificación<br>b.6. Dotación de agua potable – Alcantarillado<br>b.7. Dotación eléctrica |

| | |
|---|---|
| | b.8. Caracterización del suelo<br>**Los detalles del PAS 160 se presentan en el Anexo 5.5 de la Adenda.** |

## 6.14. Compromisos Ambientales Voluntarios

| Compromiso ambiental voluntario – Charlas de inducción arqueológica | |
|---|---|
| **Impacto asociado** | No aplica; no genera impacto significativo |
| **Fase del proyecto a la que aplica** | Construcción. |
| **Objetivo, descripción y justificación** | Objetivo: El presente compromiso busca velar por la protección del patrimonio cultural que se pudiese encontrar en el área del Proyecto.<br>Descripción: Realizar una charla de inducción arqueológica, por un Arqueólogo o Licenciado en Arqueología, a los trabajadores y trabajadoras del proyecto sobre los componentes arqueológicos que son susceptibles a encontrar, y el procedimiento de aviso que deben seguir en caso de efectuar un hallazgo.<br>Justificación: Prevenir un impacto significativo en el componente arqueológico durante las obras de excavación del proyecto. |
| **Lugar, forma y oportunidad de implementación** | Lugar: Obras de escarpe del terreno y en todas las actividades que consideren remoción de superficie y/o excavación subsuperficial del terreno.<br>Forma: Realizar una charla de inducción – por un/a arqueólogo/a o licenciado/a en arqueología – a los trabajadores/as del proyecto, sobre el componente arqueológico que se podría encontrar en el área y los procedimientos a seguir en caso de hallazgo.<br>Oportunidad: Se realizará antes de las actividades que impliquen excavación subsuperficial en la fase de construcción del proyecto. |
| **Indicador que acredite su cumplimiento** | Informe a la SMA, a más tardar 15 días después de efectuada la charla, con los contenidos de la inducción realizada y la constancia de asistentes a la misma junto a sus firmas, así como una síntesis de sus comentarios, observaciones y preguntas. |
| **Forma de control y seguimiento** | En caso de hallazgo de material arqueológico en el predio de emplazamiento del proyecto en las actividades de excavación, se paralizarán las obras y se dará aviso inmediato al Consejo de Monumentos Nacionales para realizar el respectivo rescate de los restos. Además, también se avisará a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA). |

| Compromiso Ambiental Voluntario - Monitoreo arqueológico permanente | |
|---|---|
| **Impacto asociado** | Potencial afectación del patrimonio arqueológico. |
| **Fase del proyecto a la que aplica** | Fase de construcción. |
| **Objetivo, descripción y justificación** | Objetivo: Realizar seguimiento arqueológico durante las actividades de construcción que impliquen excavaciones y/o movimientos de tierra, con el objeto de detectar oportunamente eventuales hallazgos arqueológicos y asegurar su adecuada protección conforme a la normativa vigente. |

| | |
|---|---|
| | Descripción: Durante la fase de construcción del Proyecto se realizará monitoreo arqueológico permanente con frecuencia semanal en las unidades clasificadas como susceptibles.<br>El monitoreo comprenderá todas aquellas obras y actividades que impliquen excavaciones y/o movimientos de tierra, incluyendo escarpe, canalizaciones, fundaciones y demás intervenciones subsuperficiales, incorporándose además las zonas de acopio de material proveniente de dichas excavaciones y movimientos de tierra.<br>El monitoreo será realizado por un/a asesor/a en Arqueología cuya información curricular sea acorde con la Res. Ex. N°650 de 2022 del Consejo de Monumentos Nacionales, sobre actualización de antecedentes profesionales para la realización de trabajos en arqueología aplicada.<br>En caso de detectarse un hallazgo arqueológico no previsto, se detendrán las obras en el sector del hallazgo y se procederá conforme al Protocolo ante Hallazgos arqueológicos No Previstos comprometido por el Proyecto, dando aviso al Consejo de Monumentos Nacionales y adoptando las medidas de protección que dicho organismo determine.<br>Justificación: Garantizar la protección y conservación de eventuales bienes arqueológicos que pudieran encontrarse durante las actividades de construcción, considerando que no es posible descartar su presencia en el área de influencia del Proyecto y que determinadas obras implican remoción e intervención del subsuelo. |
| **Lugar, forma y oportunidad de implementación** | Lugar: Área de emplazamiento del proyecto, sector Senda la Vara Sur, comuna de Puerto Montt.<br>Forma: El monitoreo será desarrollado por un/a profesional asesor/a en arqueología que cumpla con los antecedentes profesionales establecidos en la Res. Ex. N°650/2022 del CMN, conforme con frecuencia diaria, mientras se desarrollen excavaciones y/o movimientos de tierra.<br>Oportunidad: El monitoreo se realizará durante toda la fase de construcción, específicamente mientras se ejecuten actividades que impliquen excavaciones, movimientos de tierra o manejo y acopio del material excavado. |
| **Indicador que acredite su cumplimiento** | Elaboración de informes mensuales de monitoreo arqueológico, suscritos por el/la profesional responsable, que den cuenta de las actividades de seguimiento realizadas durante el período.<br>Los informes deberán contener, según corresponda:<br>- Identificación de los frentes y actividades monitoreadas.<br>- Fechas y frecuencia de monitoreo.<br>- Registro de las excavaciones y movimientos de tierra inspeccionados.<br>- Identificación de las unidades arqueológicas monitoreadas.<br>- Registro de las zonas de acopio inspeccionadas.<br>- Registro fotográfico de las actividades.<br>- Resultados del monitoreo.<br>- Identificación y descripción de eventuales hallazgos arqueológicos.<br>- Constancia de los avisos efectuados al CMN cuando corresponda.<br>- Descripción de las medidas implementadas ante un eventual hallazgo. |

| | |
|---|---|
| | Los informes de monitoreo serán remitidos mensualmente al Consejo de Monumentos Nacionales y estarán suscritos por el/la profesional arqueólogo/a responsable, conforme a lo solicitado por dicha autoridad. |
| **Forma de control y seguimiento** | Remisión mensual al Consejo de Monumentos Nacionales de los informes de monitoreo arqueológico suscritos por el/la profesional responsable.<br>Se mantendrá además registro de las jornadas de monitoreo efectuadas, frentes de trabajo inspeccionados, actividades de movimiento de tierra, zonas de acopio revisadas y registros fotográficos asociados.<br>En caso de detectarse un hallazgo arqueológico no previsto, se aplicará el protocolo comprometido para el Proyecto, incluyendo la detención de las obras en el sector afectado, su delimitación y protección y la comunicación al CMN para que dicho organismo determine las medidas que corresponda implementar. |

| **Compromiso ambiental voluntario – Charlas de inducción paleontológica** | |
|---|---|
| **Impacto asociado** | No aplica; no genera impacto significativo |
| **Fase del proyecto a la que aplica** | Construcción. |
| **Objetivo, descripción y justificación** | Objetivo: Velar por la protección del patrimonio paleontológico que eventualmente pudiera encontrarse en el área del Proyecto, capacitando al personal respecto de su reconocimiento, protección y procedimiento de actuación frente a hallazgos paleontológicos no previstos.<br>Descripción: Se realizarán charlas de inducción paleontológica dirigidas a los/las trabajadores/as del Proyecto, las cuales serán impartidas por un/a profesional asesor/a en Paleontología cuya información curricular sea acorde con lo establecido en la Res. Ex. N°650 de 05.07.2022 del Consejo de Monumentos Nacionales.<br>Las charlas abordarán, al menos, los siguientes contenidos:<br>características generales del patrimonio paleontológico que eventualmente pudiera encontrarse en el área del Proyecto;<br>reconocimiento básico de posibles fósiles o evidencias paleontológicas;<br>importancia y protección legal del patrimonio paleontológico;<br>prohibición de manipular, retirar o alterar eventuales hallazgos;<br>procedimiento interno de comunicación frente a un posible hallazgo; y<br>aplicación del Protocolo ante Hallazgos Paleontológicos No Previstos comprometido por el Proyecto.<br>Las charlas se realizarán previo al inicio de las obras, cada vez que se incorpore nuevo personal y mediante refuerzos mensuales durante la fase de construcción, conforme a lo solicitado por el CMN.<br>Justificación: Prevenir la afectación de eventuales bienes paleontológicos durante las actividades de construcción y asegurar que el personal conozca las medidas de protección y el procedimiento de actuación ante un hallazgo paleontológico no previsto. |

| | |
|---|---|
| **Lugar, forma y oportunidad de implementación** | Lugar: Área de emplazamiento del Proyecto, considerando especialmente los frentes de trabajo donde se desarrollen actividades de escarpe, excavación, remoción de superficie y/o movimientos de tierra.<br>Forma: Las charlas serán impartidas por un/a profesional asesor/a en Paleontología cuya información curricular sea acorde con la Res. Ex. N°650/2022 del CMN. Se utilizará material gráfico de apoyo y se mantendrá registro de asistencia, contenidos tratados y respaldo fotográfico y/o audiovisual de la actividad.<br>Oportunidad: Las charlas de inducción paleontológica se efectuarán:<br>Previo al inicio de las obras.<br>Cada vez que se incorpore nuevo personal a la obra.<br>Mediante refuerzos mensuales durante toda la fase de construcción. |
| **Indicador que acredite su cumplimiento** | Los antecedentes de las charlas de inducción paleontológica serán incorporados a los informes mensuales de monitoreo paleontológico y remitidos al Consejo de Monumentos Nacionales y a la SMA con periodicidad mensual.<br>Cada reporte incluirá, al menos:<br>a) nombre y firma del/de la profesional que realizó la charla de inducción;<br>b) contenidos de la inducción realizada;<br>c) copia del material gráfico presentado a los/as asistentes;<br>d) registro fotográfico y/o audiovisual de la actividad;<br>e) síntesis de comentarios, observaciones y preguntas efectuadas por los/as asistentes; y<br>f) constancia de asistencia, indicando nombre, cargo, RUT y fecha de ingreso a la obra de cada asistente, firmada por cada trabajador/a |
| **Forma de control y seguimiento** | Verificación mensual de la ejecución de las charlas de inducción paleontológica mediante los registros de asistencia, material utilizado, registros fotográficos y/o audiovisuales y demás antecedentes incorporados en el informe mensual de monitoreo paleontológico.<br>Dichos informes serán remitidos mensualmente al Consejo de Monumentos Nacionales y a la SMA, permitiendo acreditar la realización de las inducciones previas al inicio de obras, aquellas asociadas al ingreso de nuevo personal y los respectivos refuerzos mensuales. |

| **Compromiso Ambiental Voluntario - Monitoreo paleontológico permanente** | |
|---|---|
| **Impacto asociado** | Potencial afectación del patrimonio paleontológico. |
| **Fase del proyecto a la que aplica** | Fase de construcción. |

| | |
|---|---|
| **Objetivo, descripción y justificación** | Objetivo: Realizar seguimiento paleontológico durante las actividades de construcción que impliquen excavaciones y/o movimientos de tierra, con el objeto de detectar oportunamente eventuales hallazgos paleontológicos y asegurar su adecuada protección conforme a la normativa vigente.<br>Descripción: Durante la fase de construcción del Proyecto se realizará monitoreo paleontológico permanente, con frecuencia diaria, en aquellas unidades clasificadas como fosilíferas, y monitoreo paleontológico con frecuencia semanal en las unidades clasificadas como susceptibles.<br>El monitoreo comprenderá todas aquellas obras y actividades que impliquen excavaciones y/o movimientos de tierra, incluyendo escarpe, canalizaciones, fundaciones y demás intervenciones subsuperficiales, incorporándose además las zonas de acopio de material proveniente de dichas excavaciones y movimientos de tierra.<br>El monitoreo será realizado por un/a asesor/a en Paleontología cuya información curricular sea acorde con la Res. Ex. N°650 de 2022 del Consejo de Monumentos Nacionales, sobre actualización de antecedentes profesionales para la realización de trabajos en paleontología aplicada. Lo anterior corresponde expresamente a lo requerido por el CMN para las unidades fosilíferas y susceptibles presentes en el área de influencia del Proyecto.<br>En caso de detectarse un hallazgo paleontológico no previsto, se detendrán las obras en el sector del hallazgo y se procederá conforme al Protocolo ante Hallazgos Paleontológicos No Previstos comprometido por el Proyecto, dando aviso al Consejo de Monumentos Nacionales y adoptando las medidas de protección que dicho organismo determine.<br>Justificación: Garantizar la protección y conservación de eventuales bienes paleontológicos que pudieran encontrarse durante las actividades de construcción, considerando que no es posible descartar su presencia en el área de influencia del Proyecto y que determinadas obras implican remoción e intervención del subsuelo. |
| **Lugar, forma y oportunidad de implementación** | Lugar: Área de emplazamiento del proyecto, sector Senda la Vara Sur, comuna de Puerto Montt.<br>Forma: El monitoreo será desarrollado por un/a profesional asesor/a en Paleontología que cumpla con los antecedentes profesionales establecidos en la Res. Ex. N°650/2022 del CMN, conforme a la siguiente frecuencia:<br>- Unidades fosilíferas: monitoreo permanente con frecuencia diaria, mientras se desarrollen excavaciones y/o movimientos de tierra.<br>- Unidades susceptibles: monitoreo con frecuencia semanal, mientras se desarrollen excavaciones y/o movimientos de tierra.<br>Oportunidad: El monitoreo se realizará durante toda la fase de construcción, específicamente mientras se ejecuten actividades que impliquen excavaciones, movimientos de tierra o manejo y acopio del material excavado. |
| **Indicador que acredite su cumplimiento** | Elaboración de informes mensuales de monitoreo paleontológico, suscritos por el/la profesional responsable, que den cuenta de las actividades de seguimiento realizadas durante el período.<br>Los informes deberán contener, según corresponda:<br>- Identificación de los frentes y actividades monitoreadas.<br>- Fechas y frecuencia de monitoreo.<br>- Registro de las excavaciones y movimientos de tierra inspeccionados. |

| | |
|---|---|
| | - Identificación de las unidades paleontológicas monitoreadas.<br>- Registro de las zonas de acopio inspeccionadas.<br>- Registro fotográfico de las actividades.<br>- Resultados del monitoreo.<br>- Identificación y descripción de eventuales hallazgos paleontológicos.<br>- Constancia de los avisos efectuados al CMN cuando corresponda.<br>- Descripción de las medidas implementadas ante un eventual hallazgo.<br>Los informes de monitoreo serán remitidos mensualmente al Consejo de Monumentos Nacionales y la SMA, estos informes serán suscritos por el/la profesional paleontólogo/a responsable, conforme a lo solicitado por dicha autoridad. |
| **Forma de control y seguimiento** | Remisión mensual al Consejo de Monumentos Nacionales y la SMA de los informes de monitoreo paleontológico suscritos por el/la profesional responsable.<br>Se mantendrá además registro de las jornadas de monitoreo efectuadas, frentes de trabajo inspeccionados, actividades de movimiento de tierra, zonas de acopio revisadas y registros fotográficos asociados.<br>En caso de detectarse un hallazgo paleontológico no previsto, se aplicará el protocolo comprometido para el Proyecto, incluyendo la detención de las obras en el sector afectado, su delimitación y protección y la comunicación al CMN para que dicho organismo determine las medidas que corresponda implementar. |

| **Compromiso ambiental voluntario – Consideración mano de obra local** | |
|---|---|
| **Impacto asociado** | No aplica; no genera impacto significativo |
| **Fase del proyecto a la que aplica** | Construcción |
| **Objetivo, descripción y justificación** | Objetivo: Contratar mano de obra proveniente de la comuna de Puerto Montt para el desarrollo de la fase de construcción.<br>Descripción: Se coordinará con la I. Municipalidad de Puerto Montt, específicamente vinculado a la Oficina Municipal de Intermediación Laboral (OMIL), a fin de considerar la posibilidad de contar entre la dotación de mano de obra, calificada y no calificada, directa o subcontratada, a trabajadores de la comuna de Puerto Montt para la fase de construcción.<br>Justificación: Incorporación de lineamientos planteados en el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO). |
| **Lugar, forma y oportunidad de implementación** | Lugar: Emplazamiento del proyecto<br>Forma: Requerimiento de postulantes a puestos de trabajo en construcción a la Oficina Municipal de Información laboral de la I. Municipalidad de Puerto Montt (OMIL)<br>Oportunidad: Incorporación de mano de obra perteneciente a la comuna para la fase de construcción y operación del proyecto. |
| **Indicador que acredite su cumplimiento** | Solicitud presentada a la Municipalidad de Puerto Montt de listado de potenciales interesado en trabajar en la fase del proyecto |

| | |
|---|---|
| **Forma de control y seguimiento** | Solicitud presentada a la Municipalidad de Puerto Montt de listado de potenciales interesado en trabajar en la fase del proyecto |

| **Compromiso ambiental voluntario – Aplicación de supresor de polvo** | |
|---|---|
| **Impacto asociado** | No aplica; no genera impacto significativo |
| **Fase del proyecto a la que aplica** | Construcción |
| **Objetivo, descripción y justificación** | Objetivo: Abatir la resuspensión de polvo.<br>Descripción: La conexión de la PTAS con la ruta V-629 que corresponde a la vía no pavimentada de camino Los Esteros con una extensión aproximada de 1,1km, camino donde se aplicará este supresor de polvo.<br>Justificación: Según la "Guía para la Estimación de Emisiones atmosféricas en la Región Metropolitana, 2020" se indica que solo se podrá considerar abatimiento en caminos no pavimentados al interior del sitio del proyecto, por lo cual no se encuentra cuantificado en el Anexo 4.1 de la DIA. Sin embargo, se considera como compromiso ambiental voluntario para mantener en condiciones óptimas y minimizar los efectos ambientales adversos del sector. |
| **Lugar, forma y oportunidad de implementación** | Lugar: Camino Los Esteros que corresponde a la vía que conecta la PTAS con la ruta V-629, de extensión aproximada de 1,11 km.<br>Forma: Aplicación de supresor de polvo por una vez para cada subfase de construcción en una extensión aproximada de 1,11 km.<br>Oportunidad: Mantener en condiciones óptimas y minimizar los efectos ambientales adversos del sector. |
| **Indicador que acredite su cumplimiento** | Aplicación de supresor de polvo |
| **Forma de control y seguimiento** | Registro de aplicación de supresor de polvo |

| **Compromiso Ambiental Voluntario - Actualización Plan de Gestión de Olores (PGO)** | |
|---|---|
| **Impacto asociado** | No aplica; No genera un impacto ambiental significativo |
| **Fase del proyecto a la que aplica** | Operación (todas las subfases, desde la subfase 1 hasta la 4). |
| **Objetivo, descripción y justificación** | **Objetivo:** Actualizar y perfeccionar el Plan de Gestión de Olores en cada subfase de operación de la PTAS, asegurando el control efectivo de las emisiones odorantes mediante acciones estratégicas concretas, el uso de las mejores técnicas |

| | |
|---|---|
| | disponibles (MTD) y la mejora continua, de modo que no se supere la norma de referencia ni se generen conflictos socioambientales.<br>**Descripción:** El PGO se actualizará al inicio de cada subfase de operación, incorporando los resultados de mediciones in situ realizadas en "escenario desfavorable" (peor escenario), conforme a lo siguiente:<br>• Medición in situ en escenario desfavorable: A los 2 meses de iniciada la operación de cada subfase, se realizará muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras identificadas, bajo condiciones meteorológicas desfavorables (vientos predominantes hacia receptores sensibles, temperatura elevada, baja velocidad de viento). Las muestras se analizarán por olfatometría dinámica (NCh 3191:2010) para obtener tasas de emisión reales.<br>• Actualización de factores de emisión: Los factores de emisión teóricos (bibliográficos de Netherlands Emission Guidelines for Air) utilizados en la modelación inicial serán reemplazados o validados con los valores medidos in situ. Se realizará una nueva modelación de dispersión con el modelo CALPUFF incorporando los factores de emisión reales para cada subfase operativa.<br>• Verificación normativa: Las concentraciones modeladas con factores de emisión reales se compararán con la norma de referencia de Países Bajos (1,0 uoE/m³ en percentil 98). Si se supera este límite en algún receptor, se activará de forma inmediata el protocolo de medidas correctivas y de MTD detallado en la sección "Medidas Correctivas" del presente CAV.<br>• Gestión del crecimiento urbano: Dado el avance proyectado del radio urbano hasta el año 2050, el PGO incorporará una revisión periódica (cada 5 años o al inicio de cada nueva subfase) de los receptores sensibles, actualizando el catastro de receptores conforme al instrumento de planificación territorial vigente. Se verificará el cumplimiento normativo considerando los nuevos receptores identificados.<br>**Justificación:** Los factores de emisión bibliográficos pueden ser conservadores respecto de las emisiones reales, y en vista de que el horizonte de operación del proyecto (hasta 2050) podría implicar escenarios futuros de expansión urbana no contemplados en la modelación original, resulta indispensable incorporar mediciones in situ en condiciones desfavorables para ajustar los factores de emisión. De esta forma garantizar la protección de los receptores actuales y futuros, y establecer mecanismos de mejora continua que aseguren el cumplimiento normativo durante toda la vida útil del proyecto. |
| **Lugar, forma y oportunidad de implementación** | **Lugar:** El lugar de implementación corresponde a las unidades emisoras de la PTAS Puerto Montt (fuentes identificadas en la Tabla 3.2 y Tabla 3.6 del PGO) y en los receptores sensibles del área de influencia del proyecto.<br>**Forma:**<br>Se realizará conforme al siguiente protocolo de acciones estratégicas:<br>• Etapa 1 – Medición in situ: Muestreo estático por olfatometría (NCh 3386:2015) en todas las unidades emisoras de la subfase en operación, bajo condición de escenario desfavorable. Los resultados se procesarán mediante olfatometría dinámica (NCh 3191:2010). |

| | |
|---|---|
| | • Etapa 2 – Modelación actualizada: Se modelará con CALPUFF utilizando los factores de emisión reales obtenidos en la Etapa 1, para cada subfase de operación, evaluando concentraciones en receptores sensibles actuales y proyectados.<br>• Etapa 3 – Evaluación de cumplimiento: Se verificará el cumplimiento de la norma de referencia (1,0 uoE/m³, P98) en todos los receptores. En caso de superación, se activará el protocolo de MTD indicado a continuación.<br>• Etapa 4 – Implementación de MTD en caso de superación normativa: Se aplicarán las mejores técnicas disponibles, incluyendo entre otras: (i) instalación o ampliación de sistemas de captación y tratamiento de gases odorantes (biofiltros, filtros de carbón activado, lavadores de gases), priorizando las unidades con mayor tasa de emisión (espesadores de lodos y cámara de distribución); (ii) cubrimiento de unidades emisoras abiertas con mayor aporte odorante; (iii) optimización de parámetros operacionales para minimizar condiciones anaeróbicas en unidades de tratamiento; (iv) reducción de tiempos de retención de lodos en espesadores y contenedores de almacenamiento (ampliroll). Se documentará la justificación técnica de cada MTD implementada.<br>• Etapa 5 – Mejora continua: Con base en los resultados de cada ciclo de monitoreo, se actualizará el PGO incorporando las MTD aplicadas, los nuevos factores de emisión reales y la evaluación de su efectividad. Se generará un informe anual de mejora continua que será remitido a la autoridad.<br>**Oportunidad:** El PGO se actualizará cada vez que inicie la fase de operación en cada subfase (subfases 1, 2, 3 y 4), con la realización de mediciones in situ a los 2 meses de iniciada la operación, y con revisiones anuales posteriores. Adicionalmente, se realizará una revisión extraordinaria ante cualquier denuncia fundada de la comunidad o cuando los sistemas de medición en línea ($NH_3$, $H_2S$, COV) registren valores que superen los umbrales de alerta definidos en el PGO. |
| **Indicador que acredite su cumplimiento** | • Plan de Gestión de Olores actualizado con factores de emisión reales obtenidos mediante medición in situ en escenario desfavorable, disponible en la administración de la PTAS.<br>• Informes de modelación de olores con factores de emisión reales entregados a la autoridad al inicio de cada subfase operativa.<br>• Registro de implementación de MTD en caso de superación normativa, con justificación técnica de las medidas adoptadas.<br>• Informe anual de evaluación de mejora continua, remitido a SEREMI de Salud de Los Lagos, SMA y SISS.<br>Catastro actualizado de receptores sensibles que incorpore nuevas unidades habitacionales dentro del área de influencia, revisado cada 5 años o al inicio de cada subfase. |
| **Forma de control y seguimiento** | Se presentará el Plan de Gestión de Olores actualizado, junto con los informes de modelación con factores de emisión reales y los reportes de implementación de MTD, ante:<br>• SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos<br>• Superintendencia del Medio Ambiente (SMA)<br>• Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)<br>Los informes serán remitidos dentro de los 30 días siguientes a la obtención de los resultados de olfatometría dinámica de cada subfase, y el informe anual de mejora continua se presentará en el mes de enero de cada año de operación. |

| Compromiso Ambiental Voluntario – Manejo, resguardo y reposición de cubierta vegetal de *Sphagnum magellanicum* en el trazado de descarga. | |
|---|---|
| **Impacto asociado** | Alteración temporal y acotada de la cubierta vegetal de Sphagnum magellanicum; no genera impacto significativo |
| **Fase del proyecto a la que aplica** | Fase de construcción y operación |
| **Objetivo, descripción y justificación** | Objetivo: Minimizar la afectación temporal de la cubierta vegetal de *Sphagnum magellanicum* presente en el área de intervención del trazado de descarga, mediante el retiro controlado en pastelones, almacenamiento temporal bajo condiciones que mantengan su viabilidad, reposición en el mismo sitio de origen y seguimiento de su sobrevivencia y recuperación.<br>Descripción: Para la implementación del trazado de descarga de la PTAS se contempla la ejecución de obras de excavación en una franja aproximada de 150 $m^2$, en un sector que presenta presencia de *Sphagnum magellanicum*. Previo al inicio de las excavaciones, se delimitará la franja de intervención y se realizará un registro fotográfico y georreferenciado de la condición inicial. El retiro se efectuará de manera superficial, mediante herramientas manuales o menores, procurando mantener la integridad de los pastelones, su humedad y trazabilidad. El material vegetal será retirado junto con su sustrato inmediato, evitando su mezcla con el material de excavación.<br><br>Los pastelones serán almacenados temporalmente dentro del área de faena, en un sector próximo a la intervención y protegido del tránsito de maquinaria, radiación solar directa, viento y contaminación con material de excavación. Durante este período se mantendrán condiciones de humedad mediante riego controlado con agua limpia no clorada o agua proveniente del propio sector.<br><br>Una vez instalada la tubería de descarga, rellenada la zanja y restituida la superficie del terreno, los pastelones serán repuestos en el mismo sector de origen, procurando mantener el contacto directo con el sustrato húmedo y restituir, en la medida de lo posible, las condiciones de microtopografía existentes previo a la intervención.<br><br>En atención a que la intervención proyectada corresponde a una afectación acotada, lineal y temporal, la metodología considera la conservación del material vegetal superficial y su posterior reposición en el mismo ambiente desde el cual fue retirado, evitando su dispersión o traslado fuera del área del proyecto.<br><br>En la siguiente figura se puede observar la zona que sería afectada por las obras. |

<table>
<tr><td></td><td>

Justificación: Minimizar la afectación temporal sobre la cubierta vegetal de *Sphagnum magellanicum* presente en el trazado de descarga, mediante su retiro superficial controlado, almacenamiento temporal, reposición en el mismo sitio de origen y seguimiento de su recuperación.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar: Obras de descarga de aguas tratadas de la PTAS al río Arenas, específicamente en la franja de intervención asociada al trazado de la tubería de descarga donde se identifica presencia de *Sphagnum magellanicum.*<br>Forma: Previo al inicio de las obras se delimitará y georreferenciará el área de intervención y se registrará fotográficamente su condición inicial. Posteriormente, se realizará el retiro superficial y manual o mediante herramientas menores de la cubierta vegetal en pastelones, manteniendo separado el material vegetal vivo del material de excavación. Los pastelones serán acopiados temporalmente dentro del área de faena, protegidos del tránsito de maquinaria, radiación solar directa, viento y contaminación, manteniendo condiciones adecuadas de humedad mediante riego controlado con agua limpia no clorada o agua del propio sector. Finalizadas las obras, los pastelones serán repuestos en el mismo sitio de origen, procurando mantener su contacto con el sustrato húmedo y restituir la microtopografía del terreno.<br>Oportunidad: Durante la fase de construcción, previo al inicio de las excavaciones asociadas a la instalación de la tubería de descarga, durante el período de ejecución de las obras y hasta la reposición de los pastelones una vez finalizado el relleno y restitución de la superficie intervenida. Posteriormente, se realizarán seguimientos semestrales, correspondientes a períodos de invierno y verano, durante dos años posteriores a la reposición.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento</td><td>Se realizará un informe por campaña donde se indicarán los siguientes parámetros:
<table>
<tr><th>Parámetro</th><th>Método de evaluación</th><th>Indicador de éxito</th></tr>
</table></td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **Sobrevivencia de pastelones** | Inspección visual y registro fotográfico georreferenciado | Al menos 70% de los pastelones con tejido vivo al primer año |
| | **Cobertura viva de *Sphagnum*** | Fotocuadrantes o cuadrantes permanentes en la franja repuesta | Al menos 70% de cobertura viva respecto de la condición inicial o sector control al segundo año |
| | **Humedad superficial** | Observación de humedad del sustrato y, cuando corresponda, medición instrumental simple | Condiciones húmedas comparables con sectores no intervenidos del entorno |
| | **Coloración y vigor del musgo** | Evaluación visual de tejido vivo, seco o deteriorado | Predominio de tejido vivo y ausencia de desecación generalizada |
| | **Integridad física de los pastelones** | Inspección de desplazamiento, compactación, erosión o pérdida de material | Pastelones estables, sin erosión o pérdida significativa |
| | **Recolonización de bordes** | Observación de continuidad entre pastelón repuesto y cubierta colindante | Evidencia de integración o crecimiento lateral hacia los bordes |
| | **Presencia de especies competidoras o invasoras** | Registro visual en la franja repuesta | Sin aumento significativo de especies invasoras respecto de la condición inicial |
| | Cada informe integrará los resultados de las campañas anteriores y los comparará con la condición de línea base previa a la intervención, la condición inmediatamente posterior a la reposición y, cuando sea posible, sectores control no intervenidos con presencia de *Sphagnum*. | | |
| **Forma de control y seguimiento** | Previo a la intervención se realizará una caracterización de línea base específica de la franja a intervenir.<br>Inmediatamente después de la reposición se levantará un registro de la condición post-obra.<br>Posteriormente se efectuarán campañas a los 6, 12, 18 y 24 meses desde la reposición, procurando mantener representatividad estacional de invierno y verano.<br>Las medidas correctivas se podrán implementar desde la primera campaña de los 6 meses, o antes si se detectan condiciones evidentes de deterioro.<br>Si al término de los 24 meses no se cumplen los indicadores principales, el seguimiento se extenderá por un año adicional, manteniéndose hasta verificar la estabilización de la cubierta vegetal y de las condiciones hídricas que sustentan su recuperación. | | |

| **Compromiso Ambiental Voluntario - Plan comunicacional** | |
|---|---|
| **Impacto asociado** | Alteración a los sistemas de vida y costumbre de grupos humanos. |

| Compromiso Ambiental Voluntario - Plan comunicacional | |
|---|---|
| **Fase del proyecto a la que aplica** | Construcción y operación |
| **Objetivo, descripción y justificación** | Objetivo: Mantener un canal permanente de comunicación entre el Titular y las comunidades aledañas al Proyecto y disponer, durante la fase de operación, de un mecanismo de comunicación oportuna de contingencias que pudieran comprometer la calidad del agua del río Arenas o afectar temporalmente los usos realizados por la población aguas abajo.<br>Descripción: Se mantendrá información gráfica en el acceso al Proyecto, incorporando un número telefónico y correo electrónico mediante los cuales vecinos y organizaciones podrán formular consultas, sugerencias y/o reclamos. Adicionalmente, durante la operación se implementará un Protocolo de Comunicación de Riesgo, asociado al Catastro de Usos y Prácticas del río Arenas, mediante el cual se mantendrán canales de contacto con las viviendas, familias, usuarios y organizaciones comunitarias identificadas aguas abajo del punto de descarga, especialmente aquellas que no cuentan con APR o que puedan recurrir al río ante situaciones de interrupción de otras fuentes de abastecimiento.<br>Justificación: El Proyecto se emplaza próximo a sectores habitados y el levantamiento de medio humano ha identificado usos del río Arenas asociados, entre otros, a actividades domésticas, recreativas y de abrevadero. Por ello, resulta pertinente mantener mecanismos permanentes de información y establecer un procedimiento específico de comunicación preventiva ante eventos que pudieran alterar temporalmente las condiciones normales del cuerpo receptor. |
| **Lugar, forma y oportunidad de implementación** | Lugar: Área del Proyecto y sectores poblados identificados aguas abajo del punto de descarga conforme al Catastro de Usos y Prácticas del río Arenas.<br>Forma: Se instalará información del Proyecto en su acceso, incluyendo los canales de contacto del Titular. Se mantendrá además un registro de comunicaciones, consultas, reclamos y sugerencias. Para la fase de operación se dispondrá de un registro de contacto asociado al Catastro de Usos del río Arenas. La información personal levantada será manejada resguardando la confidencialidad de los vecinos, de manera que en el expediente ambiental público la identificación se efectúe mediante códigos o referencias generales cuando corresponda. Ante una contingencia que pueda comprometer la calidad normal del efluente o del cuerpo receptor —incluyendo utilización del bypass, alteraciones del proceso de tratamiento que puedan repercutir en el efluente o problemas relevantes en la descarga— se comunicará oportunamente la situación a los usuarios y organizaciones ubicados aguas abajo. La comunicación señalará, como mínimo, la naturaleza general del evento, su fecha de ocurrencia, la recomendación preventiva de suspender temporalmente la captación, contacto directo y demás usos del agua y, posteriormente, el término de la condición de emergencia.<br>Oportunidad: El mecanismo general de comunicación estará disponible durante las fases de construcción y operación. El protocolo de comunicación de riesgo estará operativo durante toda la fase de operación y se activará tan pronto como se constate una situación que pueda comprometer la calidad normal del efluente o del río Arenas. |
| **Indicador que acredite su cumplimiento** | Registro fotográfico de la información instalada en el acceso al Proyecto; registro de llamadas y correos electrónicos recibidos y emitidos; registro de reclamos, denuncias y/o sugerencias; registro actualizado de los canales de contacto considerados para la comunicación de riesgo; y, cuando se active el protocolo, registro de la fecha y hora de comunicación, medio utilizado, destinatarios y contenido general de la alerta y de la comunicación de cierre de la emergencia. |
| **Forma de control y seguimiento** | Se mantendrán respaldos de las comunicaciones efectuadas y de los registros asociados al Plan Comunicacional. Ante la activación del protocolo de comunicación de riesgo, se conservarán los antecedentes que permitan verificar la oportunidad de la alerta y su posterior cierre. El registro utilizado para contactar a usuarios y organizaciones aguas abajo será |

| Compromiso Ambiental Voluntario - Plan comunicacional | |
|---|---|
| | complementado a partir de los antecedentes obtenidos en el Catastro de Usos y Prácticas del río Arenas, resguardando los datos personales de los entrevistados. |

| Compromiso Ambiental Voluntario - Plan de Gestión de Ruido y Vibraciones (PGRV) | |
|---|---|
| Impacto asociado | Ruido y vibraciones |
| Fase del proyecto a la que aplica | Construcción y operación |
| Objetivo, descripción y justificación | Objetivo: Verificar en terreno que las emisiones de ruido generadas por el Proyecto se mantengan bajo los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N°38/2011 del MMA y que los niveles de vibración se mantengan dentro del criterio de referencia utilizado en la evaluación ambiental, permitiendo además detectar oportunamente eventuales desviaciones respecto de los niveles proyectados.<br>Descripción: El PGRV contempla:<br>- monitoreo de ruido en el receptor R1.<br>- monitoreo de vibraciones en los receptores R1 y R4.<br>- registro y gestión de quejas y reclamos de la comunidad asociados a ruido y vibraciones.<br>- revisión periódica de los indicadores obtenidos en las campañas de monitoreo.<br>- revisión gerencial del PGRV, a partir de los resultados obtenidos y de los antecedentes registrados.<br>Justificación: El receptor R1 corresponde al punto sujeto a gestión preventiva para ruido debido al margen de cumplimiento obtenido en la evaluación acústica. Para vibraciones, los receptores R1 y R4 corresponden a viviendas de un piso evaluadas conforme a la metodología FTA, cuyos niveles proyectados se encuentran por debajo del criterio de referencia de 72 VdB. El PGRV se incorpora con el objeto de verificar en terreno las condiciones evaluadas y gestionar oportunamente eventuales desviaciones. |
| Lugar, forma y oportunidad de implementación | Lugar:<br>- Ruido: receptor R1.<br>- Vibraciones: receptores R1 y R4.<br>Forma:<br>Para ruido, las mediciones serán realizadas mediante instrumental y procedimiento conforme al D.S. N°38/2011 del MMA, durante los horarios de actividad respectivos de cada fase, sin considerar horarios de colación o almuerzo y bajo condiciones habituales de funcionamiento de maquinaria y equipos.<br>Para vibraciones, las mediciones serán realizadas mediante instrumental calibrado, utilizando como referencia la metodología establecida por la Federal Transit Administration (FTA) y el criterio de referencia de 72 VdB considerado en la evaluación ambiental.<br>Las mediciones serán ejecutadas por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) con registro vigente a la fecha de cada monitoreo, que corresponderá a cada subfase.<br>Oportunidad:<br>- Construcción: frecuencia semestral, extendiéndose hasta el término de esta fase. Una de las campañas deberá realizarse durante el período identificado como de mayor emisión de ruido o vibraciones de la subfase constructiva. |

| Compromiso Ambiental Voluntario - Plan de Gestión de Ruido y Vibraciones (PGRV) | |
|---|---|
| | - Operación: frecuencia semestral durante el primer año de operación de la subfase.<br>Durante la construcción, la gestión del PGRV estará a cargo del Administrador de Obra, mientras que durante la operación corresponderá al Titular del Proyecto |
| Indicador que acredite su cumplimiento | Para ruido, el indicador corresponderá al Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC) obtenido durante cada campaña en el receptor R1, el cual deberá ser igual o inferior al límite máximo permisible establecido por el D.S. N°38/2011 del MMA, de acuerdo con la fase y período evaluado.<br>Para vibraciones, el indicador corresponderá al nivel de vibración medido en los receptores R1 y R4, el cual será comparado con el criterio de referencia de 72 VdB, establecido conforme a la metodología FTA.<br>Adicionalmente, se considerarán como indicadores de gestión:<br>- Cumplimiento de las frecuencias de monitoreo comprometidas para cada componente.<br>- Existencia y actualización del registro de quejas y reclamos asociados a ruido y vibraciones.<br>- Elaboración de los respectivos informes técnicos de seguimiento.<br>- Registro de las acciones adoptadas en caso de detectarse una superación o desviación.<br>Los indicadores definidos para ruido y vibraciones se encuentran establecidos expresamente en la respuesta complementaria<br>En caso de no cumplir los limites normativos se tomarán medidas para reducir las emisiones y cumplir con los límites.<br>Por otra parte, ante la eventualidad de nuevos receptores por la cantidad de años de separación de la construcción de cada una de las subfases, se podrá incorporar nuevos receptores para garantizar su correcto funcionamiento y que el funcionamiento de la planta afecte a eventuales nuevos receptores. |
| Forma de control y seguimiento | Los resultados de los monitoreos serán incorporados en los respectivos informes técnicos de seguimiento ambiental.<br>Para ruido, se elaborará un reporte técnico de acuerdo con el Título V, artículo 15 letra d) del D.S. N°38/2011 del MMA, utilizando el formato establecido en la R.E. N°693/2015 de la SMA. Dicho reporte será acompañado por un informe técnico conforme a los contenidos mínimos señalados en el artículo 15 de la R.E. N°223/2015 de la SMA.<br>Para vibraciones, los resultados serán evaluados respecto del criterio de referencia establecido conforme a la metodología FTA y serán incorporados en un informe técnico de seguimiento ambiental conforme a los contenidos de la R.E. N°223/2015 de la SMA.<br>Los respectivos informes serán remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente dentro de un plazo de 10 días hábiles desde la fecha de realización de cada monitoreo.<br>Adicionalmente, se mantendrá un registro de quejas y reclamos de la comunidad, indicando al menos fecha de recepción, descripción del reclamo, ubicación o receptor asociado cuando corresponda y las acciones adoptadas para su gestión.<br>Los resultados de las campañas, los indicadores de cumplimiento y los antecedentes del registro de quejas y reclamos serán considerados en la revisión periódica y gerencial del PGRV.<br>En caso de verificarse una superación del límite máximo permisible para ruido conforme al D.S. N°38/2011 del MMA o del criterio de referencia utilizado para vibraciones, se analizarán las causas y se evaluará la implementación de medidas adicionales de control y/o gestión, dejando registro de las acciones adoptadas y de su seguimiento. |
| Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada | Respuesta a la observación 3.1.1 de la Adenda Complementaria; Informe de Ruido y Vibraciones, Anexo 4.1 de la Adenda. |