PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y REPARACIÓN

Octubre 2026

ÍNDICE

1 PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN AMBIENTAL..... 4

1.1 ANTECEDENTES..... 4

1.2 IMPACTOS SIGNIFICATIVOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO..... 5

1.2.1 Impacto Significativo Fase de Construcción..... 6

1.2.2 Impacto Significativo Fase de Operación. 7

1.3 PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN PARA IMPACTOS AMBIENTALES..... 8

1.3.1 Fase de Construcción 10

1.3.2 Fase de Operación.....13

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Impacto por Construcción de la PTAS en fase de Construcción.....6
Tabla 2 Impacto en la componente Medio Humano por Operación de la PTAS en fase de Operación. 7
Tabla 3 Medida de Mitigación 1 en la fase de Construcción 10
Tabla 4 Medida de Mitigación 2 en la fase de Construcción. 11
Tabla 5 Medida de Reparación 1 en la fase de Construcción. 12
Tabla 6 Medida de Mitigación 1 en la fase de Operación. 13
Tabla 7 Medida de Mitigación 2 en la fase de Operación. 14

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Jerarquía de medidas y magnitud relativa deseable en la aplicación de medidas 9

1 PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN AMBIENTAL

1.1 ANTECEDENTES

De acuerdo con el artículo 18 del Reglamento del SEIA los Estudios de Impacto Ambiental deberán contener un Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación que describan y justifiquen las medidas que se adoptarán para eliminar, minimizar, reparar, restaurar o compensar los efectos ambientales adversos del proyecto o actividad. Por su parte el artículo 97 párrafo 1° del citado Reglamento, establece que, dicho Plan de Medidas de Mitigación, Compensación y/o Reparación de un proyecto o actividad deberá contener, cuando proceda, uno o más de los siguientes planes:

- Plan de Medidas de Mitigación Ambiental.
- Plan de Medidas de Compensación Ambiental.
- Plan de Medidas de Reparación Ambiental.

Las medidas que se presentan en este capítulo dicen relación con aquellos impactos que fueron evaluados de manera significativa para el ambiente en la fase de construcción y operación del proyecto, las que fueron elaboradas para aquellos impactos calificados como de **"Importancia Negativa Mayor"** que, en este caso, corresponde a un impacto de esta categoría para la fase de construcción y dos impactos para la fase de operación, todas asociadas al medio humano en cuanto a su dimensión antropológica, en específico debido a la alteración en las comunidades indígenas.

De acuerdo con lo descrito en el Capítulo 6 del EIA, el proyecto **"Sistema de Recolección y Tratamiento de Aguas Servidas de la Localidad de Lican Ray"** debe someterse al SEIA de según lo establecido en el artículo 10° de la Ley 19.300 y el artículo 3° del Reglamento del SEIA, letra o) Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de aguas o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos.

Las presentes medidas se basaron en las guías existentes en el SEIA elaborada por el Servicio de Evaluación Ambiental y otros organismos con competencia ambiental, los cuales entrega directrices de cómo realizar medidas de mitigación y reparación compensación.

A continuación, y de acuerdo con los análisis presentados en el Capítulo de predicción y evaluación de impactos del presente estudio, se han identificado los siguientes impactos significativos con la implementación del proyecto:

1.2 IMPACTOS SIGNIFICATIVOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Los impactos significativos fueron aquellos identificados como **Impacto Negativo Mayor** calificados de -71 a -150 de color rojo en la matriz de evaluación de impacto descrito en el Capítulo de Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales. Se identificó un total de 2 impactos de esta categoría, de los cuales uno de ellos se producirá en la fase de construcción del proyecto, contemplado en 18 meses aproximadamente. El otro se producirá en la fase de operación de este, el cual se estima con una vida útil indefinida. Al respecto, todos los impactos categorizados de esta manera son consecuencia de las actividades propias de la fase en que se producen y se estima que se producirán debido a la alteración de recolección de plantas medicinales en el sector de emplazamiento de la PTAS y alteración de los hábitos y costumbres de las comunidades indígenas de Remigio Cabrapan y Rudecindo Ancalef ya que estas comunidades realizan el wetripantu en el estero Melilahuén, en el sector del río (por ribera de enfrente) donde se emplazará la PTAS.

De esta forma, el impacto significativo de la fase de construcción que ameritan las presentes medidas dispuestas en este capítulo se encuentran todas asociadas al componente medio humano, en específico al elemento de la Dimensión Antropológica de dicho componente producidas por las actividades propias para la construcción de dicha PTAS.

Por otra parte, el impacto significativo de la fase de operación que ameritan las presentes medidas dispuestas en este capítulo se encuentra también asociadas al Medio Humano

(elemento Dimensión Antropológica) básicamente en dos actividades de esta fase; la operación de la PTAS.

En este contexto a continuación se presentan los **Impactos de Importancia Negativa Mayor** consideradas como i**mpactos significativos** para cada una de las fases.

1.2.1 Impacto Significativo Fase de Construcción.

Como fue mencionado anteriormente, el impacto significativo en la fase de construcción que durará 18 meses aproximadamente dice relación a una única componente ambiental, Medio Humano, en su dimensión antropológica, ya sea de manera cultural o patrimonial asociada a la población indígena de las comunidades mapuches existentes.

a) Componente Ambiental: Medio Humano: Dimensión Antropológica (Cultural y Patrimonial)

Tabla 1 Impacto por Construcción de la PTAS en fase de Construcción

Impacto	Actividad
Alteración en Recolección de Plantas medicinales en Comunidades Indígenas R. Cabrapan y R. Ancalef.	Construcción de la PTAS

Las actividades por realizar para la construcción de la planta de tratamiento de aguas servidas en la zona de emplazamiento de la PTAS, incluida la instalación y faenas de esta, significará un impacto importante al lugar donde las comunidades mapuches de Remigio Cabrapán y Rudecindo Ancalef desarrollan sus actividades de recolección de algunas plantas consideradas medicinales, las que son realizadas cercanas de la orilla del estero Melilahuén, en el área de emplazamiento de la PTAS. De esta forma la construcción dificultará dicha recolección al tener que intervenir 1,71 hectáreas de un total de 2,91 hectáreas de superficie predial que involucra el presente proyecto.

Sumado a lo anterior, en dicho sector del estero Melilahuén, aunque reconocido por la comunidad que es por la ribera del frente al emplazamiento de la PTAS, y en específico las obras a realizar para un pedraplén de protección y las obras de descarga propiamente tal las comunidades realizan todos los años el We Tripantu, por cuanto el proyecto se

encuentra próximo a esta área de significancia cultural mapuche. Por otro lado, el cierre perimetral que tendrá les podría significar una restricción al acceso de la ribera del estero Melilahuén.

1.2.2 Impacto Significativo Fase de Operación.

El impacto significativo en la fase de construcción corresponde a uno en total, el cual se producirán por la actividad en la operación de la PTAS propiamente tal. Es necesario mencionar que, de acuerdo con lo presentado en los modelos de calidad de agua del estero en la situación con proyecto, no existirá afectación significativa a la calidad de agua manteniéndose en los niveles basales del estero, por cuanto tampoco afectará componentes ambientales asociados al hábitat tales como componente agua y componente biota acuática.

Asu vez, a continuación, se describe la afectación producto de la Operación de la PTAS propiamente tal.

Tabla 2 Impacto en la componente Medio Humano por Operación de la PTAS en fase de Operación.

Impacto	Actividad
Alteración en Recolección de Plantas medicinales en Comunidades Indígenas R. Cabrapan y R. Ancalef.	Operación de la PTAS.

La alteración en la comunidad indígena, específicamente en las comunidades mapuches Remigio Cabrapan y Rudecindo Ancalef únicas afectadas en el área de influencia del proyecto se prevé que su afectación por la operación de las plantas ya sea por las actividades propiamente tal, con actividades como mantenciones u otras actividades propias de la operación que pudieran alterar en forma puntual las actividades normales. Así también el emplazamiento de la PTAS propiamente tal restringirá el acceso y la superficie de la zona donde se realiza la recolección de plantas consideradas medicinales.

1.3 PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN PARA IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo con la Guía del SEIA descrita, se establece una jerarquización de las medidas ambientales propuestas, comenzando con las medidas de Mitigación para luego seguir con las medidas de Reparación y finalmente medidas de Compensación en caso de corresponder.

Así entonces, y de acuerdo con lo explicitado en la guía anteriormente descrita, el titular ha adoptado una serie de decisiones que han ido conformando y desarrollando conceptualizaciones y formas de proceder en virtud de minimizar los impactos descritos en el capítulo 5 y que en la actualidad forman parte íntegra del proyecto. Estas decisiones son las siguientes:

1.- Se estableció la construcción en lo posible durante el periodo distinto al periodo estival de vacaciones, lo anterior para la menor afectación posible a la población urbana y a la naturaleza vacacional de la localidad de Lican Ray, en especial lo que dice relación con la construcción de las PEAS.

2.- Realizar la zanja para la línea de impulsión desde la PEAS 2 a la PTAS a través de la faja fiscal de la vialidad, en especial el sector de la ruta S-95-T, lo cual permitirá utilizar sitios ya intervenidos y por lo tanto menos re-suspensión de material particulado por excavaciones.

3.- Es necesario mencionar que la tecnología a utilizar para el tratamiento de las aguas servidas se utilizará el sistema Reactores Biológicos Secuenciales o SBR que son reactores discontinuos en los que el agua residual se mezcla con un lodo biológico en un medio aireado. El proceso combina en un mismo tanque reacción, aeración y clarificación. El empleo de un único tanque reduce sustancialmente la inversión necesaria. Otras ventajas de los SBR son la facilidad para el control de la operación, la buena flexibilidad ante fluctuaciones de caudal y concentración de las aguas residuales, y los buenos resultados obtenidos en el tratamiento de compuestos refractarios a los sistemas biológicos convencionales.

4.- Las tuberías de recolección y conducción se plantean utilizando la faja fiscal de vialidad o de la vialidad urbana a objeto de volver a intervenir áreas ya intervenidas.

5.- Las Plantas elevadoras se plantean sin aliviaderos de tormenta, aumentando las capacidades de bombeo de los elementos electromecánicos conduciendo todas las aguas a la PTAS al objeto de no descargar aguas al estero Melilahuén o algún otro cuerpo receptor sin ser tratados por la PTAS.

De acuerdo con lo descrito en la Guía para la Compensación de la Diversidad se tiene en la jerarquización de las medidas ambientales lo siguiente:

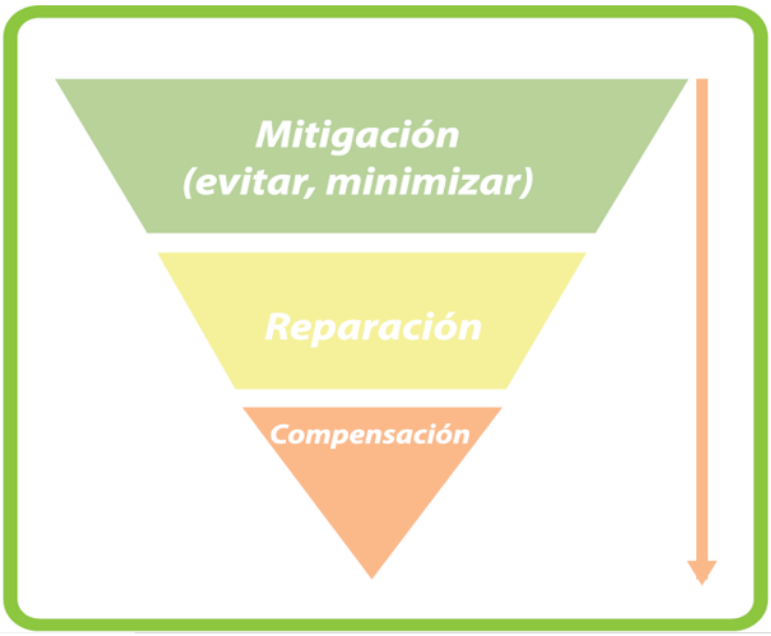

Figura 1 Jerarquía de medidas y magnitud relativa deseable en la aplicación de medidas
Fuente: Guía para la compensación de la Biodiversidad

Todo lo anterior fue considerado en detalle con objeto de minimizar los impactos residuales o dejarlos sin impactos después de aplicadas las medidas ambientales.
A continuación, se presentan las medidas de Mitigación, Reparación y Compensación para ambas fases identificando cada una de ellas.

1.3.1 Fase de Construcción

1.3.1.1 Medidas de Mitigación Ambiental en la fase de Construcción.

Tabla 3 Medida de Mitigación 1 en la fase de Construcción

Nombre de la Medida	**Buffer vegetacional en Zona de Emplazamiento de la PTAS**
Impacto Ambiental asociado	• Alteración en Recolección de Plantas medicinales en Comunidades Indígenas R. Cabrapan y R. Ancalef.
Fase en que le aplica	**Construcción**
Objetivo de la Medida	El objetivo de esta medida es mitigar la afectación de la construcción de la PTAS reduciendo el Plan de manejo forestal en el sector de emplazamiento de PTAS, sólo la superficie estrictamente necesaria para la zona de emplazamiento de las unidades de la PTAS y la zona de instalación de faenas.
Descripción y Justificación de la Medida	La medida consiste en dejar un buffer arbóreo y vegetacional sin intervención dentro de la superficie que posee el titular para el emplazamiento de la PTAS. De esta forma sólo se plantea la ejecución del Plan de manejo forestal en una superficie sólo 1,71 hectáreas de un total de 2,91 hectáreas totales del predio, las cuales se encuentran en su mayoría a orillas del estero Melilahuén. Este buffer arbóreo nativo tendrá un área de 1,06 hectáreas del total y se emplazará en forma aledaña al emplazamiento de la PTAS de acuerdo con lo que se describe y visualiza en el PAS 148 presentado en el capítulo 11.7.3. La justificación de la medida se basa en establecer una cortina natural que permita una separación entre las faenas constructivas de la PTAS y la zona de recolección de plantas medicinales luego de emplazamiento de estas faenas. Se espera que disminuya el efecto de dichas faenas en el desarrollo de las costumbres de recolección de plantas medicinales en el sector a las comunidades R. Ancalef y R. Cabrapan.
Lugar, Forma y oportunidad de la Implementación	El lugar de Implementación será en el área donde se emplazará la PTAS, vale decir en las 2,91 hectáreas destinadas para tal efecto, dejando un área sin intervención forestal de 1,06 hectáreas colindante con el estero Melilahuén. La medida se ejecutará en la fase de construcción en el momento de la aplicación del Plan de Manejo forestal.
Indicador de Cumplimiento	Informe de Ingeniero forestal con elementos cartográficos para asegurar superficie de Buffer sin corta en la ejecución del Plan de Manejo Forestal. Dicho informe se enviará con la periodicidad que estipule la autoridad al momento de tramitar sectorialmente el plan de manejo forestal.

Tabla 4 Medida de Mitigación 2 en la fase de Construcción.

Nombre de la Medida	**Sendero de libre tránsito al Estero Melilahuén en la fase de construcción.**
Impacto Ambiental asociado	• Alteración en Recolección de Plantas medicinales en Comunidades Indígenas R. Cabrapan y R. Ancalef
Fase en que le aplica	**Construcción**
Objetivo de la Medida	El objetivo de esta medida es facilitar el acceso al estero donde las comunidades mapuches R. Ancalef y R. Cabrapan realizan las manifestaciones de su cultura, tal como la recolección de plantas medicinales.
Descripción y Justificación de la Medida	El sendero que será habilitado para el tránsito de las personas al estero Melilahuén y la zona donde existirá el buffer vegetacional será desde el camino vecinal existente a través de un sendero ubicado entre el deslinde del predio del titular y el emplazamiento del cierre perimetral de la PTAS, es decir a un costado del recinto constructivo de la PTAS sin ingresar a este. Lo anterior se justifica ya que este sendero permitirá dar acceso a la zona donde se podrían realizan las actividades de recolección de plantas medicinales producto del cierre perimetral de la superficie que se debe implementar por las faenas constructivas de las PTAS.
Lugar, Forma y oportunidad de la Implementación	Este sendero será implementado al costado norte del emplazamiento de las faenas y será implementado inmediatamente una vez que se establezca el cierre perimetral de las faenas en ese sector. Con esta medida se espera mitigar la dificultad de acceso que representará la instalación de faenas y las faenas constructivas propiamente tal de la PTAS.
Indicador de Cumplimiento	Informe técnico y Fotografía de implementación del Sendero.

1.3.1.2 Medidas de Reparación Ambiental en la fase de Construcción.

Tabla 5 Medida de Reparación 1 en la fase de Construcción.

Nombre de la Medida	**Entrega de Plántulas consideradas Medicinales**
Impacto Ambiental asociado	• Alteración en Recolección de Plantas medicinales en Comunidades Indígenas R. Cabrapan y R. Ancalef.
Fase en que le aplica	**Construcción**
Objetivo de la Medida	El objetivo de esta medida es reponer en parte el número de individuos de especies consideradas medicinales que pudieran ser recolectadas habitualmente en la ribera del estero Melilahuén a ser intervenida por el proyecto
Descripción y Justificación de la Medida	La medida consiste en la entrega de 200 plántulas a la comunidad de R. Cabrapan y R. Ancalef de especies consideradas como medicinales por las comunidades mapuches de las que serán afectadas en las 1,71 hectáreas objeto del plan de manejo forestal. La justificación para la medida es mitigar la pérdida de individuos de especies de plantas que sean necesarias para la manifestación de la cultura mapuche.
Lugar, Forma y oportunidad de la Implementación	Esto se hará después de la ejecución del plan de manejo forestal y deberá estar implementado antes del término de la subfase 1 de construcción. Para ello las entregas se realizarán a un representante de cada comunidad de acuerdo a lo que la comunidad decida.
Indicador de Cumplimiento	Informe de Entrega de Plántulas con imágenes de dicha medida además factura del vivero proveedor de las plantas en caso de existir.

1.3.1.3 Medidas de Compensación Ambiental en la fase de Construcción.

No se contemplan medidas de compensación en esta fase.

1.3.2 Fase de Operación

1.3.2.1 Medidas de Mitigación Ambiental en la fase de Operación.

Tabla 6 Medida de Mitigación 1 en la fase de Operación.

Nombre de la Medida	**Sendero de libre tránsito al Estero Melilahuén**
Impacto Ambiental asociado	• Alteración en Recolección de Plantas medicinales en Comunidades Indígenas R. Cabrapan y R. Ancalef
Fase en que le aplica	**Operación**
Objetivo de la Medida	El objetivo de esta medida es facilitar el acceso a la zona buffer vegetacional y al estero donde las comunidades mapuches de R. Cabrapan y R. Ancalef donde realiza las manifestaciones de su cultura, en especial la recolección de plantas de interés para su cultura.
Descripción y Justificación de la Medida	El sendero que será habilitado en la fase de construcción y se le dará continuidad en la fase de operación para el tránsito de las personas de las comunidades descritas al estero Melilahuén y la zona donde buffer vegetacional, el que será desde el camino vecinal existente a través de un sendero ubicado entre el deslinde del predio del titular y el emplazamiento del cierre perimetral de la PTAS, es decir a un costado del recinto operativo de la PTAS sin ingresar a este. Lo anterior se justifica ya que este sendero permitirá dar el acceso a la zona donde se realizan las actividades de recolección de plantas, producto del cierre perimetral de la superficie que se debe implementar por las faenas operativas de las PTAS.
Lugar, Forma y oportunidad de la Implementación	Este sendero será implementado al costado norte del emplazamiento de las 2,91 hectáreas entre e limite perimetral del predio y el límite perimetral de la PTAS y será implementado inmediatamente una vez que se establezca el cierre perimetral de las PTAS en ese sector.
Indicador de Cumplimiento	Informe técnico anual que dé cuenta del estado del sendero incluyendo fotografía de este, el cual será mantenido bajo la responsabilidad de Aguas Araucanía.

Tabla 7 Medida de Mitigación 2 en la fase de Operación.

Nombre de la Medida	**Buffer vegetacional en Zona de Emplazamiento de la PTAS**
Impacto Ambiental asociado	• Alteración en Recolección de Plantas medicinales en Comunidades Indígenas R. Cabrapan y R. Ancalef
Fase en que le aplica	**Operación**
Objetivo de la Medida	El objetivo de esta medida es mitigar la afectación de la operación de la PTAS reduciendo el plan de manejo forestal en el sector de emplazamiento de PTAS, sólo la ejecución estrictamente necesaria para la zona de emplazamiento de las unidades de la PTAS.
Descripción y Justificación de la Medida	La medida consiste en mantener el buffer arbóreo y vegetacional sin intervención arbórea dejado en la fase de construcción, dentro de la superficie que posee el titular para el emplazamiento de la PTAS. De esta forma sólo se plantea la corta de una superficie sólo 1,71 hectáreas de un total de 2,91 hectáreas totales del predio, las cuales se encuentran en su mayoría a orillas del estero Melilahuén. Este buffer de vegetación y bosque nativo tendrá un área de 1,06 hectáreas del total y se emplazará en forma aledaña al emplazamiento de la PTAS de acuerdo con lo que se describe y visualiza en Plano presentado en el PAS 148 presentado en el capítulo 11.7.3. La justificación de la medida se basa en establecer una cortina natural que permita una separación entre las faenas constructivas y posteriormente operativas de la PTAS y la zona de recolección de plantas medicinales luego de emplazamiento de esta.
Lugar, Forma y oportunidad de la Implementación	El lugar de Implementación será el área donde se emplazará la PTAS, vale decir en las 2,91 hectáreas destinadas para tal efecto, dejando el resto del área sin intervención. La medida se ejecutará en la fase de construcción en el momento de la aplicación del Plan de Manejo forestal y será mantenida en operación
Indicador de Cumplimiento	Informe de Ingeniero forestal con elementos cartográficos para asegurar superficie de Buffer sin corta en la ejecución del Plan de Manejo Forestal. Este informe será enviado por una única vez, al finalizar el primer año de operación. Posteriormente este buffer se mantendrá y podrá ser fiscalizado directamente en el área de emplazamiento de la PTAS.

1.3.2.2 Medidas de Reparación Ambiental en la fase de Operación.

No se contemplan medidas de reparación en esta fase.

1.3.2.3 Medidas de Compensación Ambiental en la fase de Operación.

No se contemplan medidas de compensación en esta fase.