

REPÚBLICA DE CHILE  
SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL  
COMITÉ DE MINISTROS  
TSN

ACUERDO SOBRE LOS RECURSOS DE  
RECLAMACIÓN ATINGENTES AL  
PROYECTO “EMBALSE ZAPALLAR”,  
CUYO TITULAR ES EL MINISTERIO DE  
OBRAS PÚBLICAS.

RESUMEN

El Comité de Ministros acordó **rechazar el recurso de reclamación** deducido por observantes del proceso de participación ambiental ciudadana en contra de la Resolución de Calificación Ambiental N° 20241600112, de fecha 05 de febrero de 2024, de la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Ñuble, manteniendo la calificación favorable del Proyecto “Embalse Zapallar” e incorporando condiciones relativos a los impactos ambientales relacionados con flora y vegetación, fauna y ecosistemas acuáticos,

En relación con la evaluación de los **impactos ambientales relacionados con flora y vegetación**, se determinó que la información levantada por el Titular a lo largo del proceso de evaluación fue suficiente y consistente para caracterizar el componente y que la predicción y evaluación de impactos fue realizada de manera adecuada; no obstante, se condicionaron las medidas de compensación asociadas al enriquecimiento de guindo santo y el plan de restauración, recuperación y enriquecimiento de bosques, con el fin de para hacerse cargo de los impactos significativos identificados.

En relación con la evaluación de los **impactos ambientales relacionados con fauna terrestre**, se determinó que la información levantada por el Titular a lo largo del proceso de evaluación fue suficiente y consistente para caracterizar el componente y que la predicción y evaluación de impactos fue realizada de manera adecuada; no obstante se condicionó la implementación de un compromiso ambiental voluntario de enriquecimiento de hábitat para el pato cortacorrientes, como una medida control que favorecerá la adaptabilidad de la especie frente a las perturbaciones de su hábitat.

En relación con los impactos ambientales relacionados con **fauna íctica y el ecosistema acuático**, se determinó que la información levantada por el Titular a lo largo del proceso de evaluación fue suficiente y consistente para caracterizar el componente y que la predicción y evaluación de impactos fue realizada de manera adecuada; no obstante, se condicionó la implementación de una medida de compensación consistente en la generación de áreas de reclutamiento y alevinaje para contrarrestar la pérdida de hábitat, y, asimismo, respecto de la medida de mitigación que contempla un plan de rescate y relocalización de fauna íctica nativa para la fase de construcción del Proyecto se precisó su indicador de cumplimiento al porcentaje de sobrevivencia del 80%.

En relación con los impactos ambientales relacionados con el **recurso hídrico, el reasentamiento, la alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, el valor ambiental del territorio y el patrimonio cultural** se determinó que los antecedentes presentados durante la evaluación ambiental del Proyecto fueron idóneos para una adecuada predicción y evaluación para hacerse cargo de las observaciones ciudadanas relativas a los componentes ambientales y sus impactos asociados.



En sesión de fecha 25 de agosto de 2025, el Comité de Ministros a que se refiere el artículo 20 de la Ley N° 19.300, reunido en sesión ordinaria N° 6/2025, ha adoptado el siguiente:

### ACUERDO N° 10/2025

#### VISTOS:

1. El recurso de reclamación interpuesto en contra de la Resolución Exenta N° 20241600112 (en adelante e indistintamente, "RCA o RCA N° 20241600112/2024), de fecha 05 de febrero de 2024, de la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Ñuble (en adelante, "la Comisión"), por don Ricardo Andrés Frez Figueroa y don Francisco Alonso Astorga Cárcamo, en representación de las personas que indican.
2. La RCA N° 20241600112/2024, de la Comisión que calificó favorablemente el Estudio de Impacto Ambiental (en adelante, el "EIA") del Proyecto denominado "Embalse Zapallar" (en adelante, el "Proyecto"), cuyo Titular es el Ministerio de Obras Públicas (en adelante e indistintamente, el "Titular" o el "MOP").
3. Los demás antecedentes que constan en los expedientes de evaluación ambiental y de reclamación administrativa del proyecto.
4. El Acta de la Sesión Ordinaria N° 6/2025, de 1 de octubre de 2025, del Comité de Ministros, donde consta la sesión del día 25 de agosto de 2025, en la que se votó la resolución del recurso de reclamación interpuesto en contra de la RCA N° 20241600112/2024, de la Comisión, por los siguientes ministros: Sr. Maximiliano Proaño Ugalde, Ministro del Medio Ambiente (S); Sr. Álvaro García, Ministro de Economía, Fomento y Turismo; Sra. Ignacia Fernández, Ministra de Agricultura; Sra. Aurora Williams, por videoconferencia, Ministra de Minería; Sr. Luis Felipe Ramos, por videoconferencia, Subsecretario de Energía.
5. Lo dispuesto en la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente ("Ley N° 19.300"); en el Decreto Supremo N° 40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental ("RSEIA"); en el Decreto N° 40, de 2022, del Ministerio de Medio Ambiente, que nombra a doña Valentina Durán Medina como Directora Ejecutiva del SEA; en el Decreto Exento RA N°118894/239/2025, de 21 de noviembre de 2025, de la Subsecretaría del Medio Ambiente, que establece orden de subrogación para la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental; en el decreto con fuerza de Ley N° 1/19.653, de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que fija texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; en la Ley N° 19.880, que Establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado ("Ley N° 19.880"); y, en la Resolución N° 36, de 2024, de la Contraloría General de la República, que Fija Normas sobre Exención del Trámite de Toma de Razón.

#### CONSIDERANDO:

##### 1. Descripción del proyecto

El Proyecto consiste en la construcción de un embalse de riego, sus obras anexas y complementarias, que almacenará recursos excedentes de invierno de los derechos eventuales otorgados a la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) para alimentar en estiaje nuevas áreas de riego.

El embalse estará ubicado geográficamente sobre la angostura del valle del río Diguillín, denominada Zapallar, 12 km aguas abajo de la confluencia con el río Renegado, ambos pertenecientes a la cuenca del río Itata, comunas de Pinto y El Carmen, Provincia de Diguillín, Región de Ñuble.

La capacidad del embalse proyectado equivale a 80 hm<sup>3</sup>, estimándose una vida útil indefinida. El Proyecto se presentará en dos etapas, por un tema de temporalidad en el diseño de las obras.



## 2. Procedimiento de reclamación

- 2.1. El recurso de reclamación interpuesto, en contra de la RCA, con fecha 1 de abril de 2024 de conformidad con el artículo 20 de la Ley N°19.300, por las siguientes personas que actuaron como observantes del procedimiento de participación ambiental ciudadana ("PAC") y que comparecen representados por los abogados, don Ricardo Andrés Frez Figueroa y don Francisco Alonso Astorga Cárcamo ("los Reclamantes"):
- Patricia Del Carmen Troncoso Monsalve
  - Joselyn Andrea Troncoso San Martín
  - Valentina Denisse Ibarra Moya
  - Juan Carlos Ibarra Mella
  - María Antonieta Moya Jiménez
  - Marcos Iván Contreras Castillo
  - Nayadet Ester Quintana Concha
  - Víctor Santiago Bórquez Orellana
  - Néstor Alexis Merino Fuentealba
  - Ariana Rosa Bertín Benavides
  - El Comité Unión Diguillín, representado por su presidente don Aladino del Carmen Betancourt Urra
  - La Organización No Gubernamental de Desarrollo Conciencia Sur, representada por su presidenta doña Pamela Loreto Barrientos Cereceda.
- 2.2. La Resolución Exenta N° 202499101454, de 05 de junio de 2024, dictada por la Dirección Ejecutiva actuando como secretaría técnica del Comité de Ministros, que declaró admisible el recurso de reclamación.
- 2.3. Con fecha 11 de junio de 2024, esta Dirección Ejecutiva actuando como secretaría técnica del Comité de Ministros, solicitó a distintos Organismos de la Administración del Estado con Competencial Ambiental ("OAECA"), informar al tenor de los recursos interpuestos. Con ello, se emitieron los siguientes oficios ordinarios;
- Oficio Ord. N° 202499102482, dirigido al Consejo de Monumentos Nacionales ("CMN");
  - Oficio Ord. N° 202499102483, dirigido a la Corporación Nacional Forestal ("CONAF");
  - Oficio Ord. N° 202499102484, dirigido a la Dirección General de Aguas ("DGA");
  - Oficio Ord. N° 202499102485, dirigido a la Dirección de Obras Hidráulicas ("DOH");
  - Oficio Ord. N° 202499102486, dirigido a la Subsecretaría de Servicios Sociales;
  - Oficio Ord. N° 202499102487, dirigido a la Subsecretaría de Medio Ambiente;
  - Oficio Ord. N° 202499102488, dirigido a la Subsecretaría de Transporte;
  - Oficio Ord. N° 202499102489, dirigido al Servicio Agrícola y Ganadero ("SAG");
  - Oficio Ord. N° 202499102490, dirigido a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura ("Subpesca").
- 2.4. Luego, con fecha 11 de julio de 2024, SAG emitió su informe, el cual fue incorporado al expediente de reclamación.
- 2.5. Por su parte, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Ñuble (en adelante, el "SEA Regional") con fecha 15 de marzo de 2024, evacuó su informe, el cual fue incorporado el expediente de reclamación.
- 2.6. Con fecha 23 de julio de 2024, la Subsecretaría de Transportes y Telecomunicaciones emitió su informe a través de su oficio ordinario N° 21195/2024, el cual fue incorporado al expediente de reclamación.



- 2.7. Con fecha 18 de julio de 2024, el MOP presentó los antecedentes solicitados al tenor del recurso en su calidad de Titular del Proyecto. Asimismo, con misma fecha, la DOH emitió su informe, el cual fue incorporado al expediente de reclamación.
- 2.8. Con fecha 27 de agosto de 2024, el CMN emitió su informe a través de su oficio ordinario N° 3266/2024, el cual fue incorporado al expediente de reclamación.
- 2.9. Con fecha 03 y 05 de septiembre de 2024, la DGA y CONAF emitieron sus respectivos informes, los que fueron incorporados al expediente de reclamación.
- 2.10. Con fecha 11 de noviembre de 2024, la Subsecretaría de Medio Ambiente emitió su informe, el cual fue incorporado al expediente de reclamación.
- 2.11. Con fecha 28 de abril de 2025, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura emitió su informe, el cual fue incorporado al expediente de reclamación.
- 2.12. El Comité de Ministros se reunió con fecha 25 de agosto de 2025, de acuerdo con el Acta de la Sesión Ordinaria N° 6/2025, de 25 de septiembre de 2025, en la que se votó la resolución del recurso de reclamación interpuesto en contra de la RCA N° 20241600112/2024, de la Comisión, por los siguientes ministros: Sr. Maximiliano Proaño Ugalde, Ministro del Medio Ambiente (S); Sr. Álvaro García, Ministro de Economía, Fomento y Turismo; Sra. Ignacia Fernández, Ministra de Agricultura; Sra. Aurora Williams, por videoconferencia, Ministra de Minería; Sr. Luis Felipe Ramos, por videoconferencia, Subsecretario de Energía.

### 3. Fundamentos del recurso de reclamación

- 3.1. En cuanto al análisis de fundamentos del recurso de reclamación, relativos a que algunas de las observaciones presentadas durante el proceso de participación ambiental ciudadana (“PAC”) no habrían sido debidamente consideradas en la RCA, este Comité de Ministros estima necesario dejar establecido como cuestión previa al pronunciamiento sobre lo sustantivo de dicha reclamación, lo siguiente:

Los recursos de reclamación de observantes PAC interpuestos y admitidos a tramitación, tienen la pretensión de dejar sin efecto la RCA, por no considerar debidamente sus observaciones ciudadanas y, adicionalmente, dictar en su reemplazo una resolución de calificación ambiental desfavorable. Es aquella pretensión la que delimita los términos del debate y fija los límites de la decisión que emitirá este Comité de Ministros acorde al principio de congruencia, que viene a enlazar tal pretensión con el mérito del 4 de 61 proceso de evaluación y de la vía recursiva, conforme lo dispone el inciso segundo del artículo 78 del RSEIA.

En la lógica de lo expuesto, el análisis acerca de la debida consideración de las observaciones ciudadanas en el proceso de evaluación ambiental dice relación con que la materia observada sea debidamente abordada en aquél. Así, el análisis no dice relación con la respuesta propiamente tal (forma), sino con que efectivamente el proceso de evaluación se haya hecho cargo de la materia observada (fondo).

Esto se vincula con el principio de permanencia o conservación de los actos administrativos.<sup>1</sup> Es así como los defectos de forma tienen menor significado y deben acarrear la invalidez de la decisión administrativa solamente si recaen en un requisito esencial y generan perjuicio. De lo contrario, el acto conserva su validez y sigue surtiendo todos sus efectos. De esta manera, el artículo 13 de la ley N° 19.880 establece que el vicio invalidante debe ser esencial y ocasionar perjuicio, disponiendo en su inciso segundo lo siguiente: *“el vicio de procedimiento o de forma sólo afecta la validez del acto administrativo cuando recae en algún requisito esencial del mismo,*

---

<sup>1</sup> La jurisprudencia ha reconocido que la ley N° 19.880 contempla este principio. En concreto, cabe destacar los fallos de la E. Corte Suprema recaídos en las siguientes causas: “Andes Iron SPA con Servicio de Evaluación Ambiental”, rol N°12.907-2018, considerando trigésimo primero y trigésimo segundo de la sentencia de casación, de 26 de septiembre de 2019; e “Inversiones GNL Talcahuano SPA con Asociación Gremial Cámara de Comercio de Penco”, rol N° 91.629-2021, considerando décimo séptimo, de 11 de enero de 2023.



*sea por naturaleza o por mandato del ordenamiento jurídico y genera perjuicio al interesado*".<sup>2</sup>

Lo anterior también se explica bajo la pretensión del sistema legal de anular la menor cantidad de actos jurídicos atendidos los principios de eficacia y seguridad jurídica: "De este modo, en la medida que sea posible, los actos que incurran en infracciones y que puedan ser subsanadas deben ser susceptibles de ser mantenidos".<sup>3</sup>

De esta manera, el análisis respecto de la consideración realizada a cada una de las observaciones ciudadanas reclamadas debe guardar concordancia con un análisis finalista del acto administrativo en contra del cual se ejercen, por lo cual corresponde, en esta etapa, examinar la entidad del vicio que se reclama en cada caso y que, además, no exista posibilidad alguna de conservar el acto mediante el saneamiento del vicio reclamado.

Por lo tanto, corresponderá acoger un recurso de reclamación de esta naturaleza cuando la materia observada y posteriormente reclamada no se haya considerado debidamente en el proceso de evaluación ambiental, haciendo necesario enmendar la situación. Cuando ello no ocurra, el recurso será rechazado.<sup>4</sup>

3.2. Los argumentos planteados en el recurso de reclamación interpuesto en contra de la RCA del Proyecto pueden resumirse en los siguientes:

- No se habrían evaluado los impactos ambientales relacionados con **flora y vegetación**.
- No se habrían evaluado los impactos ambientales relacionados con **fauna terrestre**.
- No se habrían evaluado los impactos ambientales relacionados con **fauna íctica y el ecosistema acuático**.
- No se habrían evaluado los impactos ambientales relacionados con el **recurso hídrico**.
- No se habrían evaluado los impactos ambientales relacionados con el **reasantamiento**.
- No se habrían evaluado los impactos ambientales relacionados con la **alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos**.
- No se habrían evaluado los impactos ambientales relacionados con el **valor ambiental del territorio**.
- No se habrían evaluado los impactos ambientales relacionados con el **patrimonio cultural**.

En base a las alegaciones señaladas, los Reclamantes solicitan que se deje sin efecto la RCA del Proyecto, dictándose una en su reemplazo que rechace el Proyecto, por no contener la primera una debida consideración de las observaciones ciudadanas en los términos que establecen los artículos 29 la Ley 19.300 y 91 del RSEIA.

---

<sup>2</sup> En ese sentido, se ha señalado que: "(...) puede concluirse que, al menos desde la perspectiva formal o procedimental, la legalidad del acto administrativo se pone en entredicho cuando el requisito es esencial (ejemplo: la notificación del acto; la recepción de pruebas; la emisión de un informe potestativo de otra Administración Pública) y siempre que dicha omisión cause perjuicio al interesado, aplicando el viejo adagio procesal de no hay nulidad sin perjuicio", en Bermúdez Soto, Jorge. Derecho Administrativo General. Tercera Edición, Santiago de Chile, Legal Publishing Chile, 2014. La cita es de la Pág. 166.

<sup>3</sup> Cordero Vega, Luis. Lecciones de Derecho Administrativo. Segunda Edición, Santiago de Chile, Legal Publishing Chile, 2015. La cita es de la Pág. 312.

<sup>4</sup> Artículo 46, inciso primero, del RSEIA.



Para una adecuada comprensión de los argumentos que sostienen los Reclamantes, se seguirá la misma estructura en que éstos fueron resumidos anteriormente.

#### 4. Sobre los supuestos impactos ambientales relacionados con la flora y vegetación

4.1. Entre los fundamentos entregados por los **Reclamantes** sobre esta materia, se puede indicar los siguientes:

- *Deficiencias en la estacionalidad de las campañas de flora:* sostienen que la definición del área de influencia fue errónea debido a una inadecuada distribución temporal de las campañas de terreno. Argumentan que el Titular no justificó por qué las campañas se realizaron con más de un año de diferencia y, especialmente, por qué se omitió la estación de invierno. Según esta alegación, lo ideal habría sido efectuar un muestreo por cada estación del año para capturar la variabilidad fenológica de las especies y evitar subestimar la biodiversidad presente.
- *Inconsistencia en el esfuerzo de muestreo (Parcelas):* se alega una falta de coherencia y validez en los datos presentados, debido a una discrepancia entre el número de parcelas de bosque nativo informadas originalmente en el Estudio de Impacto Ambiental y las cifras entregadas posteriormente en las respuestas a las observaciones ciudadanas. Para los reclamantes, esta variación en el número de parcelas por estrato impide contar con una información técnica consistente y fidedigna sobre la realidad vegetal del área.
- *Falta de rigurosidad científica y omisión de especies en conservación:* plantean que la línea de base carece de la profundidad necesaria, sugiriendo que se omitió la identificación de especies en categoría de conservación con presencia potencial en la zona. Específicamente, mencionan especies como la Luma del norte, el Lleuque, el Belloto del sur, el Hualo y diversas orquídeas. Sostienen que esta supuesta omisión invalidaría los planes de mitigación y la delimitación de áreas protegidas propuestos por el Proyecto.
- *Deficiencias en el muestreo de hongos (Macromicetos):* cuestionan la representatividad espacial y temporal del muestreo de hongos. Las alegaciones se centran en: (i) *Temporalidad:* La falta de una campaña en primavera, lo que comprometería la estimación de la riqueza de especies; (ii) *Espacialidad:* Una supuesta distribución arbitraria de los puntos de muestreo, los cuales se concentraron en los extremos del área de inundación, dejando zonas centrales sin evaluar, lo que a juicio de los reclamantes sesgaría los resultados de abundancia y diversidad micológica.
- *Inconsistencia entre el porcentaje de Bosque Nativo Total informado respecto de línea de base original:* La reclamación señala una falta de claridad en la metodología utilizada para calcular y evaluar la alteración de la diversidad beta en los distintos tipos de Bosque Nativo de Preservación (BNP) y cuestiona la ausencia de explicación sobre cómo estos resultados influyen en la magnitud del impacto.
- *Falta de previsión sobre los efectos indirectos que conllevaría una subestimación de la magnitud real del impacto:* sostienen que la evaluación ambiental del Proyecto adolecería de una omisión crítica al no considerar las afectaciones indirectas que la fase de operación del embalse generará sobre la flora y vegetación. El argumento principal radica en que el análisis se habría limitado a los impactos directos (como la corta o inundación), subestimando gravemente los efectos a largo plazo sobre la viabilidad biológica de las poblaciones vegetales remanentes.

Específicamente, se identifica una serie de procesos ecológicos que se verían alterados y que no habrían sido debidamente evaluados: fragmentación y aislamiento; interrupción de procesos reproductivos; degradación del suelo biológico; erosión genética y alteraciones micro climáticas.

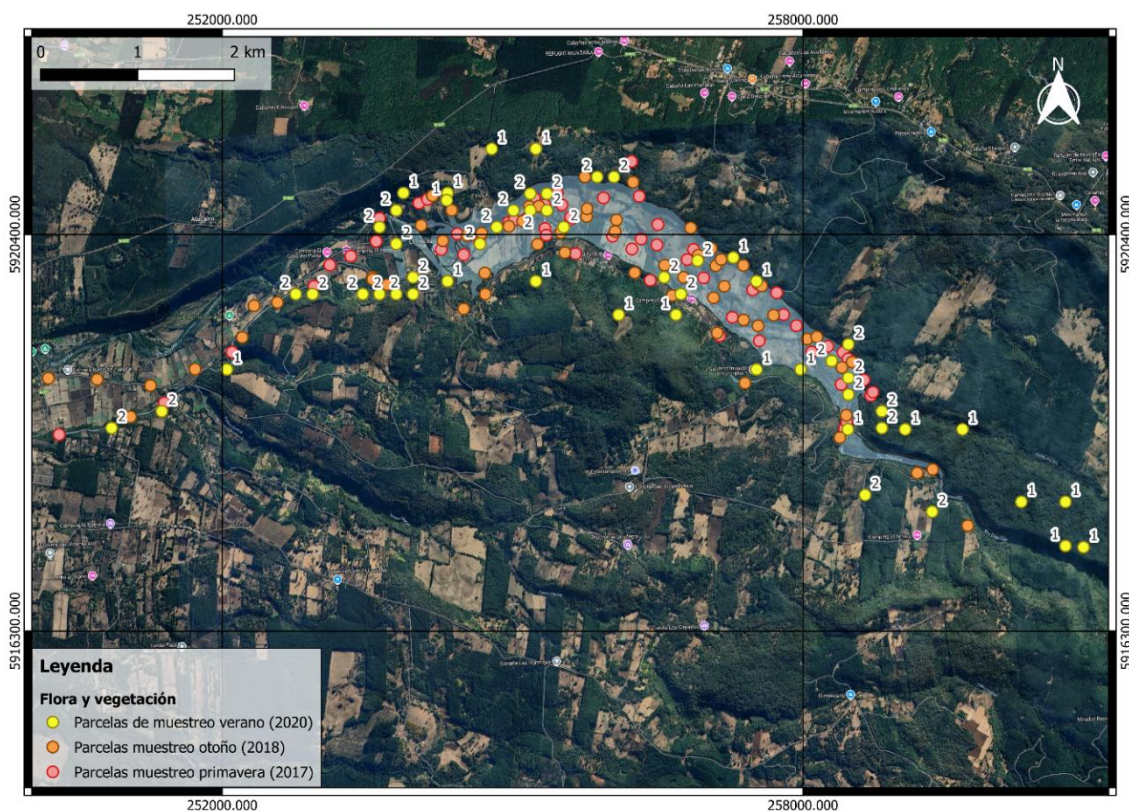


- *Insuficiencia de las medidas de mitigación y compensación propuestas para el componente flora y vegetación:* relacionada con la alegación anterior, sostiene que la falta de previsión sobre los efectos indirectos conllevaría una subestimación de la magnitud real del impacto, lo que invalidaría la suficiencia de las medidas de mitigación y compensación propuestas para el componente flora y vegetación.

En particular, la reclamación plantea dos aspectos centrales respecto a la Medida de compensación por pérdida de bosque nativo de preservación con *Citronella mucronata* (Naranjillo): primero, cuestiona la posibilidad de éxito del 100% en la sobrevivencia de las plántulas debido a múltiples factores ambientales y segundo, critica que la compensación se mida solo en número de individuos y no en superficie, por lo que no compensaría adecuadamente la pérdida de 116,54 hectáreas de BNP.

- 4.2. De los antecedentes que constan en el **expediente de evaluación ambiental** se puede depender, en primer lugar, que el Titular realizó 3 campañas de terreno para el componente en análisis; una en primavera (9-15 de octubre del 2017), que abarcó 57 puntos; una en otoño (4-10 de junio del 2018), que abarcó 118 puntos; una en verano (2-8 febrero del 2020), que abarcó 55 puntos de muestreo. Cabe destacar que la campaña de muestreo de verano se segregó según el estrato 1 y estrato 2, lo que se visualiza en la siguiente figura:<sup>5</sup>

**Figura 1.** Parcelas de muestreo de flora y vegetación según campañas de muestreo.



Fuente: Elaboración propia a partir de archivo SHP presentado en la Adenda, 2025.

La clasificación por tipo de bosque obtenida a partir de las dos primeras campañas (2017 y 2018) permitió definir el estrato 01 como correspondiente a formaciones dominadas por roble, la vegetación más representativa del área de influencia (AI), con una cobertura superior al 80% del bosque nativo. En tanto, el estrato 02 agrupó las restantes formaciones vegetales presentes en el área.<sup>6</sup>

Para estimar el número de parcelas requeridas por estrato, se utilizó como referencia un error máximo admisible, lo que determinó un mínimo de 20 parcelas para el estrato

<sup>5</sup> Capítulo 4.XI flora y vegetación – verB, Adenda.

<sup>6</sup> Capítulo 4.XI flora y vegetación – verB, Adenda.



01 y 10 para el estrato 02. Sin embargo, en la campaña realizada en 2020 implementó 22 parcelas en el estrato 01 y 33 en el estrato 02.<sup>7</sup>

En términos metodológicos generales, se realizó una caracterización biogeográfica del área del Proyecto mediante revisión bibliográfica y fotointerpretación de imágenes satelitales, identificando unidades vegetacionales homogéneas. A partir de esta base, se elaboró una cartografía preliminar para orientar tres campañas en terreno, tras las cuales se generó la cartografía definitiva.

La vegetación fue descrita utilizando la metodología de Carta de Ocupación de Tierras (COT), considerando tipo de formación, especies dominantes y tipo biológico. Se utilizó la nomenclatura y clasificación del Catálogo de las Plantas Vasculares de Chile, determinando su origen y estado de conservación. El diseño de muestreo incluyó modelos dasométrico<sup>8</sup> y cartográfico<sup>9</sup>, con especificación del número, tamaño y forma de parcelas. Además, se evaluaron singularidades ambientales de acuerdo con las guías del SEA.<sup>10 11</sup>

Para el diseño de muestreo de hongos, se inspeccionó detalladamente el área de emplazamiento del Proyecto y una franja de influencia de 100 metros a cada lado, accediendo únicamente a sectores con autorización y tránsito posible. Se muestrearon 86 puntos que abarcaron todos los ecosistemas presentes -bosque nativo, plantaciones de pino y eucalipto, praderas y pastizales- mediante un muestreo dirigido en microhábitats favorables para macromicetos, como suelos, hojarasca, briófitas, madera muerta, árboles vivos y zonas húmedas y sombreadas. Siguiendo la metodología de Schmidt & Lodge (2005), se priorizaron los sitios con mayores probabilidades de fructificación, considerando también vestigios de temporadas anteriores, y se contabilizaron las fructificaciones por especie en cada punto para estimar su abundancia.<sup>12</sup>

- 4.3. En cuanto a los antecedentes presentados sobre la **línea de base**, se identificaron dos formaciones vegetales de baja representatividad a nivel nacional dentro del área de influencia: los pitrales o bosques pantanosos de carácter singular (albergan ejemplares de *Myrceugenia exsucca* y *Blepharocalyx cruckshanksii*), y bosques maduros en estado clímax compuestos por olivillo, lingue y laurel, propios de zonas húmedas y asociados al bosque caducifolio.

Los pitrales fueron registrados en cuatro puntos -dos en cada ribera del río Diguillín- como fragmentos menores dentro de un entorno degradado, rodeado de pastizales higrófilos, probablemente resultado de tala, plantaciones o matorrales invasivos. Todos estos sectores se ubican dentro del área que será inundada por el embalse<sup>13</sup>, según la figura que se ilustra a continuación:

**Figura 2.** Ubicación y superficie de pitrales y bosques en estado de clímax

<sup>7</sup> Capítulo 4.XI flora y vegetación – verB, adenda.

<sup>8</sup> Estimación de características del bosque (como altura, diámetro y volumen de árboles).

<sup>9</sup> Representación y delimitación espacial de tipos de vegetación en mapas.

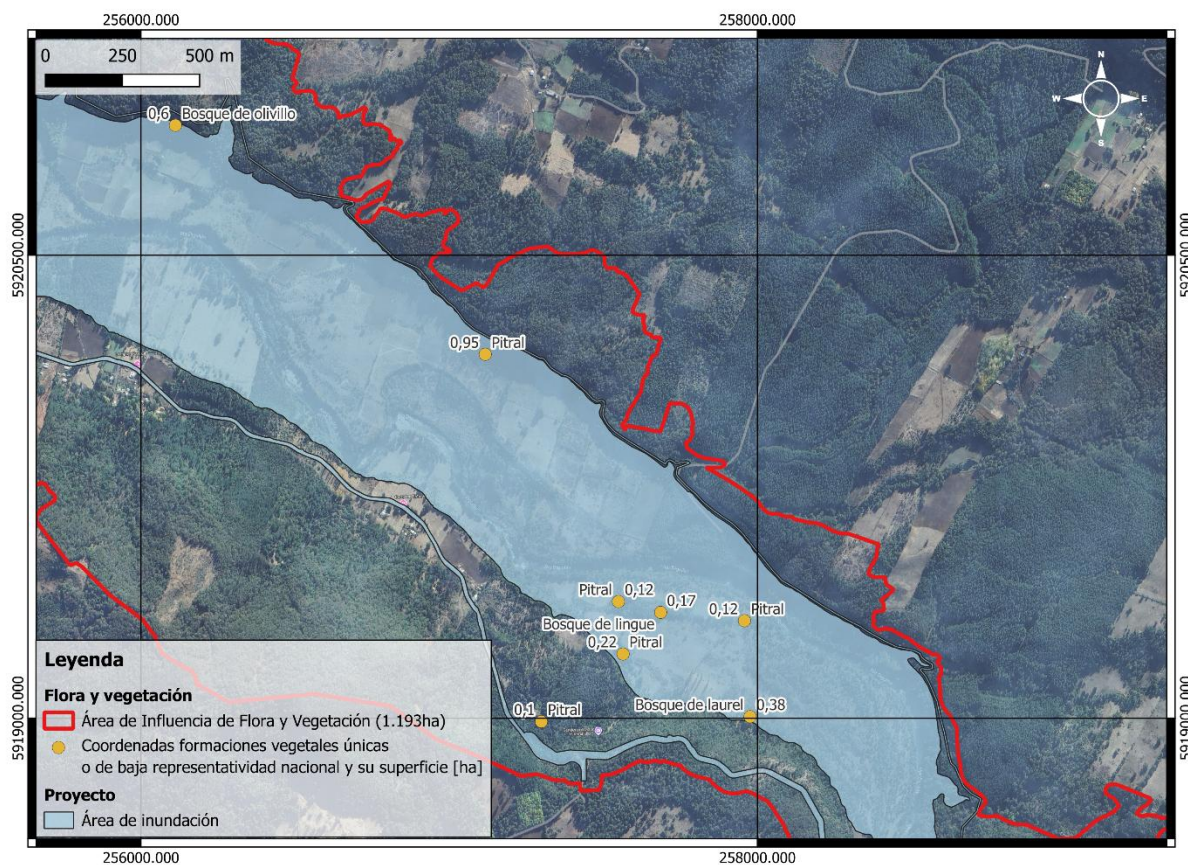
<sup>10</sup> Guía para la Descripción del Área de Influencia de los componentes Suelo, Flora y Fauna de los Ecosistemas Terrestres (SEA, 2015).

<sup>11</sup> Capítulo 4.XI flora y vegetación – verB, adenda.

<sup>12</sup> Línea de base de hongos, adenda complementaria.

<sup>13</sup> Capítulo 4.XI flora y vegetación – verB, adenda.





Fuente: Elaboración propia a partir de datos presentados en la adenda, 2025.

Cabe destacar, que el número asociado a cada punto de la mencionada figura alude a la superficie de cada formación en hectáreas.

Del total de 215 especies identificadas, 19 están clasificadas en alguna categoría de conservación según los 14° procesos de clasificación actualmente vigentes (MINSEGPRES-MMA). Se anticipa una pérdida de individuos pertenecientes a especies vegetales singulares, endémicas y/o en estado de conservación, así como una alteración en la diversidad alfa; por esta razón, el impacto fue evaluado considerando distintas especies.<sup>14</sup>

Para la elaboración de la línea de base de hongos se realizó dos campañas de terreno, una en verano (16-21 de marzo del 2020) y otra en otoño (8-14 de junio del 2021). El área de influencia quedó definida con una extensión de 100m adicionales desde el área de inundación del embalse. Se visitaron 86 puntos de muestreo dirigido a zonas con microambientes propicios como suelo, pastizales, hojarasca, briófitas, madera muerta, zonas sombrías y húmedas, y otros restos orgánicos.

Se registraron nueve especies en alguna categoría de conservación, una en categoría Vulnerable (VU)<sup>15</sup>, dos Casi amenazada (NT)<sup>16</sup> y seis en Preocupación menor (LC)<sup>17</sup>, según se ilustra en la siguiente figura <sup>18</sup>:

**Figura 3.** Puntos de muestreo línea de base de hongos

<sup>14</sup> RCA.

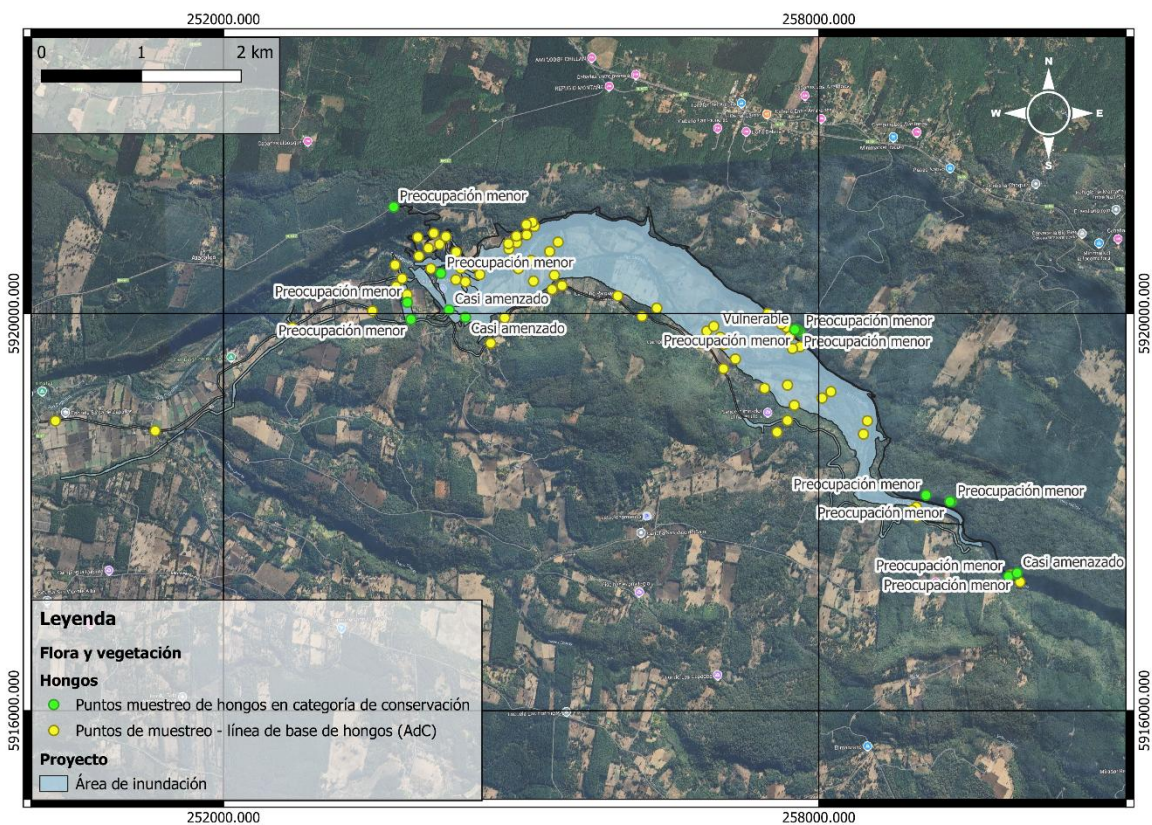
<sup>15</sup> *Cuphophyllus adonis*, una especie saprótrufa, poco frecuente de avistar en la zona sur de Chile y se encuentra catalogada como vulnerable desde la Región de Los Lagos hacia el norte, y como preocupación menor hacia Patagonia.

<sup>16</sup> *Cortinarius nahuelbutensis* y *Lepiota trongolei*, ambas especies endémicas de Chile.

<sup>17</sup> *Amanita merxmulleri*, *Anthracophyllum discolor*, *Descolea antarctica*, *Mycena cyanocephala*, *Pluteus jaffuelii* y *Russula fuegiana*, todas ellas especies nativas de Chile.

<sup>18</sup> Línea de base de hongos, Adenda complementaria.





Fuente: Elaboración propia a partir de datos presentados en Adenda complementaria, 2025.

La línea de base de hongos estableció que todas las especies registradas cumplen una función saprótrufa, excepto *Fomitiporia chilensis* y *Ganoderma australe*, que actúan como parásitas en árboles vivos. La ausencia de especies ectomicorrízicas se atribuye a que el muestreo se realizó en verano, mientras que estas son más frecuentes en otoño. El 65% de las especies son saprótrofas, 31% ectomicorrizas, 2% parásitas y menos de un 1% facultativas, endófitas y desconocido.

4.4. En cuanto a los antecedentes relevantes de la **predicción y evaluación de impactos**, el Titular clasificó como significativos los siguientes impactos:

- FVT-1 (MP), Pérdida de individuos de flora singular, endémica y/o en categoría de conservación, alteración diversidad alfa: evaluado para la especie *Maihuenia poeppigii* (MP), dado que fue registrada en 17 puntos, con cojines de dimensión variable, en la fase de construcción se manifiesta este impacto que implica un deterioro de la condición basal, debido a la corta total de esta especie, lo que reduce también la diversidad alfa.
- FVT-1 (RP), Pérdida de individuos de flora singular, endémica y/o en categoría de conservación, alteración diversidad alfa: La geófita *Rhodophiala pratensis* (RP), clasificada como Vulnerable (VU), fue evaluada por encontrarse completamente dentro del área de inundación del proyecto, con un total de 65 individuos registrados. Esta intervención total genera una alteración en la diversidad alfa en el área de influencia. A pesar de crecer en un entorno antropizado cercano al acceso al río Diguillín, la especie presenta un buen estado de conservación. Sin embargo, su vulnerabilidad radica en la reducción y fragmentación de su hábitat natural, lo que refuerza su sensibilidad ecológica.
- FVT-1(CM), Pérdida de individuos de flora singular, endémica y/o en categoría de conservación, alteración diversidad alfa: evaluado para la especie *Citronella mucronata* (CM). El Proyecto interviene cerca del 31% de los individuos presentes en el en el área de influencia. Se eliminarán 369 ejemplares de esta



especie de los 1193 presentes en el área de influencia, con una superficie de afectación de 116,54ha.<sup>19</sup>

- FVT-1 (EG), Pérdida de individuos de flora singular, endémica y/o en categoría de conservación, alteración diversidad alfa: evaluado para la especie *Eucryphia glutinosa* (EG) o Guindo santo. El proyecto eliminará 400 individuos, de los 400 presentes en el área de influencia. Dicha eliminación se extiende en una superficie de 18,65ha. Además, se afectará 3 parches de hábitat en los que se encuentra la especie en cuestión, fragmentándolos en 7 parches. Esto extiende la afectación a 1ha adicional. Esta es la única especie que presenta distribución acotada a la ribera del río Diguillín.
- FVT-1 (LR). Pérdida de individuos de flora singular, endémica y/o en categoría de conservación, alteración diversidad alfa: evaluado para la especie *Lapageria rosea* (LR), dado que se registró la presencia de 234 ejemplares en el área de influencia, de los cuales 62 están dentro de las áreas de intervención. Dicha especie si bien no está considerada dentro del RCE si está protegida mediante el D.S. N°129/1971, que prohíbe la corta, arranque, transporte, tenencia y comercio de copihues.
- FVT-2 (BN): Pérdida de cobertura de las unidades de vegetación presentes en el área de influencia el Proyecto: se evaluó la pérdida de 2,56ha de cobertura de las unidades de vegetación, específicamente de formaciones vegetales únicas y ecosistemas sensibles, como pitrales y bosques en estado de clímax. La intervención generará una disminución significativa en la cobertura de bosque nativo, afectando formaciones de baja representatividad. Este impacto se manifiesta principalmente en la fase de construcción, provocando un deterioro medio-alto del estado basal debido a la eliminación total o parcial de comunidades vegetales singulares.
- FVT-3 (BNC): Afectación Bosque Nativo de Preservación, alteración diversidad beta: Para el BNP de *C. mucronata* (BNC), se modifica condición actual, ya que se estima una disminución del 26% de su superficie en el área de influencia. En la fase de construcción se verifica este impacto que implica un deterioro de la condición basal, debido a la corta de especies de flora endémica y categoría de conservación.
- FVT-3 (BNA), Afectación Bosque Nativo de Preservación, alteración diversidad beta: Para el Bosque Nativo de Preservación de ambas especies (BNA) *C. mucronata* y *E. glutinosa*, se modifica condición actual, ya que se estima una disminución del 89% de su superficie en el área de influencia. La superficie de afectación se extiende a 11,27ha. En la fase de construcción se verifica este impacto que implica un deterioro de la condición basal, debido a la corta de especies de flora endémica y categoría de conservación. También genera una reducción de la diversidad beta en el área de influencia.
- FVT-3 (BNE). Afectación Bosque Nativo de Preservación, alteración diversidad beta: Para el Bosque Nativo de Preservación de *E. glutinosa* (BNE), se modifica condición actual, ya que se estima una disminución del 100% de su superficie en el área de influencia por las obras proyectadas. En la fase de construcción se verifica este impacto que implica un deterioro de la condición basal, debido a la corta de especies de flora endémica y categoría de conservación. Esta pérdida además afecta la diversidad beta en el área de influencia.

<sup>19</sup> El Proyecto intervendrá 369 individuos, lo que significa que se eliminarán 28 (369 \* 0,076) individuos de la clase "Latizal" y 17 (369 X 0,045) fustales, totalizando 45 individuos en condiciones de reproducción. Por otra parte, la población actual en la subcuenca estimada es de 46.366 individuos, por lo que la estimación de individuos en condiciones de reproducción viene dada por: 46.366 x 0,119 = 5.518 Así, la intervención de individuos en condiciones de reproducción a nivel de la subcuenca corresponde a la siguiente proporción: 45/5.518 = 0,008 (0,8%).



- FVT-4 (BNPF) Fragmentación de la vegetación de Bosque Nativo de Preservación: Para el Bosque nativo de preservación fragmentado (BNPF), se modifica condición actual, ya que se estima una disminución del 9% de las unidades que sufren esta fragmentación por las obras proyectadas. En la fase de construcción se verifica este impacto que implica un deterioro de la condición basal, debido a la barrera que imponen las obras al continuo vegetacional. La intervención de la fracción nativa de preservación asciende a 135,19 hectáreas.

Para la caracterización de las comunidades vegetales, el Titular utilizó un enfoque multiescalar basado en la medición de la diversidad alfa, expresada mediante la riqueza específica y el índice de *Shannon-Wiener* para la uniformidad, y la diversidad beta, calculada a través del índice de Jaccard para medir el reemplazo de especies entre comunidades. La integración de estos valores permitió determinar la diversidad gamma, representativa de la riqueza total del ecosistema. Este levantamiento de información se sustentó en un inventario robusto de 170 parcelas de muestreo, abarcando árboles, arbustos, herbáceas y epífitas en los cuatro tipos forestales presentes en la zona.

En términos de intervención, se cuantifica que el Proyecto afectará una superficie total de 168,36 hectáreas de bosque nativo, destacando la presencia de formaciones de preservación de especies como el Naranjillo y el Guindo santo. A pesar de la magnitud de la superficie, el Titular calificó como no significativos los impactos relativos a la fragmentación de la vegetación (FVT-4), tanto en bosques como en matorrales nativos de preservación. Si bien se reconoce una disminución del 10,7% en las unidades de bosque fragmentado y un 31,8% en matorrales debido a la barrera física impuesta por las obras, se argumenta que el deterioro es limitado dado el grado de antropización previa en las rutas de acceso.

Respecto a la pérdida de individuos de flora singular o en categoría de conservación (FVT-1 y FVT-2), el análisis clasifica estos impactos igualmente como no significativos. Se reporta la intervención de helechos terrestres y de un ejemplar de palma chilena (*Jubaea chilensis*), además de la corta de 7.746 individuos de ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*), especie categorizada como Casi Amenazada. Para este último caso, se contempla un plan de reforestación que, aunque menor en número de individuos respecto a los afectados (aproximadamente 1.552 ejemplares), se ajusta a las exigencias de los planes de manejo forestal.

Finalmente, el impacto sobre el reino fungi se consideró no significativo, pese a que la tala y la remoción de materia orgánica alteran los microclimas y las redes micorrícicas esenciales para especies como *Anthracoxyllum discolor* y *Fomitiporia chilensis*, identificadas como especies de interés durante las campañas de terreno.

- 4.5. En cuanto al análisis de los **Permisos Ambientales Sectoriales 148, 149 y 150** aplicables al Proyecto, el Titular detalló las obligaciones de reforestación y las medidas de mitigación orientadas a compensar la intervención del Proyecto sobre los ecosistemas forestales.

En virtud de los PAS 148 y 149, se establece la reforestación de 23,75 y 20,61 hectáreas respectivamente, mediante la plantación de especies como Pitra, Temu, Laurel y Ciprés de la cordillera, con densidades específicas que buscan restituir la cobertura arbórea degradada.

Por su parte, el PAS 150 impone la obligación más significativa, con la reforestación de 135,19 hectáreas, destacando la plantación masiva de Peumo y Lingue —con más de 54.000 ejemplares de cada una— junto a especies como Naranjillo, Tapa, Olivillo y Araucaria de hoja ancha (Avellanillo).

Adicionalmente a las exigencias legales de reforestación, el PAS 150 incorpora tres medidas estratégicas para asegurar la continuidad biológica: la restauración de 122 hectáreas de bosque nativo mediante un proceso sucesional con especies pioneras; el enriquecimiento de 30 hectáreas de bosque con individuos de Naranjillo; y la plantación de Guindo Santo en 20 hectáreas de hábitats apropiados. Se advierte que,



si bien el Naranjillo posee una tolerancia adecuada al aumento de luminosidad tras la corta de bosque, existen riesgos ambientales indirectos, como deslizamientos o variaciones en la humedad y temperatura del suelo, que podrían afectar potencialmente a 292 individuos situados en un radio de 30 metros fuera del área de inundación.

Finalmente, el análisis aborda el impacto de la fragmentación de hábitat para el Naranjillo y el Guindo Santo mediante métricas de paisaje. En el caso del Naranjillo, aunque se proyecta un aumento en el número de parches debido a la apertura de fajas, se observa una respuesta resiliente de la especie, con mayores densidades de individuos en parches intervenidos.

En contraste, la situación del Guindo Santo es más crítica, pues la ejecución del proyecto implicará la pérdida total de 10 parches y la fragmentación de otros, resultando en una reducción neta del 12% en el número de parches totales dentro de la subcuenca, lo que subraya la relevancia de las medidas de compensación y plantación propuestas para esta especie.

- 4.6. En cuanto al análisis sobre las **medidas de mitigación y compensación** diseñadas para abordar los impactos sobre especies de flora en categoría de conservación y la pérdida de ecosistemas boscosos; en primer lugar, se establecen planes de rescate y relocalización para especies singulares: la suculenta *Maihuenia poeppigii* (Casi Amenazada) será compensada en una tasa de 1:2, mientras que para el geófito *Rhodophiala pratensis* (Vulnerable) se relocalizarán 65 ejemplares. Ambos procesos se llevarán a cabo en un sitio de 0,43 hectáreas que replica las condiciones de drenaje y luminosidad de su hábitat original en el valle del Río Diguillín.

Para las especies arbóreas de preservación, el titular propuso medidas de enriquecimiento y restauración de gran escala:

- Guindo Santo (*Eucryphia glutinosa*): Se compensará la pérdida de 18,65 hectáreas mediante la plantación de 2.000 individuos (tasa 1:5) en riberas de cursos de agua. Esta medida está condicionada a replicar la estructura vertical y horizontal del bosque original, prohibiendo el diseño en hileras y exigiendo una sobrevivencia del 100% al quinto año.
- Naranjillo (*Citronella mucronata*): Se ejecutará un enriquecimiento en 111 hectáreas con 3.663 nuevos individuos (tasa 1:10). El éxito se condiciona a una sobrevivencia del 85% y un crecimiento mínimo de 2 metros, integrándose con otras áreas para mejorar la conectividad biológica.
- Copihue (*Lapageria rosea*): Se relocalizarán 62 ejemplares con una compensación de 1:3 en bosques aledaños.

La medida de mayor alcance es el Plan de Restauración, Recuperación y Enriquecimiento de Bosques, que interviene 323,2 hectáreas para convertir praderas y plantaciones degradadas en bosque nativo. La RCA impuso condiciones para asegurar el éxito de la sucesión ecológica: la plantación de especies tolerantes a la sombra solo podrá realizarse una vez que las especies pioneras (como Roble y Raulí) alcancen los cuatro metros de altura.

Además, se exige un mapeo previo de la arquitectura del bosque a intervenir para replicar exactamente su distribución espacial en los sitios de restauración, evitando plantaciones artificiales en hileras o tresbolillo.

Finalmente, el Proyecto incluye una vertiente científica mediante la Medida de Compensación 9, que consiste en un programa de investigación sobre la biología y propagación del Naranjillo y el Guindo Santo en la Región de Ñuble. Esta medida busca cerrar las brechas de información técnica y climática sobre estas especies, culminando con la publicación de resultados y una presentación pública para la comunidad científica y civil, asegurando así un legado de conocimiento más allá de la recuperación física de los ejemplares.



- 4.7. Durante la **fase recursiva**, consta que **CONAF** se pronunció mediante su oficio ordinario N°428-2024, con fecha 05 de septiembre de 2024, señalando que, tras un complejo proceso de evaluación los antecedentes finales permitirían una comprensión adecuada de los impactos, sin perjuicio de que persisten algunas observaciones técnicas.

En una primera instancia, el organismo advierte que detectó deficiencias estructurales en la línea de base, relacionadas principalmente con la falta de caracterización de bosques en áreas de obras y senderos, así como errores en la delimitación de bosques nativos de preservación. No obstante, la información fue subsanada hasta cuantificar una intervención de 135,19 hectáreas de bosque nativo de preservación y 23,75 hectáreas de bosque nativo, identificándose además la afectación de ecosistemas singulares de alto valor ecológico, tales como los pitrales y bosques en estado clímax de olivillo y lingue.

Luego, respecto a las especies de flora en categoría de conservación, CONAF subraya que el proyecto impactará directamente a individuos de Naranjillo (*Citronella mucronata*) y Guindo Santo (*Eucryphia glutinosa*). Agrega que, si bien la metodología general fue considerada válida para detectar la presencia de estas especies, se determinó que el número de parcelas de muestreo resultó insuficiente para establecer con precisión el tamaño poblacional real a una escala de subcuenca.

Debido a esta incertidumbre, se impuso al Titular la obligación de ejecutar una nueva campaña de terreno en las subcuencas de Ñuble Alto e Itata Bajo para validar la abundancia de estas especies antes del inicio de las fases sectoriales.

En cuanto a la estrategia de compensación, el análisis de la Corporación destaca que la eficacia de las medidas propuestas reside en su ejecución integrada y sinérgica. Aunque los planes de enriquecimiento específicos para Guindo Santo y Naranjillo se consideraron limitados si se analizan de forma aislada, su articulación con el Plan de Restauración, Recuperación y Enriquecimiento de Bosques permite proyectar resultados favorables.

Esta última medida, que abarca la reconversión de 247,16 hectáreas de terrenos degradados y plantaciones forestales, busca iniciar un proceso de sucesión asistida a quince años. El objetivo final validado por CONAF es la consolidación de un parche continuo de 434,18 hectáreas de bosque nativo, lo cual mitigaría los efectos de la fragmentación y aseguraría la restauración de la diversidad biológica en el área.

Finalmente, el organismo valora la inclusión de programas de investigación científica sobre la biología y propagación de las especies amenazadas involucradas, y considera que la iniciativa es fundamental ya que proporcionará la base técnica necesaria para ajustar las acciones de restauración durante la implementación del Proyecto.

Por su parte, la **Subsecretaría del Medio Ambiente** se pronunció mediante oficio ordinario N°245.743, de fecha 08 de noviembre de 2024, señalando que existen deficiencias estructurales en la caracterización de la flora y vegetación por parte del Proyecto, lo que comprometería la predicción y evaluación de impactos realizados por el Titular.

En primer lugar, el organismo califica como insuficiente la representatividad temporal y espacial del muestreo. Advierte que, aunque el Titular ejecutó tres campañas principales (primavera, otoño y verano) y una complementaria, la omisión de muestreos específicos para orquídeas y geófitas resultó en un inventario incompleto. Aquí se enfatiza que las riberas del río Diguillín poseen una alta probabilidad de albergar géneros como *Chloraea* y *Gavilea*, los cuales no fueron debidamente pesquisados debido a que la metodología utilizada fue genérica y no dirigida a estas taxas específicas.



Respecto a las singularidades del Bosque Nativo, concluye que el análisis fue insuficiente, pues si bien el Titular identificó ecosistemas de bosque caducifolio y formaciones singulares como *Pitrales* (bosques pantanosos) y bosques clímax de Olivillo y Lingue, no se realizó un análisis de singularidad sistémico sobre estos ecosistemas, limitándose solo a las especies en categoría de conservación. En consecuencia, se detectó una falta de medidas de mitigación, reparación o compensación adecuadas para el impacto sobre la integridad de estos ecosistemas terrestres.

En cuanto a la caracterización de especies en categoría de conservación, la Subsecretaría observa una falta de actualización normativa, pues aunque se registraron 19 especies bajo protección, el Titular no integró el Decimosexto Proceso de Clasificación de Especies (Decreto Supremo N°16 de 2020), lo que implica que el análisis de la línea de base se realizó sobre una referencia legal obsoleta, pudiendo haber ignorado cambios en los estados de conservación o la incorporación de nuevas especies prioritarias para el área de estudio.

Finalmente, el organismo advierte una omisión de impactos indirectos, y critica la postura del Titular de no diferenciar entre impactos directos e indirectos bajo su metodología, destacando que no se evaluaron efectos colaterales críticos para la viabilidad de las poblaciones vegetales, tales como la fragmentación de hábitats de polinizadores producto de la creación del espejo de agua del embalse, lo cual constituye una variable esencial para la persistencia del bosque nativo a largo plazo.

4.8. En relación con las alegaciones precedentes, este **Comité de Ministros** estima lo siguiente:

Primeramente, para analizar los antecedentes que fueron expuestos en relación con las alegaciones que plantea el recurso de reclamación sobre los componentes de flora, vegetación y hongos, es menester considerar lo que estipula el artículo 6° del RSEIA en relación con los posibles efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y la documentación que debe presentar un EIA si -como consecuencia de la extracción de este recurso, el emplazamiento de sus partes, obras o acciones, o sus emisiones, efluentes o residuos- se afecta la permanencia de dicho recurso, asociada a su disponibilidad, utilización y aprovechamiento racional futuro; o se altera la capacidad de regeneración o renovación del recurso; o bien, se alteran las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas.

Asimismo, se debe prestar atención al literal b) de la norma anteriormente citada que dispone que, con el objeto de evaluar si se presenta la situación a que se refiere el inciso anterior, se debe considerar *“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.**”*

Dicho lo anterior, y a propósito de la alegación en torno al muestreo de flora debido a la brecha temporal entre campañas y la exclusión del invierno, resulta posible concluir que la distribución de **las campañas en primavera, verano y otoño fue metodológicamente coherente**, ya que dichas estaciones cubren las fases fenológicas críticas para la identificación taxonómica, mientras que el invierno, por su baja productividad y senescencia, no aportaría valor adicional. Refuerza lo anterior el hecho de que la normativa ambiental vigente no exige un número mínimo de campañas ni su realización en un mismo año calendario, validando así la representatividad temporal del inventario.

Luego, respecto a las alegaciones sobre supuestas inconsistencias en el número de parcelas de muestreo en bosque nativo, el Titular aclaró que la diferencia entre lo proyectado y lo ejecutado no constituye un error, sino una optimización del diseño.



Inicialmente el EIA estableció un mínimo teórico estadísticamente calculado, que luego el Titular aumentó sobre el número de parcelas efectivamente realizadas en terreno para mejorar la precisión de los datos.

Con ello, el análisis pudo determinar que no existe discordancia, toda vez que los antecedentes reflejan con transparencia las coordenadas y el número final de muestras, lo que garantiza la validez de la información levantada.

En cuanto a la supuesta falta de rigurosidad científica por la no detección de especies en categoría de conservación, como la *Legrandia concinna* o el *Nothofagus glauca*, se puede sostener que **la metodología empleada por el Titular se ajustó a los estándares del SEA**, ya que establece que la ausencia de dichas especies no deriva de una deficiencia del estudio, sino de factores ecológicos y ambientales propios del área de influencia, tales como la altitud, la fragmentación del hábitat por presión antrópica y la falta de condiciones de humedad óptimas en el emplazamiento del embalse.

Finalmente, sobre el muestreo de hongos, los Reclamantes cuestionan la representatividad espacial y la falta de una campaña primaveral; no obstante, las campañas de verano y otoño coincidieron con los periodos de mayor probabilidad de fructificación de macromicetos en la zona central. En este sentido, la distribución espacial de los puntos, concentrada en los extremos del área de inundación, se justifica técnicamente por la presencia de bosques y hábitats complejos, en contraste con la zona central dominada por terrenos agrícolas de bajo interés micológico.

A mayor abundamiento, **los resultados obtenidos por el Titular durante la evaluación ambiental -que permitieron identificar nueve especies en categorías de conservación- confirman igualmente que la estrategia de muestreo fue suficiente y pertinente para caracterizar la diversidad fúngica del área de influencia del Proyecto.**

En consecuencia, se puede validar la metodología utilizada por el Titular para evaluar los impactos anteriormente señalados, los que fueron exhaustivamente analizados según consta en los considerandos precedentes y validados por los OAECCAS a través de sus pronunciamientos en esta fase recursiva.

Sin embargo, en cuanto a la alegación relativa a que **no se habría entregado información suficiente ni medidas apropiadas para el resguardo de formaciones vegetales únicas** -como los pitrales y los bosques en estado clímax de olivillo, lingue y laurel-, presentes en el área de influencia del Proyecto, cabe señalar lo siguiente:

Los Reclamantes sostienen que el Titular desconoce la superficie ocupada por estas formaciones, y que la metodología utilizada para su definición y la valoración de su importancia ecológica habría sido insuficiente, pues requería un mayor esfuerzo de muestreo para calcular la riqueza de especies. No obstante, de los antecedentes se desprende que el Titular sí identificó y caracterizó estas formaciones en su línea de base, incluyendo datos de superficie, localización y composición florística.

Así, se registraron cuatro fragmentos de pitrales —dos por cada ribera del río Diguillín—, todos ubicados dentro del área de inundación, así como bosques maduros en estado clímax de olivillo, lingue y laurel. Estas unidades, de baja representatividad nacional, se encuentran insertas en un contexto degradado, pero mantienen un alto valor ecológico por su singularidad y por albergar especies propias de ambientes húmedos asociados al bosque caducifolio.

Además, el Titular cuantificó la proporción de pérdida para cada formación: 93 % de los pitrales, 9% del bosque denso de lingue, 24% del bosque semidenso adulto de olivillo y 9% del bosque de laurel.

Luego, en la evaluación de impactos, el Titular reconoció la significancia de la pérdida de cobertura de estas formaciones vegetales singulares, pero la medida de



compensación propuesta no resultó suficiente para hacerse cargo de dicha significancia en tanto no considera la revegetación con las especies afectadas.

En consecuencia, el Comité de Ministros -atendida la rareza y fragilidad de estos ecosistemas, así como a la magnitud de la afectación, particularmente en los pitrales (93 % de intervención)-, considera que se **debe robustecer la medida de compensación antedicha, de forma tal de asegurar la reposición de superficie vegetal.**

Se complementarán las medidas en análisis, a través de condiciones que resultan coherentes con el análisis realizado en la presente fase recursiva. De esta forma, se dispondrá la modificación de la RCA en el siguiente sentido:

- **Se complementará la medida de Compensación 5: Enriquecimiento de Guindo Santo** -contenida en el considerando N° 7.5 de la RCA- de forma tal que el Titular deberá realizar un estudio de capacidad de carga del hábitat para determinar la viabilidad de albergar 2.000 ejemplares de Guindo Santo junto con los individuos adicionales de Pitra y Temu, con un enriquecimiento en razón 1:1 respecto a los ejemplares intervenidos.

Con dicho análisis se pretende compensar la pérdida de ejemplares de Pitra (*Myrceugenia exsucca*) y Temu (*Blepharocalyx cruckshanks*), determinando si la superficie original resulta suficiente y, de no serlo, el Titular deberá ampliarla. Así, se busca optimizar la adaptación y persistencia de los ejemplares plantados, asegurando la efectividad del proceso de restauración mediante una evaluación integral de las especies y su hábitat.

Se hace presente que la implementación se llevará a cabo en los sitios previamente identificados para la Medida 5, siguiendo los lineamientos establecidos en dicha medida originalmente. Asimismo, los resultados del estudio de capacidad de carga deberán ser remitidos a la SMA antes de iniciar la implementación, permitiendo así su fiscalización.

- **Se complementará la medida de compensación 8: Plan de restauración, recuperación y enriquecimiento de bosques** -contenida en el considerando N° 7.8 de la RCA- de forma tal que el Titular deberá realizar un estudio de capacidad de carga del hábitat para determinar si la superficie identificada es suficiente para albergar los ejemplares originalmente contemplados, más los individuos adicionales de Laurel, con un enriquecimiento en razón 1:1 respecto a los ejemplares intervenidos.

Con dicho análisis se pretende compensar la pérdida de ejemplares Laurel (*Laurelia sempervirens*) en el proceso de restauración, determinando si la superficie original resulta suficiente y, de no serlo, el Titular deberá ampliarla. Así, se busca asegurar la efectividad y el éxito del proceso de restauración mediante la optimización de la adaptación y persistencia de los ejemplares plantados, a través de una evaluación integral de las especies y su hábitat.

Se hace presente que la implementación de la medida se llevará a cabo en los sitios previamente identificados para la Medida 8, siguiendo los lineamientos establecidos en dicha medida y que los resultados del estudio de capacidad de carga deberán ser remitidos a la SMA antes de iniciar la implementación, permitiendo su fiscalización.

- 4.9. Por consiguiente, este Comité de Ministros estima que durante la evaluación ambiental del Proyecto el Titular presentó información suficiente y adecuada para evaluar los efectos adversos que se identificaron sobre flora y vegetación, por una parte y que le SEA efectuó una debida consideración de las observaciones ciudadanas en torno a ello, por lo que se rechazará las alegaciones de los Reclamantes a este respecto, con la salvedad de las condiciones establecidas en los considerandos anteriores y que se incorporaran a la RCA en los términos que antes se detalló.



## 5. Sobre los supuestos impactos ambientales relacionados con fauna terrestre

5.1. Entre los fundamentos entregados por los **Reclamantes** sobre esta materia, se puede indicar que alegan lo siguiente:

- El EIA no cumpliría con lo exigido por el artículo 18 del RSEIA, ya que presenta graves deficiencias metodológicas en la caracterización de fauna terrestre.
- El muestreo de invertebrados sería insuficiente y carente de detalles técnicos esenciales, lo que pudo haber subestimado la presencia de especies en categoría de conservación.
- El levantamiento de información para aves, mamíferos, anfibios, reptiles y murciélagos carecería de información clave sobre ubicación, esfuerzo y técnicas empleadas, siendo además metodológicamente inconsistente e incompleto en su cobertura espacial y temporal.
- Se habría omitido la identificación de especies relevantes reconocidas por la comunidad local y no se considera adecuadamente la proximidad del Proyecto a áreas protegidas y estas deficiencias impedirían una evaluación seria de los impactos y medidas asociadas, lo que convierte al EIA en un instrumento técnicamente deficiente e ilegal, por lo que se exige rehacer la línea de base con un enfoque riguroso y científico.

5.2. De los antecedentes que constan en el **expediente de evaluación ambiental** se puede desprender que el área de influencia del componente fauna terrestre abarca aproximadamente 914,5 hectáreas, de las cuales 125,9 hectáreas corresponden a superficie ocupada por el cauce del río Diguillín. Esta zona constituye el espacio sobre el cual se evaluaron los efectos potenciales del Proyecto sobre la biodiversidad terrestre.

El **muestreo** realizado en el área de influencia adoptó un enfoque de muestreo estratificado, conforme a lo indicado por el SAG (2016)<sup>20</sup>, en el cual las metodologías de prospección fueron distribuidas estratégicamente según las características ambientales presentes en los distintos sectores del área evaluada<sup>21</sup>.

Para identificar las especies de fauna terrestre presentes en el área de influencia, se llevaron a cabo seis campañas de terreno. El desarrollo de las actividades de muestreo abarcó horario diurno y nocturno, aproximadamente entre las 8:00 a las 22:00 horas. A continuación, se detallan las fechas, duración y estación correspondiente a cada campaña<sup>22</sup>:

N°	Estación	Rango de fechas	Duración (días)
1	Verano	6 – 10 marzo 2017	5
2	Invierno	3 – 7 septiembre 2017	5
3	Primavera	27 noviembre – 1 diciembre 2017	5
4	Otoño	28 mayo – 1 junio 2018	5
5	Verano	10 – 14 marzo 2020	5
6	Invierno	13 – 17 julio 2020	5

El método del muestreo consistió en métodos directos (observaciones realizadas mediante avistamientos, registros fotográficos, trampas cámara y trampas Sherman autorizados por la Resolución Exenta N°612/2017 y N°49/2020 otorgada por el SAG con esta finalidad) e indirectos (audición de vocalizaciones, observación de huellas,

<sup>20</sup> “Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre” (SAG, 2016).

<sup>21</sup> EIA, Capítulo 4, acápite XIII. Fauna silvestre.

<sup>22</sup> EIA, Capítulo 4, acápite XIII. Fauna silvestre.



plumas, fecas, egagrópilas, nidos, revolcaderos y cualquier evidencia que diera cuenta de la presencia de alguno de los taxa estudiados en el área del Proyecto)<sup>23</sup>.

La distribución espacial de las estaciones de muestreo desplegadas en las campañas de terreno, clasificadas según el método de muestreo. En las campañas del año 2020 se determinaron 251 estaciones de muestreo<sup>24</sup>.

Producto de las 6 campañas se logró el registro de 135 especies, desglosadas en 49 especies de invertebrados, 2 especies de anfibios, 5 especies de reptiles, 14 especies de mamíferos y 65 especies de aves<sup>25</sup>.

La **línea de base del componente fauna terrestre** también evaluó las singularidades ambientales, en particular:

- SFT-01 Presencia de especies clasificadas según su estado de conservación como amenazadas, incluyendo la categoría “casi amenazadas”;
- SFT-02 Presencia de especies endémicas;
- SFT-03 Presencia de especies de distribución restringida o cuya población es reducida o baja en número;
- SFT-04 Actividad del Proyecto que se localiza en o cercana al límite de distribución geográfica de una o más especies nativas (latitudinal o altitudinal);
- SFT-05 Actividad del Proyecto que se localiza en o colindante a un sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad;
- SFT-06 Actividad del Proyecto que se localiza en o colindante a área bajo protección oficial;
- SFT-07 Actividad del Proyecto que se localiza en o colindante a área protegida privada;
- SFT-08 Actividad del Proyecto que se localiza en o colindante a vegas y/o bofedales que pudieran verse afectados por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas;
- SFT-09 Actividad del Proyecto que se localiza en o colindante a glaciares;
- SFT-10 Actividad del Proyecto que se localiza en o colindante a humedales de zonas áridas, semiáridas o subhúmedas;
- SFT-11 Presencia de un ecosistema amenazado y;
- SFT-12 Actividad del Proyecto que se localiza en territorio con valor ambiental<sup>26</sup>

Respecto a SFT-01, en el área del Proyecto se identificaron 7 especies clasificadas como amenazadas o casi amenazadas, destacando *Batrachyla taeniata* y *Pleurodema thaul* por su alta vulnerabilidad a cambios ambientales y la limitada disponibilidad de hábitat adecuado en la zona. También se registró al *Bombus dahlbomii*, cuya conservación se ve afectada por la pérdida de hábitat y la competencia con especies exóticas. Lo anterior se ilustra en la siguiente tabla sobre especies de fauna amenazadas:

Nombre Científico	Nombre Común	O	EC
<i>Bombus dahlbomii</i>	abejorro	N	EN
<i>Batrachyla taeniata</i>	ranita de antifaz	N	NT
<i>Pleurodema thaul</i>	sapito de cuatro ojos	N	NT
<i>Accipiter chilensis</i>	peuquito	N	R
<i>Specularias specularis</i>	pato anteojo	N	NT
<i>Merganetta armata armata</i>	pato cortacorrientes	N	NT
<i>Strix rufipes rufipes</i>	concón	N	NT

Fuente: Capítulo 4 Línea de base, EIA.

Para SFT-02, se registró la presencia de 14 especies endémicas, tal como se ilustra en la siguiente figura sobre especies de fauna endémica:

<sup>23</sup> EIA, Capítulo 4, acápite XIII. Fauna silvestre.

<sup>24</sup> Adenda, Anexo 2, Fauna metadata.

<sup>25</sup> EIA, Capítulo 4, acápite XIII. Fauna silvestre.

<sup>26</sup> EIA, Capítulo 4, acápite XIII. Fauna silvestre.



Nombre Científico	Nombre Común	O	EC
<i>Bothriurus picunche</i>	escorpión	E	NE
<i>Ceroglossus chilensis</i>	peorro	E	LC
<i>Aulacopalpus castaneus</i>		E	NE
<i>Hirmoneura brevisrostrata</i>	mosca colibrí	E	NE
<i>Tettigades chilensis</i>	cigarra	E	NE
<i>Camponotus chilensis</i>	hormigón dorado	E	NE
<i>Cratomelus armatus</i>	grillo rojo	E	NE
<i>Maneresta inconspicua</i>	grillo verde	E	NE
<i>Philodryas chamissonis</i>	culebra de cola larga	E	LC
<i>Liolaemus (Liolaemus) septentrionalis</i>	lagartija pintada septentrional	E	NE
<i>Liolaemus (Liolaemus) tenuis</i>	lagartija esbelta	E	LC
<i>Pseudasthenes humicola humicola</i>	canastero	E	NE
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	choroy	E	LC4
<i>Nothoprocta perdicaria perdicaria</i>	perdiz chilena	E	NE

Fuente: Capítulo 4 Línea de base, EIA.

Respecto a la singularidad SFT-03 Presencia de especies de distribución restringida o cuya población es reducida o baja en número, se registró la presencia de cuatro especies en dicha categoría, las cuales presentan la mayor sensibilidad por su alta volubilidad a los cambios ambientales, lo que a su vez incrementa su vulnerabilidad, tal como se ilustra en la siguiente tabla sobre especies de fauna de distribución restringida o población reducida:

Nombre Científico	Nombre Común	O	EC
<i>Bombus dahlbomii</i>	abejorro	N	EN
<i>Batrachyla taeniata</i>	ranita de antifaz	N	NT
<i>Pleurodema thaul</i>	sapito de cuatro ojos	N	NT
<i>Merganetta armata armata</i>	pato cortacorrientes	N	NT

Fuente: Capítulo 4 Línea de base, EIA.

Por su parte, el *Merganetta armata armata* posee buena capacidad de desplazamiento y escape, pero depende de un ambiente fluvial muy específico, que requiere caudales adecuados para la formación de rápidos, lo que lo hace igualmente sensible a alteraciones en su entorno.

El análisis asociado a SFT-05 indicó que en el extremo oriental del Proyecto ingresa a la Reserva de la Biosfera "Corredor Biológico Nevados de Chillán -Laguna del Laja Región del Bío Bío, cuya superficie total es de 565.807 ha<sup>27</sup>.

En cuanto a SFT-11 arrojó que las especies *Batrachyla taeniata*, *Pleurodema thaul* y *Merganetta armata armata* (pato cortacorrientes) consideradas como sensibles, así como la pérdida en cierto grado de sus hábitats, conlleva una condición de hábitat amenazado. Finalmente, para SFT-04/06/07/08/09/10 no se registran las condiciones en el área de influencia del Proyecto.<sup>28</sup>

En cuanto a los antecedentes relevantes de la **línea de base de invertebrados**, se puede indicar que se aplicaron cuatro métodos principales para el muestreo de invertebrados. La búsqueda visual se realizó mediante transectos libres de 50 metros de ancho, explorando distintos sustratos como suelo, vegetación y aire.

Las trampas de luz consistieron en una tela blanca iluminada que atrajo insectos nocturnos, permaneciendo activas entre 45 y 60 minutos por punto. Las trampas Barber, enterradas a ras de suelo, capturaron especies terrestres y se dejaron activas por tres noches. Por último, el paraguas entomológico recolectó invertebrados del follaje tras el paleo de al menos cinco ramas.<sup>29</sup>

<sup>27</sup> Mismos antecedentes aplican para SFT-12.

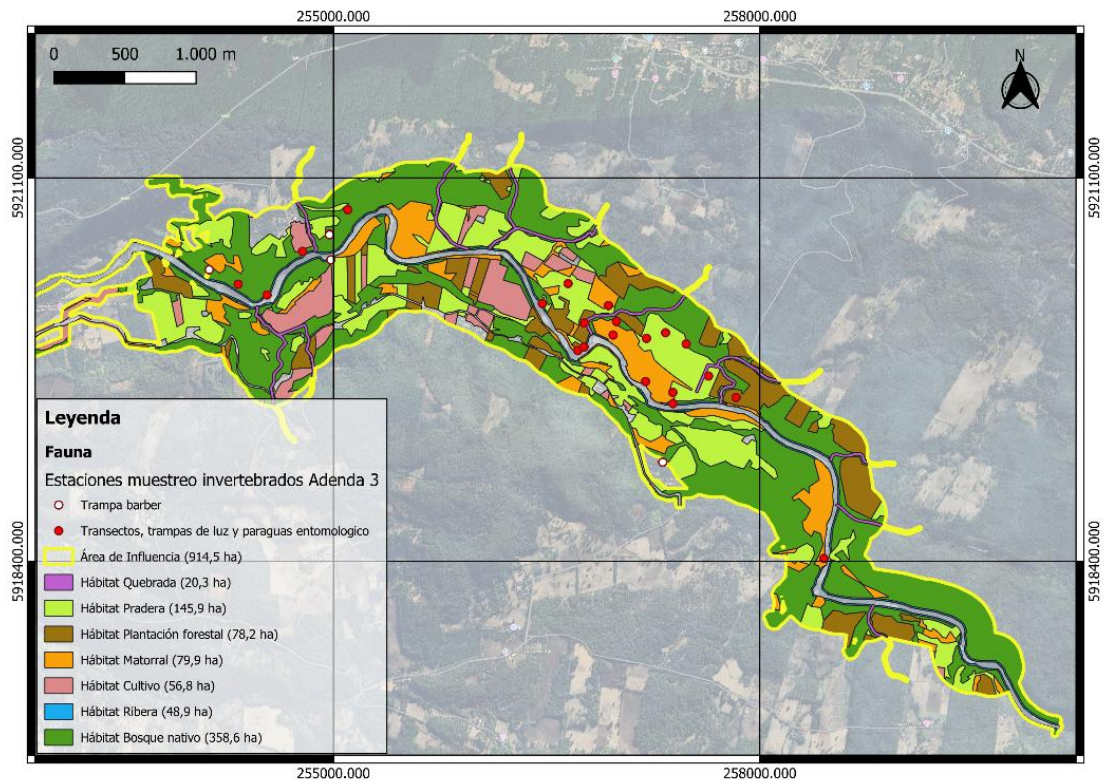
<sup>28</sup> EIA, Capítulo 4, acápite XIII. Fauna silvestre.

<sup>29</sup> EIA, Capítulo 4, acápite XIII. Fauna silvestre.



La recopilación de información sobre invertebrados se realizó en las últimas dos campañas de terreno, es decir, en la estación de verano (10 – 14 marzo 2020) e invierno (13 – 17 julio 2020).<sup>30</sup>

Del total de estaciones de muestreo para fauna (251), en 28 se monitorearon y registraron invertebrados, de las cuales 24 implementaron como método Transectos, Trampas de luz y Paraguas entomológico, y en 4 se implementó Trampas Barber, tal como se puede ver en la siguiente figura.<sup>31</sup>



Fuente: Elaboración propia a partir de archivo SHP de la Adenda extraordinaria, 2025.

El resultado de las especies de invertebrados identificadas en las campañas de terreno se expone en la siguiente tabla:

Nombre científico	Nombre común	O	EC
<i>Aegorhinus superciliosus</i>	caballito del diablo	-	-
<i>Akymnopellis chilensis</i>	ciempiés	N	NE
<i>Apis mellifera</i>	abeja común	I	NA
<i>Ariadna maxima</i>	araña tubo	N	NE
<i>Asilidae sp.</i>	-	-	-
<i>Aulacopalpus castaneus</i>	-	E	NE
<i>Autographa bonariensis</i>	polilla	N	NE
<i>Bombus dahlbomii</i>	abejorro	N	EN
<i>Bombus terrestris</i>	-	I	NA
<i>Bothriurus picunche</i>	escorpión	E	NE
<i>Camponotus chilensis</i>	hormigón dorado	E	NE
<i>Ceroglossus chilensis</i>	peorro	N	LC
<i>Cosmophyllum olivaceum</i>	grillo verde	N	NE
<i>Cosmosatyrus chilensis chilensis</i>	mariposa negra menor	N	NE
<i>Cratomelus armatus</i>	grillo rojo	E	NE

<sup>30</sup> EIA, Capítulo 4, acápite XIII. Fauna silvestre.

<sup>31</sup> Adenda 3, respuesta a observación N°39.



Nombre científico	Nombre común	O	EC
<i>Culicidae sp1</i>	-	-	-
<i>Culicidae sp2</i>	-	-	-
<i>Culicidae sp3</i>	-	-	-
<i>Ectinogonia buqueti</i>	buprestide	N	NE
<i>Entomobryomorpha</i>	-	-	-
<i>Eristalis tenax</i>	falsa abeja	I	NA
<i>Geometridae</i>	-	-	-
<i>Gryllus fulvipennis</i>	grillo negro	N	NE
<i>Hippodamia (Adonia) variegata</i>	chinita	I	NA
<i>Hirmoneura brevisrostrata</i>	mosca colibrí	E	NE
<i>Hylamorpha elegans</i>	pololo	N	NE
<i>Hylephila signata</i>	hesperia amarilla común	N	NE
<i>Hypodynerus chilensis</i>	avispa alfarera	N	NE
<i>Iridomyrmex humilis</i>	hormiga argentina	I	NA
<i>Issus decipiens</i>	diablito	N	NE
<i>Lestes undulatus</i>	-	N	NE
<i>Lycosa erythrognatha</i>	araña lobo	N	NE
<i>Maneresta inconspicua</i>	grillo verde	E	NE
<i>Membracidae</i>	-	-	-
<i>Milax sp</i>	babosa	-	-
<i>Molinaranea clymene</i>	araña del boldo	N	NE
<i>Musca domestica</i>	mosca doméstica	I	NA
<i>Neomaenas janiriodes</i>	-	N	NE
<i>Noctuidae sp1</i>	-	-	-
<i>Noctuidae sp2</i>	-	-	-
<i>Noctuidae sp3</i>	-	-	-
<i>Rhionaeschna diffinis</i>	libélula azul	N	NE
<i>Rhionaeschna confusa</i>	libélula	N	NE
<i>Sadocus asperatus</i>	opilión colorido	N	NE
<i>Tatochila autodice blanchardi</i>	mariposa blanca común	N	NE
<i>Tettigades chilensis</i>	cigarra	E	NE
<i>Trimerotropis ochraceipennis ochraceipennis</i>	saltamontes	N	NE
<i>Vanessa carye</i>	mariposa colorada	N	NE
<i>Vespula germanica</i>	chaqueta amarilla	I	NA

Fuente: Elaboración propia a partir de EIA, Capítulo 4, acápite XIII. Fauna silvestre, 2025.

Origen (O) = E: Endémico; N: Nativo; I: Introducida

Estado Conservación (EC) = NA: No Aplica; NE: No Evaluado; EN: En Peligro; LC: Preocupación menor.

La tabla sucesiva indica que se registraron 49 especies de invertebrados, de las cuales 47 se encuentran como No Evaluadas (NE) o No Aplica (NA), esta última siendo una categoría asociada a las especies introducidas y a las que, por ende, no se les asocia ninguna categoría de conservación. Una de especie en particular (*Bombus dahlbomii* o abejorro) presenta categoría de conservación En peligro (EN) y otra (*Ceroglossus chilensis* o peorro) categoría Preocupación menor (LC)<sup>32</sup>.

El Titular llevó a cabo un análisis de singularidades, en el cual incluyó, entre otras especies registradas en terreno, a *Bombus dahlbomii* (abejorro), que es la única especie de invertebrados que presenta alguna categoría de conservación, específicamente EN (En peligro). Justificó la ausencia de medidas de mitigación específicas para esta especie argumentando que solo se observaron dos ejemplares

<sup>32</sup> EIA, Capítulo 4, acápite XIII. Fauna silvestre.



en una única campaña, lo que, según su interpretación, representa una ocurrencia aislada dada la baja frecuencia<sup>33</sup>.

En cuanto a los antecedentes relevantes de la **línea de base de vertebrados**, se puede advertir que las Tablas XIII-13, Tabla XIII-14, XIII-15, Tabla XIII-16 y Tabla XIII-17 indican la presencia de especies de anfibios, reptiles, mamíferos, aves y aves migrantes o estacionales según campaña realizada, respectivamente<sup>34</sup>.

Las especies de fauna vertebrada en alguna categoría de conservación son las indicadas en la siguiente tabla (destacadas en amarillo):

Nombre Científico	Nombre Común	O	EC
<i>Ceroglossus chilensis</i>	peorro	E	LC
<i>Bombus dahlbomii</i>	abejorro	N	EN
<i>Batrachyla taeniata</i>	ranita de antifaz	N	NT
<i>Pleurodema thaul</i>	sapito de cuatro ojos	N	NT
<i>Philodryas chamissonis</i>	culebra de cola larga	E	LC
<i>Liolaemus (Liolaemus) lemniscatus</i>	lagartija lemniscata	N	LC
<i>Liolaemus (Liolaemus) pictus pictus</i>	lagartija pintada	N	LC
<i>Liolaemus (Liolaemus) tenuis</i>	lagartija esbelta	E	LC
<i>Lycalopex culpaeus culpaeus</i>	zorro culpeo	N	LC
<i>Tadarida brasiliensis</i>	murciélago común	N	LC
<i>Lasiurus varius</i>	murciélago colorado	N	LC
<i>Accipiter chilensis</i>	peuquito	N	R
<i>Specularias specularis</i>	pato anteojillo	N	NT
<i>Merganetta armata armata</i>	pato cortacorrientes	N	NT
<i>Patagioenas araucana</i>	torcaza	N	LC
<i>Pteroptochos tarnii</i>	hued hued del sur	N	LC
<i>Scelorchilus rubecula rubecula</i>	chucaco	N	LC
<i>Theristicus melanopsis melanopsis</i>	bandurria	N	LC
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	choroy	E	LC
<i>Strix rufipes rufipes</i>	concón	N	NT

Fuente: Capítulo 4 Línea de base, EIA.

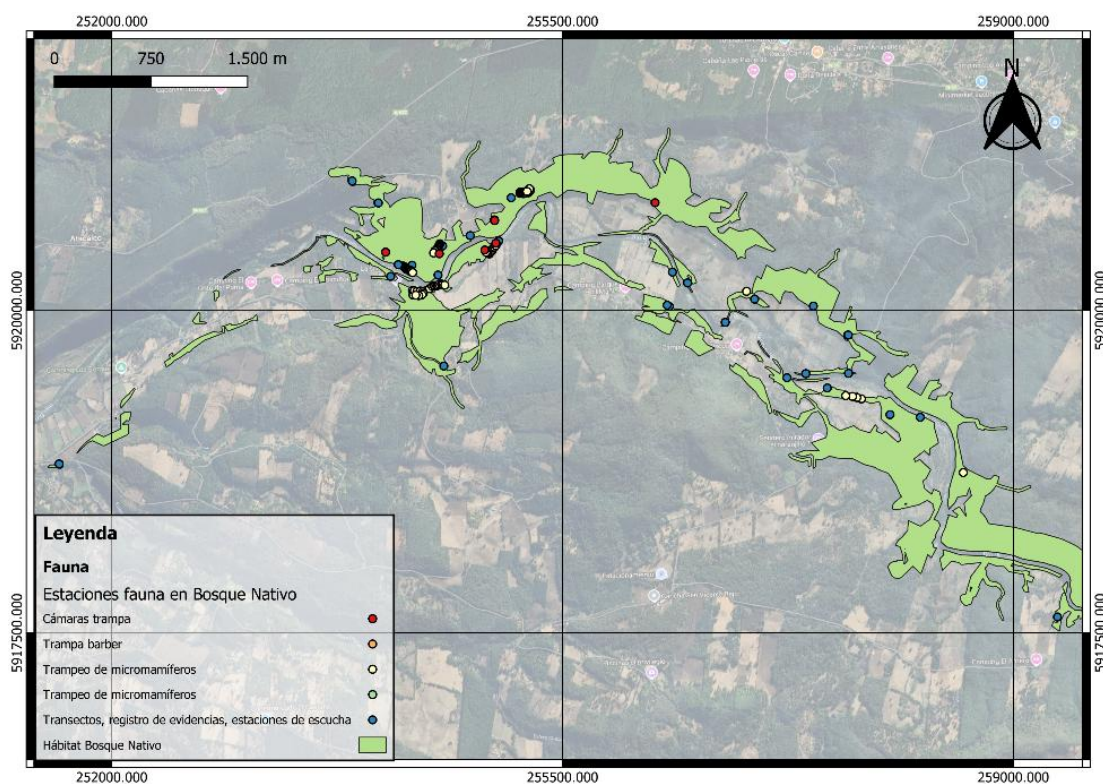
De las 251 estaciones de muestreo de fauna, 128 de las estaciones se ubican en el hábitat Bosque Nativo: en 37 se realizaron transectas, registro indirecto de evidencias y estaciones de escucha; en 82 se realizó trampeo de micromamíferos; en 3 se emplazaron trampas Barber y en 6 cámaras trampa, como se visualiza en la siguiente figura:<sup>35</sup>

<sup>33</sup> Adenda 2, respuesta a observación N° 69.4.

<sup>34</sup> EIA, Capítulo 4 línea de base.

<sup>35</sup> Archivo SHP, Anexos digitales, Adenda 1.





Se identificaron 14 especies endémicas de fauna terrestre, algunas de las cuales presentan distintos niveles de sensibilidad según sus características ecológicas.

Entre los reptiles, la culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*), la lagartija pintada septentrional (*Liolaemus septentrionalis*) y la lagartija esbelta (*Liolaemus tenuis*) tienen un bajo rango de desplazamiento, lo que las hace vulnerables a la pérdida de hábitat. En cambio, aves como el canastero (*Pseudasthenes humicola humicola*), el choroy (*Enicognathus leporhynchus*) y la perdiz chilena (*Nothoprocta perdicaria perdicaria*) presentan baja sensibilidad debido a su alta capacidad de vuelo, velocidad de escape y buena representatividad de hábitat.

Por otro lado, anfibios como la ranita de antifaz (*Batrachyla taeniata*), el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) y aves como el pato cortacorrientes (*Merganetta armata armata*) son consideradas especies sensibles debido a su alta dependencia de condiciones ambientales específicas y la escasa representatividad de su hábitat en el área del Proyecto.<sup>36</sup>

Para la caracterización de quirópteros (murciélagos), se empleó un método directo de captura con redes de niebla, instalando cinco trampas activas durante aproximadamente cuatro horas nocturnas por estación de muestreo, específicamente entre las 20:00 y 24:00 horas, en ambientes de bosque y pradera. En cuanto a los resultados de dicha caracterización, el Titular indicó que hubo 2 registros de quirópteros, un ejemplar muerto de *Lasiurus varius* (murciélago colorado) en el hábitat quebrada, y un ejemplar de *Tadarida brasiliensis* (murciélago común) en el hábitat de matorral.<sup>37</sup>

El Titular clasificó el **impacto** sobre el componente fauna como **significativo**, denominado "FAT-2 Pérdida de ejemplares en categoría de conservación"; La construcción del Embalse Zapallar se llevará a cabo en zonas donde habitan la ranita de antifaz (*Batrachyla taeniata*) y el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*), especies clasificadas como Casi Amenazadas, las cuales podrían verse perjudicadas durante la etapa de operación del Proyecto debido a su localización cercana, su limitada capacidad de desplazamiento y su vulnerabilidad frente a las alteraciones en las condiciones ambientales de su entorno.

<sup>36</sup> RCA.

<sup>37</sup> EIA, Capítulo 4 línea de base.



A su vez, el Titular clasificó los siguientes impactos sobre fauna terrestre como no significativos:

- FAT-1 Pérdida de Hábitat para la Fauna: Debido a las actividades de la construcción del embalse, como la corta de vegetación y movimientos de tierras podría afectar el hábitat para todos los grupos de fauna existente generando una pérdida y/o modificación de éste;
- FAT-3: Intervención sobre Avifauna Debido a las actividades de la construcción del embalse, como la corta de vegetación y movimientos de tierras podría afectar el hábitat para todos los grupos de fauna existente generando una pérdida y/o modificación de éste.

Por su parte el pato cortacorrientes (*Merganetta armata armata*) es afectado de forma particular, por estar en categoría de conservación: Casi amenazados (NT) y tener requerimientos específicos de hábitat, dado que esta especie ocupa ríos claros, torrentosos y rápidos, y necesita rocas islas para descansar y condiciones apropiadas para el desarrollo de macroinvertebrados que componen gran parte de su dieta. Por lo que el caudal y la velocidad del río son variantes determinantes en su selección de hábitat, las que se verán afectadas con la construcción del embalse considerando que se han registrado disminuciones significativas en la abundancia de la especie aguas abajo de las bocatomas de centrales hidroeléctricas de pasada.

Para el impacto denominado FAT-2 propone la Medida de mitigación 10: Plan de rescate y relocalización de anfibios y la Medida de mitigación 11: Plan de perturbación controlada<sup>38</sup>.

Respecto a la Medida de mitigación 11 Plan de perturbación controlada, esta consiste en evitar la pérdida de ejemplares de micromamíferos y reptiles por la construcción de las obras del Proyecto, a través de la inducción del abandono paulatino de las zonas de las obras. La construcción se realizará en áreas donde habitan diversas especies en categoría de conservación, entre ellas la culebra de cola larga<sup>39</sup>, varias especies de lagartijas como la lemniscata<sup>40</sup>, pintada<sup>41</sup>, pintada septentrional<sup>42</sup> y esbelta<sup>43</sup>, roedores como el ratón de cola larga<sup>44</sup>, el ratón oliváceo<sup>45</sup> y el lauchón orejudo de Darwin<sup>46</sup>, además del pato cortacorrientes<sup>47</sup> y la perdiz chilena<sup>48</sup>, lo que implica una potencial afectación a su integridad ecológica por la intervención en sus hábitats.

La medida se ejecutará hasta diez días antes de iniciar las obras, en zonas con refugio adecuado para reptiles y micromamíferos, considerando todas las especies detectadas, incluso las no registradas previamente.

En la RCA quedó establecido el seguimiento 22 – Fauna terrestre, en respuesta al impacto FAT-2, y asociado a la medida de mitigación 10 y 11.

En el caso de las aves, se estima que estas se moverán naturalmente río arriba por el cauce del Diguillín, más allá del límite del embalse, y se establece un tramo específico entre estaciones como área de monitoreo.

Las medidas se ejecutarán durante los diez días previos al inicio de obras, con monitoreos diarios hasta la ausencia de ejemplares, y se requerirá la entrega de informes 45 días después de su implementación, sumado a un seguimiento con

<sup>38</sup> ICE.

<sup>39</sup> *Philodryas chamissonis*.

<sup>40</sup> *Liolaemus lemniscatus*

<sup>41</sup> *Liolaemus pictus pictus*

<sup>42</sup> *Liolaemus septentrionalis*

<sup>43</sup> *Liolaemus tenuis*

<sup>44</sup> *Oligoryzomys longicaudatus*

<sup>45</sup> *Abrothrix olivaceus*

<sup>46</sup> *Phyllotis darwini*

<sup>47</sup> *Merganetta armata*

<sup>48</sup> *Nothoprocta perdicaria*



informes posteriores al monitoreo, incluyendo una evaluación a lo largo de al menos dos ciclos reproductivos de las especies involucradas.

Más allá, en la RCA se impuso la Condición o exigencia 13: “*Seguimiento 22- Fauna terrestre*” asociada al impacto FAT-2 previamente desglosado<sup>49</sup>, cuyo objetivo radica en realizar un adecuado seguimiento de la medida Perturbación Controlada de Reptiles y Micromamíferos.<sup>50</sup>

Para fauna silvestre, la delimitación del área de influencia por ruido se basó en la guía del SAG (2012), que, ante la falta de normativa nacional específica, permite usar referencias internacionales. En este caso, se aplicó el umbral de 85 dB sugerido por la EPA (1971)<sup>51</sup> como nivel máximo para evitar efectos sobre la fauna. Usando este criterio y considerando la potencia sonora de las fuentes del Proyecto, se estimó que dicho umbral se alcanza a una distancia de 35 metros desde la fuente de emisión. Por tanto, el área de influencia para fauna queda determinada por esta distancia fuente-receptor.<sup>52</sup>

Para proyectar los niveles de ruido sobre fauna, se consideró el peor escenario acústico posible, simulando un frente de trabajo como fuente puntual que agrupa el ruido combinado de todas las maquinarias empleadas en la etapa de construcción. La modelación incluyó las distintas zonas de intervención del Proyecto. Los puntos de fauna evaluados registraron niveles de ruido entre 49 y 89 dB(Z), dependiendo de su proximidad a las obras. El punto de fauna más cercano al frente de trabajo mostró una superación de 4 dB(Z) respecto al umbral de referencia, especialmente en la construcción del muro, lo que motivó la incorporación de medidas de diseño paliativas como evitar la simultaneidad de faenas en caminos y la instalación de una barrera acústica de 3,6 metros. Con dichas medidas, el nivel de presión sonora proyectado (NPS) es de 78 dB(Z).<sup>53</sup>

El Titular ponderó el impacto NRU-1 que se refiere al aumento temporal de ruido en zonas cercanas al Proyecto que podrían afectar a fauna silvestre sensible. Para evaluar este efecto, se realizó una modelación acústica con *SoundPLAN*, y finalmente fue clasificado como no significativo<sup>54</sup>.

- 5.3. Durante la **fase recursiva**, el **SAG** se pronunció mediante oficio ordinario N°2382, de fecha 11 de julio de 2024, y señaló lo siguiente:

En cuanto a las metodologías aplicadas por el Titular, respecto de la **línea de base de fauna** -sobre la presencia o ausencia de especies en categoría de conservación potencialmente presentes en el área de influencia del Proyecto, tales como: puma, pudú, huemul, güiña, gato colo colo, quique y chingue, el SAG señaló que la documentación presentada revela una serie de deficiencias técnicas persistentes en la caracterización de la fauna silvestre y en la solicitud del PAS 146.

Agrega que, a pesar de la realización de seis campañas de terreno, la autoridad ambiental identificó brechas críticas en el esfuerzo de muestreo, tales como la omisión de la especialidad y cantidad de profesionales participantes, la falta de datos sobre abundancia específica y la ausencia de una distinción clara entre registros directos e indirectos.

Asimismo, observó una carencia de detalles metodológicos esenciales, como los horarios de uso de play-back para aves y anfibios, la justificación técnica en la dispersión de cámaras trampa y la falta de curvas de acumulación de especies que validaran la suficiencia de los inventarios en una zona de alta biodiversidad.

<sup>49</sup> Y también a la medida de mitigación 10.

<sup>50</sup> RCA.

<sup>51</sup> “Effects of Noise on Wildlife and Other Animals”, 1971, United States Environmental Protection Agency (EPA).

<sup>52</sup> Respuesta a observación 2.13 de la adenda.

<sup>53</sup> Tabla N°60 verificación de cumplimiento normativo. Anexo 2, sección Anexo 2.5 Estudio de impacto acústico y vibratorio del EIA.

<sup>54</sup> RCA.



En términos de información cartográfica y digital, el Titular no proporcionó inicialmente archivos en formato SIG con metadata detallada que permitiera diferenciar las estaciones de muestreo por taxón o metodología. Aunque en etapas posteriores de la evaluación se entregó información en formato *shapefile*, esta resultó inconsistente al no especificar las metodologías aplicadas en cada punto ni correlacionar los hallazgos con las especies detectadas.

Especialmente el SAG crítica la subrepresentación de los sectores de mayor altitud en el uso de cámaras trampa, lo cual pudo derivar en una caracterización deficiente de especies crípticas que habitan en zonas precordilleranas y que podrían verse afectadas por el Proyecto.

Por otro lado, en cuanto a la suficiencia e idoneidad de las **medidas de mitigación y compensación** propuestas, y otras condiciones y exigencias, para hacerse cargo de los impactos significativos identificados, el SAG señaló que si bien el Titular dio respuesta a la mayoría de las observaciones realizadas por el Servicio durante el proceso de evaluación, persistieron inconsistencias en el componente fauna respecto a una adecuada caracterización, además de los requisitos técnicos y normativos del PAS 146, así como las medidas de mitigación y compensación propuestas por éste, que dicen relación con la medida de rescate y relocalización, ligada al PAS 146, y a la medida de perturbación controlada.

Se advierte que este último punto fue condicionado en la aprobación de la RCA del Proyecto, lo que implica que los impactos en fauna de movilidad reducida, si bien fueron predichos, no tienen una medida acorde que mitigue o compense adecuadamente el impacto significativo detectado.

Por otra parte, el SAG señala que *“si bien en la lista de especies potenciales no se encuentran ni el pudú ni el huemul, sí se encuentran el resto de los mamíferos consultados. Junto con ello, y dado que se instaló una menor cantidad de cámaras trampa en el sector oriente del área de influencia del proyecto, se puede concluir que existió un inadecuado diseño de muestreo en dicho sector.”*

Por lo anterior, el SAG indica que es factible que se haya subestimado tanto la riqueza como abundancia de especies en el área de influencia, particularmente dado el menor esfuerzo de muestreo de la zona este del área de influencia, lo que se traduce en menor número de cámaras trampa, la cantidad de días y horas en las que grabó, y el tipo de atractor utilizado, como también otros tipos de métodos de detección (trampas Sherman, puntos de muestreo).

- 5.4. En relación con las alegaciones precedentes, este **Comité de Ministros** estima lo siguiente:

La caracterización de la fauna terrestre para el Proyecto se estructuró sobre un área de influencia de aproximadamente 914,5 hectáreas, de las cuales un 13,8% corresponde al cauce del río Diguillín. Siguiendo los lineamientos técnicos del SAG, el estudio empleó un diseño de muestreo estratificado que permitió distribuir las metodologías de prospección de manera estratégica según las variaciones ambientales del terreno.

Luego, se puede advertir que la reclamación que concierne al componente de **fauna invertebrada** revela una tensión argumentativa entre la insuficiencia metodológica del levantamiento de información y la relevancia ecológica de los hallazgos.

En primer término, se observa que el diseño experimental del Titular adolece de debilidades estructurales tanto temporales como espaciales. La realización de solo dos campañas de terreno (verano e invierno) contraviene las directrices técnicas actuales, las cuales exigen una cobertura estacional más amplia para capturar la variabilidad fenológica de los insectos.

Esta falta de exhaustividad se ve agravada por una cobertura espacial mínima, donde solo el 11,2% de las estaciones contempló el muestreo de este grupo, y por una



preocupante carencia de detalles sobre el esfuerzo de captura, la localización exacta de las trampas de luz y la duración de las transectas.

No obstante, y a pesar de estas deficiencias en la trazabilidad y el rigor del muestreo, el Titular cumplió con la aplicación de las fichas metodológicas (22 a 25) de la guía vigente al momento de la evaluación. La detección de una especie en categoría de conservación "En Peligro", el abejorro nativo *Bombus dahlbomii*, activó la revisión de posibles impactos.

Sin embargo, fue posible concluir que la **baja representatividad de la especie en los registros no necesariamente implica una subestimación del impacto, sino que refleja un entorno ya degradado por la presencia predominante de la especie exótica invasora *Bombus terrestris***. Esta última constituye la principal amenaza biológica preexistente, ajena a la ejecución del Proyecto.

Finalmente, el análisis determina que **no es imperativo realizar nuevos muestreos o implementar medidas de mitigación adicionales**, puesto que las especies identificadas con valor conservacionista, como *Bombus dahlbomii* y *Ceroglossus chilensis*, poseen capacidades de desplazamiento o estatus de amenaza que, en el contexto de un hábitat sin singularidades críticas, no ven comprometida su viabilidad por las acciones directas del Proyecto.

Así, aunque se reconocen brechas en la robustez de la línea de base, es posible descartar para este Comité de Ministros que estas omisiones alteren sustancialmente la evaluación de impactos o requieran una rectificación del proceso administrativo, dada la ausencia de sensibilidad ecológica crítica en el área de influencia del Proyecto.

Por otra parte, en lo que concierne al análisis del **componente de fauna vertebrada**, se puede advertir de la documentación revisada y sobre la base de los pronunciamientos evacuados en esta fase recursiva, que existieron fallas estructurales en el rigor metodológico y la integridad de los datos presentados por el Titular, lo cual compromete la fiabilidad del diagnóstico ambiental.

En primer lugar, se observa una inconsistencia crítica en la data de los registros: los datos de abundancia y riqueza de las campañas 1 y 5 son idénticos, lo que sugiere una duplicación errónea de información, mientras que otras campañas carecen de registros o presentan vacíos informativos que impiden una trazabilidad mínima del esfuerzo de muestreo.

A esta deficiencia en la sistematización se suma la omisión de variables esenciales, como los horarios de muestreo y la dotación profesional, elementos determinantes para validar si la intensidad del trabajo de campo fue suficiente para detectar especies con patrones de actividad específicos o hábitos crípticos.

**Desde una perspectiva temporal y espacial, el diseño de la línea de base se presenta insuficiente.** Aunque cuantitativamente se cumplió con el número de campañas, su ejecución no respetó los periodos de mayor actividad biológica ni permitió un contraste estacional real debido a desfases cronológicos de hasta tres años.

Luego, en términos espaciales, **la falta de una cartografía desagregada por grupo taxonómico impide verificar la representatividad de las transectas para aves, anfibios o reptiles.** Particularmente crítica es la situación de los quirópteros, cuya caracterización presenta contradicciones entre los hábitats declarados y los puntos georreferenciados de hallazgo, lo que debilita la validez técnica de los resultados para este grupo.

A pesar de que el Titular argumentó la baja probabilidad de presencia de grandes mamíferos (como el puma o la güiña) por la falta de condiciones prístinas, y de que se estima que el impacto acústico será controlado, se concluye que las deficiencias metodológicas han conducido a una subestimación de los impactos significativos.



Específicamente, la "Pérdida de hábitat" (FAT-1) y la "Intervención de avifauna" (FAT-3) representarían impactos significativos, dada la magnitud y permanencia de la transformación del ecosistema fluvial y la afectación a especies sensibles como el pato cortacorrientes (*Merganetta armata armata*).

Por consiguiente, es posible constatar la fragilidad del diagnóstico realizado por el Titular que cobra relevancia atendidos los registros del pato cortacorrientes, su dependencia de caudales y su limitado hábito de vuelo evidencian una mayor sensibilidad frente a la intervención. Además, el propio Titular lo identifica como especie de distribución restringida, población reducida y hábitat amenazado. En ese contexto, este Comité de Ministros es de la idea que **no basta con las medidas de perturbación controlada propuestas por el Titular y se presenta como un imperativo condicionar el Proyecto a la implementación de un compromiso ambiental voluntario de enriquecimiento de hábitat para el pato cortacorrientes**, como una medida control que favorecerá la adaptabilidad de la especie frente a las perturbaciones de su hábitat.

Lo anterior se introducirá en la RCA como respuesta a las alegaciones de los Reclamantes sobre la materia y de conformidad con las facultes que posee el Comité de Ministros, de forma tal que la condición resulte coherente con el análisis realizado en la presente fase recursiva.

En concreto, lo anterior implicará para el Titular realizar caracterización ecológica de tramos de río aguas arriba y aguas abajo, identificar áreas con potencial de enriquecimiento y ejecutar acciones como instalación de estructuras rocosas, restauración de vegetación ribereña, creación de microhábitats para macroinvertebrados y remoción de basura.

En este sentido, y para contrastar el estado basal de los sitios de enriquecimiento, se deberá efectuar un censo poblacional de la especie objetivo, mediante la estimación cuantitativa de su abundancia.

Asimismo, la forma de control y seguimiento se traducirá en un programa de monitoreo estacional durante 5 años sobre calidad de hábitat, presencia (estimación cuantitativa de abundancia), comportamiento, reproducción del pato cortacorrientes, con reportes anuales a la SMA.

- 5.5. Debido a lo anterior, este Comité de Ministros estima que durante la evaluación ambiental del Proyecto el Titular presentó información suficiente y adecuada para evaluar los efectos adversos que se identificaron sobre la fauna presente en el área de influencia del Proyecto y que se efectuó una debida consideración de las observaciones ciudadanas en torno a ello, por lo que se rechazará las alegaciones de los Reclamantes a este respecto, con la salvedad de la condición sobre el compromiso ambiental establecido en los considerandos anteriores y que se incorporaran a la RCA en los términos que antes se detalló.

## 6. Sobre los supuestos impactos ambientales relacionados con la fauna íctica y el ecosistema acuático

- 6.1. Entre los fundamentos entregados por los **Reclamantes** sobre esta materia, se puede indicar, en términos generales, que las alegaciones relacionadas con los ecosistemas acuáticos y la fauna íctica apuntan a una supuesta insuficiencia de las medidas de mitigación aprobadas y una subvaloración de los impactos asociados al embalsamiento respecto del régimen hidrológico y biológico del río Diguillín. En este sentido, se plantea lo siguiente:

- El recurso sostiene que la fragmentación de las poblaciones de especies nativas como la carmelita (*Percillia gillissi*), el bagrecito (*Trichomycterus areolatus*) y el tollo (*Diplomystes incognitus*) sería un impacto de carácter significativo que no ha sido calificado adecuadamente, ni atendido técnicamente durante la evaluación.



Se argumenta que los túneles de desvío no constituyen una solución efectiva para mantener la conectividad biológica. Asimismo, se subraya la irreversibilidad del impacto, dado que las variables fisicoquímicas y dinámicas del río (caudal, sedimentos, temperatura y conductividad) no retornarán a su estado natural tras la intervención, limitando las acciones propuestas únicamente a la mitigación sin abordar la reparación del ecosistema.

- Respecto a la pérdida de ejemplares de fauna íctica y la alteración general de las comunidades acuáticas, el recurso enfatiza una insuficiencia en la jerarquía de las medidas ambientales. Se cuestiona que el Titular se limite exclusivamente a acciones de mitigación, omitiendo medidas de reparación o compensación que se consideran necesarias ante una evaluación de impacto que fue deficiente.
- En cuanto a la modelación hidrológica y el “Efecto Barrera”, se alega que las conclusiones del Proyecto ignoran cómo la alteración del régimen hidrológico influye negativamente en la distribución de las especies, su refugio y disponibilidad de alimento. Los argumentos presentados destacan los siguientes vacíos:

(i) Particularidad de la ictiofauna chilena: el análisis del Titular no consideraría el tamaño pequeño, la baja abundancia y la distribución restringida de las especies locales, factores que las hacen altamente vulnerables a cambios en el hábitat.

(ii) Gestión de caudales: Se cuestiona la premisa de que la reducción del caudal durante los períodos de crecida represente una mejora en la disponibilidad de hábitat en comparación con la situación base.

(iii) Alteraciones en operación: Se denuncia la omisión de los impactos derivados del "efecto barrera", que no solo interrumpe el tránsito de especies, sino que altera profundamente los ciclos biogeoquímicos y la calidad del agua, tanto en el vaso del embalse como en los tramos situados aguas abajo de la presa.

- En cuanto a las reclamaciones relativas a la alteración de la dinámica lótica y los efectos del embalsamiento se crítica la calificación de no significancia otorgada a impactos estructurales del ecosistema, tales como; dinámica de plankton y especies introducidas (Impactos FFA-4 y FFA-5) y alteración del régimen sedimentológico (Impactos FFA-6).

En particular, el recurso cuestiona la evaluación de los efectos derivados de la creación de un ambiente de aguas quietas. Se argumenta que la transformación de un hábitat fluvial lótico (aguas corrientes) a uno léntico (aguas estancadas) en el área de inundación del Proyecto no ha sido ponderada correctamente.

Se indica que este cambio propiciaría la proliferación de comunidades de fitoplancton y zooplancton que, al ser liberadas aguas abajo del muro, alterarían la composición biológica original del río.

Asimismo, se sostiene que este nuevo escenario favorecería el establecimiento de especies introducidas, las cuales podrían desplazar a la fauna nativa, impacto que el Titular calificó como no significativo y, por ende, no cuentan con medidas de mitigación o compensación adecuadas.

Finalmente, en cuanto a la alteración del hábitat aguas abajo de la presa debido al cambio en el régimen sedimentológico, se sostiene que la retención de sedimentos por el muro del embalse provoca un cambio en la granulometría del lecho del río, lo que impactaría directamente en los sitios de desove, refugio y alimentación de la fauna íctica, así como en la fijación de la flora y vegetación acuática. Los reclamantes sostienen que la exclusión de medidas para este



impacto evidencia una falta de comprensión de la interdependencia entre la geomorfología fluvial y la subsistencia de las especies acuáticas.

- 6.2. De los antecedentes presentados durante el proceso de **evaluación ambiental** se pueden destacar los siguientes respecto de las materias reclamadas:
- 6.3. En primer lugar, respecto al impacto reconocido sobre la **fragmentación de las poblaciones** de *Percillia gillissi* (carmelita), *Trichomycteris areolatus* (bagrecito) y *Diplomystes incognitus* (tollo) en el río Diguillín (FFA-1)<sup>55</sup>, el Titular indicó que la ejecución del Proyecto implicará una modificación a la condición actual del ecosistema fluvial del río Diguillín.

La acción del Proyecto que puede provocar el impacto enunciado durante la fase de construcción corresponde a la desviación de las aguas del río Diguillín. Esta acción busca otorgar una adecuada seguridad al desarrollo de la construcción del Proyecto. Las aguas serán desviadas por 2 túneles de desvío y ataguía, obras provisorias que operarán durante 60 meses que dura la construcción del embalse.

Luego, durante la operación del Proyecto, la fuente del impacto enunciado corresponde al llenado del embalse, el que se estima que se iniciará durante el mes de junio, cuando ya no existe demanda por riego. Este llenado tomará un tiempo, el cual depende de las características del año hidrológico. En todo el proceso de llenado se deberán respetar los derechos de agua existentes y el caudal ecológico establecido.

Esta condición generará una interrupción del libre desplazamiento de las especies ícticas residentes *Percillia gillissi*, *Diplomystes incognitus* y *Trichomycteris areolatus*.

La construcción del muro significará una barrera física infranqueable para la fauna íctica nativa. Al respecto, cabe destacar que ninguna de estas especies focales habita ambientes lénticos, por lo que no corresponde a un ambiente potencialmente utilizable por ellas.

La extensión del impacto se consideró puntual, ya que la fragmentación de las poblaciones afectará no sólo a los ejemplares directamente imposibilitados de desplazarse, sino que implica un efecto perjudicial a la población que habita en toda el área de influencia, ya que, en la parte alta del río Diguillín se colectó un mayor número de alevines y juveniles, lo que puede indicar que aguas arriba del embalse existan lugares de desove, y por lo tanto, se podría comprometer el éxito reproductivo de las especies.<sup>56</sup>

- 6.4. Respecto de la pérdida de ejemplares de fauna íctica nativa en el río Diguillín (FFA-2)<sup>57</sup>, se indicó que producto de las actividades de la fase de construcción ejecutadas directamente sobre el lecho del río Diguillín, dentro de las se encuentran las actividades de roce, despeje y limpieza del área, las obras de desvío del cauce, las perforaciones y tronaduras, la construcción del muro de presa y las obras complementarias, yacimientos, extracción y procesamiento de material, uso y manejo de botaderos, como también del retiro e instalaciones provisorias durante el abandono de faenas en esta fase se podría producir la pérdida de ejemplares de fauna íctica nativa.

Este impacto podría afectar a toda la ictiofauna nativa registrada, pero específicamente a las especies *Percillia gillissi* (En Peligro, DS 33/2011 MMA), *Trichomycteris areolatus* (Vulnerable, DS 51/2008 MINSEGPRES) y *Diplomystes incognitus* (no evaluada), las cuales fueron registradas en el área de construcción del muro y área de inundación del embalse durante las campañas de la línea de base, en octubre y diciembre de 2017 y marzo del 2020 y que dada a su baja movilidad y mayor actividad nocturna, no podrían huir rápidamente si se producen intervenciones en el lecho del cauce.

<sup>55</sup> Acápito 5.4.c.2.9, Capítulo 5 de predicción y evaluación de impactos, EIA.

<sup>56</sup> Acápito 5.4.c.2.9, b) Capítulo 5 de predicción y evaluación de impactos, EIA.

<sup>57</sup> Acápito 5.4.c.2.9, Capítulo 5 de predicción y evaluación de impactos, EIA.



- 6.5. Respecto a una posible **alteración en las comunidades de flora y fauna acuática** (FFA-3), se indicó que para fase de construcción del Proyecto, las alteraciones de las comunidades acuáticas se producirán dado las actividades de roce, despeje y limpieza del área, las obras de desvío del cauce, las perforaciones y tronaduras, la construcción del muro de presa, las obras complementarias, yacimientos, extracción y procesamiento de material, uso y manejo de botaderos, como también del retiro e instalaciones provisionarias durante el abandono de faenas en esta fase.

Además, durante la fase de operación se generarán condiciones que podrían alterar la estructura y dinámica trófica del actual ecosistema acuático del río Diguillín, producto de las actividades de llenado del embalse y de las fluctuaciones de cotas de inundación. Para las comunidades acuáticas del río Diguillín, significará una modificación del actual hábitat, pasando de condiciones fluviales a un ambiente lótico.

En cuanto a las medidas de mitigación, sobre el impacto “Pérdida de ejemplares de fauna íctica nativa de las especies en el río Diguillín”<sup>58</sup>, se estableció la medida “Plan de rescate y relocalización de fauna íctica nativa en construcción”.

El Titular indicó que el objetivo de esta medida busca mitigar la pérdida de ejemplares de fauna íctica y que para llevarla a cabo se desarrollaría un plan de rescate y relocalización, a través de la captura de individuos de fauna íctica de las especies detectadas durante la línea de base en las áreas donde la construcción del proyecto podría afectar a dicha biocenosis.

En caso de detectarse especies nativas adicionales indicó que serían integradas al plan. Luego, los ejemplares serían rescatados de la zona de intervención del proyecto (área de emplazamiento de obras y área de inundación) y relocalizados en el tramo inmediatamente aguas arriba de la cola del embalse, en el cual se observaron condiciones idóneas para su establecimiento.

Para dicha actividad el titular solicitó el permiso de pesca de investigación y el permiso ambiental correspondiente para la medida (PAS 119). Se indicó que las actividades de rescate serán coordinadas con las actividades y obras del proyecto, de esta forma, el plan de rescate y relocalización contará con intervenciones específicas a lo largo de toda la fase de construcción.<sup>59</sup>

- 6.6. Luego, respecto de la **medida “Perturbación controlada de riberas previa intervención del lecho”**<sup>60</sup>, el Titular señaló que el objetivo de esta medida es ahuyentar la fauna íctica antes del inicio de la construcción. Se propuso ejecutar un plan de perturbación controlada en las riberas previo a la intervención del proyecto. Para ello, se realizará una perturbación de la ribera húmeda, un especialista con dos asistentes de terreno debidamente equipados recorrerá el área de la ribera desde aguas debajo de la intervención hasta aguas arriba de la intervención.

Luego de la perturbación antes descrita, durante la misma jornada de trabajo o la siguiente, el equipo especialista recorrerá el área equipados para realizar pesca eléctrica de bajo impacto, con el objetivo de corroborar la ausencia de fauna íctica en el área de intervención y/o capturarla para relocalizarla aguas arriba del área a intervenir.

Finalmente, se propuso una medida denominada “*Delimitación y optimización de intervenciones en riberas y lecho fluvial seco*”<sup>61</sup>, que tiene por objetivo minimizar el riesgo de eventuales derrames de hidrocarburos u otros contaminantes al río Diguillín.

El Titular indicó que se planificará un diseño de ejecución de las actividades de la fase de construcción considerando una intervención mínima y óptima de las riberas y el lecho fluvial. Por lo tanto, se contempla la delimitación de las áreas ubicadas en la ribera del río en donde se observa escurrimiento superficial de agua.

<sup>58</sup> Acápites 8.4.4 i, Capítulo 8 de medidas de mitigación, reparación y/o compensación, EIA.

<sup>59</sup> Tabla 8-13, Capítulo 8 de medidas de mitigación, reparación y/o compensación, EIA.

<sup>60</sup> Tabla 8-14, Capítulo 8 de medidas de mitigación, reparación y/o compensación, EIA.

<sup>61</sup> Tabla 8-15, Capítulo 8 de medidas de mitigación, reparación y/o compensación, EIA.



En estas zonas se instalarán delimitadores como mallas Rachel y/o maxi-sacos, para restringir los trabajos en el lecho del cauce con el caudal pasante y solo se ingrese el cauce húmedo cuando se haya efectuado el desvío en zonas de lecho seco, en cuyo momento se activará la medida de mitigación antes mencionada: perturbación controlada de riberas previa intervención del lecho.

Para la etapa de la **Adenda complementaria**, mediante el oficio ordinario N° 569, de fecha de 6 de septiembre de 2021, la **Subsecretaría de Pesca y Acuicultura** se pronunció conforme sobre los siguientes aspectos:

- Los antecedentes de caracterización base de la variable hidrobiológica, presentados en el EIA y el Adenda<sup>62</sup>;
- Reconocimiento y forma de cumplimiento de la normativa ambiental sectorial<sup>63</sup>;
- La actualización de las medidas de mitigación, reparación y/o compensación, presentados en Adenda, sobre medidas definidas como “*Plan de rescate y relocalización de fauna íctica nativa en construcción*”; “*Perturbación controlada de riberas previa intervención del lecho*”; “*Delimitación y optimización de intervenciones en riberas y lecho fluvial seco*”.<sup>64</sup>

Por otra parte, se condicionó al Titular respecto de los siguientes antecedentes presentados en la Adenda:

- La medida de manejo ambiental definida como “*Programa de Translocación de especies ícticas*”<sup>65</sup>, que propuso realizar durante la operación del Proyecto. En concreto, se condicionó la aprobación sectorial de esta medida tentativa a que el Titular ejecute e informe a la autoridad ambiental y a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, los resultados del “*Estudio de Migración y Desplazamiento de Peces En el Río Diguillín*”, durante su etapa de construcción, en donde se comprometió a la ejecución de campañas de muestreo en terreno, con una frecuencia mensual, durante el primer año de construcción y en las estaciones EAC1, EAC10, EAC2, EAC3, EAC4, EAC9, EAC11 y EAC5 -según se visualiza en la siguiente figura- también muestreadas en los antecedentes de línea base:

---

<sup>62</sup> Específicamente aquello presentado en Anexo 1, capítulo 4. XIV EAC 2021.

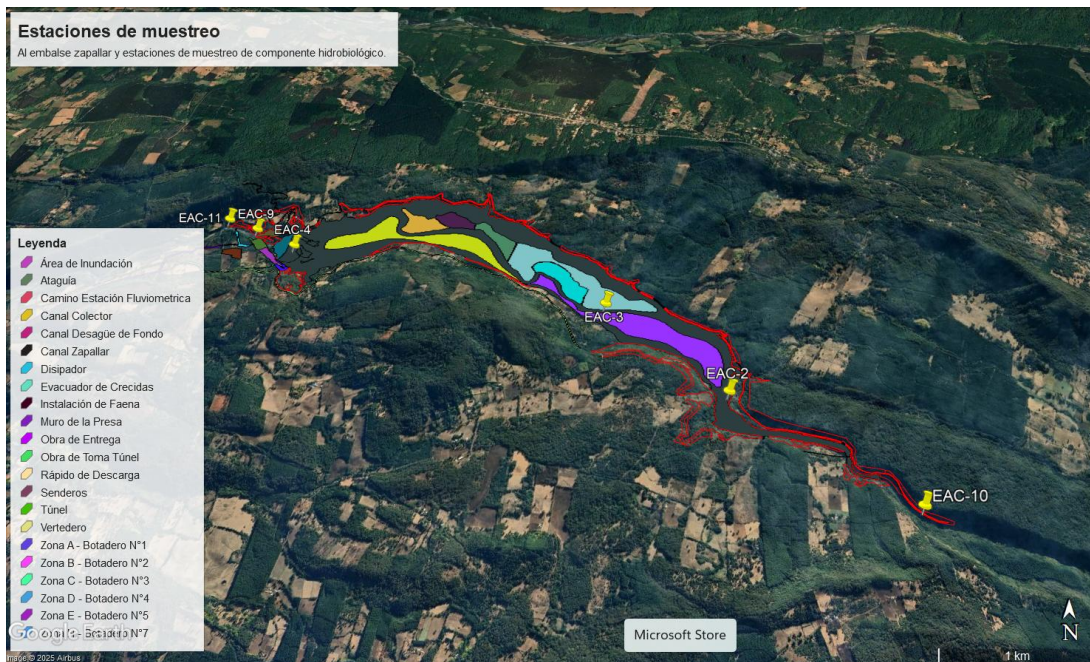
<sup>63</sup> Según se indica en las respuestas 4.7, 4.8 y 4.9 de la Adenda.

<sup>64</sup> Según se indica en respuestas 8.17 y 8.18, además del anexo 1, Capítulo 8, numeral 8.4.4.

<sup>65</sup> Anexo 1, Capítulo 8 de la Adenda.



**Figura.** Estaciones de muestreo del componente hidrobiológico en el área de influencia del Proyecto.



Fuente: elaboración propia del SEA

- Se indica que la aprobación de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura dependerá de los **resultados del “estudio de migración y desplazamiento de peces en el río Diguillín”**, propuesto por el Titular, el cual deberá incorporar una propuesta técnica sectorial de su “Programa de translocación de especies ícticas”, para que, en base a dichos antecedentes, la subsecretaría pueda efectuar su evaluación técnica y así definir su posible aprobación sectorial. (énfasis agregado)
- También se condiciona a aprobación ambiental sectorial el Plan de Medidas de Manejo Ambiental del Proyecto, a la necesidad de evidenciar dentro de un periodo de 5 años, contados desde la puesta en marcha del proyecto, si conforme a los resultados de la ejecución del plan de vigilancia ambiental sobre la variable Hidrobiológica, las medidas de mitigación, reparación y/o compensación sobre organismos hidrobiológicos.<sup>66</sup>

En caso de evidenciarse en este periodo de evaluación, una disminución de los indicadores biológicos de las especies ícticas evidenciadas en la línea base, el proyecto deberá presentar una reevaluación de sus impactos ambientales y presentar una nueva propuesta de medidas de manejo ambiental, que deberá ser aprobada por los organismos del estado involucrados en la materia.

- Por último, en cuanto al PAS 119, la Subsecretaría se manifiesta conforme, pero lo condiciona a muestreos hidrobiológicos necesarios para el cumplimiento de su Plan de Vigilancia Ambiental en etapa de operación, sobre toda la fauna íctica existente y no exclusivamente sobre fauna íctica translocada.

Por su parte, la **Subsecretaría de Medio Ambiente** de la Región de Ñuble, mediante el oficio ordinario N° 47, de fecha 30 de marzo de 2022, se pronunció con observaciones respecto a los túneles de desvío, ya que presentarían condiciones hidrodinámicas que no hacen posible que las especies *Percillia Gillissi* y *Trichomyceratus* puedan utilizar los túneles de desvío durante la fase de operación y cruzar a través de ellos. Por lo tanto, advierte que los túneles de desvío sí son una barrera física para estas especies y, en consecuencia, sería irreversible.

<sup>66</sup> Anexo 1, capítulo 8 de la Adenda.



Además, dada la condición de barrera física y su irreversibilidad, el impacto comienza de manera indefinida a partir de la construcción, por lo que su duración tomar el valor de tres. En base a lo anterior, este organismo estimó que el impacto FFA-1 es significativo tanto en la etapa de construcción como de operación, por lo que se solicitó al Titular presentar medidas asociadas a este punto.

Luego, en la **Adenda extraordinaria**, respecto a la observación realizada por la Subsecretaría de Medio Ambiente, el Titular señaló que los túneles de desvío no constituyen una barrera física, ya que el objetivo de estos túneles es evitar la acumulación de agua mientras se construye el muro del embalse, pero bajo las condiciones de velocidad se acoge la indicación y se cambia la duración a indefinida.

Así, reiteró las medidas de mitigación, compensación y/o reparación para este impacto, las cuales son definidas como: Medida de Plan de rescate y relocalización de fauna íctica nativa en construcción; Medida de Perturbación controlada de riberas previa intervención del lecho y Medida de Delimitación y optimización de intervenciones en riberas y lecho fluvial seco.<sup>67</sup>

- 6.7. Por otra parte, referente a la **simulación del modelo operacional del Embalse Zapallar**; y a una posible alteración del régimen hidrológico que disminuya la cantidad y calidad del hábitat acuático disponible para la ictiofauna presente en el río Diguillín, especialmente para aquellas especies en categoría de conservación, el Titular a través del EIA presentó los antecedentes del hábitat físico disponible para los recursos hidrobiológicos y suficiencia del caudal ecológico, donde se analizó el régimen de caudales que serán entregados por el proyecto Embalse Zapallar y su relación con el hábitat físico disponible para los recursos hidrobiológicos.

Así, se indicó que el Proyecto hará uso de un derecho de agua otorgado por la DGA (Res. N° 180/1998), el cual establece la obligación de respetar un caudal ecológico fijo de 5,59 m<sup>3</sup>/s. el titular señaló que la alteración del régimen hidrológico desde el muro hacia aguas abajo será prácticamente nula durante la operación del Embalse Zapallar.

Esto se debe a que el Embalse solo acumulara agua entre los meses de junio y septiembre, periodo que coincide con la época de crecida del río Diguillín. Durante el resto del año el proyecto no puede retener aguas que ingresan al embalse, por lo que deben ser restituidas en su totalidad al río aguas abajo del muro.

También, se añadió que al comparar los caudales que transitan por el río Diguillín en las situaciones sin proyecto v/s con proyecto<sup>68</sup>, se verificó que el régimen hidrológico del río Diguillín aguas abajo del muro no se verá modificado de manera significativa por la materialización del Proyecto.

Luego, se realizó una simulación de hábitat físico en el tramo aguas abajo del muro para verificar que la disponibilidad de hábitat para los recursos hidrobiológicos no se verá afectada por la materialización del Proyecto.

Para esto se consideró los lineamientos técnicos de la Minuta DCPRH N° 267/2011 de la DGA, que establece los criterios y metodologías para determinar de caudal ecológico en el marco del SEIA y la metodología propuesta por el Centro de Ecología Aplicada (CEA) en el estudio "*Determinación de caudales ecológicos en cuencas con fauna íctica nativa y en estado de conservación*" (DGA, 2008), como referencia para la implementación del método de simulación de hábitat físico.

Cabe hacer presente que el Titular señaló que, dado que el proyecto no tiene como objetivo la generación hidroeléctrica, no se utilizara la "*Guía metodológica para determinar el caudal ambiental para centrales hidroeléctricas en el SEIA*" (SEA, 2016).

<sup>67</sup> Acápito 7.2, Adenda extraordinaria.

<sup>68</sup> Acápito 2.4.1.3, Capítulo 2, EIA.



Luego, en cuanto a la caracterización del medio acuático para el Proyecto se fundamentó en un levantamiento de línea de base que integró parámetros fisicoquímicos y biológicos a través de campañas estacionales de primavera y verano.

Los resultados revelaron una biodiversidad robusta en el río Diguillín, destacando la presencia de hasta 25 especies de flora acuática, 18 familias de macroinvertebrados y un ensamble íctico compuesto mayoritariamente por especies nativas. Entre estas últimas, se identificaron ejemplares de alta relevancia ecológica y conservacionista, tales como la carmelita (*Percilia gillissi*), el bagre pintado (*Bullockia maldonadoi*) y el bagrecito (*Trichomycterus areolatus*), además de especies introducidas como la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), vinculada a usos recreativos.

El análisis espacial permitió determinar que la distribución de estos peces varía según la sección del río, concentrándose la carmelita y el bagrecito en el área de influencia directa del muro del embalse.

Para evaluar el impacto del Proyecto sobre estos recursos, el Titular empleó el método de simulación de hábitat físico mediante el software PHABSIM. Este modelo relaciona las variaciones de caudal con el Hábitat Útil Ponderado (WUA), utilizando curvas de preferencia específicas para estados adultos y juveniles de especies bentónicas y pelágicas.

La modelación permitió comparar el escenario base —sin proyecto— con el escenario operacional, determinando que la adecuación biológica de las especies nativas es inversamente proporcional a la magnitud del caudal. Así, se observó que los mayores valores de habitabilidad (superiores al 50% WUA) ocurren durante el período de estiaje, cuando los caudales son inferiores a 8 m<sup>3</sup>/s, mientras que las crecidas invernales naturales reducen significativamente el hábitat disponible.

Las conclusiones del estudio hidrodinámico indican que la operación del embalse Zapallar no alterará el régimen de caudales durante la temporada crítica de riego estival, manteniendo las condiciones actuales de estiaje. No obstante, durante los meses de invierno (junio a septiembre), se prevé una disminución promedio del 15% al 21% en los caudales pasantes debido a la acumulación de agua en la presa.

Así, lejos de considerarse un efecto adverso, el análisis técnico sostiene que esta reducción de caudales en época de crecidas conlleva un aumento en la disponibilidad de hábitat físico para la ictiofauna nativa, al aproximar las condiciones hidráulicas a los rangos de preferencia de las especies.

En consecuencia, se concluye que el Proyecto no comprometerá la calidad ni la cantidad de hábitat acuático, manteniendo la variabilidad interanual necesaria para el ciclo de vida de los organismos y optimizando la habitabilidad en periodos donde naturalmente el cauce presenta condiciones menos favorables para su establecimiento.

Luego, mediante la ICSARA complementaria de fecha 3 de noviembre de 2021, se le solicitó al Titular ampliar las consideraciones respecto al hábitat físico disponible para los recursos hidrobiológicos y suficiencia del caudal ecológico considerado y cuantificado en el impacto de calidad de agua y sedimentos, indicando si fue considerado un estudio cuantitativo del impacto potencial que tendrá la etapa de construcción (de por lo menos 60 meses) en la alteración de la calidad de agua y sedimentos en la zona de influencia del Proyecto. (cambios en las concentraciones de elementos mayores y menores, nutrientes y componentes orgánicos), según las normas chilenas; NCh. 1,333 y NCh. 409.

Así como, si fue considerado que sedimentos del fondo del río que han estado cubiertos de agua durante los últimos 1000 años, quedarían en contacto con el aire. En conjunto, estas acciones podrían causar un impacto significativo no solo al poner



sedimentos en suspensión en el agua durante un tiempo prolongado, sino que también dejar el fondo del río expuesto al aire (Woodward & Foster, 1997).

En su **Adenda extraordinaria**, el Titular señaló que el Proyecto contempla la caracterización de una línea base, en la que se contempló la calidad de aguas y sedimentos en el área de influencia establecida. Agregó que para el análisis sobre la calidad de aguas superficiales se obtuvo información a través de una compilación de antecedentes bibliográficos y levantamiento de información en terreno, por medio de observaciones cualitativas y cuantitativas de acuerdo con los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos incluidos en la norma chilena 1.333/Of. 1978.Mod.1987.

También se realizó una caracterización de calidad de los sedimentos, que incluyó el análisis granulométrico de estos.

Respecto al impacto potencial, el Titular señaló que el EIA incorpora la predicción y evaluación de impactos ambientales, el cual se actualizó y se analizaron los efectos e impactos del proyecto considerando la fase de construcción, en los que se determina si son impactos significativos o no de acuerdo con la metodología.<sup>69</sup>

- 6.8. En lo referente al **impacto denominado “Proliferación de comunidades abundantes en ambientes lénticos como fitoplancton y zooplancton y su liberación hacia aguas abajo del muro” (IFFA-4)**<sup>70</sup>, se sostuvo que el Proyecto durante la fase de operación generaría condiciones que podrían alterar la estructura y dinámica trófica del actual ecosistema acuático del río Diguillín, tales como el establecimiento y proliferación de comunidades acuáticas típicas de lagos y embalses, tales como fitoplancton y zooplancton.

Estos componentes son las comunidades que exhiben una mayor proliferación e importancia ecológica en ecosistemas lénticos, correspondiendo a los más importantes productores (fitoplancton) y consumidores primarios (zooplacton).

El Titular indicó que el impacto implica cambios en la estructura comunitaria cuyos efectos son perjudiciales para la condición actual del componente, por lo tanto, es de carácter negativo. Dicho impacto tendrá efectos que se manifestarán en un área puntual, abarcando desde el pie de presa hacia aguas abajo, manifestándose en el entorno inmediato a la fuente que lo genera.

Este impacto se considera de duración a largo plazo debido al carácter permanente de la actividad generadora del impacto, a saber, devolución de aguas provenientes del embalse. A su vez, será irreversible, debido a que sus efectos se mantendrán desde la construcción y durante toda la vida útil del proyecto.

La entrega de caudales, desde el embalse conllevaría a una mayor abundancia de dichas comunidades aguas abajo del embalse, pudiéndose desarrollar una mayor comunidad y subsecuente aumento en la concentración de nutrientes y biomasa del río Diguillín, teniendo consecuencias sobre la cadena trófica.

Este impacto fue evaluado para la etapa de operación del Proyecto y fue calificado como un impacto adverso, obteniendo una valoración de cálculo “-36”, lo cual se define como un impacto de intensidad media y calificado como no significativo.<sup>71</sup>

En la **Adenda extraordinaria**, el Titular señaló que, si bien este nuevo hábitat no es el hábitat preferente de las especies nativas identificadas, podrían proliferar y aclimatarse a este nuevo escenario, el cual se manifestará en toda su magnitud durante ciertas épocas del año, cuando se produzca la máxima acumulación de aguas.<sup>72</sup>

<sup>69</sup> Acápito 69.27, Adenda extraordinaria.

<sup>70</sup> Acápito 5.4.c.2.9, capítulo 5, EIA.

<sup>71</sup> Acápito 5.4.c.2.9, capítulo 5, EIA.

<sup>72</sup> Acápito 2, Adenda extraordinaria, EIA.



En cuanto al potencial de eutrofización que pudiese generar este impacto, el Titular señaló que el embalse no retendrá toda el agua que lleva al río Diguillín, pues en los meses que embalsará (mayo a septiembre) son sólo excedentes de invierno de los desechos eventuales otorgados a la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), dejarla pasar los desechos de agua que hay aguas abajo del proyecto y además el caudal ecológico del río. En los meses que no embalsa agua, el agua que entra al embalse, debe ser la misma que sale.

Por lo tanto, se aclara que habrá un constante movimiento de agua, lo que disminuye las probabilidades de que el agua del embalse se estanque, evitando así la eutrofización del agua.<sup>73</sup>

- 6.9. En cuanto al **impacto denominado “Transformación de hábitat fluvial lótico a léntico en el área de inundación del embalse y proliferación de especies introducidas”** (FFA-5)<sup>74</sup>, el Titular indicó que la acumulación de agua y formación del embalse en el río Diguillín significará una modificación del actual hábitat en el tramo que será inundado, pasando de un hábitat lótico a un hábitat con características lénticas.

Este nuevo hábitat no es el hábitat preferente de las especies nativas identificadas, sin embargo, podrían proliferar y alimentarse a este nuevo escenario, el cual solo se manifestará durante ciertas épocas del año, cuando se produzca la máxima acumulación de aguas. Por otra parte, la presencia de especies ícticas introducidas en el área de influencia del Proyecto, tales como *Oncorhynchus mykiss* y *Salmo trutta*, no representaría una afectación significativa al nuevo tipo de hábitat, una vez que son especies estacionales, con presencia principalmente en época estival (en primavera solo se registraron dos individuos de *O.mykiss*).

El Titular indicó que el impacto FFA-5 posee efectos de carácter perjudicial para las comunidades acuáticas debido a que significará una pérdida neta de hábitat acuático lótico. Dicho impacto tendrá una extensión superior o igual a 4000 m, principalmente en la zona de inundación, se manifestará en forma permanente durante toda la vida útil del Proyecto. Se indicó que el impacto es irreversible, debido a que la presencia del embalse constituye la modificación del hábitat.

Este impacto fue evaluado para la etapa de operación del Proyecto y fue calificado como un impacto adverso, obteniendo una valoración de cálculo de la significancia de impacto de “-42”, lo cual lo define como un impacto de la intensidad “Media” y calificado como “No significativo”.<sup>75</sup>

- 6.10. En cuanto al impacto ambiental no significativo denominado **“Alteración del hábitat para fauna íctica, flora y vegetación acuática asociada a la alteración del régimen sedimentológico y cambio granulométrico del lecho del río aguas debajo de la presa”**, que se identificó en la instancia de **Adenda complementaria**, se indicó que el muro del embalse Zapallar constituye una barrera al flujo normal del Río Diguillín, siéndolo también para los sedimentos que el río acarrea, ya sea en suspensión o arrastre de fondo.

Esto debido al insalvable obstáculo de la presa que quedarán atrapados en la cuba de este, tanto es así que solo un 16% del gasto sólido en suspensión avanzará hacia aguas abajo del embalse (según lo obtenido en el estudio “*Estimación Volúmenes de Arrastre de Sedimentos – Zona Proyecto Embalse Zapallar*”). Si bien existe sedimento pasante hacia aguas abajo, para las crecidas analizadas en este estudio, y para aproximadamente 2 kms aguas abajo del embalse existe erosión del terreno, casi no vislumbrándose zonas de sedimentación.<sup>76</sup>

El Titular además indicó que durante la fase de construcción no habría una alteración asociada al régimen sedimentológico y cambio granulométrico ya que no se realizará

<sup>73</sup> Observación N°6, Adenda extraordinaria, p. 357.

<sup>74</sup> Acápite 5.4.c.2.9, capítulo 5, EIA.

<sup>75</sup> Acápite 5.4.c.2.9, capítulo 5, EIA.

<sup>76</sup> Acápite 7.2, Adenda complementaria.



acumulación del agua del río, este será solamente desviado para la construcción del muro de la presa.

Se sostiene que durante la operación los sedimentos en suspensión y de fondo arrastrados por el río Diguillín decantarán en el fondo del embalse, acumulándose de forma progresiva durante toda la vida útil del Proyecto. Se espera que la acumulación de sedimentos gruesos (arenas y limos gruesos) sea mayor en la zona ribेरina (cola del embalse); la acumulación de sedimentos de diámetro medio en la zona de transición (zona media del embalse), mientras que la acumulación de los sedimentos más finos se producirá en la zona lacustre (la más profunda y cercana a la presa).

En la **Adenda extraordinaria** se presentó un estudio preliminar “*Estudio Preliminar de Degradación del Río Diguillín Aguas Debajo de la Presa Zapallar*”, que en términos generales concluye que la interrupción del suministro de sedimentos desde aguas arriba ocasionará que aguas abajo del muro de la futura presa, se genere un proceso de degradación del cauce, formando una cuña cuya profundidad máxima se dará en la sección de restitución del agua (limpia) al río, que irá gradualmente reduciéndose hacia aguas abajo hasta alcanzar una distancia tal que permita que se alcance una nueva pendiente de fondo, estable, y asociada a la condición de transporte crítico para el material que caracteriza el lecho.<sup>77</sup>

Este impacto fue evaluado solo para la etapa de operación del Proyecto y fue calificado como un impacto adverso, obteniendo una valoración de cálculo de la significancia de impacto de “-37”, lo cual lo define como un impacto de intensidad “media” y calificado como “no significativo”, según el Titular.

- 6.11. Durante la **fase recursiva**, la **Subsecretaría de Medio Ambiente** se pronunció mediante su oficio ordinario N° 245743, de fecha de 11 de noviembre de 2024, señalando que en la descripción de componentes ambientales que pueden ser afectados por las obras del Proyecto, el Titular señaló que durante la fase de operación el muro significará una barrera física infranqueable para la fauna íctica nativa, generando fragmentación de las poblaciones, y se identificaron los siguientes impactos ambientales: FFA-1 (Fragmentación de poblaciones), FFA-2 (Pérdida de ejemplares de fauna íctica nativa en el río Diguillín) y FFA-3 (Alteración en las comunidades de flora y fauna acuática).

Luego, indica que cuando se le preguntó al Titular por qué clasificó como “No Significativo” el impacto FFA-1 durante la construcción en atención a que “los túneles de desvío presentan condiciones hidrodinámicas que no hacen posible que las especies *Percillia Fillissi* y *Trichomyceratus areolatus* puedan pasar por los túneles de desvío durante la operación”<sup>78</sup>, este indicó que: “*no constituyen una barrera física, ya que el uso de estos túneles es evitar la acumulación de agua mientras se construye el muro del embalse*”, manteniendo el impacto como No significativo para la fase de construcción y reclasifica dicho impacto a significativo para la fase de operación del Proyecto.

Respecto a esto, el Titular presentó dos medidas de mitigación, en la Adenda extraordinaria, a saber:

- Medida 13: Perturbación controlada de riberas previa intervención del lecho;
- Medida 15: Programa de translocación de especies ícticas.

Considerando lo señalado, la Subsecretaría de Medio Ambiente declaró que no queda claro cómo el Titular se hará cargo de los impactos ocasionados por los túneles de desvío que presentan condiciones hidrodinámicas que generan una condición de barrera física irreversible y donde el impacto comienza a partir de la fase de construcción, lo que dificultará el libre acceso de las especies *Percillia gillissi* (carmelita), *Trichomycterus areolatus* (bagrecito), y *Diplomystes incognitus* (tollo).

<sup>77</sup> Acápito 6.2, RCA.

<sup>78</sup> Adenda extraordinaria, pregunta observación N° 7.2.



Asimismo, mediante el oficio ordinario N° 537, de fecha de 28 de abril de 2025, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura se pronunció específicamente sobre los impactos ambientales (FFA-1, FFA-2, FFA-3), en donde se especificó que sí se atendieron los efectos que podría generar el proyecto durante su ejecución, sobre las condiciones base del río Diguillín y que posibilitan la presencia de especies en categoría de conservación de fauna acuática, que fueron consideradas como objetos de protección ambiental de interés sectorial y que corresponden a las especies: *Percillia gillissi* (carmelita) y *Diplomystes incognitus* (tollo); *Trichomycterus areolatus* (bagrecito).

En este contexto, la autoridad sectorial aceptó la batería de medidas de mitigación y compensación propuestas, fundamentadas en el establecimiento de un caudal ecológico permanente de 5,59 m<sup>3</sup>/s, el cual garantiza las condiciones mínimas para la subsistencia de los ecosistemas fluviales aguas abajo del muro.

Complementariamente, el informe del **SEA Regional**, evacuado con fecha 15 de julio de 2024, coincide en que el régimen hidrológico no sufrirá alteraciones durante el período de estiaje (octubre a abril), asegurando la estabilidad del hábitat en la época de mayor sensibilidad biológica.

Respecto al período invernal, si bien se proyecta una reducción del caudal del 21% debido al almacenamiento, el análisis técnico reitera que esta variación no solo respeta la fluctuación interanual natural del río, sino que además mejora la disponibilidad de hábitat útil para la ictiofauna nativa al reducir el estrés hidráulico propio de las crecidas. Esta evidencia, señala el SEA Regional, permite concluir que el Proyecto no compromete la calidad ni la cantidad de hábitat disponible para las especies indicadoras.

Además, se indica desde el punto de vista operacional, que el Titular ha incorporado un estudio avanzado de migración y desplazamiento de peces que se ejecutará de manera previa al desvío de las aguas. Esta iniciativa, consistente en doce campañas mensuales de marcaje y recaptura, permitirá generar un flujograma preciso sobre la conectividad poblacional y la direccionalidad de los flujos migratorios.

Dicha información será el sustento técnico para el Programa de Translocación de Especies Ícticas (Medida 15), el cual asegura la comunicación biológica entre los sectores aguas arriba y aguas abajo de la barrera física.

Finalmente, el conjunto de medidas de manejo ambiental -que incluye el rescate y relocalización en fase de construcción, la perturbación controlada de riberas y la optimización de las intervenciones en el lecho- se integra en un Plan de Vigilancia Ambiental sobre el componente hidrobiológico, conforme a las exigencias del PAS 119.

Respecto a la transformación de hábitat de lóxico a léxico, se enfatiza que el Titular sostiene que estos cambios fueron debidamente ponderados en la evaluación de impactos correspondientes, asegurando que el diseño del Proyecto y su seguimiento garantizan la protección de los intereses sectoriales y la integridad de los organismos hidrobiológicos en el largo plazo.

6.12. En relación con las alegaciones precedentes, este **Comité de Ministros** estima lo siguiente:

Cabe recordar en relación con materia reclamada que el Proyecto contempla la ejecución de una infraestructura de almacenamiento hídrico con fines de riego en la angostura del valle Diguillín, Región de Ñuble. Así, su objetivo principal es la captura de caudales excedentes de invierno mediante derechos de agua eventuales de la DOH, para asegurar el suministro en nuevas zonas agrícolas durante los períodos de estiaje.

En términos de ingeniería, lo anterior se traduce en una presa que a su vez consistirá en un muro de 100 metros de altura del tipo *Concrete Face Gravel Dam* (CFGD).



Para su edificación, se emplearán gravas compactadas provenientes de las terrazas fluviales del mismo río Diguillín -situadas dentro de la zona de inundación-, garantizando la estanqueidad mediante una pantalla de hormigón en su cara interna y coronamiento.

Luego, en cuanto al análisis sobre la **disponibilidad de hábitat físico para la ictiofauna** en el río Diguillín -según los antecedentes que constan en el proceso de evaluación ambiental y aquellos que fueron evacuados durante la presente etapa recursiva-, se pudo concluir que, si bien el Titular presentó estudios minuciosos al respecto en su EIA, es posible identificar brechas críticas en la evaluación de la supervivencia de las especies nativas involucradas.

En este sentido, la controversia planteada por los Reclamantes se centra en que la simulación de hábitat no logró describir con suficiencia cómo la alteración del régimen hidrológico afectará variables ecológicas clave, tales como; oferta de alimento y disponibilidad de refugio. Esta omisión resulta particularmente sensible dadas las características biológicas de la ictiofauna chilena, caracterizada por su alta endemidad, distribución restringida y baja abundancia poblacional, factores que limitan su resiliencia ante cambios en el entorno fluvial.

Asimismo, se pudo advertir una falta de antecedentes que respalden la tesis de que la reducción del caudal durante el período de crecidas constituya una mejora para el ecosistema. Se detecta una ausencia de un estudio previo sobre comportamientos migratorios y dinámicas de flujo poblacional, de modo de justificar el éxito de supervivencia de los peces frente a la disminución del caudal y la modificación de las tasas de sedimentos en suspensión.

Ante esta falta de certeza científica para descartar efectos adversos en la sobrevivencia de especies en categoría de conservación, es posible establecer la insuficiencia de las medidas propuestas por el Titular en su EIA.

Luego, y como respuesta a estas vulnerabilidades identificadas, este Comité de Ministros es de la idea de condicionar en este aspecto la RCA de forma tal de asegurarse la **implementación de una medida de compensación consistente en la generación de áreas de reclutamiento y alevinaje.**

Lo anterior se traducirá en la instalación de estructuras subacuáticas tipo L.U.N.K.E.R.S. o similares, para crear hábitats artificiales que sirvan como zonas de refugio, desove y crianza para peces y anfibios y se introducirá en la RCA como respuesta a las alegaciones de los Reclamantes sobre la materia y en especial atención a que la ejecución del Proyecto en su fase de operación modificará las condiciones físicas y/o hidráulicas del río, lo que conlleva un impacto adverso sobre los ecosistemas acuáticos continentales.

Específicamente, se prevé la pérdida o alteración del hábitat disponible para la fauna íctica, afectando zonas críticas para su ciclo de vida como las áreas de desove, alevinaje (crianza de alevines) y reclutamiento (incorporación de juveniles a la población adulta). Esta alteración reduce la disponibilidad de refugios y zonas de alimentación, poniendo en riesgo la viabilidad de las poblaciones de peces y anfibios presentes en el área de influencia.

Por lo tanto, se **justifica la implementación de esta medida para contrarrestar dicha pérdida de hábitat, mediante la creación de nuevas áreas funcionales que aseguren la disponibilidad de condiciones adecuadas para la reproducción y el desarrollo de las etapas más vulnerables de la fauna íctica.**

Asimismo, respecto de la **medida de mitigación que contempla un plan de rescate y relocalización de fauna íctica nativa para la fase de construcción del Proyecto** -contemplada en el considerando N° 7.12 de la RCA- este Comité de Ministros es de la idea que **debe precisarse su indicador de cumplimiento al porcentaje de sobrevivencia del 80%**, reemplazándose de lo originalmente contemplado que



disponía el rescate para el “*número de ejemplares rescatados y relocalizados aguas arriba de la cola del embalse.*”

Cabe hacer presente que dicha medida busca mitigar la pérdida de ejemplares de fauna íctica, a través de la reubicación de los recursos hidrobiológicos existentes en el área de ejecución del proyecto, con el fin de generar seguimiento de las poblaciones identificadas por parte del Titular en la línea base.

En síntesis, ambas medidas y sus respectivos complementos que se introducen en la RCA, buscan **asegurar la permanencia y sostenibilidad de las comunidades biológicas del río, manteniendo su estructura y funcionalidad ecológica**, e implicará para el Titular realizar caracterización ecológica de tramos de río aguas arriba y aguas abajo; identificar áreas con potencial de enriquecimiento y ejecutar acciones como instalación de estructuras rocosas, restauración de vegetación ribereña, creación de microhábitats para macroinvertebrados, remoción de basura y la coordinación de las actividades e intervenciones que conlleve el plan de rescate y relocalización a lo largo de toda la fase de construcción.

Por otra parte, en cuanto al análisis en torno al impacto identificado como FFA-4, - relativo a una proliferación de comunidades abundantes en ambientes lénticos como fitoplancton y zooplancton y su liberación hacia aguas abajo del muro- sobre el cual se reclama la calificación de no significancia por parte del Titular, este Comité de Ministros reconoce un efecto de larga duración y naturaleza sinérgica; no obstante, la intensidad será moderada debido a que la infraestructura no operará como un sistema de retención total.

Así las cosas, es posible **confirmar que la gestión hídrica del Proyecto contempla únicamente el almacenamiento de excedentes invernales, garantizando que, durante el estiaje, el caudal de entrada sea idéntico al de salida, además de mantener permanentemente el caudal ecológico y los derechos de agua aguas abajo**. Por tanto, este movimiento constante de la masa de agua reducirá drásticamente el riesgo de estancamiento y así se evitaría procesos de eutrofización y anoxia que pudiesen alterar la trama trófica o generar gases de efecto invernadero.

Ahora, en lo relativo a la reclamación sobre los impactos FFA-5; sobre la transformación de hábitat y FFA-6; sobre la alteración sedimentológica, este Comité de Ministros coincide con el análisis efectuado por el Titular en el sentido de que **no habrá afectación durante la fase de construcción**, en atención al diseño logístico que sitúa las zonas de empréstitos (yacimientos A al H) en terrazas fluviales inactivas, fuera del cauce activo del río Diguillín y a una distancia mínima de 10 metros de este, con prohibición explícita de intervención directa en el flujo hídrico.

No obstante se advierte que, para la fase de operación del Proyecto -según consta en los estudios de simulación hidrológica presentados- el embalse provocará un proceso de degradación del cauce aguas abajo y que este fenómeno generará una cuña de erosión que buscará estabilizarse gradualmente hasta alcanzar una nueva pendiente de equilibrio acorde al transporte crítico de sedimentos del lecho.

Para garantizar la indemnidad del ecosistema, se enfatiza en **que el Proyecto integra un plan de seguimiento robusto que incluye monitoreos fisicoquímicos bajo la norma chilena NCh 1333, orientada a la protección de la vida acuática, junto con la medición de parámetros de estado trófico como nitrógeno y fósforo**. Asimismo, se destaca que durante la fase de construcción se utilizarán túneles de desvío para permitir el tránsito de la ictiofauna y evitar acumulaciones de agua no deseadas.

En suma, resulta posible concluir que la combinación de una operación dinámica, la explotación de áridos en zonas secas y un monitoreo biótico y limnológico riguroso **resulta suficiente para manejar las alteraciones en la calidad del agua y la morfología del cauce, asegurando la salud del sistema fluvial en el largo plazo**.



Debido a lo anterior, este Comité de Ministros estima que durante la evaluación ambiental del Proyecto el Titular presentó información suficiente y adecuada para evaluar los efectos adversos que se identificaron sobre la fauna íctica y el ecosistema acuático presente en el área de influencia del Proyecto, efectuándose una debida consideración de las observaciones ciudadanas en torno a ello, por lo que se rechazará las alegaciones de los Reclamantes a este respecto.

No obstante, se integrará la medida de compensación sobre la generación de áreas de reclutamiento y alevinaje, en los términos antes indicados, y se precisará el indicador de cumplimiento de la medida que contempla un plan de rescate y relocalización de fauna íctica nativa en fase de construcción, según lo establecido en los considerandos precedentes.

## 7. Sobre los supuestos impactos ambientales relacionados con el recurso hídrico

- 7.1. Entre los fundamentos entregados por los **Reclamantes** sobre esta materia, se puede indicar, en términos generales, que se reclaman deficiencias técnicas en la evaluación ambiental del cauce del río Diguillín, centrándose en la interacción entre la hidrología, la sedimentología y la calidad del agua.

En cuanto a las reclamaciones sobre la caracterización de los impactos HLG-1: “*Modificación del cauce del río Diguillín*” y HLG-2: “*Alteración de la hidrogeología local*”, se sostiene que no se incorporaron los criterios utilizados para la interpolación que se basan en el tipo de sedimentología que caracteriza el fondo del embalse. Se agrega que esta opción surge como una alternativa sustentable para evaluar cómo se comportarían los embalses en un futuro al modelar distintos escenarios de transporte de sedimentos y acumulación de nutrientes.

Respecto del cambio climático, sostienen que el incremento en el escurrimiento y la erosión de la cuenca favorecerá procesos de eutrofización y el desarrollo de condiciones anaerobias con capacidad de reconfigurar el ecosistema fluvial. En este contexto, el aumento de sólidos suspendidos y la turbidez (CAS-1) reducirían la penetración lumínica, afectando la fotosíntesis de la macroflora y microalgas bentónicas, lo que derivaría en una menor productividad primaria y niveles reducidos de oxígeno disuelto, especialmente en periodos de bajo caudal.

Además de lo anterior, sostienen que la disminución del pH y de la temperatura (CAS-2) -impulsada por la liberación de dióxido de carbono desde la interfase sedimento-agua y la dinámica térmica del embalse- podría alterar ciclos biológicos críticos, como el metabolismo y la eclosión de invertebrados, además de inducir la presencia de elementos químicos actualmente minoritarios.

Por último, indican que la alteración en la tasa de transporte de sedimentos (CAS-3) afectaría tanto el volumen útil de la infraestructura por acumulación como la geomorfología fluvial aguas abajo.

En síntesis, los Reclamantes plantean que los impactos antes dichos fueron calificados erróneamente como no significativos y de categoría media-baja, razón por la cual no se contemplaron medidas de mitigación, reparación o compensación adecuadas y suficientes respecto a ellos, limitándose el Titular a establecer compromisos ambientales voluntarios.

- 7.2. Durante el proceso de **evaluación ambiental** se presentaron los siguientes antecedentes asociados a hidrología e hidrogeología:

Se identificaron tres estaciones pluviométricas correspondientes a San Lorenzo Fundo, Las Trancas y Atacalco Fundo. La estación meteorológica de Diguillín que a su vez cuenta con registros pluviométricos y finalmente 2 estaciones pluviométricas correspondientes a río Diguillín en San Lorenzo (Atacalco) y río Renegado en Invernada. Se seleccionó a Diguillín como estación pluviométrica base, debido a que



cuenta con datos desde el año 1959 a la fecha, además es la estación más cercana a la zona de estudio.<sup>79</sup>

Se señaló igualmente que el área del Proyecto se ubica sobre el río Diguillín, aguas debajo de su junta con el estero Recinto, el que junto al estero Renegado conforman sus principales tributarios. Las variaciones de caudal a lo largo del año son regidas por una precipitación media anual de 1875 mm, con un periodo pluvial durante el invierno y un periodo de deshielo y derretimiento de nieve durante la primavera e inicios del verano.

Se indica que el comportamiento de caudales medios anuales presenta un aumento durante la época estival asociado a las mayores precipitaciones de agua lluvia existentes y otro pequeño aumento en los meses de verano debido a los deshielos existentes.

Sobre esto, el Titular señaló que la probabilidad de excedencia es de 3 m<sup>3</sup>/s en meses estivales y 13 m<sup>3</sup>/s en invierno. Luego, la construcción del Proyecto implicará alteraciones tanto en sus fases de construcción como de operación.

En cuanto a la fase de construcción, se contemplan diversas actividades que pudieran provocar impactos sobre el componente hidrológico e hidrogeológico del ecosistema, como las intervenciones al curso de agua principal, construcción del muro de presa y de las obras complementarias, tales como evacuador, túnel de desvío y obras de desagüe. En cuanto a la fase de operación, se estimó que la presencia del embalse, las fluctuaciones de cotas de inundación y las actividades de llenado y almacenamiento de agua incidirían en los componentes hidrológicos e hidrogeológicos del área de influencia del Proyecto.

En cuanto a la caracterización hidrológica en escenario “con Proyecto” (condición futura)<sup>80</sup>, cabe señalar que se utilizaron los siguientes parámetros en la simulación:

- Capacidad embalse Zapallar: 79 Hm<sup>3</sup>
- Afluentes naturales a embalse: serie hidrológica en régimen natural de caudales medios mensuales.
- Capacidad obra de entrega: entre 30 a 49 m<sup>3</sup>/s
- Capacidad de vertedero: sin restricción.
- Derechos de riego existentes: 10,7 m<sup>3</sup>/s para todos los meses del año.
- Caudal ecológico: 5,59 m<sup>3</sup>/s para todos los meses del año.
- Evaporación desde el embalse: casi despreciables que varían entre los 0,04 a 0,17 m<sup>3</sup>/s.

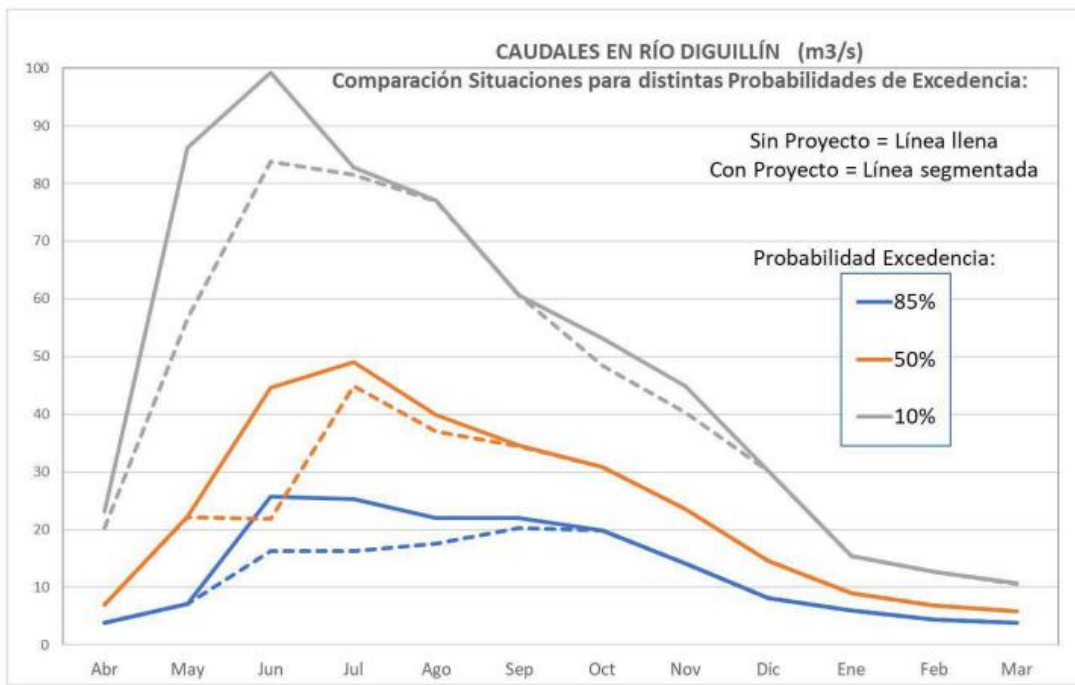
La siguiente figura ilustra la comparación de los caudales en el río Diguillín aguas abajo del Proyecto en los escenarios ‘sin Proyecto’ y ‘con Proyecto’ en un año seco (85%), medio (50%) y húmedo (10%).<sup>81</sup>

<sup>79</sup> Acápites VII.3.3.1 Recopilación de Antecedentes, capítulo 4. Línea base, EIA.

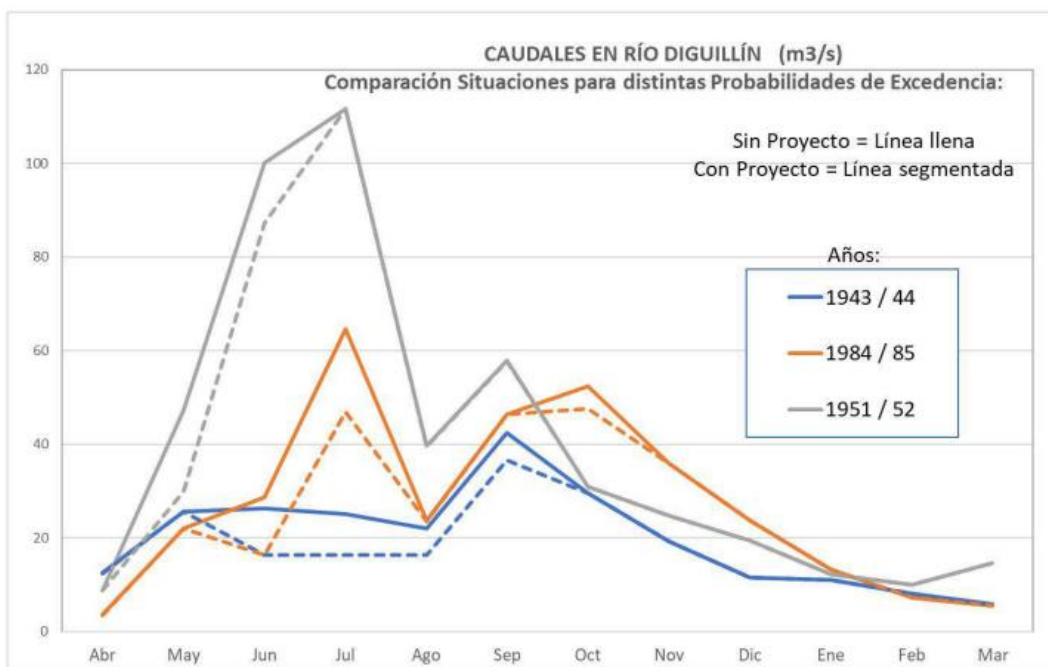
<sup>80</sup> Acápites 4.4.3, Anexo 4.2, EIA.

<sup>81</sup> Figura 9, anexo 4.2, EIA.





Por otra parte, la siguiente figura ilustra la comparación de los caudales en el río Diguillín aguas abajo del proyecto en los escenarios 'sin Proyecto' y 'con Proyecto' para un año seco (1943/1944), medio (1984/85) y húmedo (1951/52):<sup>82</sup>



De ambas figuras, se pudo observar lo siguiente:

- Los caudales de la temporada de riego estival son iguales en las situaciones 'sin y con Proyecto' (las curvas llenas y segmentadas se superponen), lo que quiere decir que el régimen hidrológico durante la época de estiaje no será alterado por el Proyecto;
- Los caudales de invierno disminuyen en la situación 'con Proyecto' por la acumulación en el embalse, siempre en los meses de junio a septiembre y ocasionalmente en mayo y octubre para caudales altos, lo que sucede debido a la limitación de capacidad de entrega en la obra de descarga. No obstante, se observó una disminución promedio de solo el 15% respecto a la condición actual (sin Proyecto).

<sup>82</sup> Figura 10, anexo 4.2, EIA.



- Ambos escenarios mantienen una variación interanual similar al escenario 'sin Proyecto', es decir, manteniendo periodos de crecidas y estiaje. Se observó que durante el periodo de llenado del embalse (junio a septiembre), igualmente se presentarán caudales superiores a los esperados en época de estiaje (resto del año), manteniendo la variabilidad intramural actual.

7.3. En cuanto a los antecedentes presentados sobre el componente **hidrogeología: Arrastre de sedimento en suspensión**, se puede indicar lo siguiente:

Para efectuar la caracterización del régimen sedimentológico en condición natural del río Diguillín en la zona de ubicación del embalse, se estimó la capacidad de arrastre total de sedimentos.

Se contó con la información de caudales medidos diarios de la estación Diguillín en San Lorenzo. Una vez determinadas las condiciones hidráulicas para los distintos caudales, se estimó el gasto sólido de fondos de arrastre mediante las relaciones de Parker y Meller-Peter.

De esta estimación se determinó el gasto sólido medio diario esperado, obteniéndose un valor de 2.200 ton/día. 200 ton/día corresponden al aporte de sedimento generado por el arrastre de fondo y 2000 ton/día lo aportan los sedimentos en suspensión.

Asimismo, se efectuó adicionalmente una estimación de la capacidad de arrastre de fondo de los sedimentos en el tramo de interés, utilizando la capacidad de arrastre mediante la fórmula empírica desarrollada en 1991 por Ayala et al., en la Universidad de Chile. A partir de los resultados obtenidos se estimó una capacidad de arrastre que podría variar entre los 2500 ton/día y 5400 ton/día.

Es así como el Titular concluyó que el valor de capacidad de arrastre del análisis se encuentra en el borde inferior del rango estimado<sup>83</sup>.

7.4. En cuanto a los antecedentes presentados sobre el componente **hidrogeológico conceptual**, se puede señalar que el Titular presentó los resultados de la modelación del sistema hidrogeológico del río Diguillín, los cuales incluyen la caracterización de la geometría del acuífero, los parámetros hidrogeológicos que lo representan, las entradas y salidas del sistema, la piezometría (sentido del flujo) y el tipo de acuífero (SEA, 2012).

En lo que respecta a las aguas arriba de la presa proyectada, se indica que los rellenos aluviales y fluviales que constituyen acuíferos quedarán inundados, quedando el área de influencia hidrogeológica limitada netamente en el área de inundación del embalse.

En este sentido, se plantea que los efectos hidrogeológicos del embalse aguas abajo del muro se deberán a la diferencia de presión producto del embalsamiento, entre aguas arriba y aguas abajo del angostamiento en que se emplaza del muro, se establecerá un flujo subterráneo hacia aguas abajo, a través del relleno fluvial intervenido y de la zona de fracturación de la roca. Se advierte que el flujo será de 46 l/s aproximadamente.

Finalmente, se estableció que el sistema hidrogeológico del río Diguillín corresponde a depósitos fluviales aguas abajo del embalse, por lo cual el río se considera el drenaje principal del sistema hidrogeológico local y regional. Como la información disponible utilizada y considerando el llenado del embalse se estimó un tiempo de entre 200 y 500 días para alcanzarse la condición permanente que define el área de influencia.<sup>84</sup>

<sup>83</sup> Acápite VII.3.3.4 Arrastre de sedimentos en suspensión, capítulo 4, Línea base, EIA.

<sup>84</sup> Acápite VIII.5.2.3 Estimación del tiempo para alcanzar el estado permanente, capítulo 4, línea base, EIA.



En resumen, sobre el componente en análisis, se identificaron los siguientes impactos:

- Impacto 1: “*Modificación del Cauce del río Diguillín*” (HLG-1): el Titular identificó una intensidad moderada, ya que el impacto altera de forma significativa la condición basal, pero en rangos aceptables.
- Impacto 2: “*Alteración de la hidrogeología local*” (HLG-2): el Titular identificó este impacto con una intensidad baja durante la construcción, ya que no se considera la extracción de aguas subterráneas ni la infiltración de aguas tratadas, sin impactar la cantidad ni calidad de las aguas subterráneas.
- Asimismo, fue identificado un impacto de baja intensidad durante la operación, ya que la presión de la columna de agua del embalse sobre la hidrogeología no proyecta alteraciones basales significativas.

7.5. En cuanto a la **calidad de agua y sedimentos**, el Titular indicó que se realizaron tres campañas de levantamiento de información en terreno respecto a la calidad de aguas superficiales y sedimentos en el marco del Proyecto, la primera fue ejecutada en primavera de 2017 (entre 16 y 20 de octubre), verano 2018 (entre 26 y 20 de diciembre) y verano de 2020 (entre el 14 y 18 de marzo).<sup>85</sup>

Se indicó que se caracterizó la calidad de agua superficial y sedimento en seis estaciones de muestreo durante las campañas de primavera 2017 y verano de 2016 y 9 estaciones de muestreo durante el verano de 2020.

Las muestras de calidad de agua superficial presentaron valores dentro de los límites estipulados en la NCh 1.333/87 para todos los usos, los parámetros indican la presencia de aguas bien oxigenadas, concentraciones bajas y medias de conductividad, con baja concentración de sólidos disueltos y concentraciones de metales que en su mayoría registraron concentraciones por debajo del límite de detección. Se observaron bajas concentraciones de sólidos en suspensión y turbiedad.

En cuanto al sedimento, se indicó que ninguno de los parámetros analizados para determinar el cumplimiento del D.S. 148/2104 presentó niveles superiores a los límites establecidos en dicho reglamento durante las campañas de terreno. En consecuencia, los sedimentos del río Diguillín no serían peligrosos, pues no contienen material inflamable, corrosivo o reactivo. El análisis granulométrico indicó una composición dominada por arena y limo grueso en todas las estaciones muestreadas durante la campaña de primavera 2017, y durante el verano de 2018 la matriz de sedimentos estuvo compuesta por arena muy gruesa y media.

En cuanto a la construcción del embalse, el Titular indicó que se podría alterar la concentración de sólidos disueltos y suspendidos, la turbidez y conductividad en el río Diguillín, la temperatura y pH del río aguas abajo del embalse y la tasa de transporte de sedimentos, producto de las obras de desvío de cauce, la construcción del muro de presa y las obras complementarias, yacimientos, extracción y procesamiento de material y uso y manejo de botaderos.

De acuerdo con lo anterior el Titular identificó los siguientes impactos no significativos:

- Impacto 1: “*Aumento temporal de la concentración de sólidos disueltos y suspendidos, turbidez y conductividad en el río Diguillín*” (CAS-1).
- Impacto 2: “*Disminución de la temperatura y pH del río Diguillín en el embalse y aguas abajo del embalse*” (CAS-2).
- Impacto 3: “*Alteración de la tasa de transporte de sedimentos producto de la decantación y acumulación en el fondo del embalse*” (CAS-3)

<sup>85</sup> Acápites 5.4.c.2.8, Capítulo 5 “Predicción y evaluación de impactos”, EIA.



Respecto al impacto CAS-1: “Aumento temporal de la concentración de sólidos disueltos y suspendidos, turbidez y conductividad en el río Diguillín”, se indicó que las actividades tales como la intervención de caudal, desvió del río hacia el “túnel de desvío”, acciones para extracción de áridos generarán la resuspensión de sedimentos que serán arrastrados hacia aguas abajo.

La resuspensión de sedimentos en la columna de agua producirá un aumento en las concentraciones de sólidos disueltos, sólidos suspendidos, turbidez y conductividad. El aumento de los sólidos suspendidos provocará turbidez, lo que conlleva a una disminución en la penetración de la luz en la columna de agua, afectando así la tasa fotosintética de la macroflora acuática y microalgas bentónicas, y, por lo tanto, provocará una disminución de la productividad primaria y concentración de oxígeno disuelto, específicamente en temporadas donde el caudal es bajo.

Este impacto tendrá su efecto en la calidad de agua y sedimentos y sobre la mantención de las comunidades acuáticas.<sup>86</sup>

Respecto del impacto CAS – 2: “Disminución de la temperatura y pH del río Diguillín en el embalse y aguas abajo del embalse”, el Titular indicó que el Proyecto contempla la devolución de caudales hacia el río Diguillín con aguas provenientes del fondo del embalse. Dichas aguas tendrán menor temperatura, menor concentración de oxígeno disuelto y menor pH.

Lo anterior debido a que las aguas del fondo del embalse tendrán una menor temperatura producto de su distancia con la superficie expuesta a la radiación solar, así como una baja de concentración de oxígeno, debido a que a mayor profundidad se acentúan las reacciones anaeróbicas en el ecosistema.

Además, el dióxido de carbono disuelto producido por la respiración de organismos bentónicos favorecerá la disminución del pH, generando un gradiente descendiente desde el sustrato hacia la superficie de la columna de agua.

Por último, se señaló que la acidificación del agua pudiera inducir el aumento de elementos químicos que actualmente no se presentan en concentraciones importantes en la columna de agua, así como alterar procesos fisiológicos internos de los organismos.

Respecto del impacto CAS-3: “Alteración de la tasa de transporte de sedimentos producto de la decantación y acumulación en el fondo del embalse”, el Titular señaló que durante la operación del Proyecto los sedimentos en suspensión y de fondo arrastrados por el río Diguillín decantarán en el fondo del embalse, acumulándose de forma progresiva durante toda la vida útil del proyecto.

La alteración de la tasa de transporte de sedimentos en suspensión y de fondo podría implicar cambios en las condiciones del hábitat acuático lótico aguas abajo del embalse. La sedimentación y acumulación de estos sedimentos (arenas y limos gruesos) alterará la tasa de transporte de sedimento desde el muro hacia aguas abajo en el río y con esto su geomorfología fluvial.

Según se indicó, se espera que la acumulación de sedimentos sea mayor en la zona ribericina (cola del embalse); la acumulación de sedimentos de diámetro medio en la zona de transición (zona media del embalse), mientras que la acumulación de los sedimentos más finos se producirá en la zona lacustre (la más profunda y cercana a la presa).

En la **Adenda complementaria**, atendiendo las observaciones de los distintos OAECAS respecto a la alteración de la tasa de transporte de sedimentos producto de la decantación y acumulación en el fondo del embalse, el Titular aclaró que el Proyecto no corresponde a un proyecto de centrales hidroeléctricas, por lo cual la Guía Metodológica no es aplicable.

<sup>86</sup> Acápites 5.4.c.2.8, sección Capítulo 5 “Predicción y evaluación de impactos”, EIA



Asimismo, indicó que para el impacto “*Alteración de la tasa de transporte de sedimentos producto de la decantación y acumulación en el fondo del embalse*” (CAS-3), primero se realizó un análisis de la línea de base de calidad del agua y sedimentos considerando muestreos en tres campañas de levantamiento de información en terreno, la primera fue ejecutada en primavera 2017 (entre 16 y 20 de octubre) y verano 2018 (entre el 26 y 30 de diciembre de 2017) y verano de 2020 (entre 14 y 18 de marzo de 2020).

En cuanto al impacto CAS-3 advirtió que se realizó un análisis de los efectos de la alteración del régimen sedimentológico a largo plazo, en el cual se estableció que aguas abajo del embalse se reducirá el arrastre en suspensión y el arrastre de fondo en un tramo de 1700 metros. Respecto a los cambios granulométricos, se observó una erosión de material menor a 6”, siendo mayor para las clases de la malla N 40 y 10, correspondientes a diámetros 2” y 6”. La baja o nula remoción en ciertos perfiles de material mayor a 6” sugiere la tendencia del cauce hacia el acorazamiento. Dado a que los efectos en el cambio se acotan a un tramo de 1700 metros, el Titular considero este impacto como local.

Por otra parte, indicó que la simulación de masa removida acumulada a lo largo del tramo estudiado, para periodos de retorno menos a 100 años, también existe remoción de material fino, arenas y gravas, pero en menor magnitud considerando que los caudales máximos son más bajos. La no erosión de material mayor a 6” habla de una tendencia del lecho a acorazarse, como se mencionó anteriormente.

En conclusión, el titular señala que en solo 2 perfiles de los 15 estudiados (a 200 y a 620 metros desde el final del canal de descarga) se produce sedimentación, la granulometría del lecho posterior a las crecidas cambiará respecto a la original, presentando una menor cantidad de finos, arenas y gravas, siendo más común encontrar bolones y bloques, con un lecho con tendencia al acorazamiento para incluso los periodos de retorno menos a 100 años.

Cabe destacar que el estudio de sedimentos fue realizado para crecidas de periodos de retorno superiores a 25 años, las cuales fueron estimadas en base a los criterios de hidrología actuales, que consideran mayor tiempo de concentraciones en las precipitaciones, obteniéndose caudales muy superiores a los históricamente medidos y/o registrados en las estaciones de la DGA en el río Diguillín.

Comparando el caudal de crecida de diseño de periodo de retorno de 25 años (1200 m<sup>3</sup>/S) con los máximos históricos registrados, se señaló que las conclusiones del estudio de sedimentos se efectuaron en base a condiciones extremas de precipitaciones, por lo que el hecho de que el lecho se acorace es relativamente bajo.

Por lo cual, el Titular señaló que tomando en consideración las tendencias generadas por el cambio climático, en caso de presentar crecidas mayores a 1200 m<sup>3</sup>/s, se realizará un estudio detallado del cauce, considerando trabajos de campo que actualicen las condiciones topográficas y granulométricas del lecho tras dicha crecida.<sup>87</sup>

En cuanto a la calidad de agua del río Diguillín: turbidez, pH y dióxido de carbono, el Titular sostuvo que la calidad de agua durante la fase de operación será verificada en 4 puntos, estos se encuentran ubicadas aguas arriba de la cola del embalse, en el área de inundación, aguas abajo en el canal matriz y aguas abajo del muro en el río Diguillín.

A mayor abundamiento, el Titular entregó una lista con un análisis estadístico que contiene los parámetros químicos de calidad de aguas muestreadas en las tres campañas de terreno. Acorde a lo solicitado por la DGA, esta lista contiene los parámetros y concentraciones químicas de la línea base de calidad de agua a la cual el Titular se deberá que ceñir durante la construcción y operación del Proyecto.<sup>88</sup>

<sup>87</sup> Acápites 6.3, d), Adenda complementaria.

<sup>88</sup> Respuesta 1.10, Adenda complementaria.



Finalmente, en cuanto al impacto CAS-1, el Titular se refirió a este impacto en respuesta a una observación ciudadana, señalando que durante la construcción y operación del proyecto no se retendrá toda el agua que lleva el río Diguillín, pues en los meses que embalsará (mayo a septiembre) son sólo los excedentes de invierno de los derechos eventuales otorgados a la dirección de obras hidráulicas, por lo que se dejarán pasar los derechos de agua que hay aguas abajo del proyecto y además el caudal ecológico del río.

Por otra parte, en los meses que no se embalsa el agua, del caudal será el mismo que sale. Por lo tanto, habrá un constante movimiento de agua, lo que disminuye las posibilidades de que el agua del embalse se estanque, evitando así una potencial eutroficación del agua.

Además, el Titular indicó que se realizarán monitoreos de calidad de agua para verificar que el embalse no genere alteraciones a la calidad de agua del río, tomándose registros in situ y muestras de agua. Dentro de los parámetros a monitorear se encuentran los identificados en la NCh. 1333 (estándares para aguas destinadas a la vida acuática) y parámetros para establecer el estado trófico de las aguas (nitrógeno y fosforo).<sup>89</sup>

Finalmente, en la **Adenda extraordinaria**, respecto al **flujo sedimentológico** y con el fin de hacerse cargo de las observaciones respecto al cambio de flujo sedimentológico y cambio en el lecho del río, el Titular presentó un estudio preliminar de degradación del río Diguillín aguas debajo de la presa Zapallar<sup>90</sup>.

El estudio utiliza información granulométrica de lecho de puntos muestreados aguas arriba de la presa, así como también, la información topo batimétrica del río Diguillín en distintos tramos a lo largo del embalse<sup>91</sup>.

Se cuenta con información topo batimétrica de 79 perfiles transversales para cada 50 m por una extensión de aproximadamente 3900 m a lo largo del cauce, siendo el último perfil transversal a 1300 m aguas arriba del embalse. La información existente aguas abajo del embalse consiste en 15 perfiles transversales cada 100 metros en un tramo de aproximadamente 1,7 km.

En cuanto a los estudios de transporte de sedimentos, tramo aguas arriba de la presa<sup>92</sup>, se indica que para la determinación del sedimento en suspensión acarreado por el escurrimiento se utilizó la información registrada en la estación sedimentométrica "Río Diguillín en San Lorenzo", ubicadas aguas arriba del embalse.

Entonces, considerando esta base de datos se señala que se ajustaron las curvas del tipo potencial para relacionar el caudal líquido con el gasto sólido en suspensión. Se determinó que el volumen de sedimentos de "*washload*" (o de carga), para el tramo aguas arriba de la represa sería de 1.469.000 m<sup>3</sup>, de los cuales un 84% serían retenidos en el embalse, lo que corresponden a un volumen de retención de 1.225.560 m<sup>3</sup>.

Sobre la base de estos resultados -determinados para una serie de caudales- se determinó una curva de descarga de sedimentos arrastrados por el fondo, la que se combinó con la curva de duración de los caudales medios diarios afluentes al embalse, determinándose un volumen total de 420.000 m<sup>3</sup> de sedimentos arrastrados por el fondo que serían retenidos por el embalse, resultando así un volumen total de retención de 1.650.000m<sup>3</sup>.

Luego, respecto del **tramo aguas abajo del embalse**<sup>93</sup>, se indica que se realizó un estudio de la morfología del cauce para un tramo de 1700 metros aguas abajo del

<sup>89</sup> Observación 10, ADENDA complementaria (página 434).

<sup>90</sup> Anexo 1, 3.1, Estudio preliminar de degradación de cauce.

<sup>91</sup> Acápites 4.3.3, anexo 1, sección 3.1, Estudio preliminar de degradación de cauce.

<sup>92</sup> Acápites 4.4.1, anexo 1, sección 3.1, Estudio preliminar de degradación de cauce.

<sup>93</sup> Acápites 4.4.2, anexo 1, sección 3.1, Estudio preliminar de degradación de cauce.



embalse considerando crecidas extraordinarias y la operación normal de las obras, como ya se ha mencionado anteriormente, utilizando las simulaciones del software HEC-RAS, incorporando los datos sedimentológicos y analizando cambios en la geometría del cauce (perfiles transversales) para cada paso de tiempo a lo largo del periodo estudiado. Se advierte que el resultado arrojó que la principal erosión se dará para el sedimento de entre las mallas N° 10 y N°40.

La modelación del proceso de degradación del cauce<sup>94</sup> mostró que el descenso del nivel del lecho serpa más acentuado inmediatamente aguas abajo del muro, disminuyendo en forma gradual hacia aguas abajo hasta cierta longitud en que se hará despreciable o prácticamente nulo. Este estudio concluyó que la profundidad de la cuña estaría comprendida entre 3 y 5 metros después de 71 años de operación del embalse y su longitud se extendería entre los 12 y 18 km. La profundización del lecho se encontrará entre 2,6 y 4,7 m y la pendiente del lecho se atenúa levemente, de 1% hasta alcanzar una pendiente comprendida entre 0.9 a 0.93% en la condición de equilibrio.

Dado los resultados anteriores, respecto al impacto CAS-3, el Titular señaló que la alteración de la tasa de transporte de sedimentos en suspensión y fondo podría implicar cambios en las condiciones del hábitat acuático lótico aguas abajo del embalse. La sedimentación y acumulación de estos sedimentos no solo tendrán efectos en el embalse disminuyendo el volumen útil, sino que también alterará la tasa de transporte de sedimento desde el muro hacia aguas abajo en el río, y con esto su geomorfología fluvial.

Asimismo, se redefinió el área de influencia asociada a la alteración del régimen sedimentológico en base al nuevo estudio presentado en la Adenda complementaria extraordinaria, alcanzando una distancia de 18 km aguas abajo del muro. Al jerarquizar nuevamente el impacto, el Titular definió que se trata de un impacto no significativo.<sup>95</sup>

Igualmente, el Titular señaló que una vez iniciada la operación del Proyecto se realizará cada 10 años durante toda la vida del proyecto un estudio geomorfológico detallado del cauce. Si no se detectan variaciones a los 30 años de realizar el estudio geomorfológico, el titular evaluara la continuidad de seguir ejecutando este estudio.<sup>96</sup>

Finalmente, en esta última etapa del proceso de evaluación ambiental, el Titular presentó un **compromiso ambiental voluntario denominado “Estudio detallado de cauce”**, con el objetivo de realizar un estudio detallado del cauce del río para actualizar las condiciones topográficas y granulométricas del lecho. Se implementará un estudio detallado del cauce del río para actualizar las condiciones topográficas y granulométricas del lecho durante la vida útil del proyecto cuando se registren crecidas mayores a 1.200 m<sup>3</sup>/s.

Señaló que la actualización se realizará desde el muro de la presa hasta 18 km aguas abajo del cauce del río, donde se realizarán mediciones topográficas y granulométricas del lecho. Luego, se generará un informe 90 días posteriores a que se haya finalizado las actividades en el cauce y que dicho documento se entregará a la SMA. Se advierte que dicho CAV fue modificado en relación con lo que fuera presentado originalmente en la Adenda complementaria, dado que en vez realizarse este estudio cada vez que se registren caudales iguales o mayores a 1.200 m<sup>3</sup>/s, se realizarán cada 10 años durante la vida útil del Proyecto.

Finalmente, mediante el oficio ordinario N° 1272, de fecha 20 de diciembre de 2023, la **DGA** se pronunció sobre la Adenda extraordinaria señalando que las medidas propuestas en el EIA se harían cargo adecuadamente a los efectos, características o circunstancias establecidas en el artículo 11 de la ley 19.300 de Ley N° 19.300.

<sup>94</sup> Acápite 7, anexo 1, sección 3.1, Estudio preliminar de degradación de cauce.

<sup>95</sup> Acápite 3b) Adenda complementaria extraordinaria.

<sup>96</sup> Acápite 3, Adenda complementaria extraordinaria.



Por otra parte, señaló que habiéndose revisado el CAV “*Estudio detallado del cauce del río*”, resultaba necesario condicionar la aprobación del Proyecto en estos aspectos a un monitoreo periódico del río Diguillín, con el fin de determinar las cotas de la rasante de fondo del río en todo tramo y validar la degradación del cauce prevista en la modelación practicada para la vida útil del Proyecto.

- 7.6. Durante la **fase recursiva**, el Titular presentó un informe donde señaló respecto a el impacto CAS-1 que éste tendrá efectos a corto plazo, debido a que se manifestaran de forma inmediata y será reversible porque las alteraciones que producirá el impacto en la calidad del agua serán revertidas de forma natural gracias al flujo continuo de escorrentía y periodo de crecidas, no necesitando medidas correctoras.

Respecto a los impactos CAS-2 y CAS-3, el Titular señaló que corresponden a la fase de operación del proyecto y fueron reconocidos como impactos no significativos.<sup>97</sup> Sin embargo, se dispuso como compromiso ambiental voluntario un “*Estudio detallado de cauce*”, cuyo objetivo es implementar un estudio detallado del cauce del río para actualizar las condiciones tipográficas y granulométricas del lecho durante la vida útil del proyecto cuando se registren crecidas mayores a los 1.200 m<sup>3</sup>/s.

En complemento, indica que la DGA condicionó la aprobación de este Proyecto **a un monitoreo periódico del río Diguillín, con el fin de determinar las cotas de la rasante de fondo del río en todo tramo y validar la degradación del cauce prevista en la modelación practicada para la vida útil del proyecto.** (énfasis agregado)

En cuanto a los impactos HLG-1 y HLG-2 el Titular señaló, respecto a la acumulación de nutrientes, que el embalse no retendrá toda el agua que lleva el río Diguillín, pues en los meses que embalsará (mayo a septiembre) son sólo los excedentes de invierno de los derechos eventuales otorgados a la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), dejará pasar los derechos de aguas que hay abajo del proyecto y además el caudal ecológico del río.

Agrega que en los meses que no embalsa agua, el agua que entra al embalse, debe ser la misma que sale. Por lo tanto, señala que habrá un constante movimiento de agua, lo que disminuye las probabilidades de que el agua se estanque, evitando así la eutrofización del agua.

Luego, mediante el oficio ordinario N° 2024991002485, de fecha 13 de junio 2024, la DOH se pronunció indicando que se habrían entregado mayores antecedentes en relación con el potencial acorazamiento que afectaría al lecho del río Diguillín, indicando que se contrató al experto a nivel internacional en materias de transporte de sedimentos, Sr. Luis Ayala Riquelme.

Se sostiene que los resultados de dicho estudio fueron presentados en la Adenda extraordinaria<sup>98</sup> y que confirmaron que producto de la construcción del embalse, existiría en el Río Diguillín acorazamiento; a la vez que estimó -bajo distintas condiciones de acorazamiento del lecho y escenarios hidrológicos- la formación de una cuña de degradación con una longitud que podría variar entre los 12 km y 18 km, con profundidades entre los 3 y 5 metros, respectivamente.

Asimismo, la DOH señaló que el Titular, en base a los resultados del último estudio, reevaluó el impacto ambiental asociado al componente ambiental calidad de aguas superficiales y sedimentos, específicamente el impacto con respecto a la “*Alteración de la tasa de transporte de sedimentos producto de la decantación y acumulación en el fondo del embalse*” (CAS-3), no obstante, este nuevamente se consideró un impacto no significativo.

<sup>97</sup> Informe del Titular evacuada en fase recursiva, página 416, Reclamación.

<sup>98</sup> Anexo 1, Anexos 3.1 Anexo I Evolución Morfológica del cauce, 3.1 Anexo II Modelación del Gasto Sólido, 3.1 Anexo III Modelación del Proceso de Degradación del cauce y 3.1 Estudio Preliminar de Degradación del Río Diguillín aguas debajo de la Presa.



Por otro lado, mediante el oficio ordinario N° 470, de fecha 3 de septiembre de 2024, la **DGA** se pronunció respecto a los impactos relacionados con calidad del agua (CAS-1, CAS-2 y CAS-3), indicando que el Titular presentó una línea base del proyecto en la que se analizó las muestras superficiales obtenidas en el Río Diguillín presentan valores dentro de los límites estipulados en la NCH1.333/87 para todos los usos, excepto para los parámetros de sodio porcentual, alcalinidad y boro, en algunas estaciones y muestras puntuales.

Sobre éstas, se indica que las aguas se muestran bien oxigenadas, con concentraciones bajas y medias de conductividad y bajas concentraciones de sólidos disueltos, suspendidos y metales.

Respecto a los potenciales cambios en la calidad de las aguas, tanto río arriba, como río abajo del embalse, la DGA releva que el Titular señaló que las aguas devueltas al río Diguillín tendrán menor temperatura, menor concentración de oxígeno disuelto y menor pH, razón por la cual lo identifica como potencial impacto; no obstante, por su intensidad se trataría de un impacto cuya significancia sería baja.

En síntesis, para los tres impactos identificados por el Titular -sobre los cuales se analizó su extensión, duración, reversibilidad, sinergia e intensidad concluyéndose que se trataba de impactos no significativos, la DGA no presentó observaciones; sino que estimó que la predicción y evaluación de impactos ambientales realizado por el Titular resultaban correctos y adecuados, además de ajustados a la normativa ambiental.

Por otra parte, respecto de la eutrofización del sistema, la DGA consideró -de acuerdo con los antecedentes presentados durante la evaluación y la información de calidad de aguas- que **el cambio en la calidad de las aguas una vez comenzada la operación del embalse no sería de una magnitud suficiente tal que pueda generar eutrofización.** (énfasis agregado).

Lo anterior, agregó este organismo, se debe a la buena calidad de aguas afluentes desde el río Diguillín, las cuales se muestran bien oxigenadas y con la mayor parte de sus parámetros bajo los de la NCh 1.333/87, y el bajo tiempo de retención de las aguas en el embalse, el cual según su regla de operación almacenará aguas solamente durante los meses de junio a septiembre, distribuyéndolas durante el resto del año.

Finalmente, mediante oficio ordinario N° 00537/2025, de fecha de 28 de abril de 2025, la **Subsecretaría de Pesca y Acuicultura** observó respecto al impacto HLG-1, que una medida de mitigación relevante para este tipo de proyectos, sería la definición de una obra de entrega y definición de un caudal ecológico, advirtiendo que en este Proyecto no fue considerado como una medida de manejo ambiental por parte del Titular y el SEA Regional, debido a que su implementación es una condición sectorial obligatoria que fue establecida a la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP, al momento de obtener sus respectivos derechos de aguas, asociados a este mismo Proyecto.

Luego, este organismo consideró como un asunto de relevancia significativa la definición de un caudal ecológico en el proceso de evaluación ambiental, lo cual, fue definido para este Proyecto y será igual a 5,59 m<sup>3</sup>/s de entrega permanente, lo que permitiría mantener las condiciones mínimas de caudal para el desarrollo de ecosistemas acuáticos continentales en el río Diguillín, aguas abajo del emplazamiento del futuro muro del embalse.

En conclusión, esta Subsecretaría consideró que el Titular presentó antecedentes de línea base suficientes para determinar las condiciones limnológicas de su área de influencia, así como un adecuado reconocimiento de los impactos ambientales que genera el Proyecto, y que se presentó un plan de medidas de manejo ambiental, que resulta suficiente y adecuado para que en su conjunto se logre velar apropiadamente con los intereses sectoriales de protección de organismos hidrobiológicos.



- 7.7. En relación con las alegaciones precedentes, este **Comité de Ministros** estima que de los antecedentes que constan en el expediente de evaluación ambiental, como aquellos que fueron evacuados en la presente fase recursiva, es posible concluir de manera determinante que **los impactos sobre el sistema hídrico e hidrogeológico del río Diguillín no revisten un carácter de significancia**, según lo que a continuación se expone:

En primer lugar, y relativo a la calidad de aguas y el riesgo de eutrofización (CAS-1 y CAS-2), se pudo establecer que la operatividad del embalse garantiza un flujo constante de agua, ya que solo se captarán excedentes invernales entre mayo y septiembre, respetando íntegramente los derechos de terceros y el caudal ecológico; esta dinámica, que iguala los volúmenes de entrada y salida durante el resto del año, minimiza las probabilidades de estancamiento. Complementariamente, se estableció un plan de monitoreo integral en la RCA; basado en la norma NCh 1333 y en el control de nutrientes como nitrógeno y fósforo para verificar la estabilidad trófica del cuerpo de agua.

En segundo lugar, respecto a la dinámica sedimentológica y la modificación del lecho del río (CAS-3), se advierte que los estudios de degradación a largo plazo - proyectados a 71 años- indican que, si bien existirá una profundización del lecho de hasta 4,7 metros y una cuña de degradación de hasta 18 km aguas abajo, **el proceso de acorazamiento natural del cauce ocurrirá con celeridad, estabilizando el sistema en los primeros años de operación.**

Debido a lo anterior, dicho impacto fue calificado como no significativo, no obstante, se estableció igualmente en la RCA la obligación de realizar monitoreos topográficos periódicos condicionados por la DGA y un compromiso ambiental voluntario consistente en realizar estudios granulométricos tras crecidas superiores a los 1.200 m<sup>3</sup>/s para validar los modelos de erosión previstos, lo cual sería suficiente y proporcional a la predicción de impactos efectuada, no resultando procedente establecer medidas de mitigación y/o compensación, según lo afirmado por los Reclamantes,

En tercer lugar, en el ámbito hidrológico y de hidrogeología local (HLG-1 y HLG-2), se pudo establecer que las simulaciones presentadas demostraron que **el Proyecto no alterará el régimen de estiaje entre octubre y abril, manteniendo los caudales actuales, mientras que la disminución en invierno será solo parcial (21% en promedio) y respetará la fluctuación estacional natural del río.**

Finalmente, sobre la posible alteración de aguas subterráneas, aunque se descartó un impacto relevante sobre dicho componente, se enfatiza en que el Titular implementará una red de piezómetros para el seguimiento de surgencias y niveles piezométricos en un radio de influencia directa del muro, con informes periódicos a la Superintendencia del Medio Ambiente.

En definitiva, a juicio de este Comité de Ministros y de conformidad con todo lo anteriormente expuesto, el Titular a lo largo de la evaluación ambiental, y también en la presente etapa recursiva, abordó exhaustivamente los efectos potenciales sobre el componente hídrico, determinando que tanto las predicciones técnicas como los compromisos ambientales voluntarios son instrumentos suficientes y robustos para hacerse cargo de los impactos no significativos identificados en el ecosistema del río Diguillín.

Por consiguiente, se rechazarán las alegaciones de los Reclamantes a este respecto, por haberse considerado adecuadamente de las observaciones ciudadanas relacionadas con la materia reclamada durante el procedimiento de evaluación ambiental.

## 8. Sobre los supuestos impactos ambientales relacionados con el reasentamiento

- 8.1. Entre los fundamentos entregados por los **Reclamantes** sobre esta materia, se pueden indicar los siguientes:



- Existiría una errónea determinación de la línea de base de medio humano, pues no se habría analizado correctamente la situación socioeconómica de cada uno de los grupos familiares, lo cual implica que las medidas propuestas no resulten adecuadas para asegurar una reconversión económica para las familias relocalizadas.
  - La medida de compensación denominada “Plan de Reasentamiento” (en adelante, “PDR”) no habría sido debidamente determinada y no daría cumplimiento a los artículos 97 a 101 del RSEIA<sup>99</sup>, ni a la Guía del SEA sobre “Reasentamiento de Comunidades Humanas” de 2014 (en adelante, “Guía de Reasentamiento”).
  - Las afectaciones del Proyecto no se limitarían a los aspectos que se presentaron en el EIA, puesto que para resultar operativo depende un sistema de riego que permita distribuir las aguas acumuladas por el embalse a los distintos canales y sectores que se verían beneficiados con el agua embalsada. Para concretar ello, se requerirá de un segundo proceso de expropiaciones que permita la instalación de las obras, generándose una nueva alteración y probable erradicación de familias, con lo que los impactos ponderados se verían altamente acrecentados.
- 8.2. Por su parte, el **Titular** sostuvo en los descargos efectuados durante la presente fase recursiva, que el Proyecto fue evaluado ambientalmente de acuerdo con los requisitos legales estipulados en la Ley N°19.300 y el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, respecto a las instancias de participación de las personas afectadas por el Proyecto, y en la determinación de las medidas que contiene el PDR y sus distintos instrumentos.
- 8.3. De los antecedentes que constan en el expediente del proceso de **evaluación ambiental del Proyecto**, se puede desprender, en primer lugar, que el EIA al ingresar al Sistema, dentro de los impactos que reconoce, se encuentra aquel enlistado en la letra c) del artículo 11 de la Ley N° 19.300, cual es, el reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos (“**SVCGH**”).

Específicamente, en el capítulo sobre predicción y evaluación de los impactos del EIA<sup>100</sup>, se presentan los impactos identificados para todas las dimensiones del medio humano descritas en la Línea de Base del componente, para las fases de construcción y operación del Proyecto. Estos se sintetizan a través de la siguiente tabla<sup>101</sup>:

<sup>99</sup> Normas que regulan el contenido y requisitos que debe cumplir un Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación ambientales que un proyecto debe presentar, siempre que proceda, cuando ingresa por EIA al Sistema.

<sup>100</sup> Capítulo 5 Predicción y evaluación de impactos, p. 146.

<sup>101</sup> Tabla N° 5-45. Componentes ambientales del medio humano y sus impactos, Capítulo 5 Predicción y evaluación de impactos, p. 147.



Componente Ambiental	Impactos asociados
Medio Humano Dimensión Geográfica	- Alteración de los flujos de comunicación y transporte (DGE-1)
Medio Humano Dimensión Demográfica	- Alteración de la estructura demográfica en el lugar de construcción del embalse (migración) (DDG-1) - Relocalización de Población (DDG-2)
Medio Humano Dimensión Antropológica	- Alteración en las pautas de identidad territorial y sentido de pertenencia por expropiación (DAP-1) - Afectación a la continuidad de congregación con los grupos de pertenencia ya sean religiosos, culturales u organizacionales por expropiación (DAP-2) - Alteración al acceso de actividades culturales, religiosas u organizacionales comunitarias (DAP-3)
Medio Humano Dimensión Socioeconómica	- Alteración de las actividades productivas de supervivencia de los grupos humanos parte del A.I (DSO-1) - Generación de empleo para mano de obra local (DSO-2) - Cambio en las estructuras de empleo en familias a relocalizar (DSO-3) - Pérdida de terrenos agrícolas por expropiaciones (DSO-4)
Medio Humano Dimensión Bienestar Social Básico	- Afectación en el acceso a los bienes, equipamiento, servicios e infraestructura básica de los grupos humanos (DBS-1) - Pérdida de vivienda por expropiación (DBS-2) - Alteración de la sensación de seguridad debido a las faenas del proyecto (DBS-3) - Afectación a la continuidad educacional y de tratamientos de salud debido a las expropiaciones (DBS-4)

En particular, sobre la descripción pormenorizada de los efectos, características o circunstancias asociadas al artículo 7° del RSEIA, sobre reasentamiento de comunidades humanas, el Titular sostiene que para lograr el objetivo del Proyecto *“será necesario realizar expropiaciones, las cuales afectan tanto a terrenos como propiedades, en este último caso son 6 viviendas, 4 pertenecientes a la comuna de El Carmen y 2 a la comuna de Pinto, que deben ser reasentadas, implicando una alteración en el sistema de vida de estos habitantes.”*<sup>102</sup>

Sobre la base de dicho impacto, el EIA contempla una medida de compensación denominada Plan de Reasentamiento (“PDR”)<sup>103</sup>, cuyo objeto es hacerse cargo justamente del reasentamiento que se generará respecto de dos familias residentes del sector El Chacay, comuna de Pinto y de las nueve familias residentes del sector San Vicente Bajo, de la comuna de El Carmen.

Sobre dicho EIA, la Secretaría Regional Ministerial de Desarrollo Social y Familia de la Región de Ñuble (“SEREMI de Desarrollo Social y Familia”) se pronunció a través de su Oficio N° 852, de 4 de noviembre de 2020, indicando que resultaba primordial realizar otro tipo de gestiones respecto a la intervención con los propietarios, considerando que gran parte no firmó el consentimiento informado. En particular, sobre la estrategia para obtener el consentimiento de aquellos que no validaron el PDR como medida de compensación, sugiere utilizar una metodología y herramienta de participación ciudadana más efectiva.

En el mismo sentido, dicho organismo enfatizó en que era relevante que se otorgaran garantías para que el reasentamiento de las personas sea mayormente aceptado por la comunidad, por lo que, resultaba clave detallar el Plan de Reasentamiento de Comunidades Humanas.

Luego, en la **Adenda** presentada con fecha 29 de julio de 2021 y dando respuesta a una de las observaciones contenidas en el primer Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (“ICSARA”) elaborado por el SEA Regional, el Titular amplió la información entregada respecto de todos los grupos

<sup>102</sup> Capítulo 6: Efectos, Características o Circunstancias del Art. 11, Estudio de Impacto Ambiental Embalse Zapallar, Región de Ñuble, agosto 2020, p. 51.

<sup>103</sup> Anexo 8.1 Plan de reasentamiento; Capítulo 8: Medidas de Mitigación, Restauración y Compensación, Estudio de Impacto Ambiental Embalse Zapallar, Región de Ñuble, junio 2020.



humanos que se verían afectados por la intervención de sus predios por las partes, obras y acciones del Proyecto.<sup>104</sup>

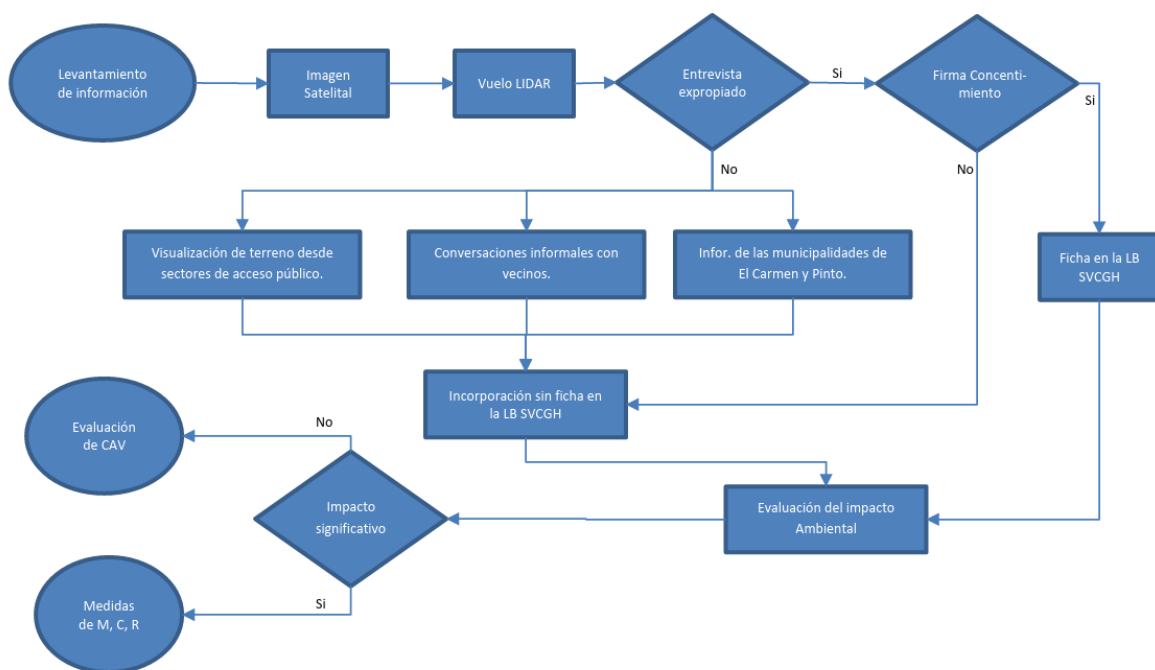
En este sentido, el MOP indicó sobre la individualización de los grupos humanos de los predios que se van a intervenir, que no contó con las fichas de los lotes deshabitados, pues hubo negativa para responder debido a la oposición respecto del Proyecto y que, respecto de las personas que participaron de las entrevistas, no todas autorizaron el uso de los datos.

A mayor abundamiento, se destacó lo siguiente: “se realizó la entrevista a los propietarios de los lotes que representan una superficie total de 2.933.547 m<sup>2</sup>, siendo un 58% de la superficie total a expropiar por el Proyecto, de este 58%, firmaron consentimiento informado un 41%, los que presenta una superficie de 2.049.791 m<sup>2</sup>, del área total a expropiar por el proyecto.”<sup>105</sup>

Para complementar el análisis de la superficie restante, y evaluar el impacto y definir las medidas de mitigación, compensación y reparación pertinentes, se indica que se utilizó información secundaria obtenida de los siguientes medios: vuelo LIDAR; imagen satelital; visualización de terreno desde sectores de acceso público; conversaciones informales con vecinos; información proporcionada por las Municipalidades de las comunas El Carmen y Pinto.

Para ilustrar lo anterior, el Titular adjuntó la siguiente imagen a través de la cual presenta su análisis sobre la línea de base y evaluar el impacto del área de expropiación<sup>106</sup>:

Figura 15: Levantamiento información expropiados



Se sostiene que, tal como se desprende de la figura anterior, para los expropiados, la evaluación del impacto de los SVCGH y las medidas de mitigación, compensación y reparación para cuando el impacto sea significativo, fue considerado tanto aquello que se obtuvo de las entrevistas realizadas con consentimiento, como aquellas en que posteriormente no se entregó consentimiento para hacer uso de los datos de los entrevistados y con la información secundaria recopilada.

En síntesis, el MOP enfatiza en el hecho de que -para el caso de la población reasentada- si bien habría realizado todos los esfuerzos para obtener la información

<sup>104</sup> Respuestas N° 3.43; 3.44; 3.45; y 3.46, de la Adenda EIA Embalse Zapallar, pp. 175-225.

<sup>105</sup> Adenda EIA Embalse Zapallar, p. 175.

<sup>106</sup> Figura N°15, de la Adenda EIA Embalse Zapallar, p. 176.



de la caracterización de los SVCGH a través de las campañas adicionales realizadas para la Adenda y aquellas ejecutadas para la elaboración del EIA, de las once familias que dieron entrevistas para realizar una caracterización del medio humano, solo tres de ellas otorgaron su consentimiento para que su información fuera utilizada.<sup>107</sup>

Por otra parte, en cuanto a la ampliación de información sobre la selección de los criterios de elegibilidad de los lotes y familias que serán receptoras del impacto significativo “relocalización de la población”, el Titular indicó que, durante los recorridos en terreno que se efectuaron en mayo de 2020 durante el levantamiento de información con las familias que serían reasentadas, se pudo constatar que el total de familias afectadas serían once.

Luego, sobre dichos grupos humanos, se pudo verificar que el total de lotes a expropiar correspondía a seis, pues sólo ocho de estas familias vivían de forma permanente en cuatro de los lotes, mientras que los otros dos lotes eran utilizados para agricultura y visitados de forma esporádica por las familias propietarias.

Finalmente, agrega información adicional obtenida en la campaña de mayo- junio de 2021, indicando que se identificó una nueva familia en el lote 7, constatándose además que en el Lote 52 habitaba una familia, por lo que se mantendría en once familias a las que aplica el PDR.<sup>108</sup>

Luego, en **Adenda complementaria**, el Titular presentó una actualización de las medidas de compensación para los expropiados asociados al impacto significativo denominado “pérdida de terrenos agrícolas por expropiaciones”. En este sentido, se presentaron las siguientes medidas<sup>109</sup>:

- Acompañamiento y asesoría en la compra de un nuevo sitio con el monto pagado por la expropiación;
- Apoyo a la integración de sus habitantes y/o productores a los nuevos contextos sociales;
- Bono de 8 UF mensuales hasta por 6 meses;
- Asistencia técnica para la reconversión económica de sus terrenos, desarrollo de nuevos negocios o de nuevas actividades productivas;
- Compensación económica del usufructo total de la producción del área expropiada;
- Reinserción laboral a actividades similares, capacitación y certificación en nuevas actividades laborales o productivas;
- Apoyar en la gestión para la postulación a subsidios;
- Apoyo técnico y social para la habilitación de huertos familiares y de auto sustento en los hogares de residencia de los propietarios y la implementación del sistema de riego destinados a la producción agrícola, frutícola y ganadera.

Asimismo, el MOP informó en esta segunda Adenda que habría realizado una nueva campaña de acercamiento a los expropiados, entre los días 25 de noviembre de 2021 y 7 de enero de 2022, cuyos resultados no fueron exitosos en atención a que no se aceptaron las entrevistas, principalmente por la negativa de los habitantes de El Carmen y Pinto a participar en dichas instancias.

Sobre lo anterior se indica que *“la negativa de la comunidad es alta y esto perjudicó el levantamiento de información. Por lo demás esta es una condición que se ha ido incrementando durante el tiempo, en donde se tuvieron situaciones complejas de levantamiento de información, incluyendo casos de personas que no aceptaron que se utilizara la información incluso después de haber firmado consentimiento.”*<sup>110</sup>

Sin embargo, advierte que presentó una profundización sobre la población desplazada que fue originalmente incorporada en la Línea de Base de Medio Humano del EIA, específicamente en torno a la caracterización de los reasentados que son

<sup>107</sup> Pregunta N° 3.45 de la Adenda EIA Embalse Zapallar, pp. 192-224.

<sup>108</sup> Respuesta N° 6.16 de la Adenda EIA Embalse Zapallar, pp. 310-312.

<sup>109</sup> Tablas N° 56-63, sobre medidas de compensación expropiados, Adenda complementaria, pp. 323-335.

<sup>110</sup> Adenda complementaria, respuesta N° 8.26, pp. 335-336.



parte del Plan de Reasentamiento.<sup>111</sup> Igualmente, sobre este último instrumento (PDR), se indica que se presentó una actualización en torno a la información que sirve de base para la caracterización de las personas desplazadas, esto es; el plan de sociabilización, información sobre los activos perdidos, la justificación adecuada de los montos y asistencia psicosocial.<sup>112</sup>

En cuanto a la **Adenda excepcional**, se sostiene que se realizaron dos campañas adicionales de terreno, en los meses de septiembre y octubre de 2023 con el fin de aclarar dudas en torno al PDR y, en particular, informar sobre los sub-planes de restablecimiento y desarrollo productivo; desarrollo social e información a la comunidad, que contiene el Plan de Gestión del PDR.

En esta línea, se indicó que se logró realizar una reunión con 10 de las 12 familias de forma presencial y otra que se realizó de forma online, enviándoles el PDR completo mediante correo electrónico. Al finalizar dicha campaña, se actualizaron las fichas de los entrevistados, firmándose el consentimiento por todos ellos, a excepción de la familia que no participó.

Luego, el Titular reconoce que *“no ha sido posible caracterizar en profundidad a una de las familias reasentadas dadas las dificultades de acercamiento y de la negativa de los actores de participar en el levantamiento de información.”*<sup>113</sup> No obstante ello, se incluye un refuerzo del Plan de Socialización en donde se consideran actividades a realizar una vez obtenida la RCA y que apunta a complementar la información de caracterización de reasentados para obtener medidas acordes a la afectación sobre estos grupos humanos.<sup>114</sup>

Para realizar este complemento de información, señala que *“utilizará la metodología de levantamiento de información definida para el primer proceso de levantamiento, considerando una **nueva aplicación del instrumento de entrevistas con todas las familias parte del plan** y serán solicitados los correspondientes consentimientos informados. Junto con esto se evaluará si han cambiado las condiciones de habitabilidad de los residentes o si se han sumado nuevas familias en dichos terrenos. La posibilidad de realizar estas nuevas entrevistas estará ligada a los avances generados en el plan de socialización, en la medida en que las reuniones de re-vinculación permitan un diálogo entre las familias y el Titular ejecutor del presente plan.”*<sup>115</sup> (énfasis agregado)

Finalmente, en la RCA del Proyecto, sobre el impacto ambiental significativo denominado **“relocalización de la población”** se sostiene que se producirá una *“alteración de la estructura demográfica de los grupos humanos y/o migraciones producto de la expropiación de terrenos para albergar el embalse”*<sup>116</sup>, no obstante, la estructura demográfica local en condiciones normales presentaría poca variación.

Así, se identifica a las familias reasentadas en la siguiente tabla<sup>117</sup>, advirtiendo que producto de su desplazamiento se perderán sus viviendas y sus tierras:

Lote	N° de familias	Familia	Vive permanente en el lote (todos los días)
4	1	Rosa Amelia Sandoval Carrasco	No
6	1	Jorge Núñez Urra	No
7	3	Orlando Jara Ruiz + Rosa Villar Hoher	Si

<sup>111</sup> Adenda complementaria, respuesta N° 8.26; p. 335; Caracterización de los reasentados de la Actualización del Plan de Reasentamiento, punto 6.2.3.

<sup>112</sup> Adenda complementaria, respuesta N° 8.27, p. 336; Anexo 1 Actualización capítulos; Anexo 8.1 Plan de reasentamiento.

<sup>113</sup> Adenda excepcional, respuesta N° 3.7, p. 31.

<sup>114</sup> Estas medidas se desglosan en la respuesta N° 3.7, de la Adenda excepcional, pp. 31-34.

<sup>115</sup> Adenda excepcional, respuesta sobre la observación ciudadana N° 11, p.414.

<sup>116</sup> Resolución Exenta N° 20241600112, de la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Ñuble, que califica ambientalmente favorable del Proyecto “Embalse Zapallar”, considerando N° 5.3.

<sup>117</sup> Resolución Exenta N° 20241600112, de la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Ñuble, que califica ambientalmente favorable del Proyecto “Embalse Zapallar”, considerando N° 5.3, Tabla sobre Familias parte del PDR, Anexo 8.1 Plan de Reasentamiento Ad 3, de la segunda Adenda Complementaria.



		Irma Cristina Jara Villar (hija)	No
		Paola Pacheco Villar (hija de Rosa)	No
29	2	Zulema Riquelme Suazo + Víctor Urrea (hijo)	Si
		Mario Urrea Riquelme + María Vergara Quintana	Si
45	1	José Ocares Toledo	Si
49	3	Rafael Merino Carrasco	No
		Héctor Merino Carrasco	No
		Manuel Belmar	Si
52	1	Francisco Betancourt Bórquez	Si

Conforme a ello, se analiza el impacto sobre el reasentamiento de comunidades humanas, asociándose a los siguientes: “DDG-2: Relocalización de la Población”, y “DBS-2: Pérdida de vivienda por expropiación” que, a su vez, se relaciona con su respectiva medida de compensación.<sup>118</sup>

Así, la RCA del Proyecto contemplaría un Plan de Reasentamiento, cuyo contenido se ajusta a la Guía de Reasentamiento, pues atiende los impactos asociados a las doce familias afectadas, de las cuales, sólo cinco vivirían de forma permanente en cuatro de los Lotes, según la información levantada y caracterización realizada.<sup>119</sup>

8.4. En relación con las alegaciones precedentes, este **Comité de Ministros** estima lo siguiente:

Como ha quedado de manifiesto en los considerandos precedentes, el desarrollo del Proyecto implicará la expropiación de terrenos y viviendas debido a la construcción del embalse, en particular, en sus zonas de seguridad e inundación. Esto, a su vez, generará el desplazamiento de 12 familias cuyos terrenos se emplazan en dichas áreas, y de las cuales cabe señalar, solo cinco de ellas habitan de manera permanente en los predios objeto de expropiación.

Esto se enmarca en la hipótesis que prescribe la Ley N° 19.300, para todo proyecto o actividad de aquellos listados en el artículo 10 y que genere reasentamiento de comunidades o grupos humanos, debe ingresar al SEIA en calidad de EIA.<sup>120</sup> En este contexto, y en virtud de lo señalado en el artículo 18, letra d), del Reglamento del SEIA, los Titular de proyectos deben incorporar la determinación y justificación del área de influencia del proyecto, incluyendo una descripción general de la misma.

Sobre la base de dicho impacto significativo, el MOP presentó una medida de compensación denominada “Plan de Reasentamiento” cuyo objetivo primordial consiste en restablecer o mejorar las condiciones de vida de las familias desplazadas y garantizar que el cambio de ubicación no afecte negativamente sus condiciones habitacionales, productivas, sociales y culturales.<sup>121</sup>

Cabe señalar que además de dicho Plan, la RCA contempla **ocho medidas de compensación**<sup>122</sup> asociadas al impacto denominado “pérdida de terrenos productivos por expropiaciones”, que se denominan de la siguiente forma:

- Medida 30: Acompañamiento y asesoría en la compra de un nuevo sitio con el monto pagado por la expropiación;
- Medida 31: Apoyo a la integración de sus habitantes y/o productores a los nuevos contextos sociales;
- Medida 32: Bono de 8 UF mensuales hasta por 6 meses;

<sup>118</sup> Resolución Exenta N° 20241600112, de la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Ñuble, que califica ambientalmente favorable del Proyecto “Embalse Zapallar”, considerando N° 5.3 y considerando N° 7.38.

<sup>119</sup> Según RCA, el detalle de las campañas de terreno fue actualizado y presentado en la sección 7 “Campaña de Terreno”, del “Anexo 1 Actualización de informes\Anexo 8.1 Plan de Reasentamiento Ad 3.pdf”, de la segunda Adenda Complementaria.

<sup>120</sup> Artículo 11 letra c) de la Ley N° 19.300.

<sup>121</sup> RCA, considerando N° 7.38.

<sup>122</sup> Considerandos N° 7.30; 7.31; 7.32; 7.33; 7.34; 7.35; 7.36 y 7.37, de la Resolución Exenta N° 20241600112, de la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Ñuble, que califica ambientalmente favorable del Proyecto “Embalse Zapallar.”



- Medida 33: Asistencia técnica para la reconversión económica de sus terrenos, desarrollo de Asistencia técnica para la reconversión económica de sus terrenos, desarrollo de nuevos negocios o de nuevas actividades productivas;
- Medida 34: Compensación económica del usufructo total de la producción del área expropiada;
- Medida 35: Reinserción laboral a actividades similares, capacitación y certificación en nuevas actividades laborales o productivas;
- Medida 36: Apoyar en la gestión para la postulación a subsidios;
- Medida 37: Apoyo técnico y social para la habilitación de huertos familiares y de auto sustento en los hogares de residencia de los propietarios y la implementación del sistema de riego destinados a la producción agrícola, frutícola y ganadera.

Según lo declarado por el Titular durante la evaluación ambiental, las acciones que contempla el PDR se enmarcan en las directrices entregadas por la Guía de Reasentamiento, en el sentido de que integró en el análisis la situación particular de los hogares que serán reasentados y que fueron identificados en la línea de base del EIA y en la caracterización de la población desplazada.

A mayor abundamiento, las materias que se incluyen en el citado Plan consideraron aspectos como: involucramiento de la comunidad; caracterización de la población desplazada y criterios de elegibilidad; valoración de los activos perdidos; una plan de gestión social; responsabilidad organizacional; propuesta de tipos de vivienda e infraestructura; selección de predios y estudios de cavidad y, por último, un plan de integración en sitio de acogida.

En cuanto al Plan de Gestión Social (PGS), se contemplan cinco ámbitos de aplicación, a cada uno de los cuales se asocian programas y subprogramas específicos que se interrelacionan entre sí, los cuales se clasificaron de la siguiente forma: Sub-Plan de Reasentamiento; Sub-Plan de Restablecimiento y Desarrollo Productivo; Sub-Plan de Desarrollo Social y Sub-Plan de información a la comunidad.

Asimismo, en cuanto a las medidas que contempla cada uno de esos sub-planes, se advierte que en una discusión posterior a la obtención de la RCA éstos podrán adecuarse de forma individual a cada una de las familias afectadas, ahondándose o modificando las medidas para que se ajusten a las necesidades y realidades socioeconómicas y culturales de cada una de ellas.

Lo anterior es relevante puesto que, como se desprende de los antecedentes que constan en el expediente ambiental del Proyecto, tanto la línea de base de medio humano, como el citado PDR fueron elaborados con información proveniente de campañas realizadas durante los años 2018, 2019 y una final en 2023. Es decir, atendida la antigüedad de dichas campañas, resulta conveniente un acondicionamiento de dichas medidas a las realidades futuras de estos grupos humanos.

En cuanto al tiempo de aplicación del PDR se puede indicar que la Guía de Reasentamiento advierte que, para establecer un plazo de implementación del Plan junto a sus programas y subprogramas, se debe atender al caso a caso; sin perjuicio de que el SEA debe exigir **“a lo menos un período de 5 años de duración del Plan de Gestión Social”**.<sup>123</sup> Además, indica que dicho período deberá calcularse para cada familia, a partir de la fecha en que se haya trasladado al predio en el sitio de relocalización.

Lo anterior es relevante si se considera que una de las medidas de compensación asociadas a la pérdida de terrenos productivos por expropiaciones -que fuera citada anteriormente y consistente en un bono de 8 UF mensuales- originalmente se otorgaría por el plazo de seis meses, fue extendida por la Comisión a través de una condición o exigencia y ampliada su duración al término de cinco años.<sup>124</sup> En este

<sup>123</sup> Guía de Evaluación de Impacto Ambiental: artículo 11 de la Ley N° 19.300 letra c) Reasentamiento de Comunidades Humanas, segunda edición, Servicio de Evaluación Ambiental, 2014. p. 27.

<sup>124</sup> Considerando N° 11.15 de la RCA, condición o exigencia 15: “Medida 32: Bono de 8 UF mensuales hasta por seis meses”.



sentido, se indica que la forma de cumplir con esta medida compensatoria es mediante el pago del bono que obtendrán todas las familias reasentadas de las comunas de Pinto y El Carmen y el cual será gestionado por el equipo de profesionales parte del equipo de gestión social.<sup>125</sup>

Por otra parte, la Comisión incorporó como parte de la medida del PDR -para aquellas viviendas sin factibilidad de conexión a sistema de alcantarillado público- la utilización de una solución sanitaria que no genere riesgo para la salud de la población. Se señaló, a modo de ejemplo, las fosas sépticas con drenes de infiltración, advirtiéndose que, para el momento de su materialización éstas deberán encontrarse tramitadas sectorialmente ante la autoridad competente respectiva (Seremi de Salud).

Lo anterior se justifica en la medida que los antecedentes presentados requerían ser complementados, pues existía la posibilidad de que parte de las viviendas que componen el programa de soluciones habitacionales no contarán con factibilidad de conexión con sistema de alcantarillado público.<sup>126</sup>

Finalmente, cabe señalar que el Plan contempla como indicadores de cumplimiento, entre otros, un plan de seguimiento respecto del PDR, lista de asistencia a reuniones y actas de acuerdos tratados; lista de familias que asisten a programas de apoyo, fotografías registros de talleres y actas de actividades, lista de asistencias a capacitaciones y de recepción de materiales informativos.

En cuanto a las variables de seguimiento de la RCA, se puede destacar aquella asociada a los SVCGH<sup>127</sup> y cuya medida relacionada es la realización de talleres de información comunitarios. Así, se establece que se realizará una reunión mensual con cada familia relocalizada, durante los primeros tres meses de construcción del Proyecto, considerando que esta será una etapa de adaptación de los grupos humanos y las obras del Proyecto.

Luego, con posterioridad a este periodo, se realizará una reunión bimensual durante toda la fase de construcción del proyecto y una reunión trimestral hasta el año cinco de operación. A partir de estas reuniones se generará un reporte de acuerdo con las percepciones de los grupos humanos relocalizados y sus necesidades, abriéndose una oportunidad para ajustar las medidas de ser necesario.

Igualmente se advierte un seguimiento en torno al impacto ambiental sobre pérdida de terrenos productivos por expropiaciones, relativo a las medidas de compensación N° 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 de la RCA, cuyo parámetro a medir consiste en la identificación de cada dueño de terreno, así como a trabajadores y arrendatarios en fichas para que se pueda concretar el cronograma de ayuda que contempla el PDR.<sup>128</sup>

En consecuencia, se estima que la **línea de base del área de influencia para este componente identificó la economía local** -que se sustenta primordialmente en la agricultura y ganadería de autoconsumo, con comercialización de excedentes a baja escala- además de una relevante actividad forestal privada. Ante esto, el Titular reconoce que el proceso de expropiación conlleva un impacto significativo denominado «*Pérdida de terrenos productivos*», cuya valoración integró no solo la producción agropecuaria, sino también el turismo y el autoconsumo.

Asimismo, para mitigar, reparar o compensar estas afectaciones, se estima que el Proyecto contempla un conjunto de medidas orientadas a la restitución de capacidades y la conectividad. Entre estas destacan el acompañamiento técnico y social para el reasentamiento, asesoría en la adquisición de nuevos predios, bonos

<sup>125</sup> Ibid.

<sup>126</sup> El detalle de la condición propuesta fue incorporado en la sección 13.2.10 del ICE.

<sup>127</sup> Considerando N° 8.38 de la RCA del Proyecto.

<sup>128</sup> Considerando N° 8.39 de la RCA del Proyecto.



de apoyo económico temporal y asistencia para la reconversión productiva o reinserción laboral.<sup>129</sup>

Asimismo, se proponen soluciones de infraestructura y servicios, tales como la implementación de buses de acercamiento, senderos, pasarelas peatonales y el fomento de huertos de auto sustento. Complementariamente, el análisis diferencia entre impactos significativos y no significativos, abordando estos últimos mediante compromisos ambientales voluntarios que incluyen la contratación de mano de obra local y el resguardo del patrimonio religioso.

Entonces, y a modo de síntesis, es posible sostener que el Titular implementó un proceso de levantamiento de información dirigido a 12 familias residentes en los 7 lotes identificados con necesidad de reasentamiento, siguiendo los lineamientos de la Guía de Reasentamiento de Comunidades Humanas del SEA. Este proceso enfrentó dificultades significativas en sus etapas iniciales respecto a la toma de contacto con las personas involucradas. Ello se debió principalmente a la desconfianza ciudadana derivada de procesos de información previos y a una postura de rechazo generalizado hacia el Proyecto.

Luego, la gestión se estructuró a través de **siete campañas de terreno realizadas entre marzo de 2020 y septiembre de 2023**. Durante las primeras cuatro campañas (año 2020), el equipo consultor se enfocó en localizar a los propietarios y residentes, enfrentando negativas a entregar información y dificultades para validar domicilios. No obstante, hacia la séptima campaña en 2023, se logró una mayor apertura, concretando la actualización de entrevistas y la obtención de consentimientos informados en casos previamente reticentes.

Cabe señalar que, en esta fase final, las familias comenzaron a definir sus preferencias de compensación, oscilando entre la expropiación directa, programas de soluciones habitacionales o modalidades de compensación mixta que les permitan reubicarse dentro de sus propios predios, en sectores no inundables. Así, el proceso permitió clarificar la situación jurídica de los terrenos -muchos de ellos en estado de sucesión- y entregar formalmente los resúmenes del PDR.

Igualmente, se identificaron casos específicos donde, tras la precisión técnica de las áreas de inundación, algunas familias fueron excluidas del reasentamiento físico, aunque se mantuvo su consideración por impactos en actividades productivas. Aquí se debe destacar que el Titular reafirmó su compromiso de mantener un acompañamiento constante para mitigar la vulnerabilidad social de los grupos afectados.

Finalmente, en cuanto a la alegación asociada a que las afectaciones del Proyecto no se limitarían a los aspectos que se presentaron en el EIA, puesto que para operar dicho Proyecto se requiere de un sistema de riego que permita distribuir las aguas acumuladas por el embalse a los distintos canales y sectores que se verían beneficiados con el agua embalsada. Estas nuevas obras supondrían -de acuerdo con los sostenido por los Reclamantes- un segundo proceso de expropiaciones, lo que implica una nueva alteración y probable erradicación de familias, por lo cual, los impactos ponderados se verían altamente acrecentados.

---

<sup>129</sup> El detalle de estas medidas se integra en el considerando N° 7 de la RCA, y se refiere a las siguientes: Medida 24: Buses de acercamiento Ruta N-55. Medida 25: Uso del Muro como Pasarela. Medida 26: Sendero Peatonal entre Muro del embalse y futura pasarela peatonal Sector Cola del Embalse, ribera norte y continuación del sendero peatonal desde la pasarela peatonal y el nuevo camino. Medida 28: Pasarela Peatonal Sector Cola del Embalse. Medida 29: señalética. Medida 30: Acompañamiento y asesoría en la compra de un nuevo sitio con el monto pagado por la expropiación. Medida 31: Apoyo a la integración de sus habitantes y/o productores a los nuevos contextos sociales. Medida 32: Bono de 8 UF mensuales hasta por 6 meses. Medida 33: Asistencia técnica para la reconversión económica de sus terrenos, desarrollo de Asistencia técnica para la reconversión económica de sus terrenos, desarrollo de nuevos negocios o de nuevas actividades productivas Medida 34: Compensación económica del usufructo total de la producción del área expropiada Medida 35: Reinserción laboral a actividades similares, capacitación y certificación en nuevas actividades laborales o productivas. Medida 36: Apoyar en la gestión para la postulación a subsidios. Medida 37: Apoyo técnico y social para la habilitación de huertos familiares y de auto sustento en los hogares de residencia de los propietarios y la implementación del sistema de riego destinados a la producción agrícola, frutícola y ganadera. Medida 38: Plan de Reasentamiento.



Al respecto, cabe indicar que el Titular al ingresar su EIA al Sistema aclaró que el Proyecto se presentará en dos etapas, de conformidad con el artículo 14 del RSEIA y debido a la temporalidad en el diseño de las obras. Así, aclara que la primera etapa se enfocará en la construcción de un embalse que almacenará hasta 80 hm<sup>3</sup> de agua para el riego y que se emplazará en las comunas de Pinto y El Carmen. En cuanto a la segunda etapa, se enfocará en la construcción del sistema de distribución de las aguas a través de los canales secundarios, cuya capacidad será mayor a 2 m<sup>3</sup>/s y los que se ubicarán en las comunas de San Ignacio y El Carmen, respectivamente, proyectando una vida útil indefinida.<sup>130</sup>

En cuanto al Proyecto reclamado, cabe indicar que el EIA consideró las obras referentes a la construcción del embalse, el canal primario o matriz denominado Zapallar; el mejoramiento del camino de acceso de los tramos de las rutas N-681, N-675 y N-721; la construcción de 4,248 km de camino nuevo y dos senderos o caminos peatonales (sendero hacia camino entrepiernas y sendero hacia la cola del embalse). A través de dichas obras se pretende aumentar la productividad y rentabilidad de la producción agropecuaria de la zona, proyectando una vida útil indefinida (50 años) del embalse.

En cuanto a las obras que contempla una segunda etapa del Proyecto, se aclaró en su oportunidad que los plazos de construcción e inicio de acciones no habían sido definidos aún, sin perjuicio de que se declara que dicha etapa igualmente será sometida a evaluación ambiental.

Así las cosas, a juicio de este Comité de Ministros, la presentación del MOP se ajusta a la normativa ambiental vigente en el sentido de que, tanto los Estudios como las Declaraciones que ingresan al SEIA quedan sujetas al deber de indicar expresamente si sus proyectos o actividades se desarrollarán por etapas, lo cual ocurre en la especie.

En otras palabras, el Titular cumple con la descripción somera de las etapas contempladas, de acuerdo con el inciso tercero del artículo 14 RSEIA, pues en su presentación indica las razones por las cuales presentan por separado y el objetivo que cumplen cada una de ellas en el desarrollo del Proyecto. Asimismo, describe las obras y acciones asociadas en cada una de dichas etapas, junto con expresar su localización y duración estimada.

En consecuencia, cuando resulte oportuno presentar la segunda etapa del Proyecto al SEIA y de conformidad con el artículo 11 ter de la Ley N° 19.300, se deberá considerar dentro de dicha evaluación ambiental la suma de los impactos provocados por la modificación y el proyecto o actividad existente.

Debido a lo anterior, a juicio de este Comité de Ministros, durante la evaluación ambiental del Proyecto se presentaron antecedentes suficientes y adecuados para hacerse cargo de los impactos identificados en torno a la población que será reasentada como consecuencia de la operación del Proyecto, cuyas medidas se encuentran comprendidas -entre otras establecidas en la RCA- en el Plan de Reasentamiento que fue analizado en el presente acápite.

Con lo cual, se rechazarán las alegaciones de los Reclamantes a este respecto, por haberse considerado adecuadamente de las observaciones ciudadanas relacionadas con la materia reclamada durante el procedimiento de evaluación ambiental.

## **9. Sobre los supuestos impactos ambientales relacionados con la alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos**

9.1. Entre los fundamentos entregados por los **Reclamantes** sobre esta materia, se puede indicar que alegan lo siguiente:

<sup>130</sup> Indiciación del Desarrollo del Proyecto por Etapas, EIA del Proyecto "Embalse Zapallar", ingresado con fecha 16 de septiembre de 2020 al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.



- Se habría definido erróneamente el área de influencia del Proyecto, omitiéndose sectores en que existirá un aumento en el flujo de vehículos durante la fase de construcción del Proyecto, lo que conllevaría un posible aumento en los tiempos de traslado de los habitantes del territorio y que una serie de viviendas y servicios comunitarios se vean afectados como consecuencia de una posible saturación de la ruta existente.
- No se habrían presentado los estudios viales que respalden la no afectación significativa derivada de una posible saturación de la ruta y, por ende, las medidas tampoco resultarían adecuadas para atender al impacto.
- El Proyecto reemplazará, de manera temporal, un puente denominado “Puente Zapallar” por un puente mecano, el cual no poseería condiciones mínimas para permitir el tránsito de los vehículos que se requieren para la construcción del Proyecto. Además, y sin perjuicio de que el puente mecano sería una obra de carácter temporal, se indica que la intención definitiva del Titular sería trasladar el actual puente Zapallar alrededor de 300 metros de su ubicación original, proyectándose un nuevo proceso de expropiaciones para materializar ello. Esto implicaría, en palabras de los Reclamantes, una serie de impactos ambientales que no habrían sido integrados en la evaluación ambiental del Proyecto, en circunstancias que dicha obra formaba parte de este.

9.2. En lo que respecta a los antecedentes que constan en el **expediente de evaluación ambiental** cabe destacar que en la Adenda extraordinaria y en coherencia con lo presentado en el Capítulo 8 del EIA<sup>131</sup>, se hizo presente que el Proyecto contempla el ensanchamiento de las vías de acceso hacia la zona de obras.

Asimismo, la delimitación del Área de Influencia se fundamentó en la Guía para la Descripción del Área de Influencia (SEA, 2017), específicamente bajo el Criterio 15, que exige considerar el espacio geográfico donde se emplazan las obras y los receptores de impactos significativos, analizando la susceptibilidad de afectación según el artículo 11, literal c) de la Ley 19.300 y el artículo 7° del RSEIA. En este contexto, el análisis se centró en identificar posibles obstrucciones a la libre circulación, restricciones de conectividad o incrementos en los tiempos de desplazamiento de la población local.

Luego, y operativamente, se puede destacar que el acceso al Proyecto utilizará las rutas N-67, N-681, N-675 y N-721, estructurándose en dos segmentos principales:

- Tramo 1: Consiste en el mejoramiento de las rutas existentes desde el cruce N-67 hasta el km 9,330 de la ruta N-721;
- Tramo 2: Comprende la apertura de una ruta nueva de 4,248 km, diseñada como camino de borde para la inspección del embalse.

Estas obras incluyen mejoras en saneamiento, señalización, seguridad vial y la construcción de aceras peatonales en sectores estratégicos. Asimismo, destaca la sustitución del actual Puente Chacay -de estructura de madera- por un puente de losa definitivo.

Dada la magnitud de estas intervenciones, se previeron incidencias temporales en la conectividad de diversas localidades en las comunas de El Carmen (Loma Alta, San Vicente, Zapallar-Pedregal, entre otras) y Pinto (El Chacay, La Leonera y Los Lleuques). Por ello, el Proyecto introdujo medidas de mitigación específicas para abordar las alteraciones en el transporte y la movilidad de los habitantes.

Finalmente, es relevante precisar que, al ser el MOP el Titular de la iniciativa, la ejecución y supervisión de las obras viales y estructuras de puentes recaen bajo la competencia técnica de la Dirección de Vialidad, de acuerdo con las facultades

<sup>131</sup> Capítulo sobre Medidas Mitigación, Reparación, Compensación.



otorgadas por el DFL N° 850, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 15.840 (Ley Orgánica del MOP) y del DFL N° 206 de 1960 (sobre construcción y conservación de caminos).

Luego, en el ICE se presentó la clasificación de los impactos asociados a una posible alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos de la siguiente manera:

<b>Literal del artículo 7 del RSEIA</b>	<b>Impacto asociado</b>
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.	<i>DSO-4: Pérdida de terrenos productivos por expropiaciones</i>
b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.	<i>DGE-1: Alteración de los flujos de comunicación y Transporte</i>
c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.	<i>DGE-1: Alteración de los flujos de comunicación y transporte</i>

Fuente: Elaboración propia.<sup>132</sup>

Por su parte, la RCA en cuanto al análisis del impacto ambiental "*DGE-1: Alteración de los flujos de comunicación y transporte*", indica que se ha evaluado para las fases de construcción y operación del Proyecto y que, según los antecedentes presentados en la Adenda Complementaria, el Titular categorizó este impacto en la fase de operación como "No Significativo", con una valoración de nivel "Medio Bajo".

Esta determinación se sustentó en un análisis técnico que vincula la predicción de impactos con la caracterización del medio humano, asegurando que las actividades del embalse no comprometan de forma crítica la movilidad estructural de las comunidades circundantes una vez que el proyecto entre en régimen de funcionamiento. Asimismo, se indica que la delimitación del área de influencia para el componente se adecuó a las directrices de las Guías respectivas publicadas por el SEA durante los años 2017 y 2020.

Luego, se definió dicho proceso como iterativo, ya que requiere la superposición de diversos vectores contaminantes, tales como ruido, vibraciones y emisiones atmosféricas, sobre la ubicación geográfica de los grupos humanos. La lógica detrás de este enfoque integrado radica en que la afectación a los SVCGH no solo depende de la ocupación física del territorio, sino de cómo las externalidades del Proyecto - especialmente el uso de rutas de tránsito habitual- alteran los tiempos de desplazamiento y la calidad de vida cotidiana.

Dentro de este marco geográfico, se identificaron tres localidades clave: San Vicente en la comuna de El Carmen, y El Chacay junto a Recinto en la comuna de Pinto.

En el caso de San Vicente, la conectividad presenta una particularidad logística, pues los habitantes señalan que el acceso más expedito hacia grandes centros urbanos se realiza a través de la comuna de Pinto mediante la Ruta N-55, cruzando el Puente Zapallar, en lugar de utilizar los caminos internos hacia el centro urbano de El Carmen. Esta dinámica resalta la importancia estratégica de la infraestructura de conexión intercomunal para la subsistencia de los flujos sociales y económicos del sector.

<sup>132</sup> Informe Consolidado de Evaluación Proyecto Embalse Zapallar, considerando N° 6.1.2, Tabla: Sobre alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, p. 135.



En el caso de Lomas Altas, la evolución del transporte refleja una transición desde el aislamiento histórico, donde los traslados se realizaban en carretas o a caballo durante varios días, hacia una conectividad contemporánea que permite viajes de pocas horas hacia Chillán. Sin embargo, a pesar de estas mejoras en los tiempos de traslado, se indica que la infraestructura actual sigue siendo deficiente; los caminos de ripio carecen de bermas peatonales, lo que representa un riesgo de seguridad vial, y su condición se deteriora severamente durante el invierno.

Asimismo, los residentes dependen de rutas vecinales autoconstruidas o habilitadas por empresas forestales, lo que acentúa la precariedad del sistema vial frente a un eventual aumento del flujo vehicular.

En el caso de la comuna de Pinto, se advierte que las localidades de El Chacay y Recinto presentan una mayor consolidación vial debido a la pavimentación de la Ruta N-55, que sirve de eje hacia las Termas de Chillán. No obstante, el diagnóstico revela problemas críticos de urbanismo, como la falta de iluminación y la ausencia de veredas en sectores de alto tránsito peatonal, obligando a los habitantes a circular por la calzada vehicular.

La movilidad en este sector es dependiente de vehículos particulares y un sistema de transporte público que es evaluado negativamente por la comunidad, debido a la antigüedad de las máquinas, el trato inadecuado de los conductores y la carencia de infraestructura para personas con discapacidad.

Finalmente, el análisis identificó que los motivos de desplazamiento de la población son de carácter vital, concentrándose en el acceso a servicios de salud, educación y abastecimiento en Chillán, Pinto y San Ignacio. La frecuencia del transporte público se ajusta a los horarios punta de la población escolar y trabajadora, con costos que impactan la economía doméstica.

En este contexto, la RCA del Proyecto reconoce la vulnerabilidad de la conectividad local, especialmente en puntos críticos como la pasarela de San Vicente Bajo y el Puente Zapallar, elementos que deben ser resguardados para evitar que las obras de construcción exacerben las deficiencias de transporte ya existentes en el territorio.

Por consiguiente, se detallan una serie de medidas de mitigación y CAV específicamente diseñados para abordar la alteración de los flujos de comunicación y transporte durante las fases de construcción y operación del Proyecto, dentro de las cuales se puede destacar: Buses de acercamiento Ruta N-55 (Medida 24); Uso del muro como pasarela (Medida 25); Nuevos Senderos (Medidas 26 y 27) y mitigación de emisiones en rutas a través de la humectación de caminos.<sup>133</sup>

9.3. En relación con las alegaciones precedentes, este **Comité de Ministros** estima lo siguiente:

Como se puede desprender de los antecedentes presentes en el EIA del Proyecto<sup>134</sup> y aquellos aportados durante la etapa de evaluación ambiental del Proyecto, y según consta en la RCA reclamada, la determinación del área de influencia de medio humano -en particular, aquella asociada a posibles impactos viales- se realizó mediante un proceso técnico riguroso y conforme a la normativa vigente, incorporando de manera precisa todos los sectores que experimentarán variaciones en el flujo vehicular.

Así, se pudo confirmar sobre la base del análisis en torno a los tiempos de traslado y la carga sobre la infraestructura vial existente, que ello **fue evaluado bajo escenarios de máximo flujo, descartando así una saturación que pudiese comprometer el acceso a viviendas o la operatividad de los servicios comunitarios.**

<sup>133</sup> Considerando N° 7 de la RCA.

<sup>134</sup> Capítulo 5 Predicción y evaluación de impactos, p. 146.



Por otra parte, consta igualmente que durante el proceso de evaluación ambiental se validaron las medidas de mitigación propuestas por el Titular, tales como el uso de buses de acercamiento y la implementación de protocolos de gestión de tráfico, asegurando que estas son suficientes y proporcionales para absorber la demanda logística de la fase de construcción del Proyecto, sin alterar la calidad de vida de los residentes.

La RCA detalla una serie de medidas de mitigación y compromisos voluntarios específicamente diseñados para abordar la alteración de los flujos de comunicación y transporte durante las fases de construcción y operación del Proyecto. Las principales acciones que serán implementadas se desagregan en materias de; (i) transporte público y conectividad<sup>135</sup>; (ii) control de flujos vehiculares y seguridad<sup>136</sup>; (iii) conectividad peatonal para la fase de operación del Proyecto<sup>137</sup>; (iv) mitigación de emisiones en rutas<sup>138</sup>

Luego, respecto a la infraestructura del Puente Zapallar, la RCA detalla con claridad el plan de transición técnica que contempla la instalación de una estructura provisoria con las capacidades de soporte requeridas para el tránsito de carga y maquinaria pesada. Asimismo, se acredita que dicha solución temporal garantiza la continuidad de la conectividad y **cumple con los estándares de seguridad vial exigidos, descartándose que el uso de una infraestructura mecano represente un obstáculo para el desarrollo seguro de las faenas del Proyecto o el tránsito local.**

Con ello, es posible determinar para este Comité de Ministros que la evaluación ambiental abordó de manera íntegra la proyección del nuevo trazado vial y la relocalización definitiva del puente, incluyendo los procesos de expropiación y las obras complementarias asociadas.

Por consiguiente, a juicio de este Comité de Ministros, durante la evaluación ambiental del Proyecto se presentaron antecedentes suficientes y adecuados para hacerse cargo de los impactos identificados sobre el medio humano, en particular aquello relacionado con el descarte de una posible obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, en los términos que dispone el artículo 7° letra b) del RSEIA.

---

<sup>135</sup> Las medidas asociadas a esta área son las siguiente:

- *Buses de acercamiento Ruta N-55 (Medida 24)*: Se implementará un servicio de bus gratuito para la comunidad que conectará las localidades de San Vicente Bajo y Zapallar-El Pedregal con la Ruta N-55. El objetivo es facilitar el acceso a la locomoción colectiva de mayor frecuencia que se dirige a Pinto y Chillán. El servicio operará diariamente con tres frecuencias por jornada en ambos sentidos durante los 5 años de construcción;
- *Bus de acercamiento Lomas Altas*: Como compromiso voluntario, se habilitará un bus de acercamiento gratuito entre la localidad de Lomas Altas y la Ruta N-55 para evitar afectaciones en el acceso a servicios y equipamiento básico.

<sup>136</sup> Las medidas asociadas a esta área son las siguientes:

- *Control de velocidad*: Se establece un control permanente de la velocidad de circulación tanto para vehículos livianos como pesados. Los vehículos del proyecto estarán marcados con números para facilitar su identificación ante eventuales denuncias de la comunidad.
- *Gestión de carga*: Para minimizar riesgos y molestias en rutas públicas, los camiones que transporten material de excavación deberán circular obligatoriamente con la tolva cubierta con lona impermeable. Además, se realizará el lavado de ruedas de los camiones para evitar el transporte de tierra o barro hacia las vías pavimentadas.

<sup>137</sup> Las medidas asociadas a esta área son las siguientes:

- *Uso del muro como pasarela (Medida 25)*: Una vez construido, el muro del embalse contará con una sección confinada y segura para el tránsito peatonal, permitiendo la conexión permanente entre las riberas norte y sur del río Diguillín.
- *Nuevos Senderos (Medidas 26 y 27)*: Se construirán senderos peatonales señalizados que conectarán el muro del embalse con la futura pasarela en el sector de la "cola del embalse" y con el camino hacia Entrepiernas, asegurando que los habitantes mantengan sus rutas habituales de desplazamiento.

<sup>138</sup> Las medidas asociadas a esta área son las siguientes:

- *Humectación de caminos*: Para evitar el levantamiento de polvo que afecte la visibilidad y salud en rutas de uso público cercanas a viviendas, se aplicará cloruro de calcio al inicio de cada periodo estival y se mantendrá una humectación constante mediante riego.



Con lo cual, se rechazarán las alegaciones de los Reclamantes a este respecto, por haberse considerado adecuadamente de las observaciones ciudadanas relacionadas con la materia reclamada durante el procedimiento de evaluación ambiental.

## 10. Sobre los supuestos impactos ambientales relacionados con el valor ambiental del territorio

10.1. Entre los fundamentos entregados por los **Reclamantes** sobre esta materia, se puede indicar que la reclamación señala que el impacto del embalse se evaluó bajo el impacto "RVP-3: Área de Influencia en Reserva de la Biosfera", centrándose exclusivamente en los componentes paisajístico y turístico. Sin embargo, la objeción es que no se consideró ni evaluó el "valor ambiental del territorio" de la Reserva de la Biosfera, a pesar de que una parte del embalse (65,90 hectáreas) se encuentra en su "Zona de Transición".

En consecuencia, se argumenta que esta situación vulneraría lo dispuesto en el artículo. 11 literal d) de la Ley N°19.300 en relación con el artículo 8 del RSEIA.

10.2. En lo que respecta a los antecedentes que constan en el **expediente de evaluación ambiental** cabe destacar que, en el EIA, el Titular abordó la predicción de impactos en torno a esta área a propósito del recurso visual paisaje, señalando que *"el embalse cobra protagonismo en la escena y distrae al observador, focalizando su atención hacia este. La intrusión de las obras disminuye el valor de los atributos del paisaje, ya que el muro y el espejo de agua serán los nuevos atributos dominantes."*<sup>139</sup>

En particular, indicó que la Reserva de la Biósfera Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja (en adelante, "**la Reserva de la Biósfera**"), alcanzaría a contener el tramo de la cola del área inundada por el embalse y que el límite poniente de esta Reserva se localizaría a 3,85 km lineales del muro del embalse, por lo que parte del área de influencia del Proyecto estaría comprendida en dicha zona.

Luego, en cuanto a la evaluación de la magnitud del impacto definido como "*RVP-3 Área de Influencia en Reserva de la Biosfera*", reiteró que éste se producía ya que el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SNASPE) más cercano -la Reserva de la Biósfera-, alcanzaría a contener el tramo de la cola del área inundada por el embalse y que, en consecuencia, este impacto estaría asociado a la inundación que provocará el embalse, lo cual solo se verificará durante la fase de operación.

Sin embargo, enfatizó en que el área de superposición de la inundación representaría aproximadamente solo el 0,005% de esta Reserva de la Biósfera, y que la inundación solo se identifica durante la fase de operación del Proyecto.<sup>140</sup> Agregó igualmente que se trataría de un sector con una alta intervención antrópica, con suelos principalmente agrícolas.

Por último, respecto del sector que está en el área de "transición" según la zonificación de Reserva de la Biosfera, indicó que equivale a señalar que es una "zona de uso múltiple". Lo anterior -de acuerdo con la literatura aplicable<sup>141</sup>- implicaría que puede *"comprender variadas actividades agrícolas, de asentamientos humanos y otros usos, donde las comunidades locales, organismos de gestión, científicos, organizaciones no gubernamentales, sector económico y otros interesados, trabajan conjuntamente en la administración y desarrollo sostenible de los recursos de la zona"*.<sup>142</sup>

En la Adenda, el Titular presentó en formato digital KMZ y *Shapefile*, las zonas supuestas con el Proyecto en relación con los límites Reserva de la Biósfera Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja y ZOIT Pinto y los impactos fueron

<sup>139</sup> Capítulo 5 Predicción y evaluación de impactos, p. 30.

<sup>140</sup> Capítulo 5 Predicción y evaluación de impactos, p. 153.

<sup>141</sup> Araya, P. 2009. El Modelo de reserva de biosfera e instrumentos para su utilización sostenible: el caso de Chile. Programa de Cooperación Sur-Sur. Documentos de Trabajo.

<sup>142</sup> Capítulo 5 Predicción y evaluación de impactos, p. 153.



identificados como No significativos, de acuerdo con la predicción y evaluación impacto presentada.<sup>143</sup>

Igualmente, en dicha etapa el Titular rectificó el área de influencia del Proyecto respecto de la Reserva de la Biosfera concluyéndose que se trata de un impacto que se produce debido a que una superficie de la cubeta del embalse que sería de 65,90 hectáreas.<sup>144</sup>

En la **Adenda complementaria** el Titular aclaró que el Proyecto interviene la denominada “Zona de Transición” del Corredor Biológico Nevados de Chillán – Laguna Laja, la cual está destinada al “fomento y práctica de explotación sostenible de los recursos” y que comprende sectores urbanos como Recinto – Los Lleuque establecido por el Plan Seccional de la Comuna de Pinto (sector ZU-1) y los caminos que los conectan. Agrega que “este destino de uso es acorde con el objetivo de desarrollo del proyecto, el cual considera un mejor aprovechamiento del recurso hídrico del río Diguillín a través de la entrega regulada de aguas de riego a áreas agrícolas.”<sup>145</sup>

Además, aclara que se realizó la evaluación del impacto ambiental en todos los componentes ya que se encuentra dentro del Área de Influencia, esta evaluación determinó los siguientes impactos significativos los cuales incluyen a la Reserva de la Biosfera.<sup>146</sup>

Finalmente, señaló -de acuerdo con la metodología utilizada para la evaluación del impacto ambiental- que se realizó una evaluación de esta zona considerando todas las variables aplicables a esta metodología, por lo que no correspondía cambiar arbitrariamente un impacto de “no significativa” a “significativa” y la categorización de “media” a “alta”.

En la RCA<sup>147</sup>, a propósito de una posible alteración significativa en términos de magnitud o duración sobre el valor paisajístico o turístico de la zona, se sintetiza el análisis en torno al emplazamiento del Proyecto sobre la denominada “Zona de Transición” de la Reserva de la Biósfera y que, a su vez, ésta comprende el Parque Nacional Laguna del Laja, el Santuario de la Naturaleza los Huemules del Niblinto, la Reserva Nacional Ñuble, y la Reserva Nacional los Huemules de Niblinto, haciéndose presente que estos impactos fueron identificados, posterior a su análisis y evaluación, como “no significativos”.

10.3. En relación con las alegaciones precedentes, este **Comité de Ministros** estima lo siguiente:

Como fuera expuesto en los considerandos precedentes, el fundamento de la reclamación en esta materia se centra en una supuesta evaluación incompleta y deficiente de los impactos ambientales del proyecto sobre la Reserva de la Biosfera “Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja”.

Sobre ello, el Comité de Ministros pudo desprender de la revisión de antecedentes que constan en el expediente de evaluación ambiental, en relación con la proximidad con la Reserva de la Biósfera Nevados de Chillán-Laguna del Laja, que el Proyecto se ubica a 15 kilómetros de Nevados de Chillán, un área designada como Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad de Chile por el Ministerio de Medio Ambiente (CONAMA, 2005).

Además, esta zona forma parte del Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja, reconocido por la UNESCO como Reserva Mundial de la Biósfera. Este corredor abarca 565.807 hectáreas en la cordillera de la Región de Ñuble, incluyendo

<sup>143</sup> Adenda, Titular Anexo 2, archivo “6.28-Corredor y ZOIT”.

<sup>144</sup> Adenda, Titular Anexo 2, archivo “6.28-Corredor y ZOIT”.

<sup>145</sup> Adenda complementaria, observación N° 13, p. 438.

<sup>146</sup> Tabla N° 78: Impactos significativos, Adenda complementaria, Pp. 439.

<sup>147</sup> RCA, considerando N° 6.5.



la Reserva Nacional Ñuble, el Parque Nacional Laguna del Laja y el Santuario de la Naturaleza Los Huemules de Niblinto.

Al respecto, la UNESCO ha destacado la gran importancia global de este sitio para la biodiversidad, dada su abundancia de especies endémicas; la que alberga más de 41 especies de plantas y 40 de fauna endémicas, incluyendo especies en peligro como cóndores, huemules, el gato colocolo y el carpintero magallánico, lo que subraya la necesidad de su protección.<sup>148</sup>

Una pequeña porción del área de inundación del embalse proyectado, específicamente 65,90 hectáreas<sup>149</sup>, se superpone con la parte posterior de esta Reserva de la Biósfera. En virtud de esta superposición es que el titular del proyecto ha identificado un impacto en el paisaje denominado "*Área de Influencia en Reserva de la Biosfera (RVP-3)*", en específico señala que el proyecto solo se ubicará en la "Zona de transición" de la Reserva de la Biósfera Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja.

La afectación de las 65,90 hectáreas representa un **0,01% de la superficie total de la Reserva**, que es de 565.807 hectáreas. Este impacto, en forma de inundación, únicamente se manifestará durante la fase de operación del Proyecto.

El sector afectado es una zona con considerable intervención humana, caracterizada por suelos agrícolas. Al ser una "zona de transición" dentro de la Reserva de la Biósfera, esta se define como un "**área de uso múltiple**". Esto implica que está destinada a diversas actividades, incluyendo la agricultura y asentamientos humanos, donde diferentes actores colaboran para la administración y el desarrollo sostenible de sus recursos.<sup>150</sup>

En relación con esta **zona de transición**, el Titular aclaró que si bien el Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja abarca 565.807 hectáreas, el 13% (73.554 hectáreas) corresponde a la Zona de Transición.

En este sentido releva que ella está específicamente designada para el "*fomento y práctica de explotación sostenible de los recursos*", lo que sería consistente con el objetivo del Proyecto, toda vez que mejora el aprovechamiento del agua del río Diguillín para la agricultura, incluyendo la irrigación de aproximadamente 10.000 hectáreas que actualmente no cuentan con riego. Además, **acentúa que esta zona ya presenta alteración antrópica (humana) al incluir sectores urbanos y caminos que los conectan.**<sup>151</sup>

Respecto de las Reservas de la Biósfera, es importante señalar que las áreas declaradas Reserva de la Biósfera no son consideradas "*área bajo protección oficial*" para los efectos del SEIA.

En este sentido el Dictamen N° 21.575 de 19 de agosto de 2019, ha clarificado esta situación en el entendido que señala que: "*(...) una reserva de la biosfera es una designación internacional que precisa de un plan de gestión, de una autoridad que lo ejecute, y que está bajo la jurisdicción soberana del país en que se encuentra, por lo que no tendrá efectos como tal, a menos que el país respectivo consagre esa categoría de protección en su legislación nacional y la regule. Enseguida, y tal como fue manifestado por los organismos informantes, de acuerdo con el referido marco estatutario, los compromisos adquiridos por el Estado de Chile deben cumplirse a través de la regulación interna, lo que hasta la fecha no ha acontecido, pues no se han dictado normas específicas que le otorguen un efecto vinculante a esa categoría de protección.*"

Ahora bien, cabe destacar que la zona núcleo de esta reserva -que corresponde a una de las áreas que integran el sistema de zonificación de la reserva de la biosfera-

<sup>148</sup> Capítulo 4 del EIA, línea de base. Singularidades ambientales.

<sup>149</sup> En el EIA se señaló una superficie de 53,58 ha, la cual fue rectificada en la respuesta 6.26 de la Adenda a 65,9

<sup>150</sup> Capítulo 5 del EIA. Predicción y Evaluación Impactos.

<sup>151</sup> Adenda Ciudadana. Respuestas 5 y 18D.



, está constituida por el Parque Nacional Laguna del Laja, Reserva Nacional Ñuble y por la Reserva Nacional Los Huemules de Niblinto, que corresponden a áreas silvestres protegidas del Estado, que integran el SNASPE, bajo la administración de la Corporación Nacional Forestal (CONAF); las cuales se encuentran distantes del Proyecto, a 65 km, 22 km y 18 km, respecto de cada una. Lo anterior se puede visualizar en la siguiente imagen:

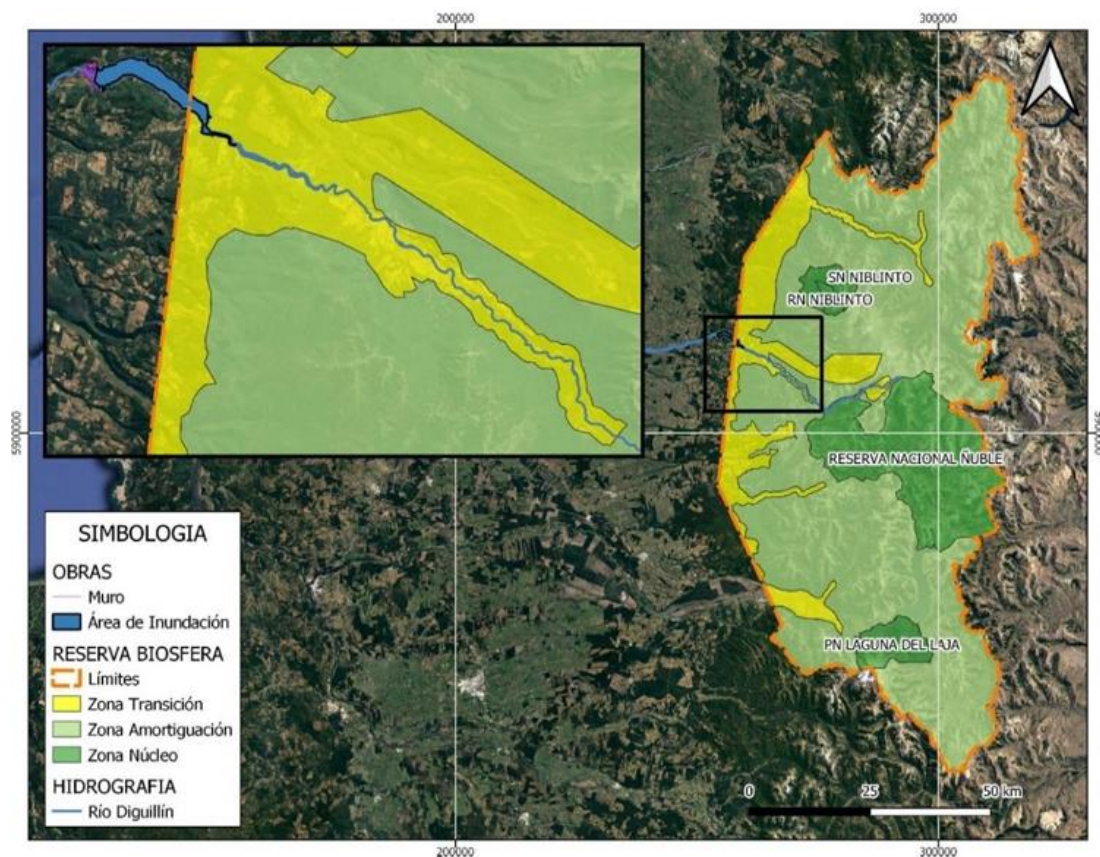


Figura: Relación del proyecto con Reserva de la Biósfera<sup>152</sup>

Ahora bien, a pesar de la falta de un marco legal directo para la categoría de "Reserva de la Biosfera", la jurisprudencia de todas formas subraya la necesidad de considerar su valor ambiental intrínseco debido a su importancia para la conservación de la flora, fauna y recursos hídricos.<sup>153</sup>

Es así como entendiendo que el objeto de protección de dicha reserva son las reservas hídricas de la región, los recursos de flora y fauna, las bellezas escénicas, los suelos y los hábitats de especies representativas como el huemul (*Hippocamelus bisulcus*); cabe descartar impactos significativos en este punto puesto que consta en los antecedentes ya revisados a propósitos de otras materias reclamadas, que durante el proceso de evaluación fueron adecuadamente abordados los efectos que el Proyecto tendría sobre la biodiversidad.

Por consiguiente, a juicio de este Comité de Ministros, durante la evaluación ambiental del Proyecto se presentaron antecedentes suficientes y adecuados para hacerse cargo de los impactos identificados sobre la Reserva de la Biósfera Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja, por lo que se rechazarán las alegaciones de los Reclamantes a este respecto, ya que se considerando adecuadamente de las observaciones ciudadanas relacionadas con la materia reclamada durante el procedimiento de evaluación ambiental.

## 11. Sobre los supuestos impactos ambientales relacionados con el patrimonio cultural

11.1. Los fundamentos entregados por los **Reclamantes** sobre esta materia señalan que el sector conocido como "silla del indio" poseería una reconocida importancia cultural

<sup>152</sup> Fuente: Figura XIII-24 de la Adenda complementaria, p. 577.

<sup>153</sup> Corte Suprema causa Rol N° 1.146-2023, considerando duodécimo.



para las comunidades indígenas, lo que no habría sido debidamente considerado por el Titular durante la evaluación ambiental del Proyecto.

Al respecto, la principal inquietud es que no se habría entregado información suficiente para descartar adecuadamente la posible afectación a este lugar de significación cultural, y la nueva información sería una reiteración de datos ya existentes, dejando la preocupación inicial sin resolver. Lo anterior sugeriría una consideración insuficiente del impacto cultural y de la herencia indígena del sitio.

- 11.2. Durante el **proceso de evaluación ambiental** el Titular presentó los resultados obtenidos de las actividades de prospección iniciales presentadas en el marco del EIA -implementadas en febrero de 2018- y allí se identificó la “Silla del Indio” como un elemento de interés patrimonial sin protección legal, denominado por el Titular como EZA 019.

Se describe como un afloramiento rocoso con significancia patrimonial para la comunidad local, consistente en un punto de reunión de caciques indígenas para planear la resistencia durante la dominación hispana. Sin embargo, las revisiones superficiales del terreno no arrojaron la presencia de elementos arqueológicos prehispánicos que confirmaran una ocupación antigua. A pesar de esto, se reconoció su importancia cultural.<sup>154</sup>

Luego, mediante una nueva campaña arqueológica realizada en febrero de 2021 en el marco de la Adenda, el Titular reiteró que la “Silla del Indio” correspondería a una formación rocosa natural, que producto de procesos erosivos naturales generaron formas con un desgaste marcado que asemeja una suerte de “trono” o gran sillón que domina visualmente, la cual no contiene restos arqueológicos superficiales, que permitan definirlo como un sitio arqueológico. No obstante, un hallazgo fue identificado como sitio EZA 026 a 100 metros al Sur, el cual sí presentaba restos líticos dispersos de época prehispánica, lo que indicó el potencial arqueológico del área circundante.

En este sentido, el Titular reconoce el impacto significativo (*PCA-3: Alteración y/o pérdida de la silla del indio por la construcción de las obras del embalse*) de las obras del embalse sobre la “Silla del Indio”, para lo cual se propuso inicialmente como medida de mitigación el traslado temporal y posterior reposición de la roca<sup>155</sup>. Para ello, se delineó la necesidad de un Protocolo de Traslado que incluiría levantamientos espaciales con RPA (drones), registros fotográficos, contextualización histórica y antropológica, un estudio estructural de la roca y un diagnóstico de conservación, todo esto para ser aprobado por el CMN.<sup>156</sup> A continuación se ilustra con parte de los registros fotográficos adjuntos por el Titular en la Adenda<sup>157</sup>:

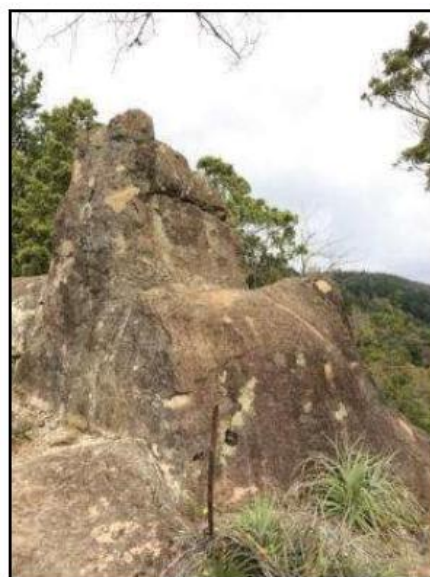
<sup>154</sup> Capítulo 4 EIA. Línea de base. Arqueología.

<sup>155</sup> Capítulo 8 del Anexo 1 de la Adenda.

<sup>156</sup> Capítulo 8 del Anexo 1 de la Adenda.

<sup>157</sup> Figura XV.1.68 Capítulo 4.XV.1 Arqueología. Adenda.





**Figura: Rasgo aislado EZA 019, Silla del Indio**

En cuanto a la Adenda complementaria, el Titular reiteró que la “Silla del Indio” no posee restos arqueológicos superficiales y que su ubicación en laderas pronunciadas sugiere la inexistencia de depósitos estratigráficos primarios. Se observaron dibujos tipo “petroglifos” recientes y se confirmó su carácter antropológico y su significación para la comunidad local actual.<sup>158</sup>

Pese a no registrar materiales arqueológicos en superficie y estar afectado por pérdida de depósitos estratigráficos por intensos procesos erosivos, se decidió someter el sitio EZA 019 a un estudio de caracterización mediante 11 pozos de sondeo (100 x 50 cm) y un levantamiento aerofotogramétrico detallado con RPA (drones).

Estos estudios, junto con investigaciones etnohistóricas e históricas, buscarían determinar el carácter cultural prehispánico e histórico del área y contextualizar la tradición local. Lo anterior permitirá contextualizar la tradición local existente en torno a la Silla del Indio con la eventual cultura material que se registre en el lugar mediante el estudio arqueológico.<sup>159</sup>

Respecto de la medida de mitigación correspondiente al traslado de esta estructura, esta fue modificada en la Adenda Complementaria. En su lugar, se propuso la protección del lugar con un cerco en un buffer de 20 metros para resguardarla e impedir el acceso durante la construcción. Además, e incorporó como medida de compensación un levantamiento aerofotogramétrico y topográfico detallado del sitio EZA019, con el objetivo de caracterizar sus rasgos y generar una reconstrucción virtual 3D para su puesta en valor.

De esta forma se recalcó la significación comunitaria de la Silla del Indio y el proceso de resignificación cultural que está viviendo la comunidad.<sup>160</sup>

Finalmente, en la Adenda excepcional se informó que realizó una nueva campaña de prospección (noviembre 2022); no obstante, no se logró obtener acceso a los terrenos para realizar los trabajos arqueológicos subsuperficiales, incluyendo el sitio EZA 019.

Ante esta situación, y basándose en la Guía de procedimientos arqueológicos del CMN que contempla “casos excepcionales”, se propuso que las labores de caracterización subsuperficial se realizarán después de la obtención de la RCA y una vez que los terrenos fueran expropiados por el Estado.

<sup>158</sup> Respuesta observación N° 3.22 de la Adenda Complementaria.

<sup>159</sup> Respuesta observación N° 8.14 de la Adenda Complementaria.

<sup>160</sup> Capítulo 8 de la Adenda Complementaria.



El Titular aseguró haber realizado todos los esfuerzos posibles para obtener el acceso.

Por último, se comprometió a que no se realizarán movimientos de tierra ni actividades que alteren las zonas sin la autorización del CMN, y que los cercados implementados como medida de protección se mantendrán hasta que el CMN apruebe su retiro.

- 11.3. Durante la **fase recursiva**, el CMN se pronunció mediante su oficio N° 3266, de 27 de agosto de 2024, en que indicó que las medidas de mitigación y compensación comprometidas por el Titular relativas específicamente a EZA 019, resultarían adecuadas para mitigar y compensar el impacto generado sobre el sitio.

Con respecto a este punto, el Consejo indica además que en el Ord. CMN N° 5420-2023 se pronunció conforme con la Medida 4 de mitigación (Protección de Lugar con relevancia patrimonial local Silla del Indio EZA 019) y la Medida 5 de compensación (Levantamiento aerofotogramétrico y topográfico detallado del sitio EZA 019, Silla del Indio); no obstante, destacó que si los resultados de las actividades de sondeo autorizadas mediante el Ord. CMN N° 3582-2021 indican que EZA 019 corresponde a un Monumento Arqueológico, se deberán seguir las directrices del CMN para el adecuado rescate mediante excavaciones ampliadas y el análisis de todos los conjuntos materiales arqueológicos obtenidos de dichas actividades.

- 11.4. En relación con las alegaciones precedentes, este **Comité de Ministros** estima que si bien, inicialmente el Titular no se encontró evidencia arqueológica prehispánica directa respecto de la "Silla del Indio" (EZA 019), a lo largo de la evaluación ambiental se reconoció consistentemente su significado patrimonial para la comunidad local, asociada a relatos históricos de resistencia indígena y un proceso de resignificación cultural, razón por la cual se considera un sitio de características antropológicas.

Así, del análisis en torno a la Silla del Indio fue posible confirmar que, si bien el sitio no presenta restos arqueológicos superficiales y se ubica en una zona de alta erosión que dificulta la existencia de depósitos estratigráficos primarios, su valor reside en su dimensión antropológica.

Según consta en los antecedentes revisados por este Comité de Ministros y en las respuestas entregadas en las Adendas por el Titular sobre las consultas ciudadanas efectuadas, se detectaron petroglifos de data reciente y se validó el sitio como un hito de resignificación cultural para la comunidad local. Este Comité de Ministros recalca que, a pesar de lo que su nombre podría inducir, la "Silla del Indio" no corresponde a un hallazgo arqueológico que podría tener origen en el actuar humano de grupos humanos precolombinos. Por el contrario, se trata de un hito de formación natural que en las décadas más recientes ha adquirido interés de tipo antropológico.

Por lo anterior, el Proponente diseñó un protocolo de caracterización científica que incluyó la realización de 11 pozos de sondeo y un levantamiento aerofotogramétrico mediante tecnología de drones (RPA), con el fin de vincular la tradición oral con evidencias materiales prehispánicas o históricas.

En términos de medidas de manejo, el Titular sustituyó la propuesta inicial de traslado por una **protección in situ**, que consiste en la implementación de un cierre perimetral con un radio de seguridad (buffer) de 20 metros para restringir el acceso durante las faenas de construcción.

Luego, como medida de compensación orientada a la puesta en valor, se comprometió la creación de una **reconstrucción virtual en 3D del sitio**, basada en la topografía detallada, lo que permitirá preservar digitalmente el recurso y facilitar su difusión comunitaria sin alterar la estructura física.

Finalmente, y en atención a la imposibilidad fáctica de acceder a los terrenos privados durante la evaluación -pese a los esfuerzos acreditados por el Titular-, se determinó



aplicará el procedimiento para "casos excepcionales" de la Guía del Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), que implica la caracterización subsuperficial se ejecutará una vez materializada la expropiación, bajo la estricta condición de no realizar movimientos de tierra ni alteraciones en la zona sin la autorización previa del CMN, y manteniendo los cercados de protección de forma ininterrumpida hasta que dicha autoridad lo determine.

Esta estrategia asegura que, aun con el diferimiento de los sondeos, el patrimonio se mantenga bajo resguardo absoluto, permitiendo concluir que los mecanismos de protección y compensación sean adecuados para la gestión de este hito cultural.

En esta línea, es que el Titular enfatizó la necesidad de estudios específicos (arqueológicos subsuperficiales con pozos de sondeo, etnohistóricos e históricos) para contextualizar la tradición local con la cultura material y determinar futuros cursos de acción, como su puesta en valor. Además, se comprometió a la no realización de actividades que alteren la zona sin la autorización previa del CMN, manteniendo los cercados como medida de protección hasta que su retiro sea autorizado.

Por consiguiente, a juicio de este Comité de Ministros, durante la evaluación ambiental del Proyecto el Titular presentó antecedentes suficientes y adecuados para hacerse cargo de las observaciones en torno al patrimonio arqueológico, específicamente sobre el sitio denominado "la Silla del Indio", por lo que se rechazarán las alegaciones de los Reclamantes a este respecto, ya que se considerando adecuadamente de las observaciones ciudadanas relacionadas con la materia reclamada durante el procedimiento de evaluación ambiental.

12. Que, en atención a lo expresado en los considerandos precedentes, corresponde incorporar una serie de condiciones nuevas a la RCA y que quedarán detalladas a continuación. Si bien algunas de ellas responden a modificaciones de medidas y compromisos ambientales voluntarios, este Comité de Ministros decide incorporarlas por separado, en el acápite de condiciones, de tal forma de que todas las nuevas incorporaciones queden aunadas en un mismo considerando.

**ACUERDO:**

1. **Rechazar** el recurso de reclamación interpuesto con fecha 01 de abril de 2024, por don Ricardo Andrés Frez Figueroa y don Francisco Alonso Astorga Cárcamo, en contra de la Resolución Exenta N° 20241600112, de fecha 05 de febrero de 2024, de la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Ñuble, atendidos los fundamentos expuestos en los Considerando N°4, N°5, N°6, N°7, N°8, N°9, N° 10 y N° 11 de este acuerdo.
2. **Modifíquese** la Resolución Exenta N° 20241600112, de fecha 05 de febrero de 2024, de la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Ñuble, en el siguiente sentido:
  - 2.1. **Agréguese** en el Considerando N° 11.17, la siguiente condición o exigencia en torno a la Medida 5: Enriquecimiento Guindo Santo, de conformidad con lo señalado en el Considerando N° 4.8 del presente acuerdo:

Condición o exigencia	Complementar medida de compensación 5: Enriquecimiento Guindo Santo.
Impacto asociado	FVT-2 (BN): Pérdida de cobertura de las unidades de vegetación presentes en el AI del Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo	Compensar la pérdida de ejemplares de Pitra ( <i>Myrceugenia exsucca</i> ) y Temu ( <i>Blepharocalyx cruckshanksii</i> ).



Justificación	Se busca optimizar la adaptación y persistencia de los ejemplares plantados, asegurando la efectividad del proceso de restauración mediante una evaluación integral de las especies y su hábitat.
Descripción	Se deberá realizar un estudio de capacidad de carga del hábitat para determinar la viabilidad de albergar 2.000 ejemplares de Guindo Santo junto con los individuos adicionales de Pitra y Temu, con un enriquecimiento en razón 1:1 respecto a los ejemplares intervenidos. El análisis busca determinar si la superficie original es suficiente y, de no serlo, el Titular deberá ampliarla.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	La implementación se llevará a cabo en los sitios previamente identificados para la Medida 5, siguiendo los lineamientos establecidos en dicha medida originalmente.
Indicador que acredite cumplimiento	Los resultados del estudio de capacidad de carga deberán ser remitidos a la SMA antes de iniciar la implementación, permitiendo así su fiscalización.
Forma de control y seguimiento	La forma y control de seguimiento se realizará de la misma forma que indica originalmente la medida de compensación 5.

**2.2. Agréguese** en el Considerando N° 11.18, la siguiente condición o exigencia en torno a la Medida 8: Plan de Restauración, Recuperación y Enriquecimiento de bosques, de conformidad con lo señalado en el Considerando N° 4.8 del presente acuerdo:

Condición o exigencia	Complementar medida de compensación 8: Plan de restauración, recuperación y enriquecimiento de bosques
Impacto asociado	FVT-2 (BN): Pérdida de cobertura de las unidades de vegetación presentes en el AI del Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo	Compensar la pérdida de ejemplares Laurel ( <i>Laurelia sempervirens</i> ) en el proceso de restauración.
Justificación	Se busca asegurar la efectividad y el éxito del proceso de restauración mediante la optimización de la adaptación y persistencia de los ejemplares plantados, a través de una evaluación integral de las especies y su hábitat.
Descripción	Se deberá realizar un estudio de capacidad de carga del hábitat para determinar si la superficie identificada es suficiente para albergar los ejemplares originalmente contemplados, más los individuos adicionales de Laurel, con un enriquecimiento en razón 1:1 respecto a los ejemplares intervenidos. El análisis busca determinar si la superficie original es suficiente y, de no serlo, el Titular deberá ampliarla.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	La implementación se llevará a cabo en los sitios previamente identificados para la Medida 8, siguiendo los lineamientos establecidos en dicha medida.
Indicador que acredite cumplimiento	Los resultados del estudio de capacidad de carga deberán ser remitidos a la SMA antes de iniciar la implementación, permitiendo su fiscalización.
Forma de control y seguimiento	La forma y control de seguimiento se realizará de la misma forma que indica originalmente la medida de compensación 8.



- 2.3. Agréguese** en el Considerando N° 11.19, la siguiente condición o exigencia en torno al Compromiso Ambiental Voluntario: Enriquecimiento de hábitat para el pato cortacorrientes (*Merganetta armata armata*), de conformidad con lo señalado en el Considerando N° 5.4 del presente acuerdo:

Condición o exigencia	Implementar un enriquecimiento de hábitat para el pato cortacorrientes ( <i>Merganetta armata armata</i> ).
Impacto asociado	FAT-1 Pérdida de hábitat para fauna y FAT-3 Intervención sobre avifauna.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo	Asegurar la conservación de hábitat crítico para especie con distribución restringida o cuya población es reducida y cuyo hábitat se encuentra amenazado.
Justificación	La especie depende de ríos de montaña con caudales rápidos, aguas frías, oxigenadas y substrato rocoso. Además, el pato corta corrientes presenta dos tipos de singularidades ambientales: especie con distribución restringida o cuya población es reducida y su hábitat se encuentra amenazado. El embalse transforma y elimina este tipo de hábitat en una gran extensión.
Descripción	Realizar caracterización ecológica de tramos de río aguas arriba y aguas abajo, identificar áreas con potencial de enriquecimiento y ejecutar acciones como instalación de estructuras rocosas, restauración de vegetación ribereña, creación de microhábitats para macroinvertebrados y remoción de basura. Para contrastar el estado basal de los sitios de enriquecimiento, se deberá efectuar un censo poblacional de la especie objetivo, mediante la estimación cuantitativa de su abundancia.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Tramos del río asociados al área de influencia del embalse, aguas arriba y/o aguas abajo. El Titular deberá circunscribir los polígonos de enriquecimiento, y definir las acciones a implementar.
Indicador que acredite cumplimiento	Previo al inicio de la construcción el Titular deberá definir los polígonos de enriquecimiento y reportarlos a la SMA antes de la ejecución de la medida.
Forma de control y seguimiento	Programa de monitoreo estacional durante 5 años sobre calidad de hábitat, presencia (estimación cuantitativa de abundancia), comportamiento, reproducción del pato cortacorrientes, con reportes anuales a la SMA.

- 2.4. Agréguese** en el Considerando N° 11.20, la siguiente condición o exigencia en torno a la Medida de compensación: Implementar como medida de compensación la generación de áreas de reclutamiento y alevinaje, de conformidad con lo señalado en el Considerando N° 6.12 del presente acuerdo:

Condición o exigencia	Implementar como medida de compensación la generación de áreas de reclutamiento y alevinaje.
Impacto asociado	FFA-3: Alteración en las comunidades de flora y fauna acuática.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación



Objetivo	Generación de un área de reclutamiento y alevinaje con el fin de crear o aumentar el hábitat artificial para peces y anfibios y permitir el sostenimiento de bandas de vegetación acuática, la cual contribuirá a áreas de refugio, las áreas de alevinaje y reclutamiento se implementarán a partir de los resultados de estudio de migración y desplazamiento de la fauna íctica, los cuales serán provistos por el titular del proyecto (medida 15) tomando en cuenta el patrón de migración y desplazamiento de la fauna íctica presente en el AI del proyecto, con el objetivo de establecer el lugar idóneo para cada una de ellas.
Justificación	<p>La ejecución del proyecto en su fase de operación modificará las condiciones físicas y/o hidráulicas del río, lo que conlleva un impacto adverso sobre los ecosistemas acuáticos continentales. Específicamente, se prevé la pérdida o alteración del hábitat disponible para la fauna íctica, afectando zonas críticas para su ciclo de vida como las áreas de desove, alevinaje (crianza de alevines) y reclutamiento (incorporación de juveniles a la población adulta).</p> <p>Esta alteración reduce la disponibilidad de refugios y zonas de alimentación, poniendo en riesgo la viabilidad de las poblaciones de peces y anfibios presentes en el área de influencia. Por lo tanto, se justifica la implementación de esta medida para contrarrestar dicha pérdida de hábitat, mediante la creación de nuevas áreas funcionales que aseguren la disponibilidad de condiciones adecuadas para la reproducción y el desarrollo de las etapas más vulnerables de la fauna íctica. La medida busca asegurar la permanencia y sostenibilidad de las comunidades biológicas del río, manteniendo su estructura y funcionalidad ecológica.</p>
Descripción	La medida consiste en la instalación de estructuras subacuáticas tipo L.U.N.K.E.R.S. o similares, para crear hábitats artificiales que sirvan como zonas de refugio, desove y crianza para peces y anfibios. El emplazamiento exacto de estas estructuras se definirá a partir de los resultados del estudio de migración y desplazamiento de la fauna íctica, con el fin de ubicarlas en las zonas de mayor relevancia para el ciclo de vida de las especies objetivo en el río Diguillín.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>La medida propuesta contempla la generación de áreas de reclutamiento y alevinaje, en los lugares de desove, presencia de alevines y juveniles de las especies ícticas que se encuentran en el AI del proyecto, mediante la instalación de L.u.n.k.e.r.s (<i>Little Underwater Neighbourhood Keppers Encompassing Rheotactic Salmoinds</i>) o estructuras similares. La instalación de estas estructuras busca crear o aumentar el hábitat artificial para peces y permitir el sostenimiento de bandas de vegetación acuática la cual contribuirá a áreas de refugio.</p> <p>El espacio que genera esta estructura genera las condiciones para albergar los estadios de juveniles de las especies presentes en el Río Diguillín. Se realizará</p>



	seguimiento semestral durante toda la etapa de operación del proyecto en coordinación con el programa de translocación y su seguimiento correspondiente
Indicador que acredite cumplimiento	Implementación del área y presencia de peces, proporción de especies nativas/introducidas. La diversidad y abundancia de la fauna íctica se compararán con los resultados proporcionados por el titular del proyecto a través del estudio de migración y desplazamiento. La tasa de supervivencia tendrá que ser igual o superior al 80% respecto a la línea base.
Forma de control y seguimiento	El informe de la generación de áreas de reclutamiento y alevinaje se entregará con una frecuencia anual a la SMA, a partir del inicio de la fase de operación del Proyecto.

3. **Facultar** al Director Ejecutivo (S) del Servicio de Evaluación Ambiental para emitir la pertinente resolución, que lleve a efecto el presente Acuerdo y, si fuere necesario, corrija los errores de redacción y otros de carácter formal que se contengan en el mismo.

**MARÍA HELOÍSA ROJAS CORRADI**  
**Ministra del Medio Ambiente**  
**Presidenta del Comité de Ministros**

**ARTURO FARÍAS ALCAÍNO**  
**Director Ejecutivo (S)**  
**Secretaría Técnica del Comité de Ministros**  
**Servicio de Evaluación Ambiental**

Distribución:

- Integrantes del Comité de Ministros:
  - Ministro del Medio Ambiente (S), señor Maximiliano Proaño Ugalde.
  - Ministro de Economía, Fomento y Turismo, señor Álvaro García.
  - Ministro de Agricultura, señora Ignacia Fernández.
  - Ministro de Energía, Luis Felipe Ramos.
  - Ministra de Minería, señora Aurora Williams Baussa.
- División Ejecutiva, SEA.
- Dirección Regional de Ñuble, SEA.
- División Jurídica, SEA.
- División de Evaluación Ambiental y Participación Ciudadana, SEA.
- Departamento de Recursos de Reclamación, SEA.

Archivo Rol 17-2024.



Firmado Digitalmente por  
Arturo Farías Alcaíno  
Fecha: 04-03-2026  
17:27:17:749 UTC -03:00  
Razón: Firma Electrónica  
Avanzada  
Lugar: SGC

