



Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

**INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

**CULTIVO DE SALMÓNIDOS, SECTOR EL PEUMO, LOCALIDAD DE TRUPÁN, COMUNA DE TUCAPEL**

**DFZ-2025-111-VIII-RCA**

	<b>Nombre</b>	<b>Firma</b>
Aprobado	<b>Juan Pablo Granzow Cabrera</b>	
Elaborado	<b>Hugo Ramirez Cuadra</b>	

**2025**



## Contenido

1	RESUMEN.....	2
2	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE .....	3
2.1	Antecedentes Generales .....	3
2.2	Ubicación y Layout.....	5
3	INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS .....	6
4	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN .....	7
4.1	Motivo de la Actividad de Fiscalización.....	7
4.2	Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental .....	7
4.3	Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental .....	8
4.3.1	<b>Ejecución de la inspección .....</b>	<b>8</b>
4.3.2	<b>Esquema de recorrido .....</b>	<b>8</b>
4.3.3	<b>Detalle del Recorrido de la Inspección .....</b>	<b>8</b>
4.4	Revisión Documental.....	9
4.4.1	<b>Documentos Revisados .....</b>	<b>9</b>
5	HECHOS CONSTATADOS.....	10
5.1	Manejo de los efectos de la materia orgánica (fecas y alimento no consumido).....	10
5.2	Manejo de fármacos (fungicidas, antibióticos, antiparasitarios).....	15
6	CONCLUSIONES.....	26
7	ANEXOS.....	26



## 1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de fiscalización ambiental realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), con acompañamiento del Ministerio de Salud (MINSAL), a la unidad fiscalizable “Cultivo de Salmónidos, Sector El Peumo, Localidad de Trupán, Comuna de Tucapel, Región del Biobío”, de titularidad de Sur Inversiones S.A. La inspección se desarrolló el día 15 de julio de 2025 en terreno, conforme al Programa y Subprogramas Sectoriales de Fiscalización Ambiental de Resoluciones de Calificación Ambiental para el año 2025, y consta en el Acta de Inspección Ambiental (Anexo 1).

El proyecto fiscalizado corresponde a una piscicultura en tierra destinada a la producción de *smolt* de salmón y trucha, mediante incubación, crianza y engorda en balsas-jaulas emplazadas en una laguna artificial con un volumen de 13.200 m<sup>3</sup>, alimentada con agua superficial proveniente del canal Zañartu. La unidad de cultivo contempla hasta 25 balsas-jaulas con capacidad de carga de 7.050 kg cada una, sistema de tratamiento de mortalidades mediante ensilaje, infraestructura de captación y devolución de aguas, y un plan productivo de 176.000 kg anuales.

Las materias relevantes objeto de la fiscalización incluyeron el manejo de los efectos de la materia orgánica (fecas y alimento no consumido), la gestión de mortalidades, el uso y almacenamiento de fármacos (fungicidas, antibióticos, antiparasitarios) y la implementación de medidas preventivas y de contingencia, tales como la protección frente a escapes de peces.

Entre los hechos constatados destacan el funcionamiento normal de las jaulas sin evidencias visibles de mortalidades o alteración del cuerpo de agua, el uso de tratamientos de salinidad no contemplados en los instrumentos de gestión ambiental (sin efectos sobre el medio receptor), y la aplicación de baños de formalina a 170 ppm mediante lona con oxigenación.

Se informa que se efectuó un análisis técnico sobre el uso de formalina (SAPROFORM 37%) utilizando datos entregados por el propio Titular, donde se estimaron concentraciones posibles en el canal Zañartu entre 0,73 y 1,70 ppm. Valores cercanos o superiores a los umbrales de toxicidad aguda para organismos acuáticos como *Daphnia pulex* (LC<sub>50</sub> = 1,347 ppm) y *Selenastrum capricornutum* (EC<sub>50</sub> = 1,215 ppm). Datos que fueron informados en la Hoja de Seguridad del producto.

Por otra parte, los resultados históricos de calidad de agua (2019–2025) confirman cumplimiento sostenido con el D.S. N°90/2000 y la NCh 1333/78, mostrando condiciones estables de pH, oxígeno disuelto, nutrientes y sólidos suspendidos, lo que indica que no existen hallazgos en relación a la calidad de agua del cuerpo receptor.

Dicho resultado no obsta a que en el futuro se realicen nuevos procedimientos de fiscalización ambiental, y no lo exime de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo respecto del instrumento que lo regula, que se produzca con anterioridad o simultaneidad a la fecha en que se efectuó la actividad de fiscalización ambiental, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado en la misma por el equipo fiscalizador.



## 2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

### 2.1 Antecedentes Generales

<b>Identificación de la Unidad Fiscalizable:</b>  Cultivo de Salmónidos, Sector El Peumo, Localidad de Trupán, Comuna de Tucapel. (UF SISFA: SUR INVERSIONES (PISC. EL PEUMO))  Coordenadas UTM de referencia: DATUM WGS 84 Huso:19 H      UTM N: 5869476.00      UTM E: 252276.00	<b>Estado operacional de la Unidad Fiscalizable:</b>  En operación
<b>Región:</b>  Biobío	<b>Ubicación específica de la unidad fiscalizable:</b>  Sector El Peumo, Localidad de Trupán, Comuna de Tucapel
<b>Provincia:</b>  Biobío	
<b>Comuna:</b>  Tucapel	
<b>Titular(es) de la unidad fiscalizable:</b>  Sur Inversiones S.A.	<b>RUT o RUN:</b>  96.954.810-0
<b>Domicilio titular:</b>  Francisco Bilbao 387, Puerto Montt, Los Lagos, Chile.	<b>Correo electrónico:</b>  <a href="mailto:rsandoval@sisa.cl">rsandoval@sisa.cl</a>
	<b>Teléfono:</b>  +56 979885026
<b>Identificación representante legal:</b>  Cristino Stange Stange	<b>RUT o RUN:</b>  7.945.843-0
<b>Domicilio representante legal:</b>  Francisco Bilbao 387, Puerto Montt, Los Lagos, Chile.	<b>Correo electrónico:</b>  <a href="mailto:rsandoval@sisa.cl">rsandoval@sisa.cl</a>
	<b>Teléfono:</b>  +56 979885026



## 2.2 Ubicación y Layout

Figura 1. Mapa de ubicación local (Fuente: DIA e información SMA obtenida en inspección ambiental).



Coordenadas UTM de referencia: DATUM WGS 84

Huso:19 H

UTM N: 5869476.00

UTM E: 252276.00

Ruta de acceso: Por ruta N969 desde Tucapel hacia Polcura. En el sector el Peumo se encuentra en las coordenadas mencionadas.



### 3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.						
N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Título	Comentarios
1	D.S.	90/2000	30-05-2000	MINSEGPRES	Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales	
2	RCA	40/2002	04-02-2002	COREMA BIOBIO	Califica Ambientalmente DIA del Proyecto "Cultivo de Salmónidos, Sector El Peumo, Localidad de Trupán, Comuna de Tucapel"	Resolución Exenta N° 89 de fecha 03-05-2011 SEA Biobío se pronunció sobre modificación propuesta del tipo de incubación del proyecto manteniéndose los 176.000 kg de Biomasa. Las modificaciones no requieren ingresar al SEIA.
3	RCA	654/2017	26-12-2017	COEVA BIOBÍO	MODIFICACION EN EL TRATAMIENTO DE LA MORTALIDAD MEDIANTE UN SISTEMA DE ENSILAJE PARA PISCICULTURA CAMPAMENTO VIEJO EL PEUMO Y KUDINAM	El objetivo de este proyecto consiste en modificar el tratamiento actual de la mortalidad, por la tecnología de ensilaje, esto para mejorar la calidad sanitaria dentro de la cadena productiva del cultivo de salmónidos para las Pisciculturas Campamento Viejo, El Peumo y Kudiñam. Modifica el tratamiento de la mortalidad Campamento Viejo RCA 109/2004, El Peumo RCA 040/2002, en el acopio de la mortalidad en forma transitoria y Kudiñam RCA 101/2012 , en el sistema de incineración al nuevo sistema de ensilaje. Según Artículo N° 12 del DS N° 40/2013.



## 4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

### 4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción
X	Programada	“Según Resolución SMA N° 2.422/2025 que fija Programa y Subprogramas Sectoriales de Fiscalización Ambiental de Resoluciones de Calificación Ambiental para el año 2025”.

### 4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

- Manejo de los efectos de la materia orgánica (fecas y alimento no consumido).
- Manejo de Mortandades (compostaje, ensilaje, incineración, disposición).
- Manejo de fármacos (fungicidas, antibióticos, antiparasitarios).
- Plan de Contingencia (Escape de peces).



### 4.3 Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental

#### 4.3.1 Ejecución de la inspección

Para mayor detalle ver Acta de inspección ambiental (AIA) en Anexo 1.

<b>Existió oposición al ingreso:</b> No	<b>Existió auxilio de fuerza pública:</b> No
<b>Existió colaboración por parte de los fiscalizados:</b> Sí	<b>Existió trato respetuoso y deferente:</b> Sí
<b>Observaciones:</b> Sin observaciones	

#### 4.3.2 Esquema de recorrido



#### 4.3.3 Detalle del Recorrido de la Inspección

##### 4.3.3.1 Primer día de inspección 15-07-2025

N° de estación	Nombre/ Descripción de estación
1	Oficinas Administrativas
2	Punto de captación de agua Canal Zañartu
3	Sector Laguna y Jaulas
4	Estanques Sistema de tratamiento mediante salinidad.
5	Descarga de la Piscicultura.



#### 4.4 Revisión Documental

##### 4.4.1 Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
1	Correo Electrónico SISA de fecha 30-07-2025 (Anexo 2)	Titular	SMA	Adjunta información solicitada en AIA de fecha 15-07-2025. <ul style="list-style-type: none"><li>• Producción mensual en kilos, periodo enero 2023 a junio 2025.</li><li>• Hojas de seguridad utilizada en baños de tratamiento.</li><li>• Procedimiento de tratamiento de peces con lona en Balsa Jaula.</li><li>• Prescripción médico veterinaria.</li><li>• Hojas de datos de seguridad SAPROFORM abril 2021. Formaldehído estabilizado con metanol.</li></ul>
2	Res. Ex. N° 89 SEA BIOBIO de fecha 03-05-2011 (Anexo 3)	SEA Biobío	SMA	Se pronuncia sobre naturaleza de la modificación propuesta al proyecto "Cultivo de Salmónidos, Sector El Peumo, Localidad de Trupán, Comuna de Tuapel", calificado ambientalmente por la Resolución Exenta N° 40 de fecha 04 de febrero de 2002.



## 5 HECHOS CONSTATADOS.

### 5.1 Manejo de los efectos de la materia orgánica (fecas y alimento no consumido).

<b>Número de hecho constatado: 1</b>	<b>Estación N°:1 y 3.</b>
<b>Documentación Revisada:</b> Tabla 4.4.1 ID 1 ID 2	
<b>Exigencia (s):</b> <b>INFORME TECNICO EVALUACION DE LA DIA DEL PROYECTO “CULTIVO DE SALMONIDOS, SECTOR EL PEUMO, LOCALIDAD TRUPAN, COMUNA DE TUCAPEL, REGION DEL BIO BIO</b> <b>Página 1</b> (...) • <i>DESCRIPCION DEL PROYECTO</i> <i>El proyecto consiste en una unidad productiva en tierra, destinada a la obtención de alevines de trucha o salmón. Para ello se requiere la construcción, implementación y operación de las partes del proyecto necesarias para la incubación de las ovas y crecimiento y engorda de alevines en balsas-jaulas. El predio en el cual se emplazará el proyecto comprende una superficie total de 1,122 hectáreas.</i> (...) – <i>Unidad 3: constituida por las balsas-jaulas. Se contempla que el proyecto opere en su capacidad máxima con un total de 25 balsas, las que se incorporarán progresivamente, cuyas características son las siguientes:</i> <i>Diámetro: 12 m</i> <i>Área: 113m<sup>2</sup></i> <i>Profundidad: 2.5 m</i> <i>Volumen: 282 m<sup>3</sup></i> <i>Capacidad de carga: 25 Kg/m<sup>3</sup> (7050 kg)</i> <i>El caudal a utilizar será de 1 m<sup>3</sup>/seg (3600 m<sup>3</sup>/hr), por lo que se estima un tiempo de renovación de las aguas al interior de la laguna de cultivo será de 1 vez cada 4 horas y con corrientes internas medias superiores a 3 cm/seg. El agua será conducida por un canal a la laguna de cultivo, la cual posee una superficie de 0.44 ha. El agua para alimentar la unidad productiva será captada del canal Zañartu, la bocatoma, canal de devolución de las aguas y los canales interiores para la captación, abastecimiento y devolución de agua ya se encuentran construidos. En el predio existe además una laguna artificial que se utilizará para el cultivo, que corresponde a un hoyo dejado por una extracción de áridos, y que fue llenado con agua también procedente del canal Zañartu</i>  <i>Se implementará una malla de protección en el canal de ingreso de agua a la laguna y una malla de protección en el canal de salida de agua, para evitar el escape de individuos</i>	



La metodología a utilizar para la desinfección de las unidades productivas es la siguiente: dependiendo de los niveles de producción, se secará totalmente la laguna de cultivo artificial, actividad que se realizará en período estival, y el fondo de esta será expuesto a los rayos solares por un periodo de tiempo que permita el secado total de los lodos y la posterior remoción de los mismos. El sistema de decantación de los sólidos a utilizar corresponderá a la misma laguna de cultivo que tiene las siguientes características:

Largo: 168m  
Ancho medio: 26.2 m  
Profundidad media: 3 m  
Área: 1.400 m<sup>2</sup>  
Volumen: 13.200 m<sup>3</sup>

El proyecto espera una producción de 176.000 Kg (176 toneladas anuales) al quinto año.

(...)

#### **INFORME TECNICO EVALUACION DE LA DIA DEL PROYECTO “CULTIVO DE SALMONIDOS, SECTOR EL PEUMO, LOCALIDAD TRUPAN, COMUNA DE TUCAPEL, REGION DEL BIO BIO**

##### **Página 3**

###### **• PRINCIPALES EMISIONES DEL PROYECTO**

- Residuos sólidos: en la etapa de construcción estos residuos consistirán en despuntes de madera, los que serán reutilizados por los trabajadores.

En la etapa de operación, se generarán lodos provenientes de la sedimentación de restos alimenticios, que se acumularán en el fondo de la laguna de cultivo artificial, una vez que se haya vaciado la laguna, los lodos serán extraídos secos (humedad superior al 60%) de manera manual y eventualmente 2 a 3 veces por temporada operará una motobomba para aspirar el material decantado Los lodos serán utilizados como abono para los suelos de los alrededores, previa autorización del servicio de salud correspondiente. Se estima que en la época de máxima producción se generarán 10 Kg/día de lodos.

Los lodos serán dispuestos transitoriamente en un sector de la piscicultura, que corresponde a un sitio plano de 36 m<sup>2</sup>.

Se estima un abaja generación de residuos domiciliarios y será dispuesta en recipientes con tapa y serán llevados a un vertedero autorizado, de igual forma las mortalidades.

(...)

#### **INFORME TECNICO EVALUACION DE LA DIA DEL PROYECTO “CULTIVO DE SALMONIDOS, SECTOR EL PEUMO, LOCALIDAD TRUPAN, COMUNA DE TUCAPEL, REGION DEL BIO BIO**

##### **Página 4**

(...)

###### **• INFORMES SECTORIALES**

El Servicio de Salud Bio Bio, en su Of. Ord. N o 26 del 8/01/02 indica que en la Resolución de Calificación Ambiental deberá ser precisado lo siguiente:

Los lodos, deberán ser caracterizados previo a su disposición final, y por lo tanto este servicio no autoriza el traslado directo de los lodos desde el fondo de la laguna, hasta los terrenos que se pretenden abonar.



La empresa que realizará la mantención del sistema de alcantarillado, deberá presentar el convenio firmado con la empresa ESSBIO, que la faculta para disponer de las aguas servidas en la red pública, lo que debe realizar luego de firmar dicho convenio.

(...)

**RESOLUCION EXENTA N° 040/ 2002 extracto Considerando 3.4.3**

(...)

3.4.3 Los lodos del fondo de la laguna, deberán ser caracterizados previo a su disposición final en los terrenos que se pretende abonar, dicha caracterización deberá ser informada al Servicio de Salud Bio Bio, para que dicho servicio autorice.

**RESOLUCION EXENTA N° 040/ 2002 extracto Considerando 3.4.4**

(...)

3.4.4 En relación a la disposición transitoria de los lodos, el titular deberá contemplar en el diseño del sitio de disposición, una infraestructura tal que no permita el ingreso de escorrentías superficiales, ni aguas lluvias al interior de éste, así como también la eventual infiltración de líquidos al subsuelo.

(...)

**Hechos:**

A continuación se detallan las actividades de fiscalización desarrolladas en el presente proceso:

**I. Inspección ambiental**

A continuación se informan los hechos constatados durante la inspección ambiental de fecha 15-07-2025.

**1) Oficinas Administrativas**

El equipo fiscalizador SMA junto con MINSAL, efectuaron reunión de inicio con Roberto Sandoval, encargado administrativo y de estadística de Sur Inversiones S.A (SISA). Se sumó además, a la reunión el Sr. Alejandro Sepúlveda, Encargado de Medio Ambiente de SISA.

A los presentes se les consultó referente al estado del proyecto en operación y si ha sufrido posibles modificaciones al proyecto de piscicultura a lo que el Sr Sepúlveda informa:

- El encargado informó que mediante Resolución Exenta N° 89 de fecha 03-05-2011, el SEA de la región del Biobío se pronunció sobre modificación propuesta del tipo de incubación del proyecto, manteniéndose los 176.000 kg. También en esa ocasión se acogió la eliminación de la losa para acumulación de lodos y así ocupar la laguna como decantador y poder realizar una mejor limpieza de los lodos. El encargado agrega que la laguna es de suelo natural, sin impermeabilización. La cual se procede a secar entre 3 a 4 días, para luego efectuar el retiro de lodo de manera mecánica. El lodo resultante es almacenado en camiones bateas que son despachados a rellenos sanitarios (RS) HIDRONOR o ECOBIO.

Informó además que existe registro de las guías de despacho y reportes en SINADER, por ventanilla única del RETC.

Agrega que, la fracción de arena que pueda retirarse desde la laguna, se acopia en terrenos de la piscicultura. Po otra parte informó que existe una acumulación importante de arena en la entrada de la piscicultura y luego en su parte media se acumula el lodo. Agrega que no hay espacio para construir un desarenador.



Respecto al retiro del lodo, indicó que se encuentran tratando el retiro como un plan de contingencia. Además muestra un informe que resume la última actividad de retiro de lodo y muestra fotografías de la faena efectuada. Informó además que, una vez al año, se realiza limpieza de laguna. El año 2024 se efectuó entre los meses de julio a agosto. Este año 2025 se efectuará en noviembre.

Posteriormente mostró al equipo fiscalizador registros en planilla Excel con valores de gastos, donde en Julio de 2024 se retiraron 85,634 toneladas de lodo mediante tres camiones batea al RS ECOBIO.

- Por otra parte el encargado indicó que SISA presta un servicio de “maquila” con el objetivo de producir smolt, es decir, salmones jóvenes listos para ser trasladados al mar.
- Los fiscalizadores consultan respecto a los reportes de calidad de agua de riego si estos se efectúan con máxima biomasa. A lo que el encargado informó que los reportes se efectúan anualmente, y que último reporte ambiental fue ingresado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA. Informó también que el último reporte se realizó en diciembre del 2024.

Respecto a los datos de producción, el encargado indicó que no posee los datos actualizados como para confirmar si este reporte se efectuó en máxima biomasa.

- Respecto a si efectúan alguna medición en línea esto indican que no existe obligación para hacerlo respecto a ningún parámetro. Por otra parte el Sr. Sepúlveda menciona que se efectúa el monitoreo de DS MINSEGPRES N° 90/2000, 4 veces al mes se mide y se declara una vez al mes en el sistema de ventanilla única. Informa que el caudal es de 1.000 l/s e indica que SISA no es titular de derechos de agua.

## 2) Sector Laguna y Jaulas

Equipo fiscalizador efectúa recorrido por la ribera izquierda de la Laguna donde se ubican las balsas jaulas.

Se observa que el cultivo se observa en operación normal, sin mortalidades a la vista y el cuerpo de agua no presenta, sedimento en suspensión, olores o coloración distinguibles.

El Sr. Sepúlveda informa que la operación de cultivo ocurre en 20 balsas jaulas con 2 jaulas de apoyo para faenas propias de la piscicultura.

## II. Examen de información

Se efectúa examen de información del Correo Electrónico de SISA de fecha 30-07-2025 (Anexo 2). Esta adjunta información solicitada en AIA de fecha 15-07-2025. En este se informa lo siguiente:

- **Producción mensual en kilos, periodo enero 2023 a junio 2025.**  
La carta informa el siguiente cuadro. Se destacan en azul los meses de verano y en negrilla las máximas Biomosas producida en kilogramos para esos meses. En amarillo se presentan los valores de máxima biomasa anual fuera de los meses estivales. Se observa que en el año 2024 se superó la máxima biomasa por 66 kilos.



MESES	Biomasa Mensual (Kg) 2023	Biomasa Mensual (Kg) 2024	Biomasa Mensual (Kg) 2025
ENERO	0	9.871	9.215
FEBRERO	9.508	33.829	15.797
MARZO	<b>13.618</b>	<b>39.594</b>	<b>23.493</b>
ABRIL	6.734	18.163	15.897
MAYO	1.271	22.941	294
JUNIO	3.410	379	37.928
JULIO	4.238	81	10.274
AGOSTO	5.608	1.945	0
SEPTIEMBRE	3.263	7.937	0
OCTUBRE	5.313	8.221	0
NOVIEMBRE	289	18.073	0
DICIEMBRE	0	15.031	0
<b>TOTAL KG</b>	<b>53.251</b>	<b>176.066</b>	<b>112.899</b>

### III. Conclusiones al hecho

De las actividades de inspección ambiental se verifica que no existen hallazgos o desviaciones respecto de las materias fiscalizadas.



## 5.2 Manejo de fármacos (fungicidas, antibióticos, antiparasitarios)

<b>Número de hecho constatado: 2</b>	<b>Estación N°: 1, 3, 4 y 5</b>
<b>Documentación Revisada:</b> Tabla 4.4.1 ID 1	
<b>Exigencias:</b> <b>INFORME TECNICO EVALUACION DE LA DIA DEL PROYECTO “CULTIVO DE SALMONIDOS, SECTOR EL PEUMO, LOCALIDAD TRUPAN, COMUNA DE TUCAPEL, REGION DEL BIO BIO</b> <b>Página 2</b> (...) <b>Plan de Manejo Sanitario del Plantel</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Control de ovas y peces que se incorporen desde otros centros</i></li><li>• <i>Monitoreo permanente de los peces del plantel para detectar eventuales brotes de patógenos oportunistas y obligados</i></li><li>• <i>Ante presunta infección, intervenir recogiendo datos para examen clínico, diagnóstico y prescripción veterinaria de terapia adecuada.</i></li><li>• <i>Aislamiento del grupo infectado</i></li><li>• <i>Aplicación de terapia y limitación del manejo de peces, disminuyendo alimentación, aumentando oxigenación y evitando manipulaciones</i></li><li>• <i>Control y evaluación de término de terapia y reestablecimiento de la sanidad Aplicación preventiva de algún fármaco permitido para neutralizar brotes patógenos vía alimentación de los peces Incorporación al plantel al Programa de Control de Residuos de Productos Farmacéuticos, Contaminantes y Sustancias Prohibidas del Opto, de Sanidad Pesquera del SERNAPESCA y ejecutar las prevenciones y acciones que este obliga</i></li><li>• <i>Llevar un registro de productos químicos y antibióticos que eventualmente se utilicen en la piscicultura y que sólo corresponderán a los utilizados por el SAG cosechando todos los peces y previo a la limpieza de la laguna, se deberá tener el resultado del control de residuos del programa antes señalado, los cuales determinarán las acciones consecuentes: proceder al vaciado y secado de la laguna para la ulterior extracción de lodos o realizar profilaxis mediante desinfectante autorizado a las aguas residuales de la laguna previo al secado y vaciado.</i></li></ul> <b>Página 4</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>INFORMES SECTORIALES</b> (...) <i>La Subsecretaría de Pesca, en su Of. Ord. N ° 1996/2001 indica que el titular deberá implementar un plan de monitoreo que incluya los siguientes parámetros físicoquímicos: oxígeno disuelto, DBO<sub>5</sub>, pH, N total, P total, sólidos en suspensión. Estos deberán ser monitoreados en el afluente, en el efluente de la piscicultura y en el cuerpo de agua receptor a 1 00 m aguas debajo de la descarga. En el caso de sólidos en suspensión se deberá agregar una muestra de agua del efluente de la laguna a la entrada del canal de desagüe. En términos temporales, se deberá realizar un muestreo en la época de máxima biomasa anual y otro en verano. Si ambas épocas coincidieran se realizará sólo un muestreo anual en la época de máxima biomasa.</i>  <i>Estos resultados se entregarán anualmente al Servicio Nacional de pesca con copia a esta Subsecretaría y deberá además dar cuenta del estado sanitario de los peces e indicar las medidas implementadas de haberse detectado algún foco infeccioso o muertes masivas</i></li></ul>	



• COMPROMISOS VOLUNTARIOS:

*El titular se compromete a llevar un registro de los productos químicos y antibióticos que se utilicen para la operación de la piscicultura, los que corresponderán a aquellos autorizados por el Servicio Agrícola y Ganadero. Además el titular se compromete a monitorear los parámetros establecidos en la N.Ch. N° 409*

**RESOLUCION EXENTA N° 040/ 2002 extracto Considerando 3.4.2**

(...)

*3.4.2 Durante la etapa de operación del proyecto, el titular deberá emitir un informe anual a la Subsecretaría de Pesca y al Servicio Regional de Pesca de las actividades y seguimiento de las condiciones ambientales y sanitarias del centro, que contemple lo siguiente:*

*Implementar un plan de monitoreo que incluya los siguientes parámetros físico-químicos:*

*Oxígeno disuelto, DBO<sub>5</sub>, pH, N total, P total, sólidos en suspensión. Estos deberán ser monitoreados en el afluente, en el efluente de la piscicultura y en el cuerpo de agua receptor a 100 m aguas debajo de la descarga.*

*En el caso de sólidos en suspensión se deberá agregar una muestra de agua del efluente de la laguna a la entrada del canal de desagüe. En términos temporales, se deberá realizar un muestreo en la época de máxima biomasa anual y otro en verano. Si ambas épocas coincidieran se realizará sólo un muestreo anual en la época de máxima biomasa.*

*Estos resultados se entregarán anualmente al Servicio Regional de Pesca con copia a la Subsecretaría de Pesca y deberá además dar cuenta del estado sanitario de los peces e indicar las medidas implementadas de haberse detectado algún foco infeccioso o muertes masivas.*

(...)

**Hechos:**

A continuación se detallan las actividades de fiscalización desarrolladas en el presente proceso:

**I. Inspección ambiental**

A continuación se informan los hechos constatados durante la inspección ambiental de fecha 15-07-2025.

1) Oficinas Administrativas Coordinadas UTM WGS 84 Huso 19 Este Norte 252333 5869450

El equipo fiscalizador SMA junto con MINSAL se reúne con Roberto Sandoval, encargado administrativo y de estadística de Sur Inversiones S.A (SISA). Se suma además, a la reunión el Sr. Alejandro Sepúlveda, de Encargado de Medio Ambiente de SISA.

Los fiscalizadores consultan respecto a los reportes de calidad de agua de riego si estos se efectúan con máxima biomasa. A lo que el Sr. Sepúlveda Informa que los reportes se efectúan anualmente, y que último reporte ambiental fue ingresado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA. Informa también que el último reporte se realizó en diciembre del 2024. Informa que los datos de producción no los posee como para confirmar si este reporte se efectuó en máxima biomasa. Respecto a si efectúan alguna medición en línea esto indican que no existe obligación para hacerlo respecto a ningún parámetro. Por otra parte el Sr. Sepúlveda



menciona que se efectúa el monitoreo de DS MINSEGPRES N° 90/2000, 4 veces al mes se mide y se declara una vez al mes en el sistema de ventanilla única. Informa que el caudal es de 1.000 l/s e indica que SISA no es titular de derechos de agua.

2) Punto de captación de agua Canal Zañartu Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Este Norte 252561 5869506

El equipo fiscalizador inspecciona el sector de la captación de agua para la piscicultura desde el canal Zañartu. Verifican que en el canal posterior a la compuerta de ingreso existe una rejilla para evitar el ingreso de elementos flotantes.

3) Estanques Sistema de tratamiento mediante salinidad. Coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 Este Norte 252360 5869446

El Sr. Sepúlveda informa a los fiscalizadores sobre dos estanques de almacenamiento de agua y mezcla con sal del sistema de tratamiento nuevo mediante salinidad, con el objeto de poder tratar a los peces frente a ataque de hongos

En comunicación telefónica con el Sr. Cristian Bayer sub-gerente de producción de SISA, que informa que los estanques dilutores tienen una capacidad menor a 30 m<sup>3</sup>, y fueron instalados hace 2 meses aproximadamente. El Sr. Sepúlveda también informa sobre la bodega de almacenamiento de residuos peligrosos, principalmente tambores de formalina neutralizados. Con una capacidad de 5.200 kg de almacenamiento.

4) Descarga de la Piscicultura. Coordenadas WGS 84 Huso 19 Este Norte 252299 5869452

El equipo fiscalizador efectúa inspección del sector de ubicación de la descarga de aguas de la piscicultura. En este sector se verifica lo siguiente: ☐ Atravieso donde se ubica rejilla de protección de escapes en funcionamiento.

Sistema automático de toma de muestras para el cumplimiento del D.S. MINSEGPRES 90/2000. El Sr. Sepúlveda informa que el sistema fue instalado con fecha 14-07-2025 y que con fecha de hoy será retirado. Informa que la empresa RIGADEM se encuentra efectuando el muestreo y que las muestras son enviadas al laboratorio HIDROLAB.

Área de lavado de redes con descarga directa al canal de conducción. El Sr. Sepúlveda indica que los residuos corresponden principalmente a arena.

Se consultó sobre el uso de formalina en el centro de cultivo. A lo que el Sr Sepúlveda toma contacto con el Sr. Cristian Bayer sub-gerente de producción de SISA quien indica lo siguiente:

- Se efectúan tratamiento de baños de formalina según estado sanitario (presencia de hongos) por dos (2) veces a la semana, hasta (3) tres veces según el estado sanitario y la jaula afectada, originados por prescripción médico veterinaria a una concentración de formalina de 150 ppm.
- Se utiliza una loneta de volumen conocido.
- Esta loneta tiene contacto con el agua de la laguna.
- Agrega que la dilución de formalina es de 150 ml por cada metro cúbico de loneta.

A la consulta de si se efectúan monitoreos de los residuos de formalina en el cuerpo de agua de la laguna o en la salida del circuito, informa que no se efectúa esta medición, puesto que no es obligatoria.



## II. Examen de información

Se efectúa examen de información del Correo Electrónico de SISA de fecha 30-07-2025 (Anexo 2). Esta adjunta información solicitada en AIA de fecha 15-07-2025. En este se informa lo siguiente:

Correo Electrónico de fecha 30-07-2025 (Anexo 2) que adjunta información solicitada en AIA de fecha 15-07-2025.  
Adjunta los siguientes documentos:

- Hojas de seguridad utilizada en baños de tratamiento.  
Se presenta la hoja de seguridad del producto SAPROFORM de abril de 2021. Corresponde a Formaldehído al 37% estabilizado con metanol. Dentro de la descripción de peligros indica. *Riesgos ecológicos: Tóxico para los peces y organismos acuáticos.*

En la Sección 12. Información Ecológica.

La Ecotoxicidad de SAPROFORM se indica como LC 50 (48 h) de 1,347 ppm en *Daphnia pulex*. Por otra parte indica un EC 50 (96h) en *Selenastrum capricornutum* de 1,215 ppm.

Para dar un contexto la especie *Daphnia pulex* es un microcrustáceo cladocero de agua dulce ampliamente utilizado en ecotoxicología debido a su ciclo de vida corto, fácil cultivo en laboratorio y alta sensibilidad a contaminantes como metales pesados, pesticidas y compuestos orgánicos; en ensayos estandarizados (OCDE 202, ISO 6341) se emplea principalmente para determinar la toxicidad aguda a través del parámetro LC<sub>50</sub> en pruebas de 24 a 48 horas.

Por su parte, *Selenastrum capricornutum* (actualmente denominada *Raphidocelis subcapitata*) es una microalga verde unicelular de rápido crecimiento que representa el nivel de productores primarios en los ecosistemas acuáticos y se utiliza en bioensayos para medir la inhibición del crecimiento celular, estimando el parámetro EC<sub>50</sub> en exposiciones de 72 a 96 horas conforme a normas como OCDE 201 e ISO 8692.

El uso conjunto de ambas especies permite evaluar los efectos de sustancias químicas en diferentes niveles tróficos, proporcionando una visión integrada del riesgo ecotoxicológico en cuerpos de agua receptores.

- Procedimiento de tratamiento de peces con lona en Balsa Jaula.  
Se presenta el documento denominado PROCEDIMIENTO DE TRATAMIENTO DE PECES CON LONA EN Balsa JAULA P-PAD- 50 Versión 01 Fecha Rev. 01-07-2025.  
A continuación se presenta un extracto del documento examinado que regula el tratamiento de peces en la piscicultura El Peumo:

(...)

### **5. DESARROLLO DE ACTIVIDADES**

#### **5.3.2 Aplicación de Tratamiento:**

*Para la aplicación de tratamientos, antes de comenzar, es imprescindible instalar sistema de oxigenado y comprobar su operatividad para incorporarlo a la balsa jaula, ya que de lo contrario el oxígeno se reducirá en su concentración durante el tratamiento de los peses, pudiendo afectarlos en su bienestar.*



**A. Tratamiento de sal:**

*Una vez instalada la lona, las personas trabajadoras encargadas del proceso en la jaula, deberán acoplar una manguera, a la red de distribución de sal líquida proveniente del dilutor y colocar el otro extremo de la manguera dentro de la balsa jaula a tratar, afianzándola para que no se salga de su posición.*

*Una vez conectadas, deberán comunicarse con la persona encargada de operar dilutor, por medio de radiotransmisores walkie-talkie Handy, quien activará bomba de empuje de solución salina hacia el punto conectado.*

*El proceso de llenado de sal en las jaulas tomará un tiempo aproximado de 20 minutos, luego se dejan los peces en la solución dentro de la jaula por 1 hora, terminado ese proceso, se debe soltar la lona desde un costado para que pueda empezar a eliminar la solución salina, este proceso demora 1 hora aprox. luego de pasado este tiempo, se comienza nuevamente el proceso en otra jaula, para lo que deberá repetirse por completo este procedimiento.*

**B. Tratamiento de formalina, Bronopol u otro:**

*Una vez instalada la lona y los sistemas de oxigenación, las personas trabajadoras encargadas del proceso en la jaula, deben trasladar desde la bodega de sustancias peligrosas, el tratamiento a aplicar, para actividad se requiere:*

- a) *En primera instancia, la persona trabajadora AUTORIZADA y DESIGNADA por la jefatura, para efectuar este tipo de tratamientos, deberá equiparse antes de comenzar la manipulación de sustancias, con los siguientes elementos de protección personal:
  - Chaleco Salvavidas, - Guantes manga larga impermeables, que eviten salpicaduras. - Antiparras o careta facial.
  - Mascarilla autofiltrante. - Zapatos de seguridad o botas de agua. - Ropa de trabajo.*
- b) *Las cantidades y tipos de producto a administrar por cada balsa jaula serán indicadas por el jefe de centro o veterinario, y estas deberán ser dosificadas de manera exacta.*
- c) *Entrar en bodega de sustancias peligrosas, retirar bidón a aplicar, de ser necesario realizar trasvasije para reducir manejo manual de carga, este deberá efectuarse en un lugar ventilado para reducir presencia de gases emanados por la sustancia y en un lugar con una superficie impermeable, para evitar derrames, teniendo el bidón listo, cargarlo en carretilla de mano y trasladarlo hasta la orilla de la jaula a tratar.*
- d) *Traspasar manualmente el bidón a la pisadera de la jaula y una vez puesto ahí, se debe abrir y luego vaciarlo dentro de la jaula, idealmente aplicarlo a favor del viento y lo más suave posible para no salpicar.*
- e) *Una vez aplicado, el trabajador autorizado deberá retirarse de la jaula, luego revisar su ropa de trabajo y elemento de protección personal, que no tenga salpicaduras, retirarse los guantes, lentes de seguridad y máscara, para proceder a lavarse manos y cara y en caso de salpicadura, limpiar su ropa de trabajo para evitar contacto con piel.*
- f) *Una vez terminado el tiempo de tratamiento, se debe soltar una parte de la lona para diluir la concentración de químico en jaula y luego retirar la lona.*
- g) *En este tipo de tratamientos solo se requiere esperar unos minutos solamente antes de mover la lona a otra jaula ya que la densidad del agua es menor, por lo que el peso de la lona es considerablemente más ligero.*
- h) *Repetir este procedimiento en otra jaula que lo requiera.*
- i) *En caso de contacto de alguna sustancia química con la piel u ojos, deberá lavar la zona afectada con abundante agua corriente y dar aviso a la jefatura, en el mismo momento ocurrido el incidente.  
El médico veterinario, emite una PMV (Prescripción médico veterinario), indicando tratamiento mensual de Formaldehído a las jaulas afectadas por micosis.*

*En la PMV, se indica:*



- *Número de Folio*
- *Centro y código*
- *Especie / Lote*
- *Jaulas/estanques a tratar*
- *Droga/Producto comercial/Concentración/Laboratorio/Dosis/Tiempo de Tratamiento*
- *Cantidad droga pura / Cantidad droga comercial*
- *Fecha inicio tratamiento*
- *Fecha termino tratamiento.*

*Como ejemplo, se considera:*

<i>Número de Folio</i>	<i>PU 098</i>
<i>Fecha</i>	<i>30 abril del 2025</i>
<i>Dosis en ppm</i>	<i>170</i>
<i>Tiempo Tratamiento</i>	<i>Mensual</i>
<i>Cantidad producto comercial</i>	<i>6,520 Lt</i>
<i>Fecha inicio tratamiento</i>	<i>1 de mayo del 2025</i>
<i>Fecha término tratamiento</i>	<i>31 de mayo del 2025</i>

*Calculo cantidad de formalina por baño utilizado en lona por jaula de cultivo.*

*Donde:*

*Volumen Lona: 220 M<sup>3</sup>*

*Dosis en PPM: 170*

*Cantidad Formalina: 6520 Lt al mes*

*Formalina por tratamiento de 1 hora con oxígeno:*

*Formalina = Dosis (ppm) x Volumen Lona (M<sup>3</sup>)*

*Formalina = 170 ml x 220 m<sup>3</sup>*

*Formalina = 37, 4 Lt por tratamiento.*

*Cantidad de tratamientos diarios:*

*Total Tratamientos: (Total droga comercial (Lt)/ 30 días) / Total formalina Lt (Lona)*

*Total Tratamientos: (6,520 Lt / 30 días) /37,4 Lt*

*Total Tratamientos : 217 Lt /día / 37,4 Lt*

*Total Tratamientos: 5,8 app 6 Jaulas en un día.*

Del documento se verifica que se aplican los tipos de tratamientos mencionados en el Acta de Inspección Ambiental (en adelante AIA).

Por tanto el tratamiento con salinidad no se encuentra detallado en los instrumentos de gestión ambiental del proyecto, lo que corresponde a un hallazgo. Sin embargo, corresponde a una modificación que no genera afectaciones conocidas en el cuerpo receptor.



A continuación se realiza un análisis numérico de la concentración de formalina a objeto de poder verificar posibles descargas de la sustancia peligrosa al medio acuático.

#### Resumen Técnico – Evaluación de Formalina en Piscicultura

Este informe resume el análisis de concentración y riesgo ecotoxicológico de la aplicación de SAPROFORM (Formaldehído al 37%), en baños de tratamiento de jaulas de cultivo.

#### **1. Antecedentes**

- Producto: SAPROFORM (Formaldehído al 37% estabilizado con metanol)
- Uso: Baños terapéuticos en lonas de cultivo
- Volumen de lona: 220 m<sup>3</sup>
- Dosis aplicada: 170 ppm
- Cantidad de formalina mensual: 6.520 L
- Volumen de laguna receptora: 13.200 m<sup>3</sup>
- Caudal de descarga medido (Según Resolución de Monitoreo de Autocontrol): 74.131 m<sup>3</sup>/día ≈ 0,858 m<sup>3</sup>/s
- Caudal del canal Zañartu (receptor final. Según Resolución de Monitoreo de Autocontrol): 1,0 m<sup>3</sup>/s (1.000 L/s)

#### **2. Resultados principales**

- Concentración en la laguna: 2,83 ppm
- Tiempo de residencia en la laguna: ~4,3 horas
- Atenuación estimada en laguna: 30% a 70%
- Concentración efectiva en laguna: 0,85 – 1,98 ppm
- Concentración estimada en el canal Zañartu: 0,73 – 1,70 ppm.

#### **3. Referencias ecotoxicológicas desde hoja de seguridad**

- Concentración letal media: *Daphnia pulex* (48h, LC50): **1,347 ppm**
- Concentración efectiva media: *Selenastrum capricornutum* (96h, EC50): **1,215 ppm**

#### **4. Evaluación de riesgo**

La concentración en el canal Zañartu (0,73 – 1,70 ppm) se superpone con los valores críticos de toxicidad aguda para organismos acuáticos (1,2–1,3 ppm). En condiciones de baja atenuación, el riesgo es alto; en condiciones de alta atenuación, el riesgo es bajo a moderado.

#### **5. Conclusiones**

- El rango de concentraciones estimadas en el canal (0,73 – 1,70 ppm) se encuentra cercano o sobre los valores LC50/EC50.



- Existe riesgo ecotoxicológico significativo en escenarios de baja atenuación, bajo caudal en Canal Zañartu.

Cabe informar que el Canal Zañartu en un tramo de 788 m aguas debajo de la descarga es un canal revestido con hormigón, luego un tramo de enrocado artificial de 760 m y desemboca en una laguna artificial denominada Laguna Trupan.

Por ende no representa un ecosistema apto para ictiofauna o bentos dulceacuícola.

- Prescripción médico veterinaria.

Se presenta la prescripción médico veterinario N° Folio PU 098 de fecha 30-04-2025. Para el Centro El Peumo 80001. Especie: *Salmón del Atlántico – Salmo Salar*.

La prescripción es para el tratamiento de Micosis. Método de aplicación es mediante Baño.

La droga para tratar considera FORMALDEHIDO – SAPROFORM de concentración 37%. Dosis de 170 ppm

Periodo del tratamiento: 01-05-2025 al 31-05-2025.

Observaciones: realizar baños de 1 a 3 veces por semana por inmersión y control de oxígeno disuelto en forma permanente.

Firma el documento el médico veterinario respectivo.

Se procedió a examinar el seguimiento ambiental asociado a la RCA N° 40/2002 Ambientalmente DIA del Proyecto "Cultivo de Salmónidos, Sector El Peumo, Localidad de Trupán, Comuna de Tucapel"

**1074889 Seguimiento Ambiental:** INFORME SEGUIMIENTO AMBIENTAL PISCICULTURA EL PEUMO COMUNA DE TUCAPEL, REGION DEL BIO BIO. SUR INVERSIONES S.A. ABRIL 2025.

A continuación se presentan un extracto del documento examinado:

## 2.2. PERÍODO DE REPORTE.

*En el presente informe, se proporcionan los resultados y conclusiones, correspondientes al período abril 2025.*

*(...)*

## 4. MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

*El área de estudio abarca el Canal Zañartu, un canal artificial que se origina a partir de un desvío de aguas del Estero Manco y el río Laja. Este canal atraviesa terrenos privados y desemboca en la Laguna de Trupán. Posteriormente, tras pasar por esta laguna, el Canal Zañartu se une al río Huépil. El río Huépil, a su vez, confluye con el río Cholguán para formar el río Itata, que finalmente desemboca en el Océano Pacífico.*

### 4.6. FECHA DE MUESTREO, MEDICIÓN, ANÁLISIS Y/O CONTROL

*La campaña de muestreo se llevó a cabo el 04 de abril de 2025, durante la cual se realizaron mediciones en el lugar y se recopilaron muestras de agua superficial. Las fechas de análisis se detallan en los informes de laboratorio correspondientes.*



En los resultados se expresan los valores medidos en aguas superficiales para la campaña del año 2025.

*En síntesis, la campaña del 04 Abril 2025 confirma que las aguas del canal Zañartu cumplen plenamente con los requisitos de calidad establecidos en la Tabla 1 del D.S. N° 90/2000 y la NCh. 1.333/1978, evidenciando un entorno acuático estable y apto para el desarrollo de las actividades de la Piscicultura El Peumo.*

## 6. DISCUSIÓN

### 6.1. ANÁLISIS HISTÓRICO DE DATOS

*De la Figura 9 a la Figura 14 se despliegan las fluctuaciones temporales de las mediciones de cada parámetro de monitoreo para el período 2019-2025. Cada una de las curvas representa la variación temporal experimentada en cada estación de monitoreo. El gráfico de cajas resume estos cambios mediante medidas de tendencia central (mediana) y rango de variación (rango intercuartílico, mínimo y máximo). Los registros históricos se encuentran disponibles en el Anexo 9.6.*

*En base a la información histórica disponible, los registros muestran el cumplimiento normativo conjunto de los parámetros analizados respecto a los límites de emisión de la Tabla N°1 del Decreto Supremo N°90/2000 y la Tabla N°4 de la NCh 1.333/Of. 78.*

*Con respecto a los valores de pH en las estaciones monitoreadas (A, EL, E y BD), en la campaña abril 2025 se observaron lecturas entre 7,22 y 7,31, reflejando un suave incremento con respecto a la segunda campaña de 2024 (6,56–6,68) y aproximándose más a los niveles de 2019–2021. Aunque las aguas mantienen su carácter neutro y cumplen holgadamente con el rango normativo de 6,0 a 8,5, la estación E registró el valor más bajo (7,22) y A el más alto (7,31), evidenciando una variabilidad interna muy reducida que denota estabilidad.*

*Los niveles de oxígeno disuelto se mantienen ampliamente por sobre el mínimo de 5,0 mg/L exigido por el D.S. 90/2000. En abril 2025, las concentraciones oscilaron entre 8,12 mg/L (E) y 8,31 mg/L (BD), configurando un gradiente muy homogéneo en las cuatro estaciones. Esto contrasta con el comportamiento más disperso de 2023 (10,1–11,3 mg/L) y la ligera caída desde los picos de 2023–2024, pero confirma condiciones favorables de aeración y baja demanda orgánica.*

*En la presente campaña, la demanda bioquímica de oxígeno a 5 días (DBO<sub>5</sub>) presentó valores máximos de 2,38 mg/L en A y mínimos < 2,00 mg/L en EL y E, ubicándose muy por debajo del límite de 35 mg/L. Esto representa una notable reducción respecto al repunte registrado en la segunda campaña de 2024 (valores hasta 6,76 mg/L), recuperando los niveles bajos típicos de 2020–2023 y corroborando la capacidad de auto-depuración del canal.*

*Las concentraciones de nitrógeno total en abril 2025 variaron entre 0,77 mg/L (E) y 2,10 mg/L (EL). Aunque estos valores son superiores al mínimo histórico de 2022–2023 (< 0,20 mg/L), se sitúan por debajo de los registros de 2019 (1,41–1,59 mg/L) y, sobre todo, del máximo permitido de 10 mg/L, evidenciando un leve retorno a la media histórica sin riesgo de enriquecimiento nitrogenado*

*Para el fósforo total, se registraron valores de 0,29 mg/L (EL) a 0,43 mg/L (A), marcadamente inferiores a los picos de la primera y segunda campaña de 2024 (hasta 1,80 mg/L). Aunque la presencia de fósforo ha sido constante en los últimos seis monitoreos, las concentraciones de 2025 confirman una tendencia decreciente y cumplen ampliamente con el límite de 50 mg/L, minimizando cualquier posibilidad de eutrofización.*



Finalmente, los sólidos suspendidos totales (SST) se mantuvieron por debajo del límite de detección (< 5,0 mg/L) en todas las estaciones, recuperando la transparencia observada en 2020–2021 y superando en limpieza al segundo muestreo de 2024 (23 mg/L en E) y al registro de 2022 (45 mg/L). En conjunto, estos resultados históricos y comparativos ratifican el cumplimiento de los estándares de calidad del canal Zañartu según la NCh. 1.333/1978 y el D.S. 90/2000, y avalan su condición como cuerpo receptor idóneo para la Piscicultura El Peumo.  
(...)

Los datos históricos muestran que entre 2019 y 2025 el canal Zañartu mantiene estabilidad y calidad ambiental, con episodios puntuales de variación en 2022–2024, pero con recuperación en 2025. Todos los parámetros se encuentran bajo los rangos de las normas chilena NCh 1333.

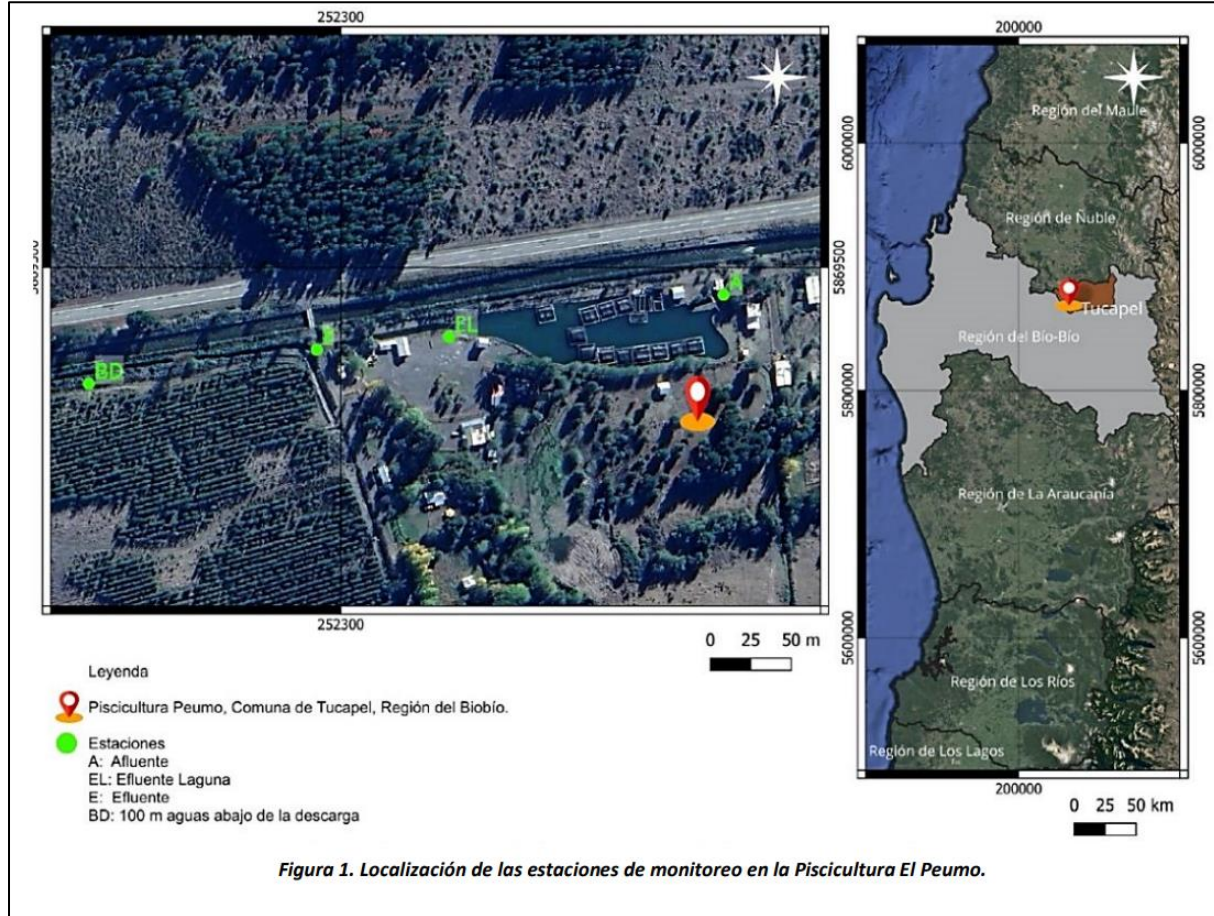
A continuación se presenta un cuadro resumen con los valores históricos:

Parámetro	Rango Abril 2025	Variación histórica (2019–2024)	Norma aplicable	Evaluación 2025
pH	7,22 – 7,31	Bajos en 2024 (6,56–6,68); estables en 2019–2021 (≈7,2–7,4)	<b>NCh 1333/78:</b> 6,0–9,0 <b>D.S.90/00:</b> 6,0–8,5	Cumple, rango neutro-alcalino estable
Oxígeno disuelto (OD)	8,12 – 8,31 mg/L	Picos en 2023 (10,1–11,3 mg/L); mínimos siempre >8,0	<b>NCh 1333/78:</b> ≥ 5 mg/L	Cumple, condiciones favorables de aeración
DBO <sub>5</sub>	<2,0 – 2,38 mg/L	Valores <2 en 2020–2023; repunte en 2024 (3–6,7 mg/L)	<b>D.S.90/00:</b> ≤ 35 mg/L	Cumple, evidencia alta autodepuración
Nitrógeno total (N-T)	0,77 – 2,10 mg/L	Muy bajos en 2022–2023 (<0,2 mg/L); más altos en 2019 (1,4–1,6 mg/L)	<b>D.S.90/00:</b> ≤ 10 mg/L	Cumple, retorno a valores medios sin riesgo de eutrofización
Fósforo total (P-T)	0,29 – 0,43 mg/L	Picos en 2024 (0,5–1,8 mg/L); <0,2 en varios años	<b>D.S.90/00:</b> ≤ 50 mg/L	Cumple, tendencia decreciente
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	<5,0 mg/L	Picos en 2022 (45 mg/L) y 2024 (23 mg/L en E); <5 en 2019–2021 y 2025	<b>D.S.90/00:</b> ≤ 80 mg/L	Cumple, máxima transparencia desde 2020–2021

No se observan hallazgos a las variables ambientales fiscalizadas.



## Registro



**Figura 2.**

Fecha: Abril 2025

**Descripción del medio de prueba:** Imagen extraída desde INFORME DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL PISCICULTURA EL PEUMO COMUNA DE TUCAPEL, REGIÓN DEL BIOBÍO SUR INVERSIONES S.A. RCA 040/2002 ABRIL 2025, donde se muestra puntos de monitoreo de calidad de agua superficial.



## 6 CONCLUSIONES

Los resultados de las actividades de fiscalización, asociados los Instrumentos de Carácter Ambiental indicados en el punto 3, permitieron concluir que se verifica la conformidad de las materias relevantes objeto de la fiscalización.

Dicho resultado no obsta a que en el futuro se realicen nuevos procedimientos de fiscalización ambiental, y no lo exime de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo respecto del instrumento que lo regula, que se produzca con anterioridad o simultaneidad a la fecha en que se efectuó la actividad de fiscalización ambiental, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado en la misma por el equipo fiscalizador.

## 7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Acta de Inspección Ambiental de fecha 15-07-2025.
2	Correo Electrónico de SISA de fecha 30-07-2025.
3	Res. Ex. N° 89 SEA BIOBIO de fecha 03-05-2011

