

Acompaña documentos.

SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

David Cademartori Gamboa, en representación de **COOKE AQUACULTURE CHILE S.A. ("Cooke")**, en el procedimiento administrativo sancionatorio D-096-2021, iniciado mediante la RES. EX. N° 1/ROL D-096-2021 de fecha 16 de abril de 2021, a Ud. respetuosamente digo:

Por este acto, solicito a Ud. tener por acompañados los siguientes documentos:

- (i) Informe denominado "Informe de Continuidad de Análisis Ambiental para los Centros de Cultivo Huillines 2, Huillines 3 y Punta Garrao", elaborado por el Dr. Manuel Alarcón Vivero, investigador del Instituto de Acuicultura de la Universidad Austral de Chile, quien –como Ud. recordará– evacuó con fecha 13 de abril de 2023 el informe pericial decretado por esta Superintendencia en el Resuelvo IV. de su Resolución Exenta n.º 11 / Rol D-096-2021, de fecha 6 de enero de 2023.

El informe que por este acto se acompaña analiza los actos administrativos emitidos por la autoridad competente –Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, "**SERNAPESCA**"– con posterioridad a la elaboración del informe pericial original, en abril de 2023 en relación con los centros de cultivo de salmones Huillines 2, Huillines 3 y Punta Garrao, objeto de la formulación de cargos en el presente procedimiento administrativo sancionatorio. Tales actos –que ya fueron acompañados al presente procedimiento administrativo mediante escrito de fecha 19 de agosto de 2024– consisten en:

- Los Informes de Análisis Ambiental (INFA) emitidos por el SERNAPESCA en el mes de octubre de 2023 respecto de los centros de cultivo "Huillines 2", "Huillines 3" y "Punta Garrao", en conformidad con el artículo 122 bis de la Ley n.º 18.892, Ley de Pesca y Acuicultura ("**LGPA**"),¹ que dan cuenta de que ambos centros operan en condiciones aeróbicas, según lo exige el artículo 87 de la LGPA.²
- Las clasificaciones de bioseguridad emitidas por el SERNAPESCA respecto de los centros de cultivo "Huillines 2" y "Huillines 3", en los meses de diciembre de 2023 y abril de 2024, en conformidad con los artículos 22 Ñ y 24 A del Decreto Supremo N° 319, de 2001, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que Aprueba Reglamento de Medidas de Protección, Control y Erradicación de Enfermedades de Alto Riesgo para las Especies Hidrobiológicas ("**DS 319**").³ Tanto

¹ "**Artículo 122 bis.**- El Servicio deberá elaborar, por cuenta y costo de los titulares de centros de cultivo, a cualquier título, la información ambiental que acredite que el centro está operando de conformidad con el artículo 87 de esta ley. (...)"

² "**Artículo 87.**- Por uno o más decretos supremos expedidos por intermedio de los Ministerios de Economía, Fomento y Reconstrucción y del Medio Ambiente (...), se deberán reglamentar las medidas de protección del medio ambiente para que los establecimientos que exploten concesiones o autorizaciones de acuicultura operen en niveles compatibles con las capacidades de carga de los cuerpos de agua lacustres, fluviales y marítimos, que asegure la vida acuática y la prevención del surgimiento de condiciones anaeróbicas en las áreas de impacto de la acuicultura. (...)

Las condiciones aeróbicas de las concesiones de acuicultura se verificarán mediante la elaboración de informes ambientales periódicos sobre la condición aeróbica de los centros de cultivo".

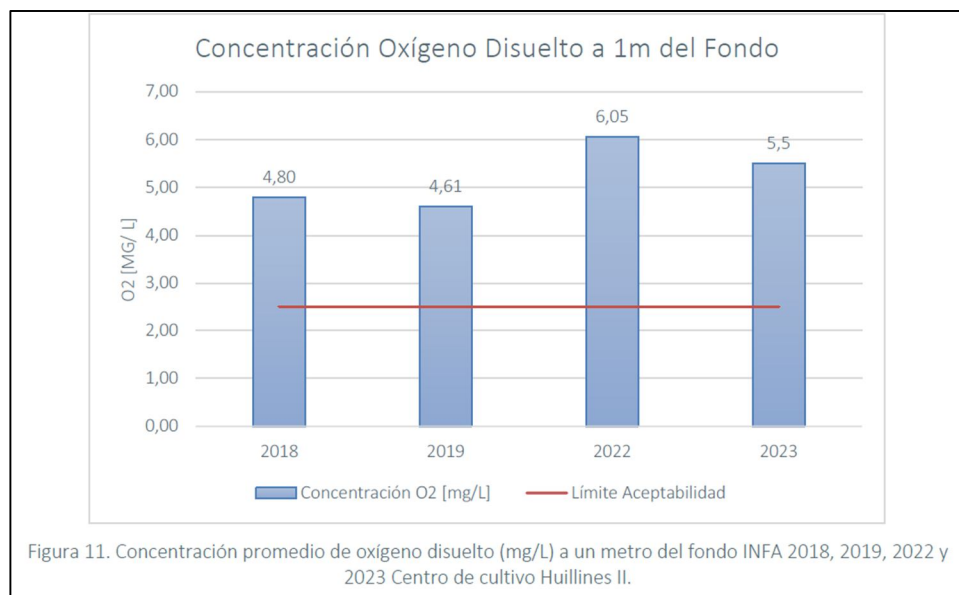
³ "**Artículo 22 Ñ.** Los centros de cultivo de engorda serán clasificados según su nivel de bioseguridad, conforme lo señalado en el artículo 24 A (...)"

Huillines 2 como Huillines 3 fueron clasificados por el SERNAPESCA dentro de la categoría “Alta”, la mejor clasificación posible, es decir, se encuentran entre los centros de cultivo con mayor nivel de bioseguridad.

- El certificado emitido por el SERNAPESCA con fecha 12 de marzo de 2024, en el cual esta autoridad deja constancia de que el centro de cultivo Punta Garrao, operado por Cooke, califica como “Centro PROA-SALMÓN”, por tratarse de un centro de cultivo libre del uso de antimicrobianos.

El informe que se acompaña por este acto confirma que los centros de cultivo objeto de la formulación de cargos por parte de esta Superintendencia, a esta fecha, continúan cumpliendo y superando largamente los estándares ambientales que les son exigibles, de tal manera que, tal como en abril de 2023, a esta fecha esos centros **continúan funcionando en condiciones compatibles con el medio ambiente y sin producir ningún efecto ambiental adverso.**

- (ii) Dos informes técnicos elaborados en septiembre de 2024 por la consultora ambiental Ecosistema Consultora Ambiental, en los cuales se efectúa un análisis integrado de las INFA elaboradas por SERNAPESCA desde el año 2018 hasta la actualidad en los centros de cultivo de salmones Huillines 2 y Huillines 3, objeto de la formulación de cargos que dio inicio al presente procedimiento administrativo. Ambos informes técnicos dan cuenta de que estos centros de cultivo, durante el período en análisis, han superado ampliamente el estándar de concentración de oxígeno exigible, superando por ende los parámetros utilizados por la autoridad para monitorear el comportamiento ambiental de este tipo de centros.



Informe relativo al centro de cultivo Huillines 2, página 16

“ **Artículo 24 A.** La clasificación de bioseguridad de los centros de engorda dependerá del nivel de las pérdidas de ejemplares producidas durante el ciclo productivo inmediatamente anterior. (...)”

Los resultados del análisis integrado se muestran en la **Figura 12**, donde se observa una concentración de oxígeno variable y que **no guarda mucha relación con la biomasa en cultivo**, aun cuando el año de mayor producción presenta una menor concentración de oxígeno disuelto; lo anterior, habida consideración que el dato que se analiza es el promedio de las concentraciones de oxígeno de todas las estaciones o mediciones realizadas por monitoreo a un metro del fondo (z-1). Independiente de la tendencia a disminuir la concentración de fondo, esta se encuentra **muy por sobre el criterio de aceptabilidad de 2,5 mg/L a un metro del fondo** (Numeral 34, Res. N° 3612/2009); lo anterior, permite indicar que independiente del nivel de producción, la condición de oxigenación de la columna de agua se mantiene, lo que permite inferir que **el centro es capaz de soportar de manera sustentable el nivel de producción del centro, manteniendo una condición aeróbica.**

Informe relativo al centro de cultivo Huillines 2, página 17

4. CONCLUSIÓN

Atendiendo a las diferencias observadas en los distintos monitoreos realizados en el centro Huillines II, se puede concluir que el parámetro de oxígeno disuelto de la columna de agua ha mantenido un registro relativamente constante desde el comienzo de los monitoreos y los resultados obtenidos indican que el centro presenta buenas condiciones de oxigenación, dado que a un metro del fondo las concentraciones de oxígeno disuelto han evidenciado valores muy por sobre a 2,5 mg/l correspondiente al límite de aceptabilidad indicado en el numeral 34 de la Resolución (SUBPESCA) N° 3612 de 2009 y sus modificaciones.

Respecto del nivel de producción, la variación de biomasa experimentada por el centro no ha significado un detrimento o deterioro en las distintas variables analizadas por lo que se estima que el centro ha dado cumplimiento íntegramente a la normativa ambiental vigente.

Informe relativo al centro de cultivo Huillines 2, página 19

4. CONCLUSIÓN

Atendiendo a las diferencias observadas en los distintos monitoreos realizados a lo largo de los años en el centro Huillines III, se puede concluir que el parámetro de oxígeno disuelto de la columna de agua ha mantenido un registro relativamente constante desde el comienzo de los monitoreos y los resultados obtenidos indican que el centro presenta buenas condiciones de oxigenación, dado que a un metro del fondo las concentraciones de oxígeno disuelto han evidenciado valores muy por sobre a 2,5 mg/l correspondiente al límite de aceptabilidad indicado en el numeral 34 de la Resolución (SUBPESCA) N° 3612 de 2009 y sus modificaciones.

Respecto del nivel de producción informada, la variación de biomasa experimentada por el centro no ha significado un detrimento o deterioro en las distintas variables analizadas por lo que se estima que el centro, ha dado cumplimiento íntegramente a la normativa ambiental vigente y en consecuencia, los resultados permiten inferir que el centro no ha generado efectos adversos significativos sobre la calidad y cantidad de recursos naturales renovables evaluados en los diferentes monitoreos

Informe relativo al centro de cultivo Huillines 3, página 15

Así, queda sobradamente demostrado que los centros de cultivo objeto de la formulación de cargos del presente procedimiento administrativo cumplen y superan el estándar ambiental que establece la ley (artículo 87 de la LGPA) para que su funcionamiento sea compatible con la capacidad de carga del cuerpo de agua respectivo.

POR TANTO,

SOLICITO A UD. tener por acompañados los documentos arriba individualizados.

David
Fernando
Cademár
tori
Gamboa

Digitally signed
by David
Fernando
Cademártori
Gamboa
Date:
2024.10.30
19:22:23 -03'00'



INFORME DE CONTINUIDAD DE ANALISIS AMBIENTAL PARA LOS CENTROS DE CULTIVO HUILLINES 2, HUILLINES 3 Y PUNTA GARRAO

Laboratorio de Biotecnología Ambiental

DR. MANUEL ALARCÓN VIVERO

ÍNDICE DEL INFORME PERICIAL 2

| TEMAS DEL INFORME | N° DE PÁGINA |
|--|---------------------|
| | |
| IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO PARA EL DESARROLLO DEL INFORME | 4 |
| CARTA PROFESIONAL RESPONSABLE | 4 |
| INTRODUCCIÓN | 5 |
| OBJETIVO | 6 |
| METODOLOGÍA | 6 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 11 |
| CONCLUSIONES | 16 |
| REFERENCIAS | 17 |
| ANEXOS INFORME | 18 |

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO PARA EL DESARROLLO DEL PERITAJE:

El equipo de trabajo ha estado constituido por tres integrantes:

- Dr. Manuel Alarcón Vivero, Académico del Instituto de Acuicultura y miembro de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Austral de Chile. Director del equipo de trabajo.
- Melany Sepulveda Villarraga, Bióloga Marina, Candidata a Doctor en Ciencias de la Acuicultura de la Universidad Austral de Chile. Parte del equipo de apoyo.

CARTA PROFESIONAL RESPONSABLE

Yo, Manuel Alarcón Vivero, Rut: 12. 301.503-7, Biólogo, Miembro del instituto de Acuicultura y Medio Ambiente y Académico de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Austral de Chile, como director del Peritaje Ambiental realizado a los Centros de Engorda de Salmones Punta Garrao (código de centro 110897), Huillines 2 (código de centro 110228) y Huillines 3 (código de centro 110259) pertenecientes a la empresa Cooke Aquaculture S.A. y de este segundo **“INFORME DE CONTINUIDAD DE ANALISIS AMBIETAL PARA LOS CENTROS DE CULTIVO HUILLINES 2, HUILLINES 3 Y PUNTA GARRAO”** realizado con datos obtenidos por la empresa Aquagestión y comparado con los datos obtenidos por nuestro equipo en marzo 2023, declaro que la información entregada en el presente informe Ambiental fue registrada, muestreada, analizada e informada de acuerdo a las metodologías señaladas en la Resolución (Subpesca) N° 3612/2009 y sus modificaciones. Al igual que la monitorización bajo el reglamento ambiental para la acuicultura (RAMA) N° 320 y me hago responsable de su veracidad.

Para confirma lo indicado firmo en Puerto Montt el 30 de octubre de 2024.



Dr. Manuel Alarcón Vivero
Instituto de Acuicultura y Medio Ambiente
Escuela de Ingeniería Ambiental
Universidad Austral de Chile

I INTRODUCCIÓN

El sector productor de salmón en Chile contribuye a la generación de valor económico y social de las regiones sur australes del país, así como la imagen internacional de Chile, pues hoy el salmón chileno está presente en más de 100 mercados internacionales. Sin embargo, la acuicultura de jaulas suspendidas en el mar tiene el potencial para alterar el medio ambiente de varias maneras: a corto plazo (aumento de olor, contaminación por ruido y visual), o por alteraciones permanentes (cambios biológicos y físicos) al medio circundante (Buschmann *et al.*, 2009).

Actualmente la industria salmonera es una actividad de gran importancia económica para Chile, siendo este el segundo productor de salmónes a nivel mundial, sin embargo, uno de los principales desafíos que presenta este sector es aumentar su competitividad frente a otros países que también son productores de salmón, además de articular sus actividades con regulaciones, exigencias legales y manejo de normativa, que permitan minimizar los impactos generados al medio ambiente. De esta forma, la regulación de la industria salmonera, debe estar supeditada a bases científicas, asimismo, la sustentabilidad y el control de externalidades, están ligadas a estudios oceanográficos y sanitarios en cada sector donde se realice esta actividad, ya que al realizar un monitoreo constante de variables asociadas a las condiciones ambientales, carga de materia orgánica, condiciones químicas del sedimento, usos y manejo de agentes químicos, composición bentónica, ciclos de intercambios de aguas y la biomasa acuícola, y regular la biomasa máxima y capacidad de carga y potencial de dilución, en distintas épocas del año, hace posible un mejor manejo y preparación frente a las enfermedades o posibles externalidades generadas por la salmonicultura, por ejemplo, las relacionadas con escapes, mortandades masivas o impacto negativo sobre el medio ambiente, sea en el sustrato bajo los cultivos de salmón o el entorno aledaño a estos (Silva y Soto; 2022).

En este contexto la empresa Cooke Aquaculture Chile S.A. cuenta con medidas para minimizar los impactos producidos por su emplazamiento y operación, entre los que se destacan: “Plan Gestión De Residuos”, plan que va en su versión 17 revisada en 2022, el cual tiene por objetivo principal “Establecer las pautas para el correcto manejo, transporte, almacenamiento y disposición de los desechos generados en los centros de cultivo y Plan para la conservación del medio ambiente”, con lo cual se pretende establecer acciones para mantener el hábitat y la biodiversidad del sector, entre otros. Lo cual se presentó en el informe de peritaje desarrollado en terreno y expuesto en marzo 2023.

En este contexto, a propósito de lo establecido en la Resolución Exenta N°11/ROL D-096-2021, de fecha 6 de enero de 2023, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que incluyó al Instituto de Acuicultura y Medio Ambiente de la Universidad Austral de Chile dentro de la terna para evacuar el informe pericial solicitado por Cooke Aquaculture Chile S.A.,

considerando que la referida empresa eligió a dicho Instituto para el desarrollo del informe pericial, el que finalmente se llevó a cabo bajo la dirección del académico Dr. Manuel Alarcón Vivero, miembro del señalado Instituto y de la Escuela de Ingeniería ambiental de la UACH, el presente informe –desarrollado bajo la dirección del mismo académico Dr. Manuel Alarcón Vivero– tiene por objeto actualizar las conclusiones obtenidas en el marco de la elaboración del referido peritaje.

II.- OBJETIVO

El objetivo del presente informe es: **“Establecer la continuidad y cumplimiento de los parámetros ambientales de los centros de cultivo Punta Garrao, Huillines 2 y Huillines 3”**, que fueron analizados con ocasión de la elaboración del informe pericial ambiental efectuado por este informante sobre los referidos centros, de fecha 23 de marzo de 2023, el cual fue presentado ante la Superintendencia del Medio Ambiente en el contexto del proceso que tramita relacionado a la empresa Cooke Aquaculture Chile S.A.

En tal sentido, el presente informe busca actualizar las conclusiones obtenidas en el marco del referido informe pericial ambiental, en base a los nuevos antecedentes ambientales que han surgido posterior a su fecha de elaboración. Lo anterior, considerando el mismo objetivo establecido para el peritaje en la Resolución Exenta N°11/ROL D-096-2021, de fecha 6 de enero de 2023, relativo a establecer “si los centros de cultivo Huillines 2, Huillines 3 y Punta Garrao han generado efectos ambientales adversos”.

III.- METODOLOGIA

El Dr. Alarcón y su equipo han procedido a la realización de la correspondiente recopilación de información relativa a aquella generada con posterioridad al periodo abarcado en el análisis del informe pericial ambiental antes referido. En concreto, los antecedentes que fueron recabados y cuyo análisis se efectúa en el presente informe, son los siguientes:

- (i) Ord. DN – 00986-2021, del SERNAPESCA, que informa análisis ambiental del centro de cultivo código 110897 (Punta Garrao), y sus anexos;
- (ii) Ord. DN 04355/2023, del SERNAPESCA, que informa análisis ambiental del centro de cultivo código 110259 (Huillines 3), y sus anexos;
- (iii) Ord. DN 04248/2023, del SERNAPESCA, que informa análisis ambiental del centro de cultivo código 110228 (Huillines 2), y sus anexos;

- (iv) Ord. DN – 01729/2024, del SERNAPESCA, que informa clasificación de bioseguridad del centro de cultivo 110228 (Huillines 2);
- (v) Ord. DN – 05488/2023, del SERNAPESCA, que informa clasificación de bioseguridad del centro de cultivo 110259 (Huillines 3)
- (vi) Certificado emitido por el SERNAPESCA para el centro de cultivo 110897 (Punta Garrao), que da cuenta de que este centro no utiliza antimicrobianos en su ciclo productivo.

Con base en lo anterior, se adicionan los resultados obtenidos de las variables ambientales que se tuvieron en cuenta para la realización del informe anterior, como antecedente para el presente informe, de esta forma las variables ambientales principales para tener en cuenta para el desarrollo del presente informe es Oxígeno disuelto en columna de agua y pH, lo cual fue analizado en función de profundidad, para cada uno de los centros de cultivo, parámetros obtenidos en marzo de 2023 y los resultados correspondientes al informe realizado por la empresa Aquagestión S.A. para el año 2024.

Para el informe anterior en el que se registraron los parámetros ambientales de los tres centros de cultivo (Punta Garrao, Huillines 2 y Huillines 3), se siguieron las pautas dictadas para el cumplimiento del reglamento ambiental para la acuicultura (RAMA) en su Artículo N° 16, en este se ha dispuesto que tanto los contenidos como las metodologías para la elaboración de la CPS e INFA deben ser fijados por resolución de Subpesca, para la elaboración de la caracterización preliminar de sitio (CPS) y la información ambiental (INFA), en tanto, para el informe entregado por la entidad de análisis Aquagestión S.A. se siguieron las pautas establecidas en el mismo reglamento (RAMA) en su Artículo N° 19, en el que se proporcionó un análisis ambiental para los centros de cultivo Huillines 2 y Huillines 3.

Con los datos recopilados, se procedió a elaborar el presente informe, conforme al análisis que a continuación se indica, en base a lo dispuesto en las exigencias establecidas dentro de la normativa legal, especialmente a lo indicado en el Decreto N°430, de 1991, del entonces Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N°18.892 y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura (“LGPA”) en el Reglamento Ambiental para la Acuicultura, aprobado por Decreto Supremo N°320, de 2001, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción (“RAMA”) y en la RES. EXE. N° 3612 de 2009, y sus modificaciones, que fija las metodologías para elaborar la información ambiental (INFA) requerida para los diferentes centros de cultivo acuícola, entre otros.

Bajo este marco metodológico se realizaron las diferentes medidas. Valga destacar que la normativa establece la forma de comprobación de si un centro presenta condiciones aeróbicas

o anaeróbicas, este es el principal parámetro para evaluar si un centro opera en condiciones que resulten compatibles con el medio ambiente.

Para el análisis se debe considerar como presupuesto que los centros de cultivo analizados son clasificados como centros de categoría 5 en función de la normativa que fija las metodologías para elaborar la INFA (RES. EXE. N° 3612 de 2009), dado que califican como centros de cultivo con sistemas de producción intensivo, cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean superiores a 50 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con profundidades superiores a 60 metros.

Referente a los resultados obtenidos para la realización del análisis para INFA:

Se indica que, en relación con los análisis realizados en los distintos centros de muestreo, referidos a Punta Garrao, de 17 de enero del 2024 (Anexo 1), Huillines 2, de 21 de agosto del 2023 (Anexo 2), y Huillines 3, de 23 de septiembre del 2023 (Anexo 3), por la entidad de análisis Aquagestión S.A., se entregaron tanto los planos batimétricos como la ubicación de los módulos de cultivo, además de los planos de las estaciones de muestreo de cada uno de los centros de cultivo. Asimismo, se adicionaron los parámetros ambientales correspondientes a centros categorizados en categoría 5 (centros de cultivo intensivos de salmónidos ubicados en profundidades mayores a los 60 m), en el que se registró los resultados del análisis de Oxígeno en la columna de agua O₂ (mg/L) a distintas profundidades.

Cabe destacar que en el informe pericial ambiental que fue presentado ante la Superintendencia del Medio Ambiente en marzo del año 2023, en cual contenía la medición de distintos parámetros como oxígeno disuelto, pH, temperatura y conductividad / salinidad en la columna de agua, fueron tomados con un equipo multiparámetro o CTDO, el cual tenía la capacidad de medir en el mismo momento todas las variables. Este tipo de mediciones se puede realizar con equipos que midan estas variables por separado, con una precisión mínima de 0,1 mg OD/L; 0,1° C y 0,1 psu., de esta forma el método que fue usado coincidió de forma análoga con el implementado por la entidad de análisis Aquagestión S.A.

A continuación, se indican las coordenadas de los centros de cultivo y puntos de muestreo en los que se realizó la toma de parámetros y con las que se establecieron los planos batimétricos y ubicación de módulos de cultivo conforme a las INFA, en ambos procesos se realizaron medidas alrededor del centro de cultivo, sin coincidir en los puntos de muestreos para ambos grupos, lo cual aumenta el espectro de análisis alrededor de cada centro de cultivo (Tablas 1, 2 y 3).

Tabla 1. Coordenadas y profundidad de los diferentes puntos analizados por el equipo de Biotecnología ambiental UACH en 2023 y por la empresa Aquagestión 2024, para la realización de las correspondientes INFA en Punta Garrao.

| 2023 | | | | 2024 | | | |
|-----------------|---------------|----------------|----------------|----------------------|-----------------|----------------|----------------|
| Puntos muestreo | Profundidad M | Coordenadas | | Estación de muestreo | Profundidad (m) | Coordenadas | |
| | | Latitud | Longitud | | | Latitud | Longitud |
| P1 | 102,78 | S46° 18.912 | W73° 39.021 | Cat 5 Oxígeno E1 | 66 | S46° 18.905 | W73° 39.091 |
| P2 | 105,72 | S46° 18.931 | W73° 39.021 | Cat 5 Oxígeno E2 | 60 | S46° 18.929 | W73° 39.092 |
| P3 | 89,32 | S46° 18.951 | W73° 39.025 | Cat 5 Oxígeno E3 | | S46° 18.956 | W73° 39.055 |
| P4 | 72,02 | S46° 18.951 | W73° 39.078 | Cat 5 Oxígeno E4 | | S46° 18.958 | W73° 39.024 |
| P5 | 66,74 | S46° 18.933 | W73° 39.085 | Cat 5 Oxígeno E5 | | S46° 18.954 | W73° 39.011 |
| P6 | 67,49 | S46° 18.916 | W73° 39.085 | Cat 5 Oxígeno E6 | | S46° 18.908 | W73° 39.012 |
| P7 | 64,15 | S46° 18.900 | W73° 39.085 | Cat 5 Oxígeno E7 | 104 | S46° 18.880 | W73° 39.021 |
| P8 | 83,60 | S46° 18.887 | W73° 39.031 | Cat 5 Oxígeno E8 | 79 | S46° 18.872 | W73° 39.071 |

Tabla 2. Coordenadas y profundidad de los diferentes puntos analizados por el equipo de Biotecnología ambiental UACH en 2023 y por la empresa Aquagestión 2024, para la realización de las correspondientes INFA en Huillines 2.

| 2023 | | | | 2024 | | | |
|-----------------|---------------|--------------------------------|----------------|----------------------|---------------|--------------------------------|----------------|
| Puntos muestreo | Profundidad-m | Coordenadas Latitud / Longitud | | Estación de muestreo | Profundidad-m | Coordenadas Latitud / Longitud | |
| P1 | 134,55 | S46° 18.414 | W73° 34.772 | Cat 5 Oxígeno E1 | 128 | S46° 18.345 | W73° 34.779 |
| P2 | 162,9 | S46° 18.391 | W73° 34.775 | Cat 5 Oxígeno E2 | 120 | S46° 18.390 | W73° 34.773 |
| P3 | 182,98 | S46° 18.347 | W73° 34.776 | Cat 5 Oxígeno E3 | | S46° S18.419 | W73° 34.797 |
| P4 | 151,62 | S46° 18.336 | W73° 34.778 | Cat 5 Oxígeno E4 | | S46° 18.422 | W73° 34.819 |
| P5 | 129,58 | S46° 18.334 | W73° 34.821 | Cat 5 Oxígeno E5 | | S46° 18.388 | W73° 34.872 |
| P6 | 125,35 | S46° 18.340 | W73° 34.871 | Cat 5 Oxígeno E6 | 175 | S46° 18.365 | W73° 34.871 |
| P7 | 105,45 | S46° 18.367 | W73° 34.872 | Cat 5 Oxígeno E7 | 172 | S46° 18.332 | W73° 34.857 |
| P8 | 111,74 | S46° 18.411 | W73° 34.872 | Cat 5 Oxígeno E8 | 157 | S46° 18.333 | W73° 34.826 |

Tabla 3. Coordenadas y profundidad de los diferentes puntos analizados por el equipo de Biotecnología ambiental UACH en 2023 y por la empresa Aquagestión 2024, para la realización de las correspondientes INFA en Huillines 3.

| 2023 | | | | 2024 | | | |
|-----------------|---------------|----------------|----------------|----------------------|----------------|----------------|-----------------|
| Puntos muestreo | Profundidad-m | Coordenadas | | Estación de muestreo | Profundidad -m | Coordenadas | |
| | | Latitud | Longitud | | | Latitud | Longitud |
| P1 | 147,45 | S46° 19.108 | W73° 36.559 | Cat 5 Oxígeno E1 | 101 | S46° 19.105 | W 73° 36.575 |
| P2 | 147,9 | S46° 19.109 | W73° 36.602 | Cat 5 Oxígeno E2 | 114 | S46° 19.106 | W 73° 36.602 |
| P3 | 125,36 | S46° 19.107 | W73° 36.650 | Cat 5 Oxígeno E3 | 60 | S46° 19.107 | W 73° 36.633 |
| P4 | 106,54 | S46° 19.140 | W73° 36.654 | Cat 5 Oxígeno E4 | | S46° 19.080 | W 73° 36.618 |
| P5 | 84,57 | S46° 19.190 | W73° 36.652 | Cat 5 Oxígeno E5 | | S46° 19.084 | W 73° 36.651 |
| P6 | 56,87 | S46° 19.193 | W73° 36.562 | Cat 5 Oxígeno E6 | | S46° 19.085 | W 73° 36.591 |
| P7 | 92,02 | S46° 19.161 | W73° 36.553 | Cat 5 Oxígeno E7 | | S46° 19.188 | W 73° 36.573 |
| P8 | 118,03 | S46° 19.139 | W73° 36.553 | Cat 5 Oxígeno E8 | 67 | S46° 19.168 | W 73° 36.557 |

IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se muestran los resultados entregados de este parámetro, de los muestreos realizados en el 2023 y el 2024, para los tres centros de cultivo, Punta Garrao, Huillines 2 y Huillines 3, como se menciona en metodología del presente informe.

De acuerdo con lo que se observa en la “Guía de trámites PAS artículo 116 reglamento del SEIA para realizar actividades de acuicultura”, instruido por el SEA y Subpesca en el año 2021, se indica que el nivel de aceptabilidad para el oxígeno en la columna de agua es que sea mayor o igual a 2,5 mg O₂/L a 1 m del fondo.

Punta Garrao

Para el centro Punta Garrao al revisar los resultados obtenidos tanto en el periodo 2023, como 2024 se establece que bajo los términos de RSA, se aprecia que todas las medidas se encuentran sobre el valor mínimo de 2,5 mg O₂/L a 1 m del fondo, cumpliendo con las condiciones ambientales exigibles para determinar un fondo aeróbico (Tabla 4).

Se establece que, en ambos periodos de muestreos y análisis con las condiciones ambientales exigibles, el centro cumple y mantiene las condiciones ambientales exigibles por la autoridad, confirmándose por tanto las conclusiones que se arrojaron en el informe pericial ambiental de 2023. De este modo, al cumplir con dicho parámetro, puede establecerse que no existe daño al medio ambiente, pues su operación alcanza niveles compatibles con la capacidad del cuerpo de agua respectivo.

Tabla 4. Punto de muestreo en el año 2023 y 2024, profundidad máxima de puntos de muestreo y datos de Oxígeno disuelto en la columna de agua reportados sobre un metro de profundidad para el centro de cultivo Punta Garrao.

| 2023 | | | 2024 | | |
|-----------------|-----------------|---|----------------------|-----------------|---|
| Puntos muestreo | Profundidad (m) | Oxígeno disuelto (mg O ₂ /L) | Estación de muestreo | Profundidad (m) | Oxígeno disuelto (mg O ₂ /L) |
| P1 | 102,78 | 7,40 | Cat 5 Oxigeno E1 | 66 | 7 |
| P2 | 105,72 | 7,25 | Cat 5 Oxigeno E2 | 60 | 7 |
| P3 | 89,32 | 7,35 | Cat 5 Oxigeno E3 | | |
| P4 | 72,02 | 7,54 | Cat 5 Oxigeno E4 | | |
| P5 | 66,74 | 7,69 | Cat 5 Oxigeno E5 | | |
| P6 | 67,49 | 7,66 | Cat 5 Oxigeno E6 | | |
| P7 | 64,15 | 8,22 | Cat 5 Oxigeno E7 | 104 | 6,8 |
| P8 | 83,60 | 7,60 | Cat 5 Oxigeno E8 | 79 | 9,9 |

Huillines 2

Para el centro Huillines 2 al revisar los resultados obtenidos tanto en el periodo 2023, como 2024 se establece que bajo los términos de la Guía de Trámites PAS antes señalada, se aprecia que todas las medidas se encuentran sobre el valor mínimo de 2,5 mg O₂/L a 1 m del fondo, cumpliendo con las condiciones ambientales exigibles para determinar un fondo aeróbico (Tabla 5).

Se establece que, en ambos periodos de muestreos y análisis con las condiciones ambientales exigibles, el centro cumple y mantiene las condiciones ambientales exigibles por la autoridad, confirmándose por tanto las conclusiones que se arrojaron en el informe pericial ambiental de 2023. De este modo, al cumplir con dicho parámetro, puede establecerse que no existe daño al medio ambiente, pues su operación alcanza niveles compatibles con la capacidad del cuerpo de agua respectivo.

Tabla 5. Punto de muestreo en el año 2023 y 2024, profundidad máxima de puntos de muestreo y datos de Oxígeno disuelto en la columna de agua reportados sobre un metro de profundidad para el centro de cultivo Huillines 2.

| 2023 | | | 2024 | | |
|-----------------|-----------------|---|----------------------|-----------------|---|
| Puntos muestreo | Profundidad (m) | Oxígeno disuelto (mg O ₂ /L) | Estación de muestreo | Profundidad (m) | Oxígeno disuelto (mg O ₂ /L) |
| P1 | 134,55 | 6,47 | Cat 5 Oxigeno E1 | 128 | 5,5 |
| P2 | 162,9 | 6,36 | Cat 5 Oxigeno E2 | 120 | 5,9 |
| P3 | 182,98 | 6,34 | Cat 5 Oxigeno E3 | | |
| P4 | 151,62 | 6,39 | Cat 5 Oxigeno E4 | | |
| P5 | 129,58 | 6,66 | Cat 5 Oxigeno E5 | | |
| P6 | 125,35 | 6,9 | Cat 5 Oxigeno E6 | 175 | 4,8 |
| P7 | 105,45 | 7,07 | Cat 5 Oxigeno E7 | 172 | 4,9 |
| P8 | 111,74 | 7,09 | Cat 5 Oxigeno E8 | 157 | 4,9 |

Huillines 3

Para el centro Huillines 3 al revisar los resultados obtenidos tanto en el periodo 2023 como 2024, se establece que bajo los términos de la Guía de Trámites PAS antes señalada, se aprecia que todas las medidas se encuentran sobre el valor mínimo de 2,5 mg O₂/L a 1 m del fondo, cumpliendo con las condiciones ambientales exigibles para determinar un fondo aeróbico (Tabla 6).

Se establece que, en ambos periodos de muestreos y análisis con las condiciones ambientales exigibles, el centro cumple y mantiene las condiciones ambientales exigibles por la autoridad, confirmándose, por tanto, las conclusiones que se arrojaron en el informe pericial ambiental de 2023. De este modo, al cumplir con dicho parámetro, puede establecerse que no existe daño al medio ambiente, pues su operación alcanza niveles compatibles con la capacidad del cuerpo de agua respectivo.

Tabla 6. Punto de muestreo en el año 2023 y 2024, profundidad máxima de puntos de muestreo y datos de Oxígeno disuelto en la columna de agua reportados sobre un metro de profundidad para el centro de cultivo Huillines 3.

| 2023 | | | 2024 | | |
|-----------------|-----------------|---|----------------------|-----------------|---|
| Puntos muestreo | Profundidad (m) | Oxígeno disuelto (mg O ₂ /L) | Estación de muestreo | Profundidad (m) | Oxígeno disuelto (mg O ₂ /L) |
| P1 | 147,45 | 6,54 | Cat 5 Oxigeno E1 | 101 | 6,1 |
| P2 | 147,9 | 6,55 | Cat 5 Oxigeno E2 | 114 | 5,6 |
| P3 | 125,36 | 6,9 | Cat 5 Oxigeno E3 | 60 | 7,7 |
| P4 | 106,54 | 7,05 | Cat 5 Oxigeno E4 | | |
| P5 | 84,57 | 7,13 | Cat 5 Oxigeno E5 | | |
| P6 | 56,87 | 7,77 | Cat 5 Oxigeno E6 | | |
| P7 | 92,02 | 7,33 | Cat 5 Oxigeno E7 | | |
| P8 | 118,03 | 7,02 | Cat 5 Oxigeno E8 | 67 | 7,5 |

Clasificación de Bioseguridad (1) porcentaje de Reducción (%)

Conforme al artículo 24 A del D.S. 319, de 2001, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, el resultado de la aplicación de la clasificación de bioseguridad de cada centro determina el porcentaje de reducción que corresponde aplicar en la próxima siembra. La clasificación de bioseguridad a su vez depende del porcentaje de mortalidad que experimente cada centro. A continuación, se muestra el cálculo correspondiente a los centros de cultivo Huillines 2 (Tabla 7) y Huillines 3 (Tabla 8), según las declaraciones de abastecimiento y operaciones al 28 de diciembre del 2023, correspondientes al último ciclo productivo en dichas concesiones.

El titular puede optar por operar bajo el régimen de densidad, que, conforme a la clasificación de bioseguridad alta, mencionada anteriormente, le permitiría tener una densidad de cultivo de 17 kg/m³ si culta la especie salmón del Atlántico. Si la clasificación de bioseguridad de la ACS es baja 4, por lo que ambos centros pueden operar individualmente a 17 kg/m³.

El titular ha optado por operar bajo el régimen de plan de reducción de siembra. Para el Centro de cultivo Huillines 2 se proyecta que la siembra del ciclo es de 602.352 (Tabla 7) y para el centro de cultivo Huillines 3 se indica que la siembra del ciclo anterior es de 432.352 (Tabla 8). Lo anterior obedece a que la propuesta de SUBPESCA, le permite realizar un aumento de 9% del número de peces respecto del número aprobado para siembra en el periodo anterior.

Los controles sanitarios en el ciclo reproductivo se basan principalmente en cuatro decretos: DS N°319/2002 que establece el “Reglamento de Medidas de Protección, Control y Erradicación de Enfermedades de Riesgo para las Especies Hidrográficas (RESA)”;

DS N°345/2005 que norma el “Reglamento sobre Plagas Hidrobiológicas (REPLA)”;

DS N°72/2011 sobre “Reglamento de certificación y otros requisitos sanitarios para la importación de especies hidrobiológicas”; y DS N°49/2006 que dicta el “Reglamento de centros de acopio y centros de faenamiento”.

Tabla 7. Se muestra el cálculo correspondiente al centro de cultivo Huillines 2, informando la clasificación de Bioseguridad individual, pudiéndose apreciar que por alcanzar este centro una clasificación de bioseguridad Alta (la mejor clasificación posible), no corresponde aplicar porcentaje de reducción de siembra en el próximo ciclo productivo:

| Código Centro | Ciclo | AC | Fecha de Inicio Ciclo productivo | Fecha de termino Ciclo productivo | Siembra Ciclo | Porcentaje de pérdida (%) | Clasificación de Bioseguridad |
|---------------|-------|-----|----------------------------------|-----------------------------------|---------------|---------------------------|-------------------------------|
| 110228 | 1 | 25B | Sept. 2022 | Dic. 2023 | 602.352 | 3.54 | Alta |

Tabla 8. Se muestra el cálculo correspondiente al centro de cultivo Huillines 3, informando la clasificación de Bioseguridad individual, pudiéndose apreciar que por alcanzar este centro una clasificación de bioseguridad Alta (la mejor clasificación posible), no corresponde aplicar porcentaje de reducción de siembra en el próximo ciclo productivo.

| Código Centro | Ciclo | AC | Siembra Ciclo anterior | Porcentaje de pérdida (%) | Clasificación de Bioseguridad |
|---------------|-------|-----|------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| 110259 | 1 | 25B | 432.352 | 5.61 | Alta |

Cabe destacar que de acuerdo con el D.S. 319, de 2001, todos los centros de cultivo de salmónidos son evaluados de acuerdo con su desempeño sanitario y productivo en el periodo productivo inmediatamente anterior, sumado a la intención de proyección de siembra del titular, se ponderan estos tres parámetros para determinar la clasificación de bioseguridad del centro y de la agrupación de concesiones donde se encuentra. De tal forma, se determinó que ambos centros obtuvieron una clasificación de bioseguridad alta.

V.- CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos para las diferentes variables ambientales analizadas en los informes para el año 2023 y 2024 para los centros de cultivo Huillines 2 Huillines 3 y Punta Garrao, se puede concluir:

- Que los tres centros mencionados (Huillines 2, Huillines 3 y Punta Garrao) están dentro de los lineamientos mencionados en el Reglamento Ambiental para la Acuicultura (RAMA), en el que se mencionan las medidas de protección al medio ambiente que deben cumplirse con el fin de que los establecimientos de acuicultura operen en niveles compatibles con el medio ambiente en los cuerpos de agua lacustres, fluviales y marítimos.
- A nivel general, se concluye que los centros de cultivo Huillines 2, Huillines 3 y Punta Garrao presentan para el periodo informado condiciones ambientales aeróbicas, dado que los niveles de oxígeno disuelto reportados para los puntos más profundos en las estaciones muestreadas estuvieron dentro del rango estipulado por la ley, que indica que la concentración de oxígeno disuelto debe ser mayor o igual a 2,5 mg/l a 1 m del fondo.

- En lo que se refiere al buen estado de salud de las especies cultivadas y evitar la diseminación de enfermedades, existen programas sanitarios generales que son aplicables a todas las actividades sometidas al reglamento, además de programas específicos para la vigilancia, control y erradicación de las Enfermedades de Alto Riesgo (EAR) de las especies en todos sus estados de desarrollo.
- Con base en lo mencionado anteriormente y en lo que se refiere a la clasificación de bioseguridad individual de cada centro y el porcentaje de reducción de siembra, dentro del contexto jurídico establecido en el RESA y en el D.S. N° 129 de 2013, Reglamento de Entrega de información de Actividades Pesqueras y Acuicultura, y sus modificaciones, puede concluirse, en base a las declaraciones de abastecimiento y operaciones de la empresa a la fecha en que se realiza el cálculo, correspondiente al último ciclo productivo, que la clasificación de Bioseguridad para los centros de cultivo Huillines 2 y Huillines 3 es Alta (lo que corresponde a la mejor clasificación posible), y por ende el porcentaje de reducción para el próximo ciclo productivo no aplica.
- Debe tenerse presente que los parámetros regulados en el RAMA, el RESA y demás normas del sector acuícola, entre los que se incluyen la operación en condiciones aeróbicas y la densidad de cultivo (que a su vez depende de la clasificación de bioseguridad), constituyen los estándares ambientales a los cuales los centros de cultivo de salmónidos deben ceñir sus operaciones. La información proporcionada da cuenta de que durante 2023 y 2024 estos estándares ambientales han continuado siendo cumplidos por el titular de los centros de cultivo Huillines 2, Huillines 3 y Punta Garrao.

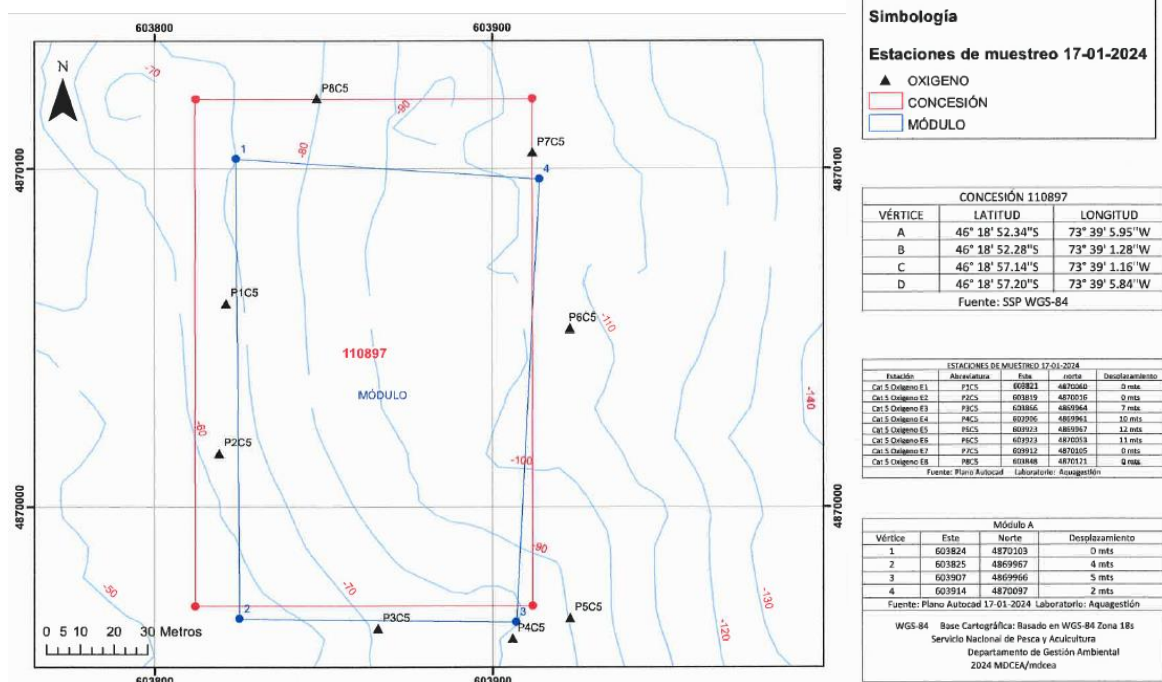
VI.- REFERENCIAS

- ✓ Buschmann, A. H., Cabello, F., Young, K., Carvajal, J., Varela, D. A., & Henríquez, L. (2009). Salmon aquaculture and coastal ecosystem health in Chile: Analysis of. *Ocean & Coastal Management*, 243–249.
- ✓ Cooke Aquaculture Chile S.A. 2022. “Plan Gestión De Residuos”
- ✓ D.S. N° 30-1997. Reglamento Del Sistema De Evaluación De Impacto Ambiental. Ministerio Secretaría General De La Presidencia
- ✓ D.S. N° 64-2020 Aprueba Reglamento que Establece Condiciones Sobre Tratamiento y Disposición Final de Desechos Provenientes de Actividades de Acuicultura. (Publicado en Página Web 16-03-2021) (F.D.O. 16-03-2021) Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.
- ✓ D.S. N° 320-2001 Reglamento Ambiental para la Acuicultura. (Actualizado D.S. N° 125-2019)
- ✓ D.S. 430 Fija El Texto Refundido, Coordinado Y Sistematizado De La Ley N° 18.892, De 1989 Y Sus Modificaciones, Ley General De Pesca Y Acuicultura. Ministerio De Economía, Fomento Y Reconstrucción.
- ✓ LEY 18892. 1989. Ley General De Pesca Y Acuicultura. Ministerio De Economía, Fomento Y Reconstrucción.
- ✓ Resolución Exenta N°11/ROL D-096-2021 (2023) Tiene Por Acompañados Los Documentos Presentados Por Cooke Aquaculture Chile S.A. Tiene Presente La Designación De Perito, Incorpora Documentos, Resuelve Sobre La Calidad De Interesado De La Organización Defendamos Chiloé Y Decreta Diligencias Probatorias Que Indica. Superintendencia De Medio Ambiente.
- ✓ RES. EXE. N 3612, VALPARAISO. 2009, secretaría ejecutiva del Consejo Nacional de pesca, Chile ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, subsecretaría de pesca
- ✓ Silva, H. y R. Soto. 2022. Informe final: Externalidades y Regulación de la Industria del Salmón en Chile y el resto del mundo. Instituto de Economía Pontificia Universidad Católica de Chile.
- ✓ Servicio de Evaluación Ambiental (2021) Guía Trámite Pas Artículo 116 Reglamento Del Seia Para Realizar Actividades De Acuicultura.

VII.-ANEXOS

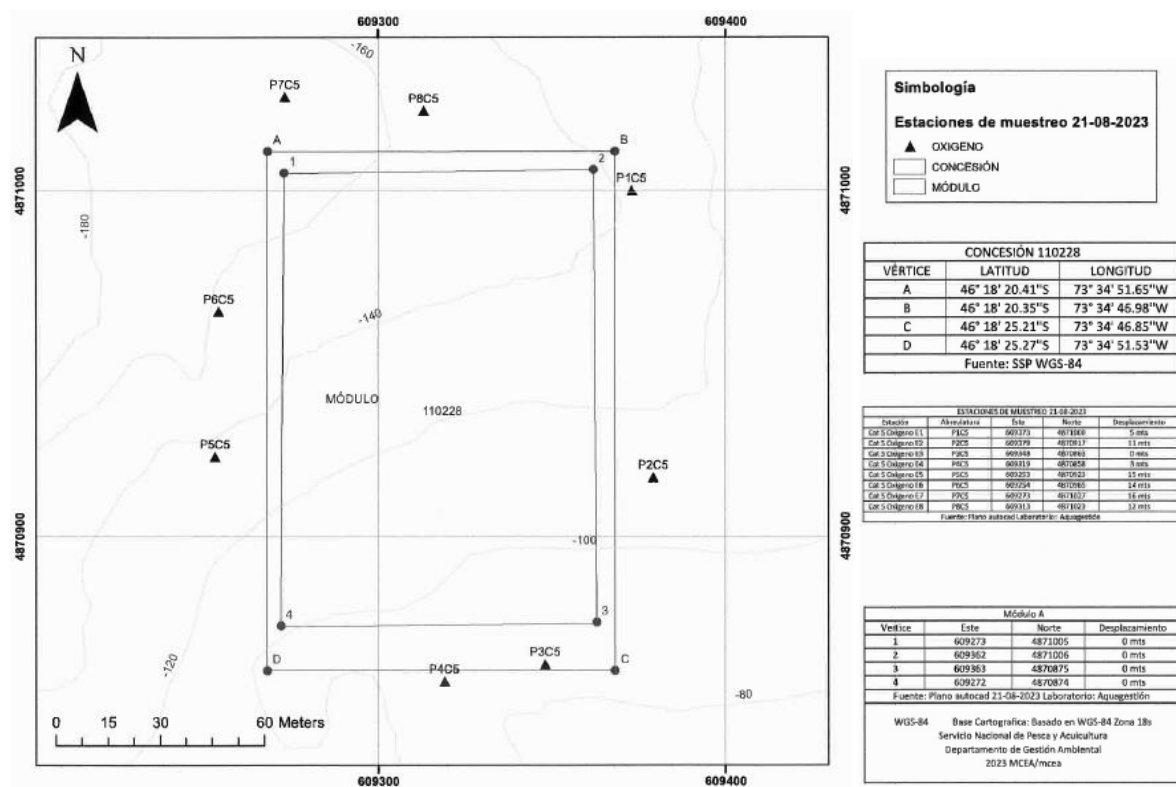
Anexo 1

Revisión INFA centro Punta Garrao, 17-01-2024, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. Entregado por Aquagestión S.A



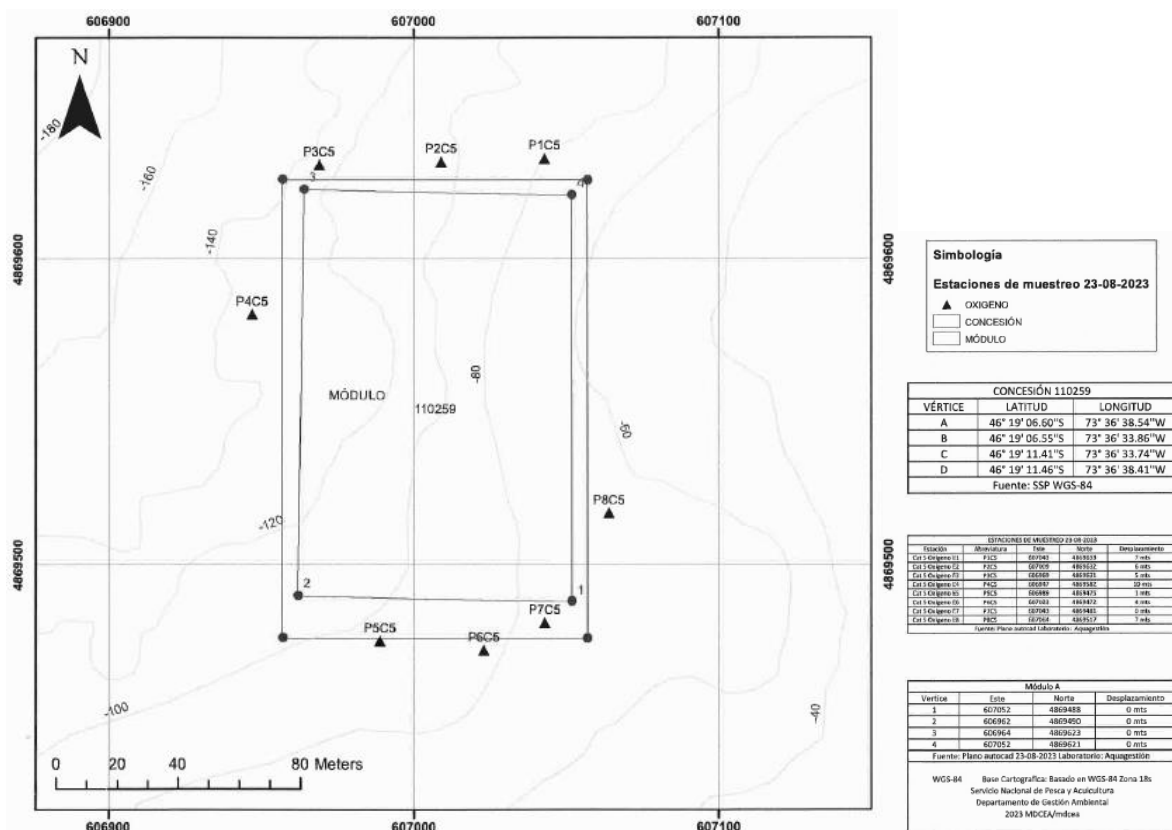
Anexo 2

Revisión INFA Huillines 2, 21-08-2023, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo
Entregado por Aquagestión S.A



Anexo 3

Revisión INFA Huillines 3, 23-08-2023, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo
Entregado por Aquagestión S.A



“CENTRO DE ENGORDA HUILLINES II, CÓDIGO SIEP 110228”



INFORME TÉCNICO
ANÁLISIS INTEGRADO INFORMATIVOS AMBIENTALES

ELABORADO POR:



Buin 367 – Puerto Montt
Yagan 0484 A – Punta Arenas
+56-65-2752179/+56-65-2714278

www.ecosistema.cl

info@ecosistema.cl

Puerto Montt septiembre 2024

ÍNDICE

| | | |
|-------|---|-----------|
| 1. | <u>ANTECEDENTES GENERALES</u> | <u>4</u> |
| 2. | <u>METODOLOGÍA</u> | <u>5</u> |
| 3. | <u>RESULTADOS</u> | <u>7</u> |
| 3.1 | INFORMATIVOS AMBIENTALES | 7 |
| 3.1.1 | INFORMATIVO AMBIENTAL AÑO 2018 | 7 |
| 3.1.2 | INFORMATIVO AMBIENTAL AÑO 2019 | 8 |
| 3.1.3 | INFORMATIVO AMBIENTAL AÑO 2022 | 11 |
| 3.1.4 | INFORMATIVO AMBIENTAL AÑO 2023 | 13 |
| 3.2 | COMPILADO DE RESULTADOS DE OXÍGENO DISUELTO CENTRO HUILLINES II | 15 |
| 3.3 | ANÁLISIS INFAS/PRODUCCIÓN (NUMERAL 9, LETRA F, RES. 3612/2009) | 17 |
| 4. | <u>CONCLUSIÓN</u> | <u>19</u> |

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabla 1. | Tipos de Monitoreos y Categorías asignadas en el centro de cultivo Huillines II | 5 |
| Tabla 2. | Fechas de muestreo INFA categoría 5 año 2018. Centro de cultivo Huillines II | 7 |
| Tabla 3. | Fechas de muestreo INFA categoría 5 año 2019. Centro de cultivo Huillines II | 9 |
| Tabla 4. | Fecha de muestreo INFA categoría 5 año 2022. Centro de cultivo Huillines II | 11 |
| Tabla 5. | Fecha de muestreo INFA categoría 5 año 2023. Centro de cultivo Huillines II | 13 |
| Tabla 6. | Resumen productivo centro Huillines II 2018-2023. | 17 |
| Figura 1. | Ubicación geográfica de la zona de emplazamiento del proyecto | 4 |
| Figura 2. | Disposición de las estaciones de muestreo de las INFAs 2018, 2019, 2022 y 2023 centro de cultivo Huillines II. | 6 |
| Figura 3. | Concentración de oxígeno disuelto (mg/L), saturación de oxígeno (%), temperatura (°C) y salinidad (psu) INFA 2018. Centro de cultivo Huillines II. | 8 |
| Figura 4. | Concentración de oxígeno disuelto (mg/L), saturación de oxígeno (%), temperatura (°C) y salinidad (psu) INFA 2019. Centro de cultivo Huillines II. | 10 |
| Figura 5. | Concentración de oxígeno disuelto (mg/L) a un metro del fondo INFA 2019. Centro de cultivo Huillines II. | 11 |
| Figura 6. | Concentración de oxígeno disuelto (mg/L), saturación de oxígeno (%), temperatura (°C) y salinidad (psu) INFA 2022. Centro de cultivo Huillines II. | 12 |
| Figura 7. | Concentración de oxígeno disuelto (mg/L) a un metro del fondo INFA 2022. Centro de cultivo Huillines II. | 13 |

| | |
|---|----|
| Figura 8. Concentración de oxígeno disuelto (mg/L), saturación de oxígeno (%), temperatura (°C) y salinidad (psu) INFA 2023. Centro de cultivo Huillines II. | 14 |
| Figura 9. Concentración de oxígeno disuelto (mg/L) a un metro del fondo INFA 2023. Centro de cultivo Huillines II..... | 15 |
| Figura 10. Concentración de oxígeno disuelto (mg/L) a un metro del fondo INFA 2019 a INFA 2023. Centro de cultivo Huillines II..... | 16 |
| Figura 11. Concentración promedio de oxígeno disuelto (mg/L) a un metro del fondo INFA 2018, 2019, 2022 y 2023 Centro de cultivo Huillines II. | 16 |
| Figura 12. Relación Oxígeno Disuelto (mg/L) v/s Cosecha neta acumulada centro Huillines II. | 18 |

1. ANTECEDENTES GENERALES

A requerimiento del Titular del centro de cultivo Huillines II, código SIEP 110228, ubicado en el estero Cupquelan, al suroeste de punta Cerna, comuna de Aisén, provincia de Aisén, región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo (**Figura 1**), se presenta a continuación un análisis integrado de la información ambiental del centro de cultivo, considerando los informativos ambientales realizados desde el año 2018 a la fecha.

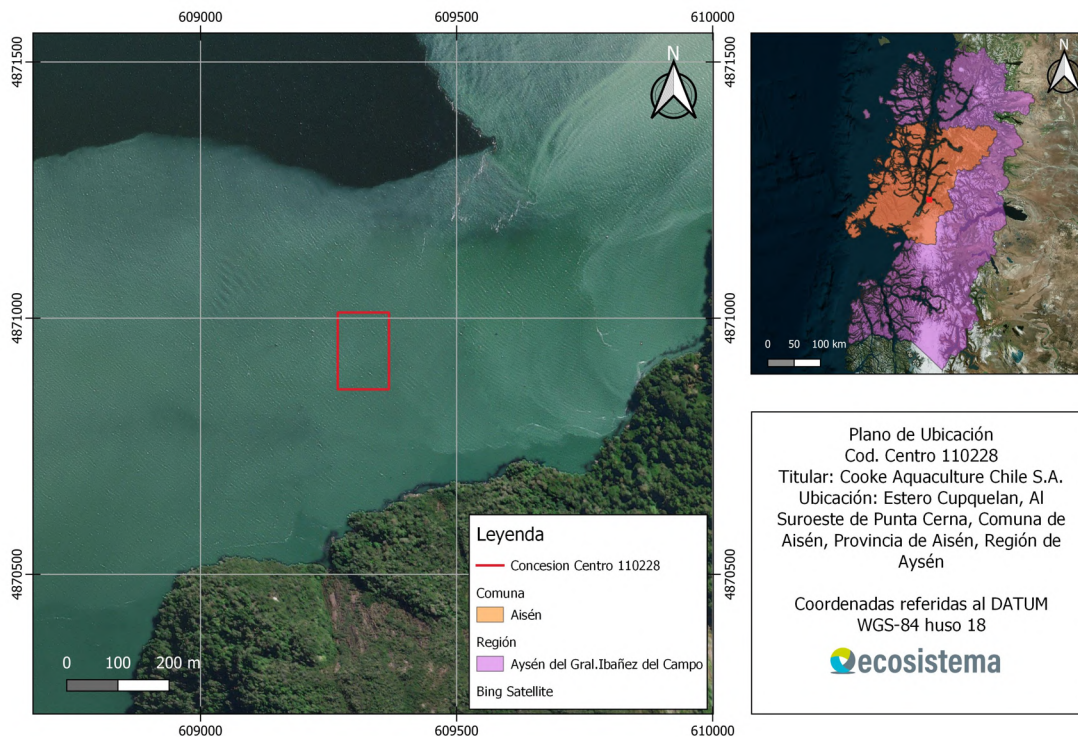


Figura 1. Ubicación geográfica de la zona de emplazamiento del centro de cultivo

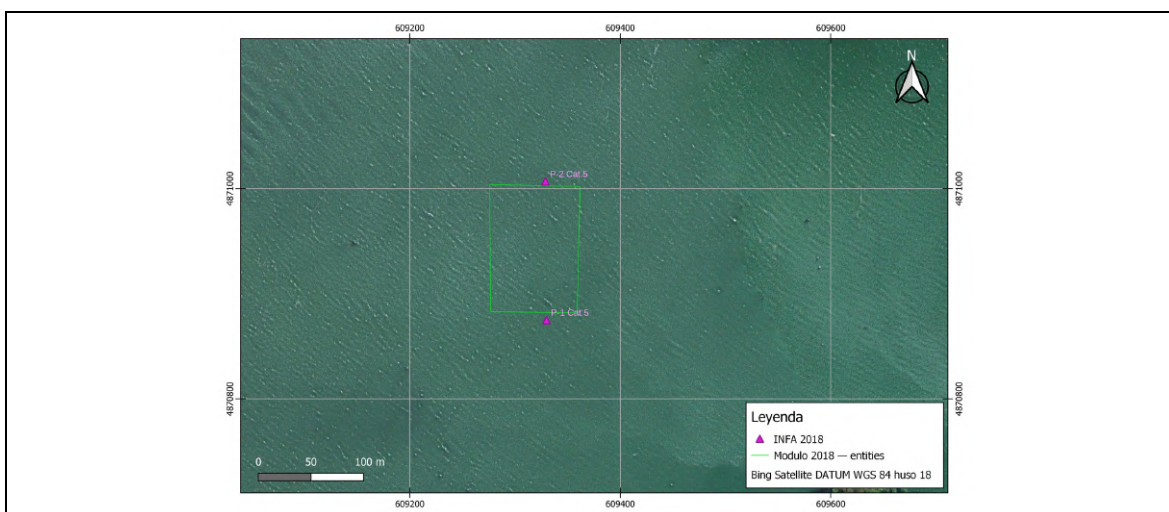
2. METODOLOGÍA

El centro de cultivo Huillines II desde el año 2018 ha realizado cuatro informativos ambientales, año 2018, 2019, 2022 y 2023 todos categoría 5, los que se analizan de manera individual e integrados. Además, se intentó relacionar los monitoreos INFAs con los ciclos de cultivo del centro, pero no siempre coinciden por completo, por lo que se realiza un calce por proximidad de fechas entre el muestreo de la INFA y las fechas de término del ciclo. (**Tabla 1**).

Tabla 1. Tipos de Monitoreos y Categorías asignadas en el centro de cultivo Huillines II

| Tipo de Monitoreo | Categoría | Fecha Muestreo Perfiles | Fecha de Muestreo INFA | Ciclo de Cultivo | Fecha Inicio (siembra) | Fecha Término (cosecha) |
|------------------------|-----------|-------------------------|------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
| INFA 2018 ¹ | 5 | No Aplica | 30 junio 2018 | - | | |
| INFA 2019 | 5 | No Aplica | 7 septiembre 2019 | 2018-2020 | 30-07-2018 | 28-01-2020 |
| INFA 2022 | 5 | No Aplica | 16 febrero 2022 | 2020-2021 | 14-10-2020 | 18-12-2021 |
| INFA 2023 | 5 | No Aplica | 21 agosto 2023 | 2022-2023 | 11-09-2022 | 29-12-2023 |

La ubicación de las estaciones de muestreo en los distintos periodos se muestra en la **Figura 2**.



¹ Se estima que el monitoreo realizado en el año 2018 se trata de una pre INFA, dado que en el Registro de evidencia de Muestreo se indica que el centro se encontraba sin peces.

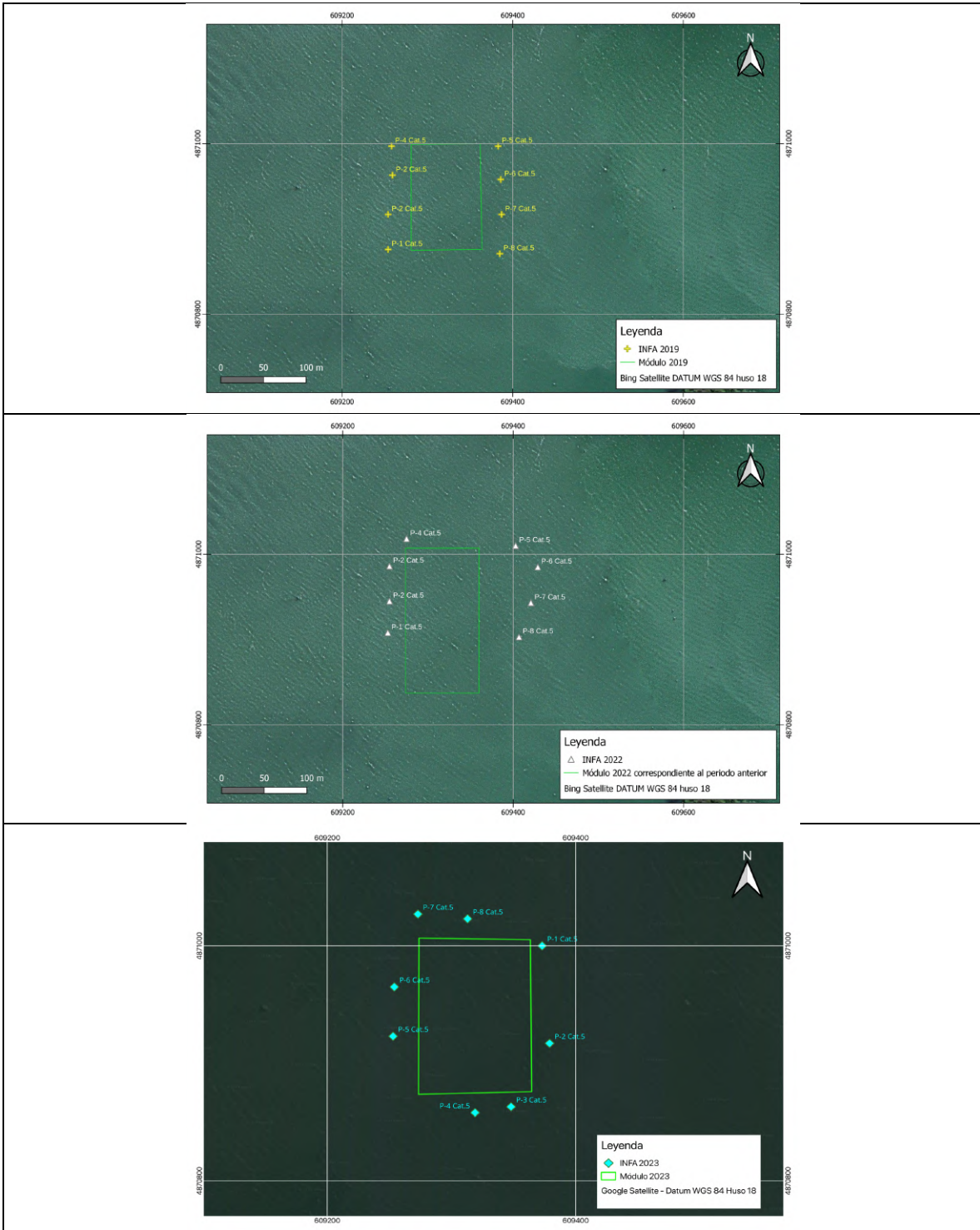


Figura 2. Disposición de las estaciones de muestreo de las INFAs 2018, 2019, 2022 y 2023 centro de cultivo Huillines II.

3. RESULTADOS

3.1 Informativos Ambientales

A partir del año 2018 la Resolución Nº 3612/2009 y sus modificaciones modificó la metodología y se eliminaron los muestreos bimensuales, definiendo perfiles de columna de agua solo al momento de la INFA y en 8 estaciones de muestreo distribuidas uniformemente en los módulos con mayor biomasa acumulada.

3.1.1 Informativo Ambiental Año 2018

El presente informativo, solo presenta dos perfiles de columna de agua, por lo que se prevé que este monitoreo corresponde a una Pre INFA, dado que en el Registro de Evidencia de Muestreo se indica que el centro se encontraba sin peces. La siguiente **Tabla 2** detalla la fecha de muestreo del presente informativo

Tabla 2. Fechas de muestreo INFA categoría 5 año 2018. Centro de cultivo Huillines II

| INFA 2018 | Fecha Monitoreo |
|-----------|-----------------|
| INFA | 30-06-2018 |

Los resultados muestran un perfil de oxígeno inversamente proporcional a la profundidad sin una clina clara, lo que indica una columna homogénea, con concentraciones cercanas a los 7 mg/L desde los 25 a los 100m de profundidad para posteriormente disminuir hasta una concentración de 5,7 mg/L a los 114 m de profundidad y a 3,9 mg/L a los 153 m de profundidad. (**Figura 3**), la saturación por su parte tiene valores por sobre el 90% en superficie y de 62% y 42% a un metro del fondo para el perfil 1 y 2, respectivamente. La temperatura, al igual que en los otros monitoreos, aumenta conforme aumenta la profundidad, lo que difiere de lo que indica la literatura, pero que dicha condición se observa en ocasiones en los canales del extremo sur austral del país. La salinidad aumento su concentración de 13 psu en superficie a valores cercanos a 28 psu a un metro del fondo. (**Figura 3**).

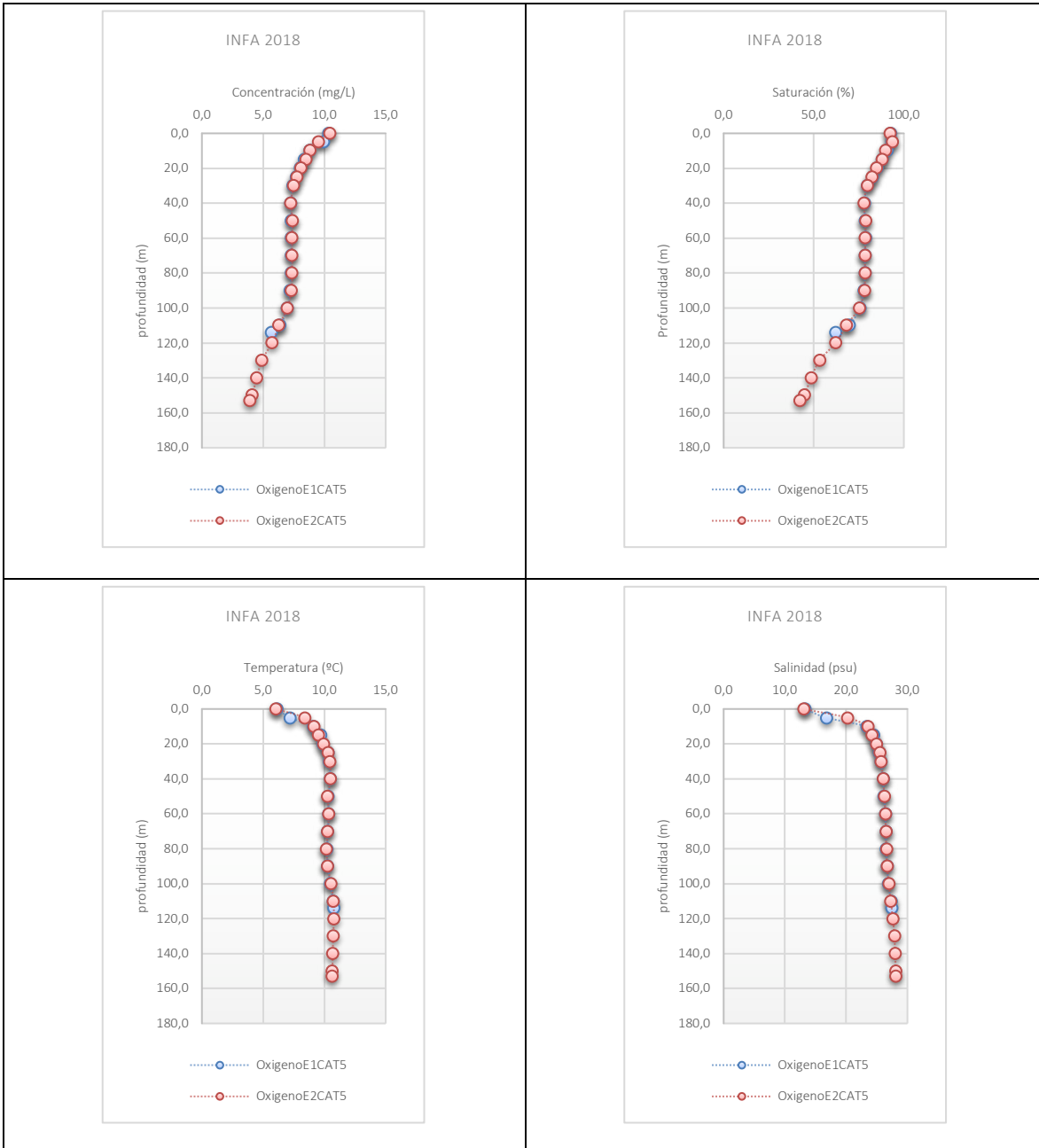


Figura 3. Concentración de oxígeno disuelto (mg/L), saturación de oxígeno (%), temperatura (°C) y salinidad (psu) INFA 2018. Centro de cultivo Huillines II.

3.1.2 Informativo Ambiental Año 2019

Tal como se indicó en el punto 3.1 del presente documento, a partir del año 2018 la metodología de muestreo para este parámetro fue modificada, eliminando los muestreos bimensuales y definiendo

perfiles de la columna de agua solo al momento de la INFA en 8 estaciones de muestreo, distribuidas de manera uniforme en el o los módulos de cultivo de máxima biomasa acumulada durante el período

De acuerdo al formulario disponible para este informativo ambiental, se presentan 8 perfiles de columna de agua, correspondiente a la INFA del año 2019, la siguiente **Tabla 3** detalla la fecha de muestreo correspondiente.

Tabla 3. Fechas de muestreo INFA categoría 5 año 2019. Centro de cultivo Huillines II

| INFA 2019 | Fecha Monitoreo |
|-----------|-----------------|
| INFA | 07-09-2019 |

Los resultados obtenidos muestran un perfil de oxígeno con dos clinas, la primera a los 15m de profundidad y la segunda a los 80m de profundidad aproximadamente, en superficie se muestran concentraciones cercanos a los 10mg/L para disminuir a concentraciones entre los 4,3 y 5,3 mg/L a un metro del fondo; la saturación de oxígeno en superficie esta cercano al 90% y a un metro del fondo en torno al 47%. En tanto, la temperatura, al igual que en los otros monitoreos, aumenta conforme aumenta la profundidad, lo que difiere de lo que indica la literatura, pero que dicha condición, en ocasiones se ha observado en otros monitoreos realizados en los canales del extremo sur austral del país; por su parte la salinidad, como ya se ha visto, bajos valores en superficie (13psu) y valores cercanos a los 28 psu en profundidad (**Figura 4**).

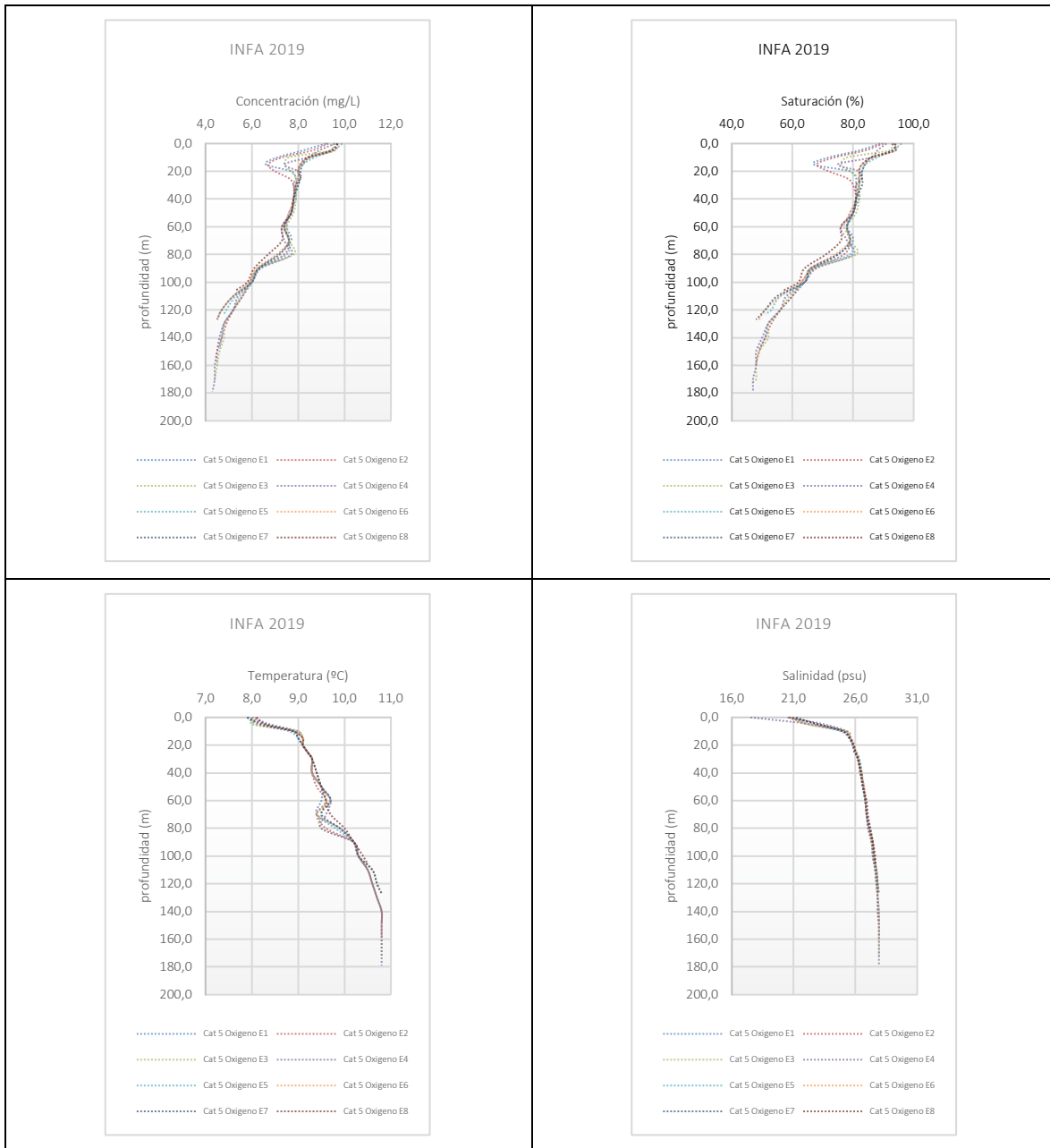


Figura 4. Concentración de oxígeno disuelto (mg/L), saturación de oxígeno (%), temperatura (°C) y salinidad (psu) INFA 2019. Centro de cultivo Huillines II.

La **Figura 5**, muestra la concentración de oxígeno disuelto a un metro del fondo, donde es posible visualizar que todos los perfiles presentan concentraciones muy por sobre el criterio de aceptabilidad indicado en el numeral 34 de la Res. Ex. N°3612/2009 y sus modificaciones.

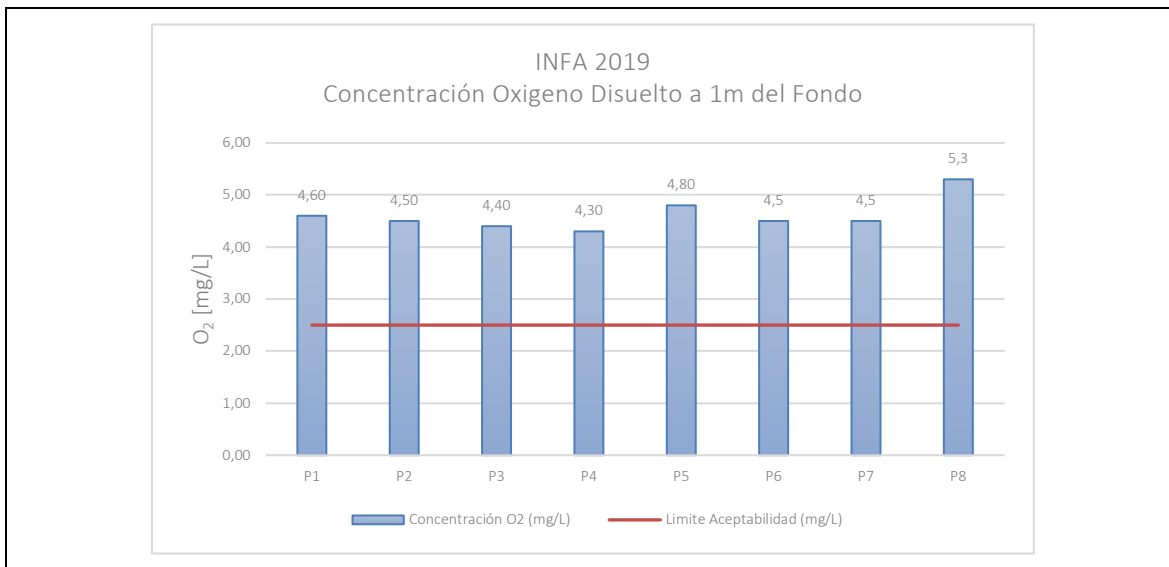


Figura 5. Concentración de oxígeno disuelto (mg/L) a un metro del fondo INFA 2019. Centro de cultivo Huillines II.

3.1.3 Informativo Ambiental Año 2022

De acuerdo al formulario disponible, tal como lo indica la normativa, para este informativo ambiental se presentan 8 perfiles de columna de agua distribuidos de manera homogénea en el módulo de cultivo. La siguiente **Tabla 4** detalla la fecha de muestreo para este informativo.

Tabla 4. Fecha de muestreo INFA categoría 5 año 2022. Centro de cultivo Huillines II

| INFA 2022 | Fecha Monitoreo |
|-----------|-----------------|
| INFA | 16-02-2022 |

De acuerdo al resultado observado en el informativo, los perfiles presentan concentraciones en torno a 9,0-9,5 mg/l en superficie y 6 mg/l a un metro del fondo. Independiente del comportamiento de cada perfil medido, la tendencia es a presentar una clina en los primeros 20m de profundidad, para luego disminuir su concentración a medida que aumenta la profundidad (**Figura 6**), presentando finalmente concentraciones a un metro del fondo muy por sobre el criterio de aceptabilidad indicado en la Res N° 3612/2009 (**Figura 7**). La saturación muestra el mismo comportamiento que la concentración de oxígeno con valores entre 90-95% en superficie disminuyendo en torno al 62% en profundidad. La temperatura presente una columna de agua muy homogénea, con valores de 13°C en superficie para posteriormente presentar temperaturas en torno a los 11°C en toda la columna de agua; finalmente la salinidad, al igual que en todos los monitoreos realizados, presenta bajos valores en superficie y con un comportamiento directamente proporcional a la profundidad de muestreo alcanzando valores en torno a los 25 psu a un metro del fondo (**Figura 6**).

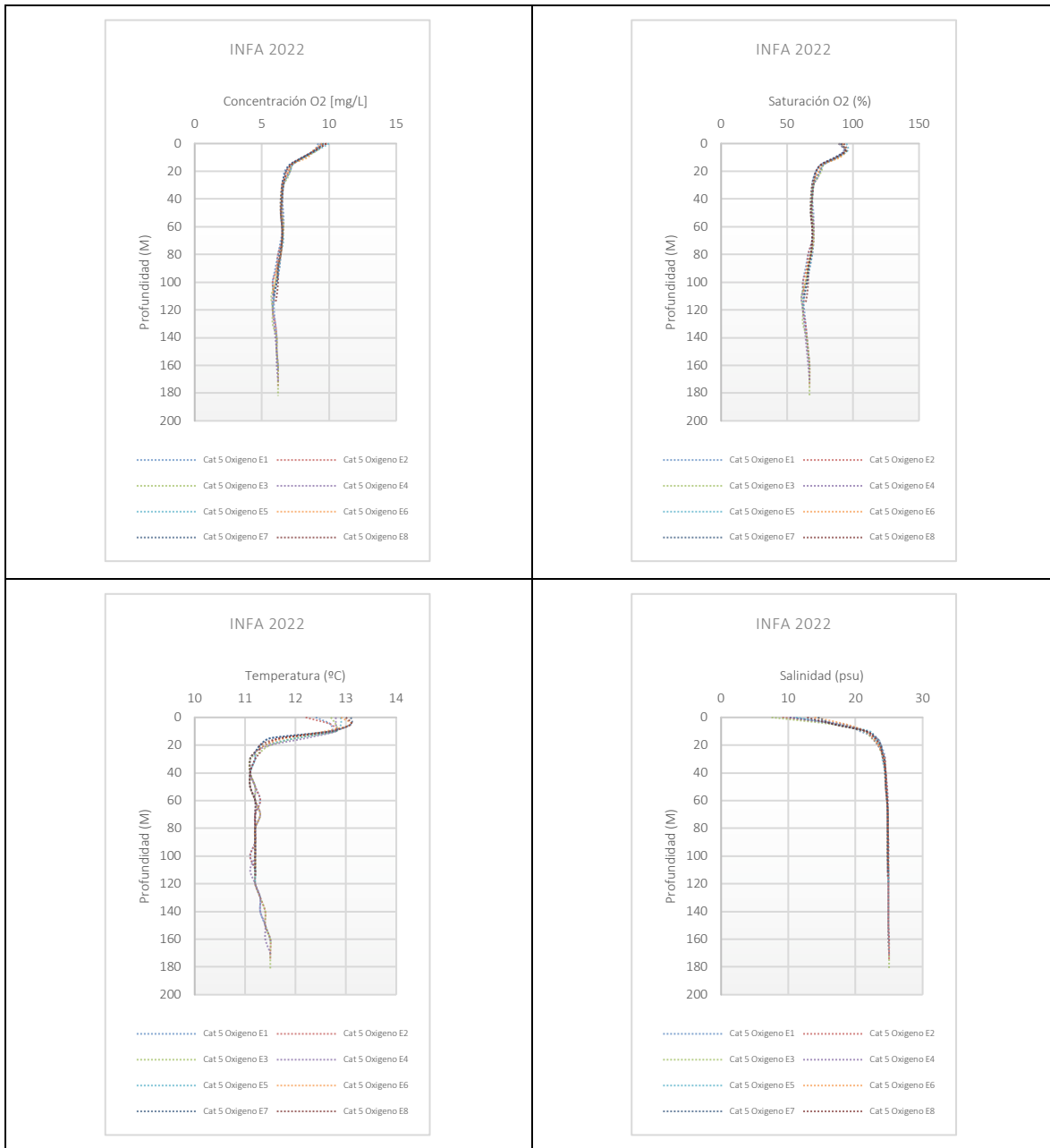


Figura 6. Concentración de oxígeno disuelto (mg/L), saturación de oxígeno (%), temperatura (°C) y salinidad (psu) INFA 2022. Centro de cultivo Huillines II.

La **Figura 7**, muestra la concentración de oxígeno disuelto a un metro del fondo, donde es posible visualizar que todos los perfiles presentan concentraciones muy por sobre el criterio de aceptabilidad indicado en el numeral 34 de la Res. Ex. N°3612/2009 y sus modificaciones.

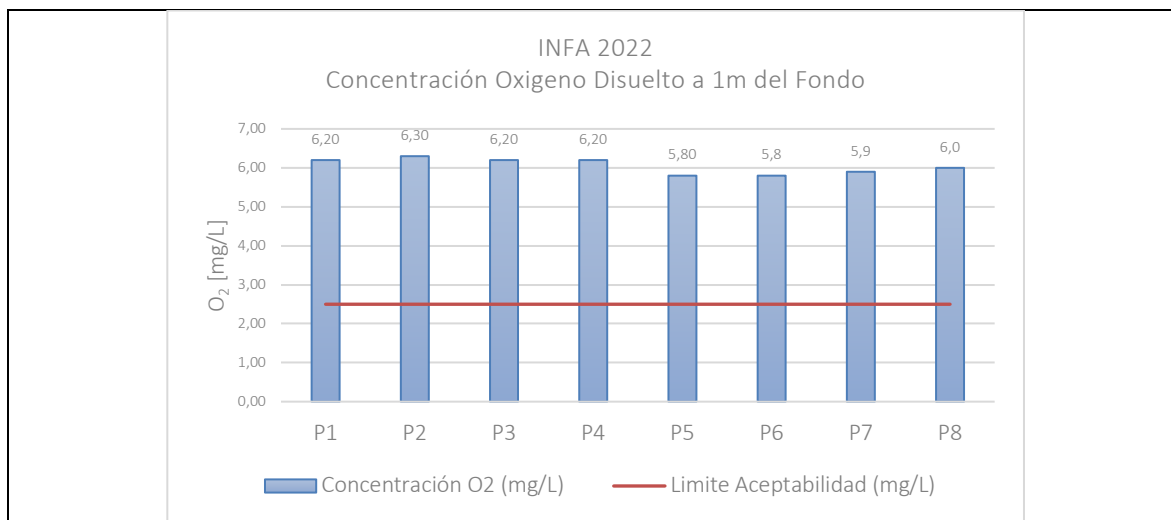


Figura 7. Concentración de oxígeno disuelto (mg/L) a un metro del fondo INFA 2022. Centro de cultivo Huillines II.

3.1.4 Informativo Ambiental Año 2023

De acuerdo con el formulario disponible, tal como lo indica la normativa, para este informativo ambiental se presentan 8 perfiles de columna de agua distribuidos de manera homogénea en el módulo de cultivo. La siguiente **Tabla 5** detalla la fecha de muestreo para este informativo.

Tabla 5. Fecha de muestreo INFA categoría 5 año 2023. Centro de cultivo Huillines II

| INFA 2023 | Fecha Monitoreo |
|-----------|-----------------|
| INFA | 21-08-2023 |

De acuerdo con el resultado observado en el informativo, los perfiles presentan concentraciones en torno a 8,9 mg/l promedio en superficie y 5,45 mg/l en promedio a un metro del fondo. Independiente del comportamiento de cada perfil medido, se presenta una columna de agua mezclada en los primeros metros desde la superficie, para estabilizarse en torno a los 20m de profundidad, con una constante disminución de la concentración a medida que aumenta la profundidad (**Figura 8**), presentando finalmente concentraciones a un metro del fondo muy por sobre el criterio de aceptabilidad indicado en la Res N° 3612/2009 (**Figura 9**). La saturación muestra el mismo comportamiento que la concentración de oxígeno con un valor promedio de 88% en superficie disminuyendo en torno al 59% promedio en profundidad. La temperatura vario entre 7,8°C y 10,4°C desde superficie hasta el fondo, respectivamente; finalmente la salinidad, al igual que en todos los monitoreos realizados, presenta bajos valores en superficie y con un comportamiento directamente proporcional a la profundidad de muestreo alcanzando valores en torno a los 27 psu a un metro del fondo (**Figura 8**).

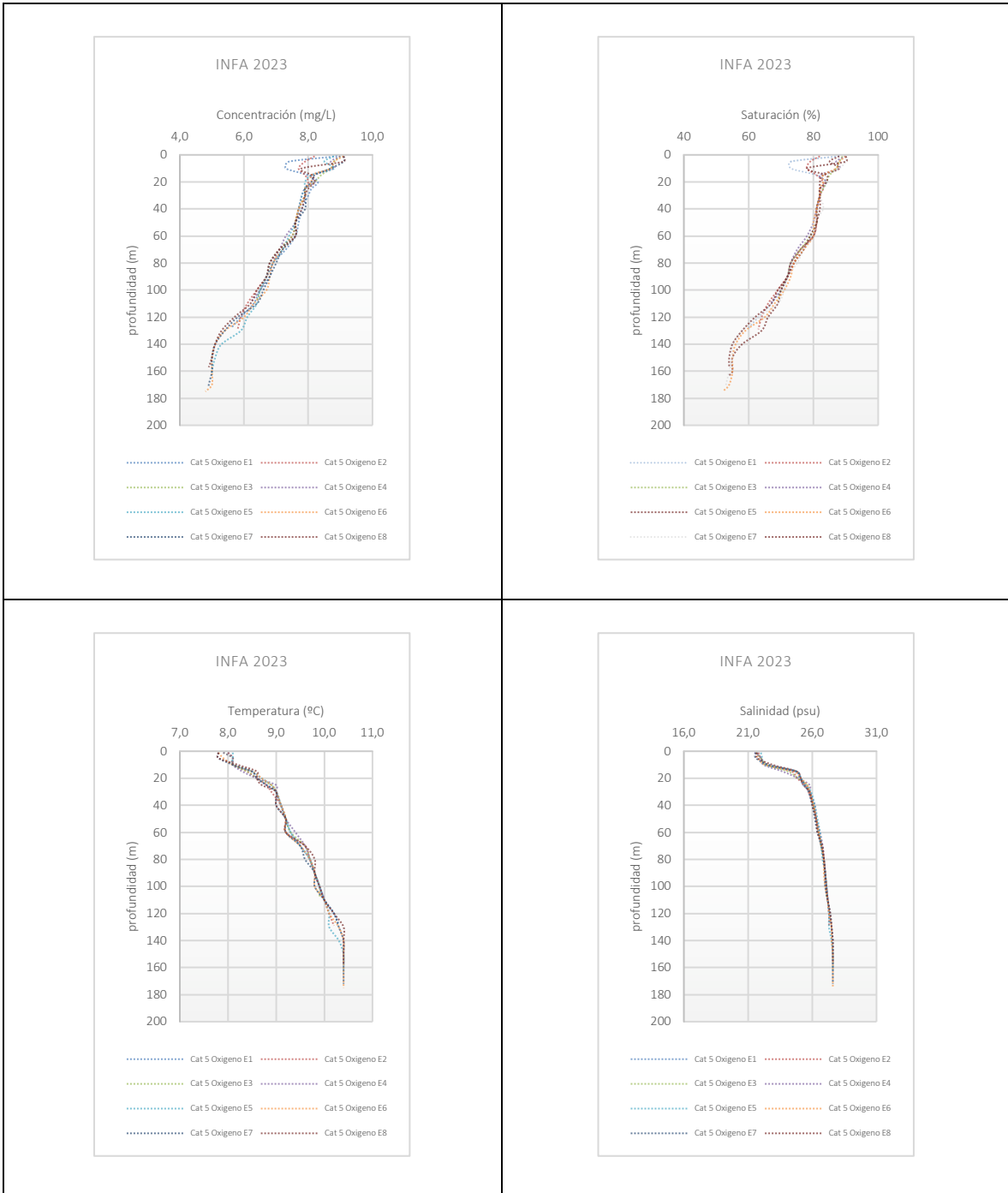


Figura 8. Concentración de oxígeno disuelto (mg/L), saturación de oxígeno (%), temperatura (°C) y salinidad (psu) INFA 2023. Centro de cultivo Huillines II.

La **Figura 9**, muestra la concentración de oxígeno disuelto a un metro del fondo, donde es posible visualizar que todos los perfiles presentan concentraciones muy por sobre el criterio de aceptabilidad indicado en el numeral 34 de la Res. Ex. N°3612/2009 y sus modificaciones.

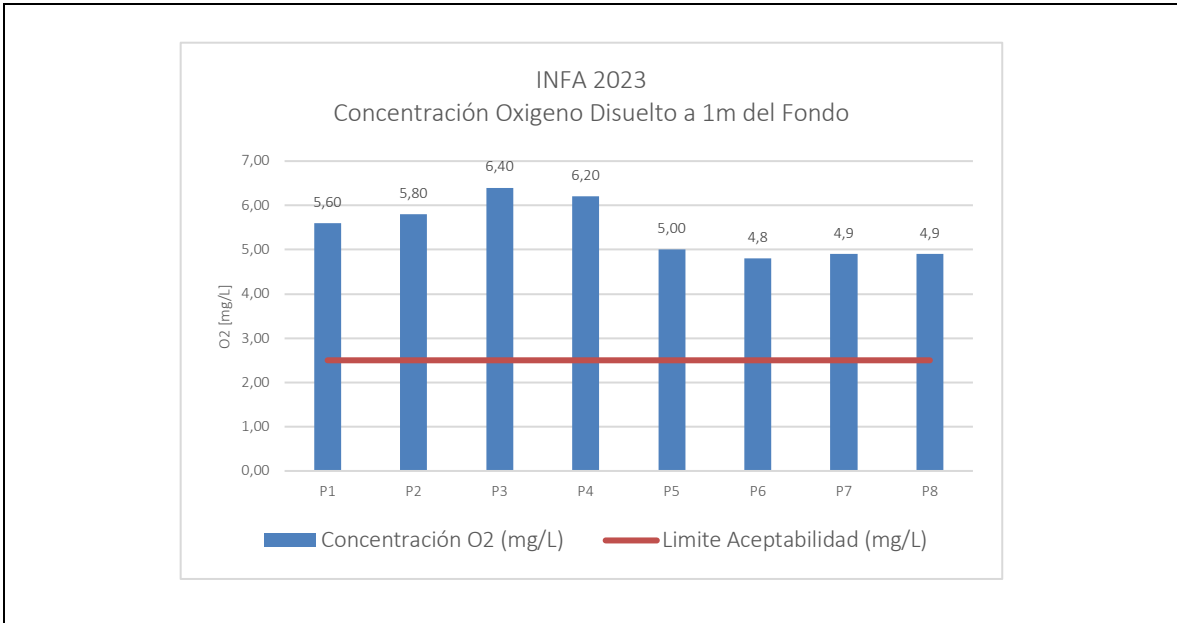


Figura 9. Concentración de oxígeno disuelto (mg/L) a un metro del fondo INFA 2023. Centro de cultivo Huillines II.

3.2 Compilado de Resultados de Oxígeno Disuelto centro Huillines II

Conforme a los resultados descritos anteriormente y promediando los valores de las estaciones de muestreo en cada campaña de monitoreo se obtuvo que entre el período junio 2018 a agosto 2023 el centro de cultivo Huillines II presentó valores de oxígeno disuelto (Z-1) que fluctuaron entre 4,3 a 5,3 mg/L en la INFA 2019, entre 5,8 a 6,3 mg/L en la INFA 2022 y entre 4,8 a 6,4 mg/L en la INFA 2023, en tanto en la Pre Infa 2018 la concentración a un metro del fondo para la estación 1 fue de 5,7 mg/L y para la estación 2 fue de 3,9mg/l; todos con concentraciones por sobre el criterio de aceptabilidad estipulado en la Res. Exenta N° 3612/2009, el cual es mayor o igual a 2,5 mg/L.

La **Figura 10** muestra las concentraciones de oxígeno a un metro del fondo en las 8 estaciones de las INFAs 2019, 2022 y 2023, se excluye la INFA 2018 porque solo cuenta con dos estaciones, por lo que se prevé que este monitoreo corresponde a una Pre INFA, dado que en el Registro de Evidencia de Muestreo se indica que el centro se encontraba sin peces. En tanto la **Figura 11** muestra la concentración promedio de oxígeno a un metro del fondo considerando los tres informativos ambientales.

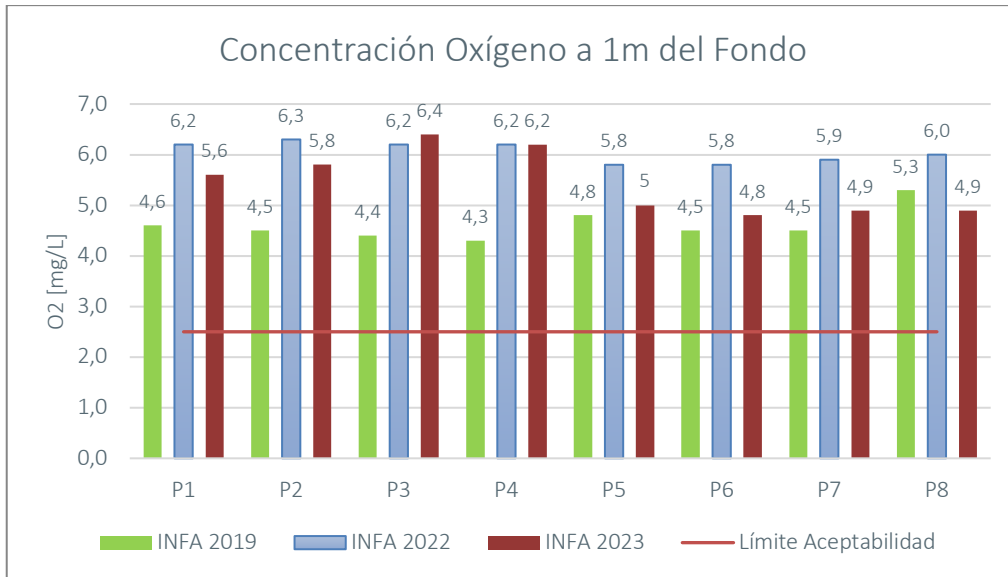


Figura 10. Concentración de oxígeno disuelto (mg/L) a un metro del fondo INFA 2019 a INFA 2023. Centro de cultivo Huillines II.

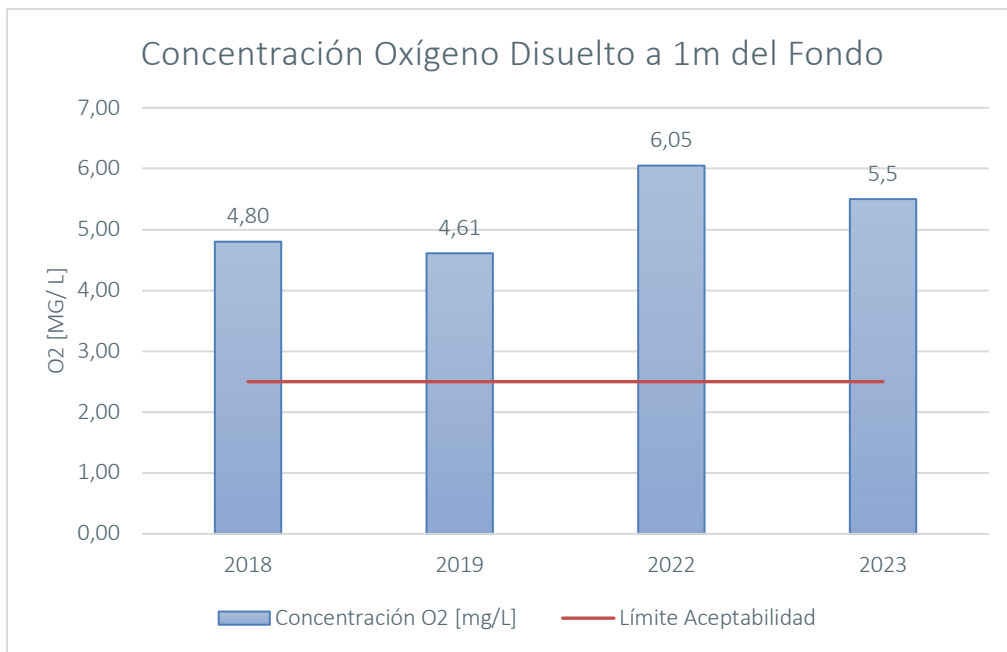


Figura 11. Concentración promedio de oxígeno disuelto (mg/L) a un metro del fondo INFA 2018, 2019, 2022 y 2023 Centro de cultivo Huillines II.

3.3 Análisis INFAs/Producción (Numeral 9, letra F, Res. 3612/2009)

Desde el punto de vista productivo, de acuerdo a la información entregada por el titular el centro Huillines II ha registrado las siguientes biomásas durante los distintos periodos asociados a cada uno de los INFAs analizados previamente. Como lo indica la **Tabla 6** la producción de salmónidos en el centro corresponde a salmón del atlántico.

Tabla 6. Resumen productivo centro Huillines II 2018-2023.

| INFA | | Ciclo Cultivo | | | | | | | | |
|------|----------------|---------------|----------|----------|-----------------|--------------|-----------|---------|----------------------------|------------------------------|
| Año | Fecha muestreo | Ciclo | Fecha | | Especie | Siembra (Nº) | Peso (kg) | | Mortalidad Acumulada (ton) | Cosecha Neta Acumulada (ton) |
| | | | Inicio | Término | | | Inicial | Cosecha | | |
| 2018 | 30-06-2018 | Pre Infa* | | | | | | | | |
| 2019 | 07-09-2019 | 2018-2020 | 30-07-18 | 28-01-20 | <i>S. salar</i> | 640.000 | 0,17 | 7,34 | 217,84 | 4.554,18 |
| 2022 | 16-02-2022 | 2020-2021 | 14-10-20 | 18-12-21 | <i>S. salar</i> | 752.941 | 0,17 | 5,88 | 119,52 | 4.172,38 |
| 2023 | 21-08-2023 | 2022-2023 | 11-09-22 | 29-12-23 | <i>S. salar</i> | 602.352 | 0,29 | 7,19 | 111,41 | 4.191,07 |

S/I: Sin Información

*Fuente: Registro de Evidencia de Muestreo

A partir de la información de los INFA del centro, se realiza en complemento al análisis integrado, la relación entre los resultados de los distintos INFA con los niveles de producción del centro de cultivo para los distintos años, para lo anterior, en cada INFA se promedió las concentraciones de oxígeno disuelto de todos los perfiles realizados, el valor obtenido se grafica con la cosecha neta acumulada en toneladas; no se incluye en este análisis la información del año 2018 por tratarse de una Pre INFA.

Los resultados del análisis integrado se muestran en la **Figura 12**, donde se observa una concentración de oxígeno variable y que no guarda mucha relación con la biomasa en cultivo, aun cuando el año de mayor producción presenta una menor concentración de oxígeno disuelto; lo anterior, habida consideración que el dato que se analiza es el promedio de las concentraciones de oxígeno de todas las estaciones o mediciones realizadas por monitoreo a un metro del fondo (z-1). Independiente de la tendencia a disminuir la concentración de fondo, esta se encuentra muy por sobre el criterio de aceptabilidad de 2,5 mg/L a un metro del fondo (Numeral 34, Res. Nº 3612/2009); lo anterior, permite indicar que independiente del nivel de producción, la condición de oxigenación de la columna de agua se mantiene, lo que permite inferir que el centro es capaz de soportar de manera sustentable el nivel de producción del centro, manteniendo una condición aeróbica.

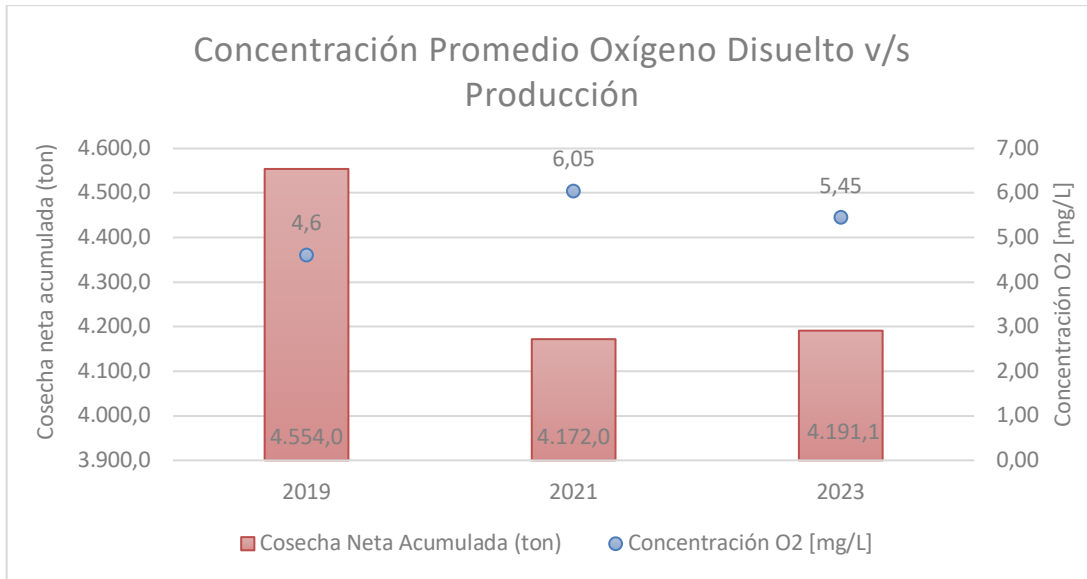


Figura 12. Relación Oxígeno Disuelto (mg/L) v/s Cosecha neta acumulada centro Huillines II.

4. CONCLUSIÓN

Atendiendo a las diferencias observadas en los distintos monitoreos realizados en el centro Huillines II, se puede concluir que el parámetro de oxígeno disuelto de la columna de agua ha mantenido un registro relativamente constante desde el comienzo de los monitoreos y los resultados obtenidos indican que el centro presenta buenas condiciones de oxigenación, dado que a un metro del fondo las concentraciones de oxígeno disuelto han evidenciado valores muy por sobre a 2,5 mg/l correspondiente al límite de aceptabilidad indicado en el numeral 34 de la Resolución (SUBPESCA) Nº 3612 de 2009 y sus modificaciones.

Respecto del nivel de producción, la variación de biomasa experimentada por el centro no ha significado un detrimento o deterioro en las distintas variables analizadas por lo que se estima que el centro ha dado cumplimiento íntegramente a la normativa ambiental vigente.

“CENTRO DE ENGORDA HUILLINES III, CÓDIGO SIEP 110259”



INFORME TÉCNICO
ANÁLISIS INTEGRADO INFORMATIVOS AMBIENTALES

ELABORADO POR:



Buin 367 – Puerto Montt
Yagan 0484 A – Punta Arenas
+56-65-2752179/+56-65-2714278

www.ecosistema.cl

info@ecosistema.cl

Puerto Montt septiembre 2024

INDICE

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | ANTECEDENTES GENERALES | 4 |
| 2. | METODOLOGÍA | 5 |
| 3. | RESULTADOS | 6 |
| 3.1 | INFORMATIVOS AMBIENTALES | 6 |
| 3.1.1 | INFORMATIVO AMBIENTAL AÑO 2019 | 6 |
| 3.1.2 | INFORMATIVO AMBIENTAL AÑO 2021 | 8 |
| 3.1.3 | INFORMATIVO AMBIENTAL AÑO 2023 | 10 |
| 3.2 | COMPILADO DE RESULTADOS DE OXÍGENO DISUELTO CENTRO HUILLINES III | 12 |
| 3.3 | ANÁLISIS INFAS/PRODUCCIÓN (NUMERAL 9, LETRA F, RES. 3612/2009) | 13 |
| 4. | CONCLUSIÓN | 15 |

| | | |
|-----------|---|----|
| Tabla 1. | Tipos de Monitoreos y Categorías asignadas en el centro de cultivo Huillines III | 5 |
| Tabla 2. | Fecha de muestreo INFA categoría 5 año 2019. Centro de cultivo Huillines III | 6 |
| Tabla 3. | Fecha de muestreo INFA categoría 5 año 2021. Centro de cultivo Huillines III | 8 |
| Tabla 4. | Fecha de muestreo INFA categoría 5 año 2023. Centro de cultivo Huillines III | 10 |
| Tabla 5. | Resumen productivo centro Huillines III 2019-2023. | 13 |
| Figura 1. | Ubicación geográfica de la zona de emplazamiento del centro de cultivo. | 4 |
| Figura 2. | Disposición de las estaciones de muestreo de las INFAs 2019, 2021 y 2023 centro de cultivo Huillines III. | 6 |
| Figura 3. | Concentración de oxígeno disuelto (mg/L), saturación de oxígeno (%), temperatura (°C) y salinidad (psu) INFA 2019. Centro de cultivo Huillines III. | 7 |
| Figura 4. | Concentración de oxígeno disuelto (mg/L) a un metro del fondo INFA 2019. Centro de cultivo Huillines III. | 8 |
| Figura 5. | Concentración de oxígeno disuelto (mg/L), saturación de oxígeno (%), temperatura (°C) y salinidad (psu) INFA 2021. Centro de cultivo Huillines III. | 9 |
| Figura 6. | Concentración de oxígeno disuelto (mg/L) a un metro del fondo INFA 2021. Centro de cultivo Huillines III. | 10 |
| Figura 7. | Concentración de oxígeno disuelto (mg/L), saturación de oxígeno (%), temperatura (°C) y salinidad (psu) INFA 2023. Centro de cultivo Huillines III. | 11 |
| Figura 8. | Concentración de oxígeno disuelto (mg/L) a un metro del fondo INFA 2023. Centro de cultivo Huillines III. | 12 |

Figura 9. Concentración promedio de oxígeno disuelto (mg/L) a un metro del fondo en los distintos informativos ambientales. Centro de cultivo Huillines III. 12

Figura 10. Relación Oxígeno Disuelto (mg/L) v/s Cosecha neta acumulada centro Huillines III. 14

1. ANTECEDENTES GENERALES

A requerimiento del Titular del centro de cultivo Huillines III, código SIEP 110259, ubicado en el estero Cupquelan, al suroeste de punta Huillines, comuna de Aisén, provincia de Aisén, región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo (**Figura 1**), se presenta a continuación un análisis integrado de la información ambiental del centro de cultivo, considerando los informativos ambientales realizados desde el año 2018 a la fecha.

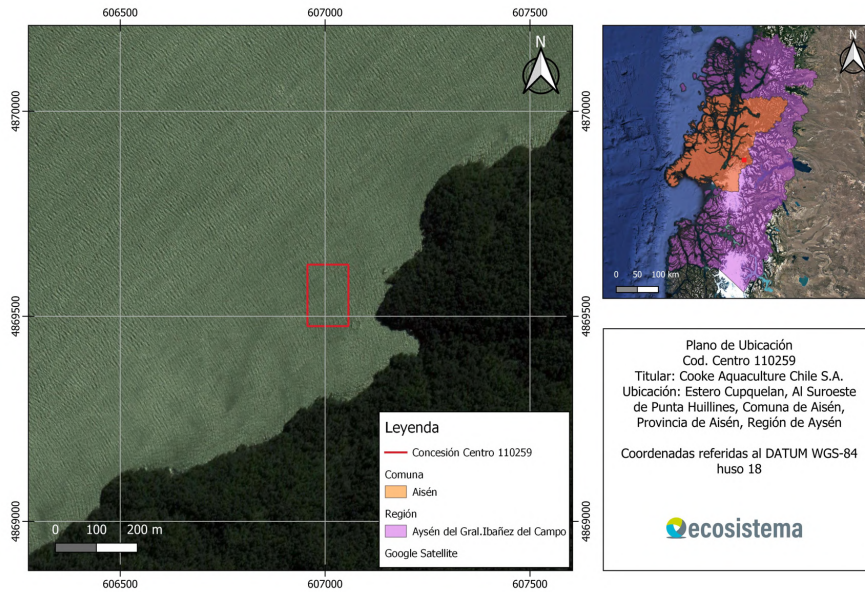


Figura 1. Ubicación geográfica de la zona de emplazamiento del centro de cultivo.

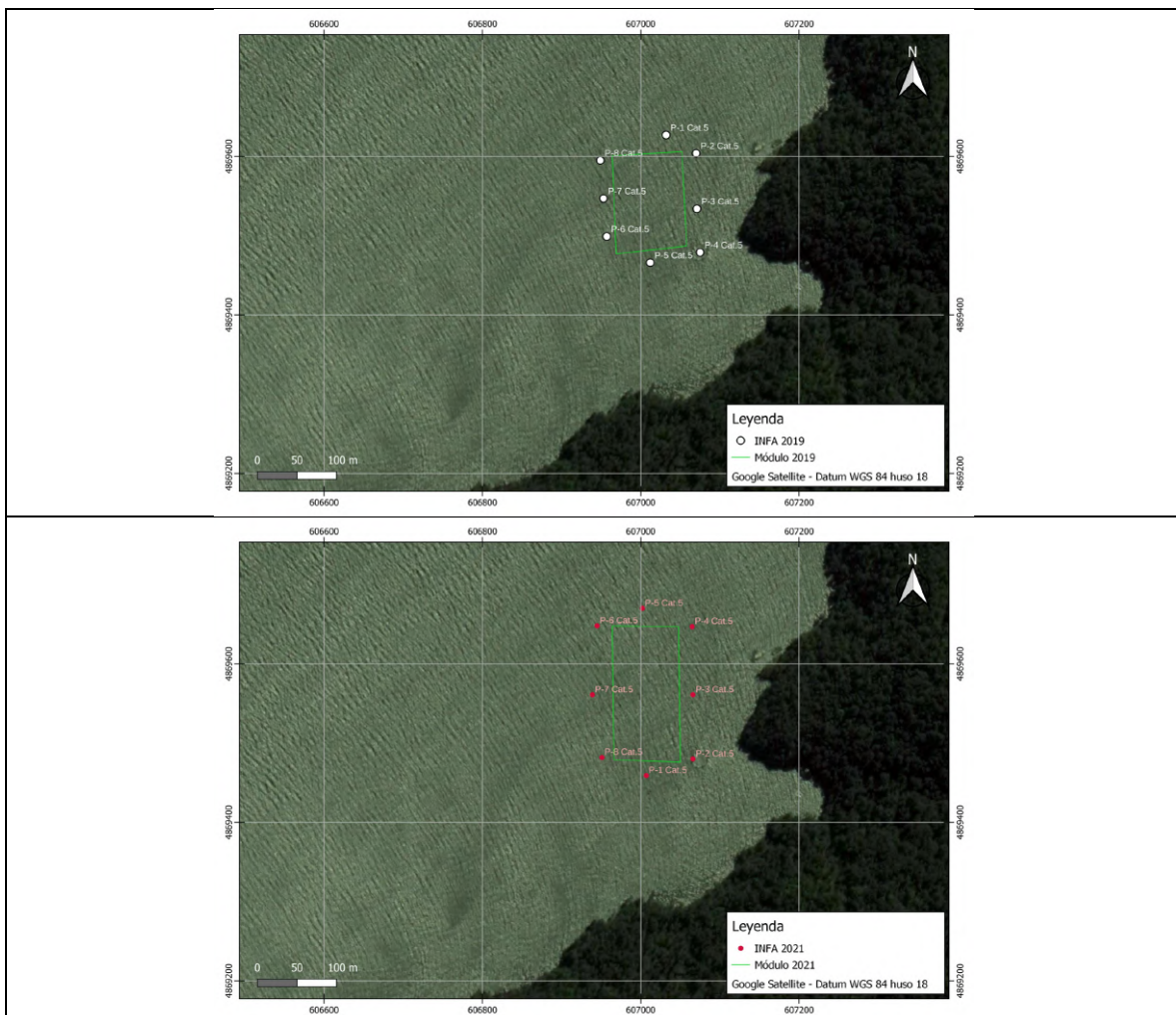
2. METODOLOGÍA

El centro de cultivo Huillines III, desde el año 2018 han realizado tres informativos ambientales, año 2019, 2021 y 2023, todos categoría 5, los que se analizan de manera individual e integrados. (Tabla 1).

Tabla 1. Tipos de Monitoreos y Categorías asignadas en el centro de cultivo Huillines III

| Tipo y año de Monitoreo | Categoría | Fecha Muestreo Perfiles | Fecha de Muestreo INFA | Ciclo de Cultivo |
|-------------------------|-----------|-------------------------|------------------------|------------------|
| INFA 2019 | 5 | No Aplica | 7 junio 2019 | 2018-2020 |
| INFA 2021 | 5 | No Aplica | 19 julio 2021 | 2020-2021 |
| INFA 2023 | 5 | No Aplica | 23 agosto 2023 | 2022-2023 |

La siguiente **Figura 2** se presenta la ubicación de las estaciones de muestreo en los INFAs 2019, 2021 y 2023.



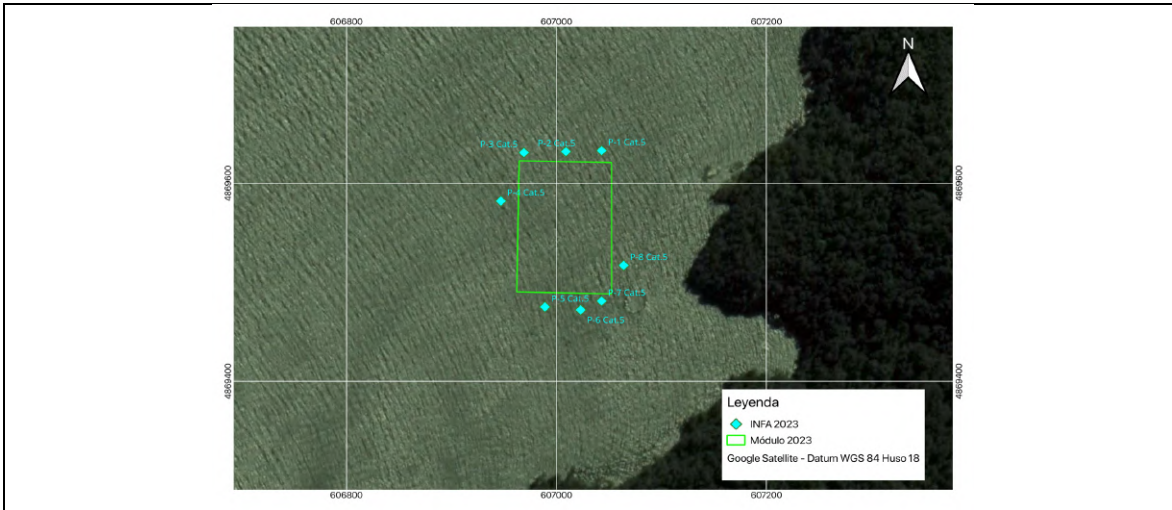


Figura 2. Disposición de las estaciones de muestreo de las INFAs 2019, 2021 y 2023 centro de cultivo Huillines III.

3. RESULTADOS

3.1 Informativos Ambientales

A partir del año 2018 la Resolución N° 3612/2009 y sus modificaciones modificó la metodología y se eliminaron los muestreos bimensuales, definiendo perfiles de columna de agua solo al momento de la INFA y en 8 estaciones de muestreo distribuidas uniformemente en los módulos con mayor biomasa acumulada.

3.1.1 Informativo Ambiental Año 2019

Tal como se indicó en el punto 3.1 del presente documento, a partir del año 2018 la metodología de muestreo para este parámetro fue modificada, eliminando los muestreos bimensuales y definiendo perfiles de la columna de agua solo al momento de la INFA en 8 estaciones de muestreo, distribuidas de manera uniforme en el o los módulos de cultivo de máxima biomasa acumulada durante el período

De acuerdo con el formulario disponible para este informativo ambiental, se presentan 8 perfiles de columna de agua, correspondiente a la INFA del año 2019, la siguiente **Tabla 2** detalla la fecha de muestreo correspondiente.

Tabla 2. Fecha de muestreo INFA categoría 5 año 2019. Centro de cultivo Huillines III

| INFA 2019 | Fecha Monitoreo |
|-----------|-----------------|
| INFA | 07-06-2019 |

Los resultados muestran un perfil de oxígeno con dos clinas, la primera a los 20m de profundidad para posteriormente disminuir hasta concentraciones y la segunda a los 80m de profundidad aproximadamente, en superficie se muestran concentraciones cercanos a los 10mg/L para disminuir a concentraciones entre los 4,3 y 5,3 mg/L a un metro del fondo, la saturación en superficie esta cercano al 90% y 47% a un metro de fondo. La temperatura aumenta de 8°C en superficie a 10°C en

profundidad y la salinidad, como ya se ha visto, bajos valores en superficie y hasta valores cercanos a los 28 psu en profundidad (Figura 3).

La temperatura, al igual que en los otros monitoreos, aumenta conforme aumenta la profundidad, lo que difiere de lo que indica la literatura, pero que dicha condición se observa en ocasiones en los canales del extremo sur austral del país. La salinidad aumento su concentración de 13 psu en superficie a valores cercanos a 28 psu a un metro del fondo. (Figura 3).

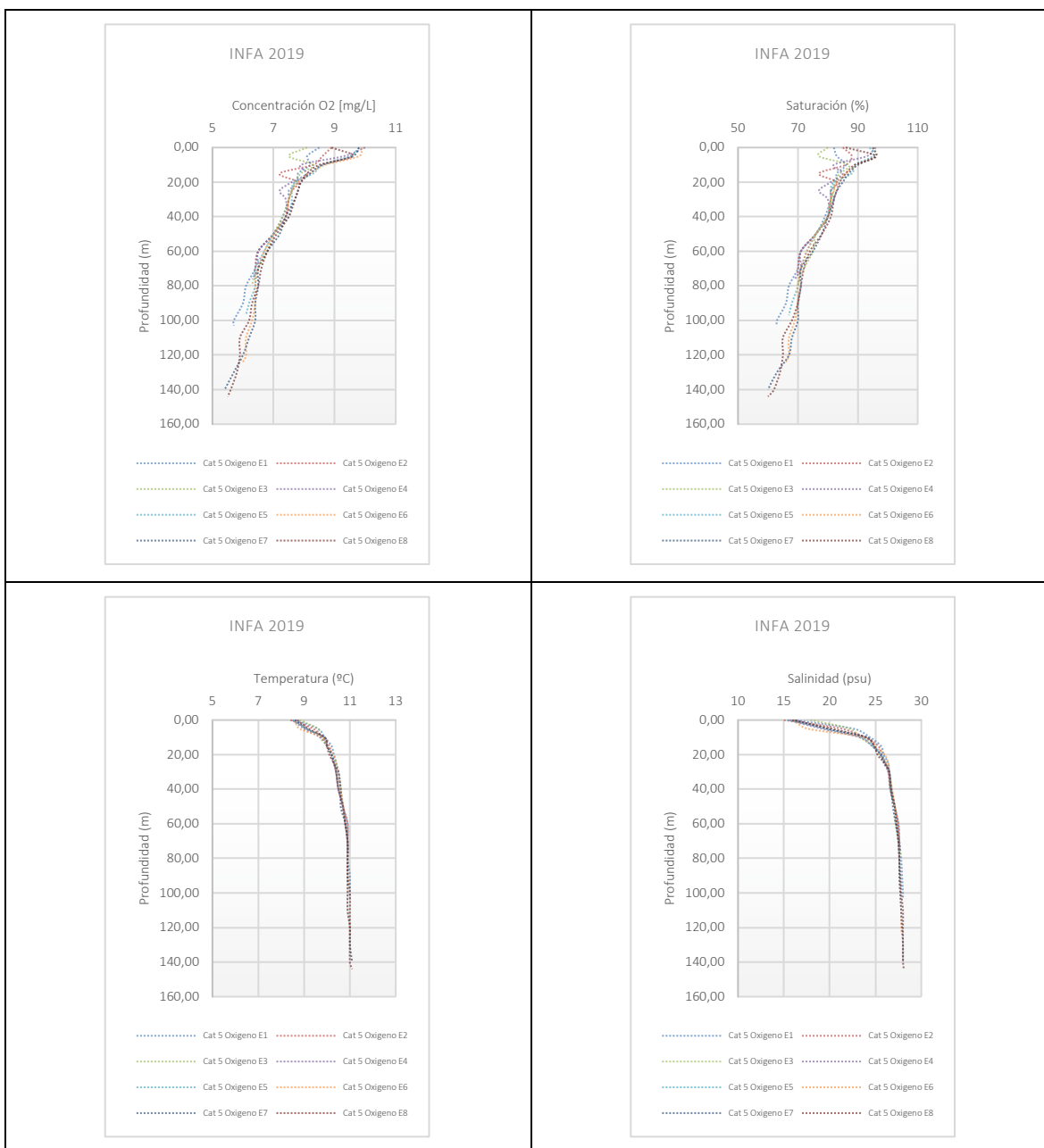


Figura 3. Concentración de oxígeno disuelto (mg/L), saturación de oxígeno (%), temperatura (°C) y salinidad (psu) INFA 2019. Centro de cultivo Huillines III.

La **Figura 4**, muestra la concentración de oxígeno disuelto a un metro del fondo, donde es posible visualizar que todos los perfiles presentan concentraciones muy por sobre el criterio de aceptabilidad indicado en el numeral 34 de la Res. Ex. N°3612/2009 y sus modificaciones.

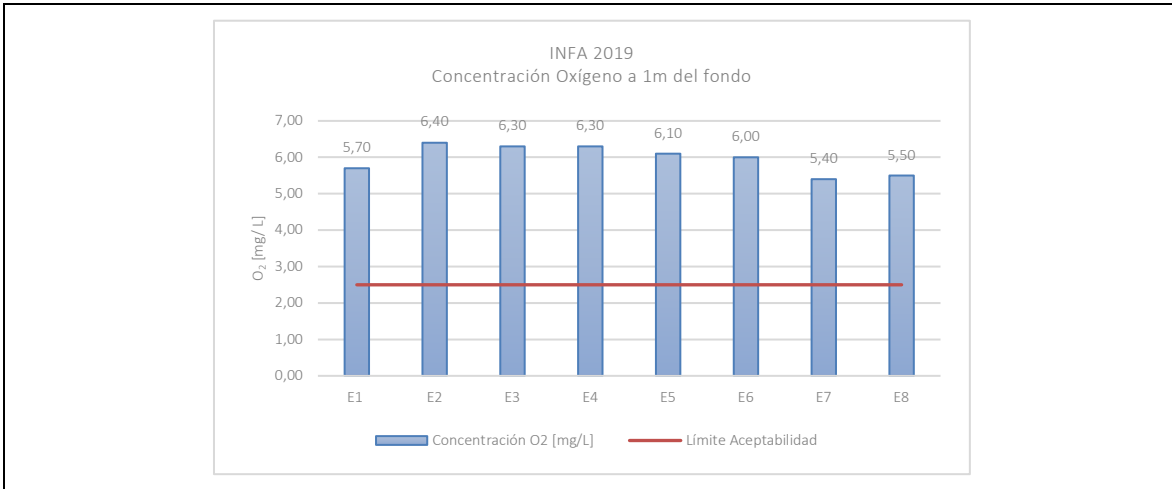


Figura 4. Concentración de oxígeno disuelto (mg/L) a un metro del fondo INFA 2019. Centro de cultivo Huillines III.

3.1.2 Informativo Ambiental Año 2021

De acuerdo con el formulario disponible para este informativo ambiental, se presentan 8 perfiles de columna de agua, correspondiente a la INFA del año 2021, la siguiente **Tabla 3** detalla la fecha de muestreo correspondiente.

Tabla 3. Fecha de muestreo INFA categoría 5 año 2021. Centro de cultivo Huillines III

| INFA 2021 | Fecha Monitoreo |
|-----------|-----------------|
| INFA | 19-07-2021 |

Los resultados muestran un perfil de oxígeno con dos clinas, la primera a los 20m de profundidad y la segunda a los 60m de profundidad aproximadamente. En superficie se muestran concentraciones cercanos a los 10mg/L para disminuir a concentraciones cercanas a 6 mg/L a un metro del fondo; por su parte la saturación en superficie esta cercano al 90% y a un metro del fondo llega a 65% aproximadamente. La temperatura aumenta de 8°C en superficie a 10°C en profundidad y la salinidad, como ya se ha visto, bajos valores en superficie y hasta valores cercanos a los 28 psu en profundidad (**Figura 5**).

La temperatura, al igual que en los otros monitoreos, aumenta conforme aumenta la profundidad, lo que difiere a lo que indica la literatura, pero que dicha condición se observa en ocasiones en los canales del extremo sur austral del país. La salinidad aumento su concentración de 11 psu en superficie a valores cercanos a 25 psu a un metro del fondo. (**Figura 5**).

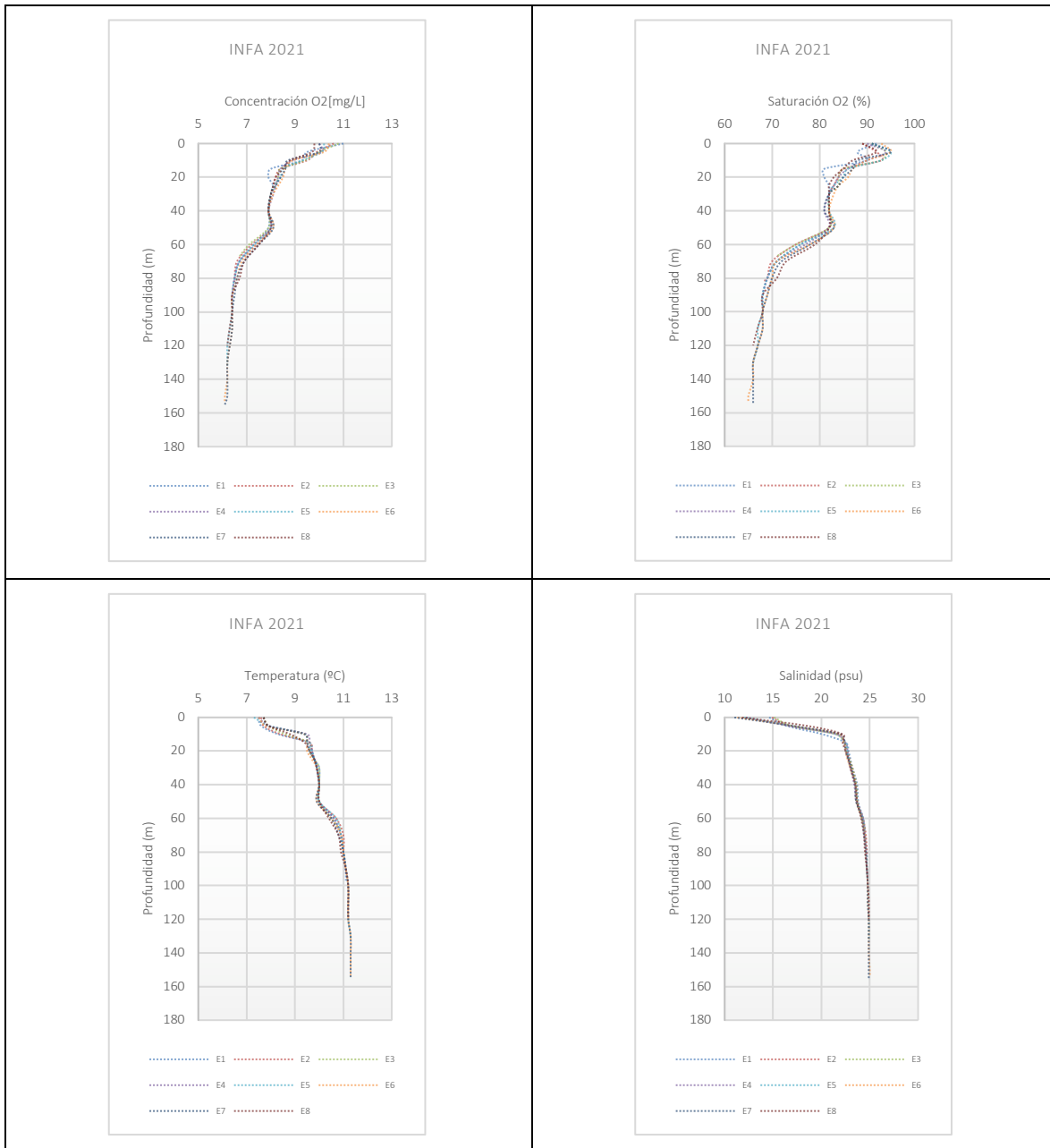


Figura 5. Concentración de oxígeno disuelto (mg/L), saturación de oxígeno (%), temperatura (°C) y salinidad (psu) INFA 2021. Centro de cultivo Huillines III.

La **Figura 6**, muestra la concentración de oxígeno disuelto a un metro del fondo, donde es posible visualizar que todos los perfiles presentan concentraciones muy por sobre el criterio de aceptabilidad indicado en el numeral 34 de la Res. Ex. N°3612/2009 y sus modificaciones.

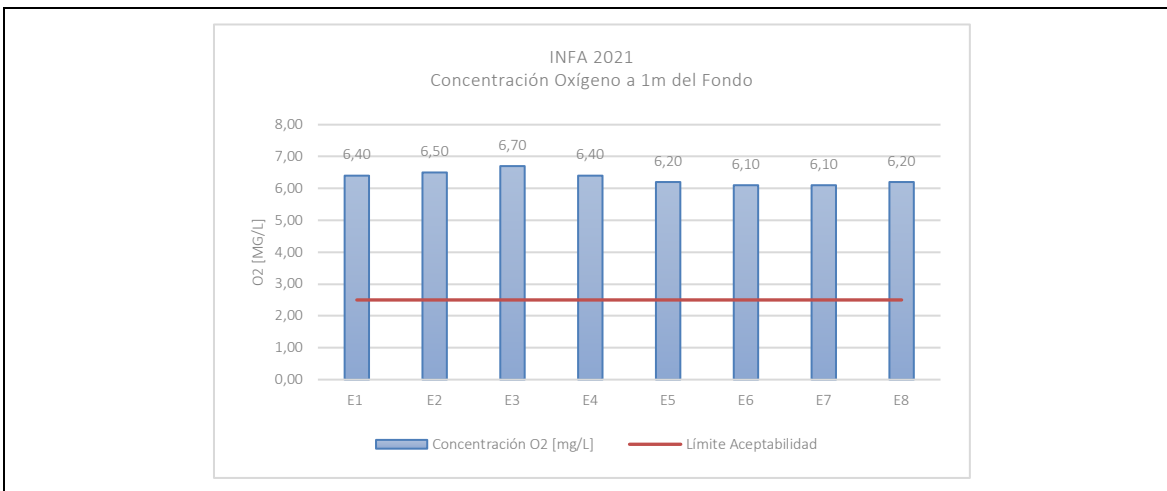


Figura 6. Concentración de oxígeno disuelto (mg/L) a un metro del fondo INFA 2021. Centro de cultivo Huillines III.

3.1.3 Informativo Ambiental Año 2023

De acuerdo con el formulario disponible para este informativo ambiental, se presentan 8 perfiles de columna de agua, correspondiente a la INFA del año 2023, la siguiente **Tabla 4** detalla la fecha de muestreo correspondiente.

Tabla 4. Fecha de muestreo INFA categoría 5 año 2023. Centro de cultivo Huillines III

| INFA 2023 | Fecha Monitoreo |
|-----------|-----------------|
| INFA | 23-08-2023 |

De acuerdo con el resultado obtenido es posible observar concentraciones sobre 7 mg/l en superficie y entre 5 y 7,5 mg/l a un metro del fondo. Independiente del comportamiento de cada perfil medido, la tendencia observar una columna de agua mezclada en los primeros metros, para luego disminuir su concentración a medida que aumenta la profundidad, con una clina no tan acentuada a los 20m de profundidad; por su parte la saturación en superficie es superior al 70% en todas las estaciones de monitoreo y a un metro del fondo llega a 60% aproximadamente. Por otra parte, la temperatura se presentó homogénea entre estaciones de monitoreo en superficie, con un promedio de 8°C, la misma aumenta conforme aumenta la profundidad, llegando a un promedio de 10,1°C. Finalmente, la salinidad, como ya se ha visto, presentó bajos valores en superficie y hasta valores cercanos a los 28 psu en profundidad (**Figura 7**).

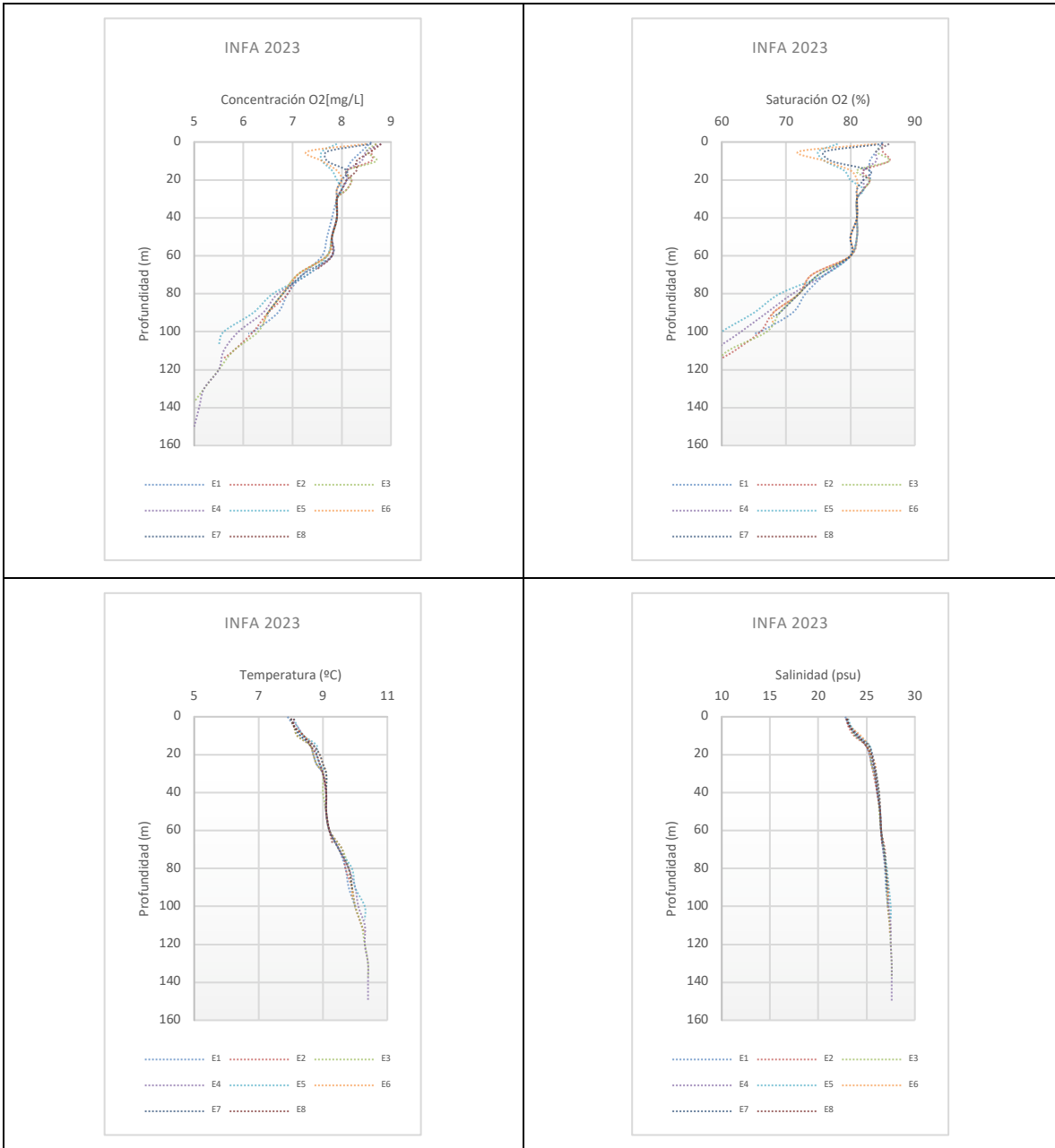


Figura 7. Concentración de oxígeno disuelto (mg/L), saturación de oxígeno (%), temperatura (°C) y salinidad (psu) INFA 2023. Centro de cultivo Huillines III.

La **Figura 8**, muestra la concentración de oxígeno disuelto a un metro del fondo, donde es posible visualizar que todos los perfiles presentan concentraciones muy por sobre el criterio de aceptabilidad indicado en el numeral 34 de la Res. Ex. N°3612/2009 y sus modificaciones.

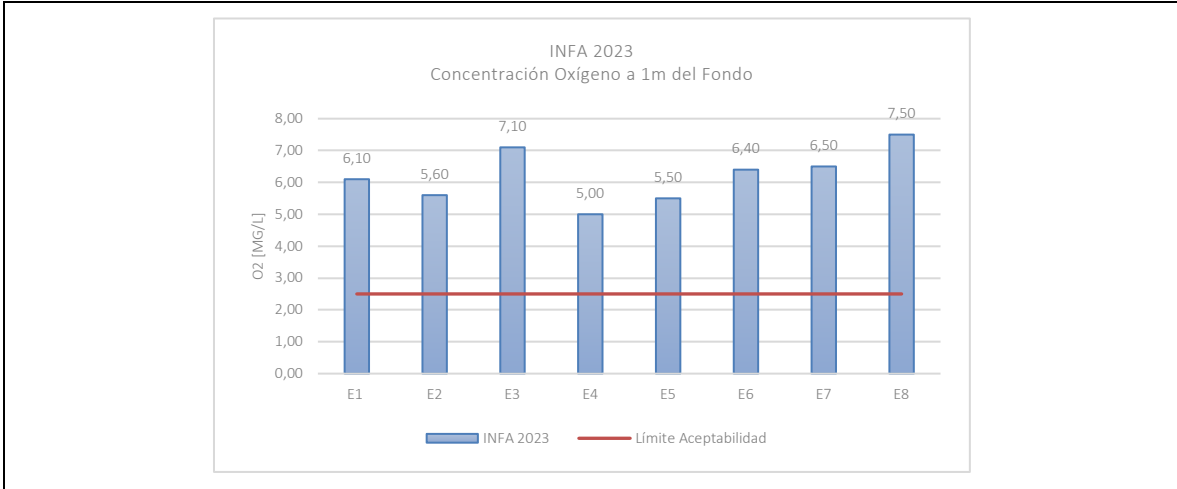


Figura 8. Concentración de oxígeno disuelto (mg/L) a un metro del fondo INFA 2023. Centro de cultivo Huillines III.

3.2 Compilado de Resultados de Oxígeno Disuelto centro Huillines III

Conforme a los resultados descritos anteriormente y promediando los valores de las estaciones de muestreo en cada campaña de monitoreo se obtuvo que entre el período junio 2019 a julio 2021 el centro de cultivo Huillines III presentó valores de oxígeno disuelto (Z-1) que fluctuaron entre 5,4 mg/L a 6,4mg/L en la INFA 2019, entre 6,1 a 6,7 mg/L en la INFA 2021 y entre 5,0 a 7,5 mg/L en la INFA 2023, concentraciones por sobre el criterio de aceptabilidad estipulado en la Res. Exenta Nº 3612/2009, el cual es mayor o igual a 2,5 mg/L. (Figura 9).

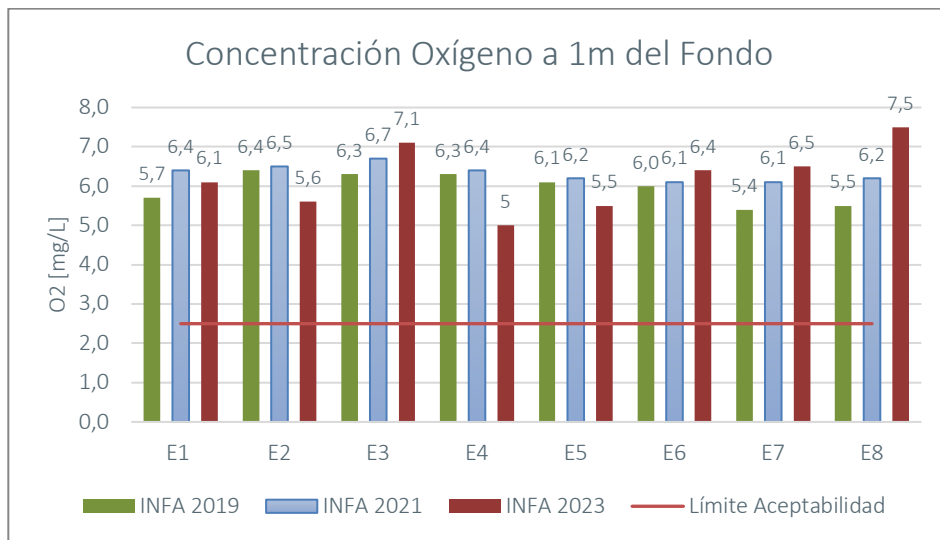


Figura 9. Concentración promedio de oxígeno disuelto (mg/L) a un metro del fondo en los distintos informativos ambientales. Centro de cultivo Huillines III.

3.3 Análisis INFAs/Producción (Numeral 9, letra F, Res. 3612/2009)

Desde el punto de vista productivo, y de acuerdo con la información entregada por el titular el centro Huillines III ha registrado las siguientes biomásas durante los dos periodos asociados a cada uno de los INFAs analizados previamente. Como lo indica la **Tabla 5** la producción de salmónidos en el centro corresponde a salmón del Atlántico.

Tabla 5. Resumen productivo centro Huillines III 2019-2023.

| INFA | | Ciclo Cultivo | | | | | | | | |
|------|----------------|---------------|----------|----------|-----------------|--------------|-----------|---------|----------------------------|------------------------------|
| Año | Fecha muestreo | Ciclo | Fecha | | Especie | Siembra (Nº) | Peso (kg) | | Mortalidad Acumulada (ton) | Cosecha Neta Acumulada (ton) |
| | | | Inicio | Término | | | Inicial | Cosecha | | |
| 2019 | 07-06-2019 | 2018-2020 | 28-04-18 | 10-02-20 | <i>S. salar</i> | 640.000 | 0,151 | 6,969 | 203,31 | 4.210,19 |
| 2021 | 19-07-2021 | 2020-2021 | 08-08-20 | 28-09-21 | <i>S. salar</i> | 752.941 | 0,202 | 4,771 | 118,75 | 3.433,60 |
| 2023 | 23-08-2023 | 2022-2023 | 03-10-22 | 19-10-23 | <i>S. salar</i> | 432.352 | 0,290 | 6,611 | 63,80 | 2.712,81 |

A partir de la información de los INFA del centro, se realiza en complemento al análisis integrado, la relación entre los resultados de los distintos INFA con los niveles de producción del centro de cultivo; para lo anterior, en cada INFA se promediaron las concentraciones de oxígeno disuelto de todos los perfiles realizados, el valor obtenido se gráfica con la cosecha neta acumulada en toneladas.

Los resultados del análisis integrado se muestran en la **Figura 10**, donde se observa una concentración de oxígeno variable y que no guarda mucha relación con la biomasa en cultivo, aun cuando el año de mayor producción presenta una menor concentración de oxígeno disuelto; lo anterior, habida consideración que el dato que se analiza es el promedio de las concentraciones de oxígeno de todas las estaciones o mediciones realizadas por monitoreo a un metro del fondo (z-1). Independiente de la tendencia a disminuir la concentración de fondo, esta se encuentra muy por sobre el criterio de aceptabilidad de 2,5 mg/L a un metro del fondo (Numeral 34, Res. Nº 3612/2009); lo anterior, permite indicar que independiente del nivel de producción, la condición de oxigenación de la columna de agua se mantiene, lo que permite inferir que el centro es capaz de soportar de manera sustentable el nivel de producción del centro, manteniendo una condición aeróbica.

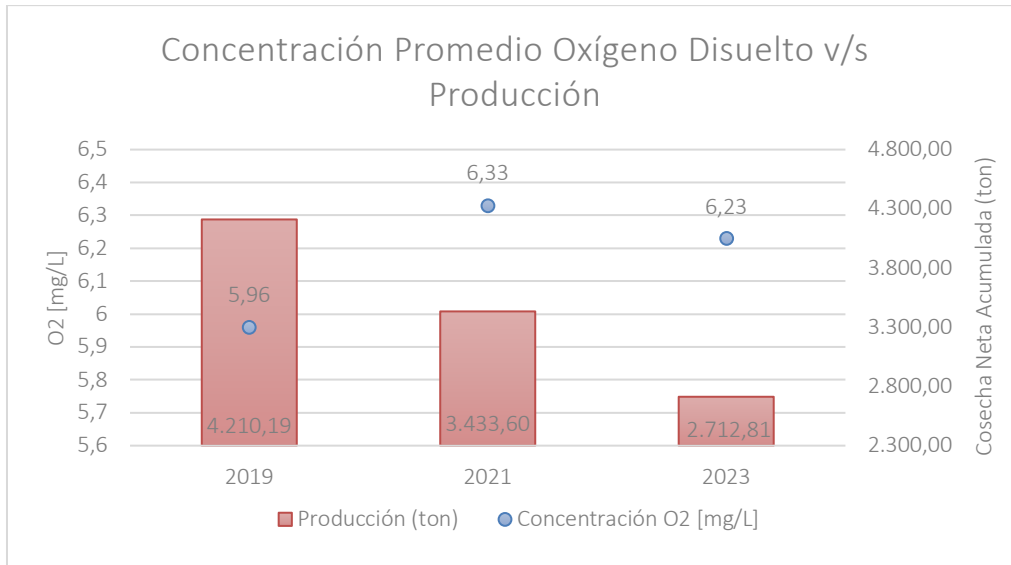


Figura 10. Relación Oxígeno Disuelto (mg/L) v/s Cosecha neta acumulada centro Huillines III.

4. CONCLUSIÓN

Atendiendo a las diferencias observadas en los distintos monitoreos realizados a lo largo de los años en el centro Huillines III, se puede concluir que el parámetro de oxígeno disuelto de la columna de agua ha mantenido un registro relativamente constante desde el comienzo de los monitoreos y los resultados obtenidos indican que el centro presenta buenas condiciones de oxigenación, dado que a un metro del fondo las concentraciones de oxígeno disuelto han evidenciado valores muy por sobre a 2,5 mg/l correspondiente al límite de aceptabilidad indicado en el numeral 34 de la Resolución (SUBPESCA) N° 3612 de 2009 y sus modificaciones.

Respecto del nivel de producción informada, la variación de biomasa experimentada por el centro no ha significado un detrimento o deterioro en las distintas variables analizadas por lo que se estima que el centro, ha dado cumplimiento íntegramente a la normativa ambiental vigente y en consecuencia, los resultados permiten inferir que el centro no ha generado efectos adversos significativos sobre la calidad y cantidad de recursos naturales renovables evaluados en los diferentes monitoreos