

Puerto Varas, 08 de abril de 2025

Mat.: 1) Responde e incorpora observaciones al Programa de Cumplimiento que indica; 2) Se tenga presente y acompaña documento; 3) Presenta Programa de Cumplimiento Refundido; 4) Acompaña documentos.

Ant.: Res. Ex. N° 1/ Rol F-048-2024. Res. Ex. N° 2/ Rol F-048-2024. Res. Ex. N° 3/ Rol F-048-2024.

Ref.: Expediente sancionatorio Rol F-048-2024.

Señor

Daniel Garcés Paredes

Jefe de División de Sanción y Cumplimiento.
Superintendencia del Medio Ambiente

Presente

De mi consideración,

Junto con saludar cordialmente, **Sebastián Pérez Ortiz**, en representación de **Aquagen Chile S.A** (“Aquagen”), Rut N° 96.912.840-3, ambos domiciliados para estos efectos en calle San Francisco número 340, tercer piso, comuna de Puerto Varas, Región de los Lagos, en relación con el procedimiento sancionatorio **Rol F-048-2024**, vengo en presentar en la forma y oportunidad exigida, el siguiente Programa de Cumplimiento refundido, coordinado y sistematizado y sus Anexos (en adelante, el “Programa de Cumplimiento refundido”), que incluye y aborda las observaciones formuladas mediante Resolución Exenta N°2/Rol F-048-2024 de la Superintendencia de medio ambiente (“Superintendencia” o “SMA”), al programa de cumplimiento presentado por Aquagen Chile S.A., el pasado 10 de diciembre de 2024. Se hace presente que mediante Resolución Exenta N°3/Rol F-48-2024, de fecha 27 de marzo de 2025 esta Superintendencia otorgó un nuevo plazo para presentar el Programa de Cumplimiento refundido, correspondiente a 7 días hábiles adicionales, contados desde el

vencimiento del plazo original. Conforme a lo indicado en los párrafos precedentes, el plazo para presentar el Programa de Cumplimiento refundido vence el día 08 de abril de 2025.

En virtud de lo anterior, el Programa de Cumplimiento refundido se presenta en la oportunidad legal, de conformidad a lo señalado en los artículos 41 y 42 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, cuyo texto fue fijado por el artículo 2º de la Ley N°20.417 ("LO-SMA"), y en el Reglamento sobre Programas de Cumplimiento, Autodenuncia y Planes de Reparación, aprobado por el Decreto Supremo N°30/2012, del Ministerio de Medio Ambiente ("Reglamento"), en los términos que se exponen a continuación.

I CONSIDERACIÓN PRELIMINAR

En forma preliminar, tenemos a bien informar a la Superintendencia que el informe OI-48335 (2023) adjuntado en la propuesta de programa de cumplimiento presentado por Aquagen Chile S.A., el pasado 10 de diciembre de 2024, informó una concentración de boro de 94.07 mg B/L; sin embargo, después de una revisión, cabe indicar que la concentración se corrigió a 0.095 mg B/L.

Reconociendo la significancia del error, en Anexo 1 se acompaña el informe corregido (OI-48335-1) en marzo de 2025. Al respecto, se solicita que a esta Superintendencia tener presente lo anterior y por acompañados los documentos respectivos y referidos en este acápite.

II RESPUESTA E INCORPORACIÓN DE OBSERVACIONES AL PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO.

En este capítulo se explicará la forma en que Aquagen ha abordado las observaciones formuladas por la Superintendencia al Programa de Cumplimiento presentado anteriormente, con el objeto de proponer un texto refundido, dando lugar al actual Programa de Cumplimiento refundido.

A. Observaciones específicas a las acciones obligatorias del PDC

a.1. Observaciones al plan de acción “Cargar en el SPDC el Programa de Cumplimiento aprobado por la Superintendencia del Medio Ambiente”.

Respuesta: Se incorpora la observación, ajustándole en los términos y plazos señalados mediante Resolución Exenta N°2/ Rol F-048-2024.

a.2. Observaciones al plan de acción “Cargar en el portal PDC de la Superintendencia del Medio Ambiente, en un único reporte final”.

Respuesta: Se incorpora la observación, ajustándole en los términos y plazos señalados mediante Resolución Exenta N°2/ Rol F-048-2024.

B. Observaciones al plan de acción para el hecho infraccional “Superar los límites máximos permitidos en su Programa de Monitoreo”.

b.1. Observaciones relativas a la descripción de efectos del hecho infraccional:

Respuesta: Se incorpora la observación señalada mediante Resolución Exenta N°2/ Rol F-048-2024 y se modifica el apartado "Efectos Negativos" según lo solicitado y se acompaña en esta presentación un informe sobre el particular "Estudio de Efectos de Niveles de Boro en Río por Efluente de Piscicultura" (Anexo 2).

b.2. Observaciones relativas a las acciones para eliminar, o contener y reducir, los efectos negativos generados por el incumplimiento

Respuesta: Se incorpora la observación señalada en la Resolución Exenta N°2/ Rol F-048-2024 y las respuestas a este punto se incluyen en el Informe Técnico elaborado por Aquagen, que se acompaña en esta presentación en Anexo 3.

b.3. Observaciones relativas a las acciones para asegurar el cumplimiento de la norma infringida

Respuesta: Se incorpora la observación señalada en la Resolución Exenta N°2/ Rol F-048-2024 y conforme con lo anterior se actualizaron los apartados del Programa de Cumplimiento "Elaborar y ejecutar un Protocolo de Implementación del Programa de monitoreo del establecimiento" y "Realizar una mantención de las instalaciones del sistema de tratamiento de riles y/o reporte del Programa de Monitoreo" según lo solicitado y que se incluye en el Programa de Cumplimiento refundido que se acompaña en esta presentación. Adicionalmente, se hace presente que se modificó el informe técnico de mantenimiento de equipos del sistema de tratamiento (Nov24) y que se acompaña como Anexo 4 a esta presentación.

III PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO REFUNDIDO

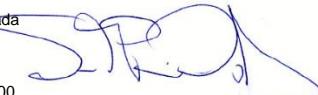
En el Anexo 5 del presente documento se acompaña el el Programa de Cumplimiento refundido según lo solicitado por la Resolución Exenta N°2/Rol F-048-2024. Al respecto se solicita considera lo siguiente:

- El Programa de Cumplimiento refundido es presentado dentro de plazo, toda vez que, mediante Resolución Exenta N°3/Rol F-48-2024, de fecha 27 de marzo de 2025 esta Superintendencia otorgó un nuevo plazo para presentar el Programa de Cumplimiento refundido, correspondiente a 7 días hábiles adicionales, contados desde el vencimiento del plazo original.
- En cuanto al plan de acciones y metas le informo que se adjunta en el Anexo 1 del presente escrito el Programa de Cumplimiento refundido que contiene el conjunto de acciones y metas a que se compromete mi representada para dar cumplimiento a las disposiciones contenidas en el D.S. N°90/2000. Al respecto, cabe señalar que, el plan de acciones y metas presentado contempla los plazos y verificadores de cumplimiento, incluyendo costos asociados, junto con los antecedentes técnicos que lo sustentan.
- Se hace presente que el Titular no se encuentra afecto a las limitaciones contenidas en el artículo 42 de la LOSMA y en el artículo 6 del Reglamento, es decir, (i) No se ha sometido a un programa de gradualidad de la normativa ambiental respecto de las infracciones imputadas; (ii) No ha sido objeto con anterioridad de la aplicación de una sanción gravísima por parte de la SMA; y, (iii) No cuenta con un Programa de Cumplimiento aprobado por la Superintendencia del Medio Ambiente con anterioridad a la formulación de cargos.
- Por último, se informa que los antecedentes presentados dan cumplimiento a los criterios de aprobación del Programa de Cumplimiento, a que se refiere el artículo 9 del Reglamento, esto es; (i) Integridad; (ii) Eficacia; y, (iii) Verificabilidad.

En consideración a lo expuesto, y en conformidad a lo ordenado mediante la Res. Ex. N°2/Rol F-48-2024, y sin perjuicio de reiterar la disposición de mi representada a aclarar o complementar cualquier aspecto de la presente propuesta, se solicita tener por presentado Programa de Cumplimiento refundido en tiempo y forma, que contiene el plan de acciones y metas, plazos y verificadores de cumplimiento, incluyendo costos asociados, junto con los antecedentes técnicos que lo sustentan, de conformidad con las observaciones formuladas mediante Res. Ex. N°2/F-48-2024, y en definitiva, aprobarlo, decretando la suspensión del presente procedimiento de sanción.

Finalmente, y en el improbable caso que se rechace el presente Programa de Cumplimiento refundido, se deja constancia que mi representada se reserva el derecho a presentar Descargos respecto de los hechos que se estiman constitutivos de infracción, de acuerdo con los plazos legales.

Powered by
 Firma electrónica avanzada
 SEBASTIAN ANDRES
 PEREZ ORTIZ
 2025.04.08 16:53:39 -0400



Sebastián Pérez Ortiz
Aquagen Chile S.A.

Documentos adjuntos:

Anexo 1: Informe corregido (OI-48335-1) en marzo de 2025

Anexo 2: Informe Estudio de Efectos de Niveles de Boro en Río por Efluente de Piscicultura

Anexo 3: Informe Técnico da respuesta al punto B.2 de la Res. N°2 /ROL F-48-2024

Anexo 4: Informe Técnico Procedimientos y Registros de Mantenimiento de Equipos del Sistema de Tratamiento de RILES. Piscicultura Ignao – AquaGen Chile S.A.

Anexo 5: Programa de Cumplimiento Refundido de AquaGen Chile S.A.

INFORME DE MONITOREO

(OI-IfMa-02) v04

Antecedentes Cliente

Empresa Titular : Aquagen Chile S.A.
Dirección : San Francisco Nº 328 - Piso 2 y 3
Contacto : Pamela Mardones
Fuente Emisora : Pisc. Rio Ignao
Ubicación : Fundo Huacamalal S/N
Comuna/Región : Frutillar/No aplica
Instrumento : Res. Exenta 1943/2019
Ambiental

Objetivo del Muestreo : Autocontrol RILes
Observador en Terreno : Catalina Castillo
Cargo Observador : Administración
Metodología de Muestreo : OI-PoMa-02 v06; NCh 411/10

Antecedentes Organismo de Inspección

Empresa : Soc. ADL Diagnostic Chile SpA.
Dirección : Sector La Vara s/n Camino a Alerce - Puerto Montt
Código ETFA : 056-01

Resp. Muestreo: Ricardo Constanzo Osorio
Cargo Resp. Muestreo: Muestreador
Código Supervisor: 16.632.129-8
Nombre Supervisor: Elizabeth Soto Villalobos

Antecedentes Monitoreo

Punto de Muestreo : Efluente
Coordenadas Geográficas : No aplica
Naturaleza de la muestra : Agua
Sub Área : Agua Residual(RIL)
Tipo de Muestreo : Automático
Tipo de Muestra : Compuesta *f* Tiempo-Caudal
Actividad de Muestreo : Muestreo y Medición

Duración Muestreo : 24 Hrs.
Fecha Inicio : 02/10/2023
Hora Inicio : 11:30
Fecha Término : 03/10/2023
Hora Término : 11:30
Fecha Compuesta : 03/10/2023
Hora Compuesta : 12:08
Lugar de formación compuesta : Terreno

Resultados Mediciones en Terreno

pH Inicio Botella 1 : 7,2
pH Término Botella 1 : 7,2
pH Compuesta : 7,3
Caudal Total (m³/día) : 38.370,80

Temperatura Inicio Botella 1 (°C) : 10,1
Temperatura Término Botella 1 (°C) : 10,0
Temperatura Compuesta : 10,8

Equipos Utilizados

Equipo pH/Temperatura : pHs.51/MA.VI
Equipo Muestreo : MAU.01/MA.VI
Equipo medición caudal : MCA.49/MA.VI
Modalidad medición caudal: Área Velocidad
Equipo medición oxígeno : No aplica
Equipo medición cloro : No aplica

Derivación de Muestras

Laboratorio de Análisis : Hidrolab
Nº Informe Lab. Análisis : 426825/2023.2

Resp. Recepción de Muestras: Susana Silva
Fecha Recepción : 04/10/2023
Hora Recepción : 09:00

INFORME DE MONITOREO

(OI-IfMa-02) v04

Resultados Mediciones en Terreno Muestras Puntuales

Tabla 1. Resultados muestras puntuales pH, temperatura y caudal

Nº	Fecha	Caudal (l/s)	Temperatura (°C)	pH
1	02/10/2023 11:30:00 AM	423,280	10,0	7,2
2	02/10/2023 12:30:00 PM	419,650	9,9	7,2
3	02/10/2023 01:30:00 PM	475,920	10,0	7,1
4	02/10/2023 02:30:00 PM	457,950	9,9	7,0
5	02/10/2023 03:30:00 PM	411,260	10,1	7,1
6	02/10/2023 04:30:00 PM	471,130	10,4	7,2
7	02/10/2023 05:30:00 PM	455,520	10,3	7,1
8	02/10/2023 06:30:00 PM	442,420	10,4	7,1
9	02/10/2023 07:30:00 PM	412,120	10,4	7,1
10	02/10/2023 08:30:00 PM	412,390	10,3	7,2
11	02/10/2023 09:30:00 PM	466,870	10,2	7,2
12	02/10/2023 10:30:00 PM	442,880	9,9	7,1
13	02/10/2023 11:30:00 PM	474,560	9,8	7,4
14	03/10/2023 12:30:00 AM	462,230	9,6	7,4
15	03/10/2023 01:30:00 AM	438,860	9,6	7,3
16	03/10/2023 02:30:00 AM	467,170	9,5	7,3
17	03/10/2023 03:30:00 AM	481,950	9,4	7,3
18	03/10/2023 04:30:00 AM	439,430	9,5	7,3
19	03/10/2023 05:30:00 AM	430,020	9,5	7,3
20	03/10/2023 06:30:00 AM	466,270	9,6	7,2
21	03/10/2023 07:30:00 AM	436,530	9,7	7,2
22	03/10/2023 08:30:00 AM	427,500	9,7	7,2
23	03/10/2023 09:30:00 AM	407,740	9,7	7,2
24	03/10/2023 10:30:00 AM	434,900	9,7	7,2
25	03/10/2023 11:30:00 AM		9,8	7,1
		Suma :	10658,550	

Gráfico 1. Gráfico Temperatura- pH v/s Tiempo

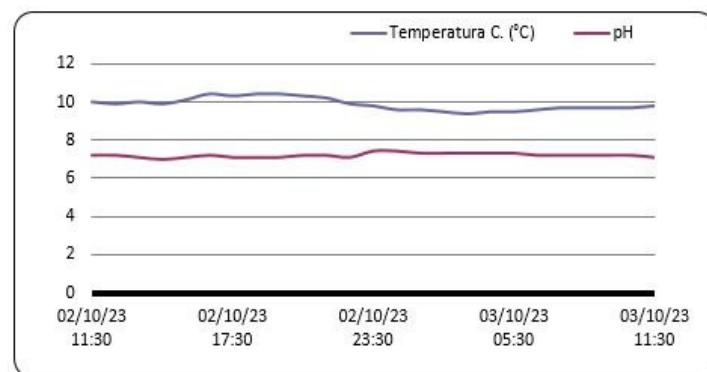
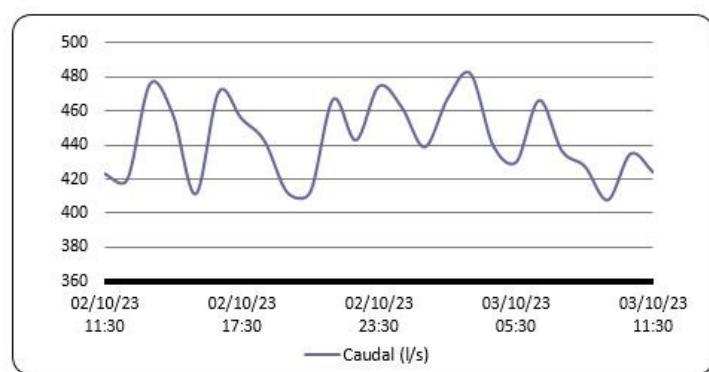


Gráfico 2. Gráfico Caudal v/s Tiempo



ELIZABETH
AMELIA SOTO
VILLALOBOS
Firmado digitalmente por
ELIZABETH AMELIA
SOTO VILLALOBOS
Fecha: 2025.03.28
17:38:45 -03'00'

Elizabeth Soto Villalobos

Jefe Técnico de Medio Ambiente - Inspector Ambiental

PATRICIO
ANTONIO
BUSTOS
SALGADO
Firmado digitalmente
por PATRICIO
ANTONIO BUSTOS
SALGADO
Fecha: 2025.03.28
17:39:05 -03'00'

Patricio Antonio Bustos Salgado

Representante Legal

INFORME DE MONITOREO

(OI-IfMa-02) v04

DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo	Elizabeth Soto Villalobos
RUN N°	16.632.129-8
Domicilio	MAQUEHUE KM6, PADRE LAS CASAS, TEMUCO

En mi calidad de Inspector Ambiental N° **16.632.129-8 / 056-01**, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con:

Aquagen Chile S.A. - RUT: 96912840-3

, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con:

- RUT:

, representante legal de **Aquagen Chile S.A. - RUT: 96912840-3**

, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.

- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con

Aquagen Chile S.A.

- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de **Aquagen Chile S.A.**

- No he controlado, directa ni indirectamente a

Aquagen Chile S.A.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados **OI-48335 - 1**, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Elizabeth Soto Villalobos, RUN N° [REDACTED]

Firma del Inspector Ambiental

Fecha Emisión Informe: 19/03/2025

INFORME DE MONITOREO

(OI-IfMa-02) v04

DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Yo	Patricio Antonio Bustos Salgado.
RUN N°	██████████ 7
Domicilio	Sector La Vara █/n Camino a Alerce - Puerto Montt.

En mi calidad de representante legal de **ADL Diagnostic Chile SpA., Puerto Montt, 056-01**, declaro, que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con:

Aquagen Chile S.A.

, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto la actividad de fiscalización ambiental.

- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don:

- RUT:

, representante legal de **Aquagen Chile S.A.**

, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.

- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con

Aquagen Chile S.A.

- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de **Aquagen Chile S.A. Rut: 96912840-3**

- No ha controlado, directa ni indirectamente a

Aquagen Chile S.A.

- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por

Aquagen Chile S.A.

- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don

- RUT:

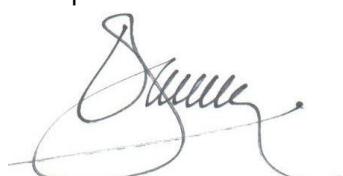
, representante legal ni con **Aquagen Chile S.A.**

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de

Aquagen Chile S.A.

Toda la información contenida en el informe de resultados **OI-48335 - 1**, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Patricio Antonio Bustos Salgado, RUN ██████████

Firma del Representante Legal

Fecha Emisión Informe: 19/03/2025

(FAP-009-01)

Fecha Emisión Informe: 16-11-2023 17:00

Identificación del Cliente	
Cliente: AQUAGEN CHILE S.A.	RUT: 96.912.840-3
Dirección: San Francisco 340 Piso 2, Puerto Varas - Chile	
Contacto: ALEXIS CANCINO	Teléfono: 975593548

Nº Muestra: 426825-1/2023.2 - Id: 887773 - Aquagen Chile S.A. / Efluente- Piscicultura Ignao	
Matriz: Agua residual	
Término de muestreo: 03-10-2023 12:08	Fecha de Recepción: 04-10-2023 09:00
Región: Región de Los Ríos	Comuna: Lago Ranco
Lugar de muestreo: Psicicultura Ignao	Punto de muestreo: Efluente
Dirección de muestreo: Fundo Huacamalal, Sector Ignao	Tipo de muestra: Compuesto 24 h
Instrumento ambiental: Resolución Exenta N° 1943/2019	Proyecto: Resolución de Autocontrol
Muestreado por: Sociedad ADL Diagnostic Chile SpA	

Resultados Analíticos	
Análisis Autorizados ETFA	

Parámetro	Resultado	DS 90 Tabla 1	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Aceites y grasas	< 0,5 mg/L	20 mg/L	0,5 mg/L	NCh 2313/6.Of2015	19-10-2023 11:26
Aluminio	0,272 mg Al/L	5 mg/L	0,02 mg Al/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Boro	0,095 mg B/L	0,75 mg/L	0,02 mg B/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Cinc	0,021 mg Zn/L	3 mg/L	0,01 mg Zn/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Cloruro	55,7 mg Cl/L	400 mg/L	3 mg Cl/L	NCh 2313/32.Of1999	12-10-2023 09:21
Cobre	0,756 mg Cu/L	1 mg/L	0,005 mg Cu/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Demanda Bioquímica de Oxígeno	5,48 mg/L	35 mg/L	2 mg/L	NCh 2313/5.Of2005	04-10-2023 12:17
Fósforo	0,22 mg P/L	10 mg/L	0,2 mg P/L	NCh 2313/15.Of2009	05-10-2023 14:44
Hierro disuelto	0,039 mg Fe/L	5 mg/L	0,02 mg Fe/L	SM 3030 B, 3120 B	17-10-2023 13:53
Nitrógeno total Kjeldahl	1,65 mg N/L	50 mg/L	0,1 mg N/L	NCh 2313/28.Of2009	05-10-2023 16:44
Poder espumógeno	< 2 mm	7 mm	2 mm	NCh 2313/21.Of2010	04-10-2023 17:55
Selenio	< 0,005 mg Se/L	0,01 mg/L	0,005 mg Se/L	NCh 2313/30.Of1999	16-10-2023 09:45
Sólidos suspendidos totales	< 5 mg/L	80 mg/L	5 mg/L	NCh 2313/3.Of1995	04-10-2023 11:00
Sulfato disuelto	< 5 mg SO4/L	1000 mg/L	5 mg SO4/L	NCh 2313/18.Of1997	05-10-2023 11:05

Parámetro	Resultado	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Conductividad	239 us/cm	1 us/cm	SM 2510 B	04-10-2023 11:00
Hierro	0,137 mg Fe/L	0,02 mg Fe/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06

Especificaciones	
DS 90 Tabla 1: Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas fluviales.	

Notas

ND: No determinado.

LD: Límite de Detección. LD para todos los ensayos excepto ensayos de cromatografía gaseosa, en el cual se considera Límite de Cuantificación.

SM: *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 23rd. Edition 2017.

Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.

Laboratorio Hidrolab S.A declara exención de responsabilidad cuando la información del muestreo es proporcionada por el cliente, los resultados se aplican a la muestra como se recibió.

Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.

Autorización ETFA: 003-01

**Ximena Cuadros Moya**
Responsable Técnico/I.A.: 8.701.037-6**Ximena Cuadros Moya**
Representante Legal**Código de Validación: 2a148f0804b843aab7c3dd23640b826f**La validación de este documento puede ser realizada en: portal.mylimsweb.cloud.

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, Ximena Cuadros Moya, RUN [REDACTED] domiciliado en Av. Central 681; Quilicura; Región Metropolitana , en mi calidad de inspector ambiental N° 8.701.037-6/003-01, declaro que, en los dos últimos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con AQUAGEN CHILE S.A., RUT 96.912.840-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Juan Pablo Núñez , [REDACTED] representante legal de AQUAGEN CHILE S.A., RUT 96.912.840-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con AQUAGEN CHILE S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de AQUAGEN CHILE S.A.
- No ha controlado, directa ni indirectamente a AQUAGEN CHILE S.A.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados 426825/2023.2 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Ximena Cuadros Moya
Responsable Técnico/I.A.: 8.701.037-6

16 de noviembre de 2023

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE
FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Yo, Ximena Cuadros Moya, RUN [REDACTED] domiciliado en Av. Central 681; Quilicura; Región Metropolitana , en mi calidad de representante legal de Laboratorio Hidrolab S.A., Casa Central y 003-01 , declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con AQUAGEN CHILE S.A., RUT 96.912.840-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don/ña Juan Pablo Núñez , [REDACTED] representante legal de AQUAGEN CHILE S.A., RUT 96.912.840-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con AQUAGEN CHILE S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de AQUAGEN CHILE S.A.
- No ha controlado, directa ni indirectamente a AQUAGEN CHILE S.A.
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por AQUAGEN CHILE S.A.
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Juan Pablo Núñez , RUT 10.356.075-6, representante legal ni con AQUAGEN CHILE S.A..

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de AQUAGEN CHILE S.A. y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados 426825/2023.2 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Ximena Cuadros Moya
Representante Legal

16 de noviembre de 2023

Puerto Montt, 28 de marzo 2025

Sebastián Perez
Gerente Técnico
Aquagen Chile S.A.
Presente

Junto con saludarlo, me dirijo a usted con la finalidad de dar respuesta formal al problema acontecido con el informe OI-48335 correspondiente al 1ºautocontrol de Piscicultura Ignao, asociado a la resolución exenta N°1943/2019 realizado el 03 de octubre de 2023, el que fue declarado con superación del parámetro Boro. Situación que fue detectada y nuevamente alertada por vuestra empresa vía mail el día 13-03-2025, ya que en su momento AquaGen también detectó y alertó de la superación de este parámetro, solicitando la revisión de los resultados fuera de norma los días 10, 14 y 15 de octubre de 2023.

En conformidad a nuestros procedimientos, revisamos la trazabilidad del muestreo, resultados y emisión de este informe, comentando lo siguiente:

- Con fecha 09-11-2023 en revisión del sistema myLIMS del laboratorio Hidrolab (previo a la emisión del informe) nuestra unidad de gestión de muestras detecta la superación del parámetro (94,07 mg B/L).
- De acuerdo a nuestros procedimientos, cuando existe una superación de norma en uno o más parámetros, se solicita al laboratorio de análisis la verificación de los resultados informados, a través de una planilla compartida.
- El día 10-11-2023 el laboratorio de análisis publica el informe 426825/2023.1 (informe que se encontraba en verificación).
- Con fecha 13-11-2023 ADL emite el informe OI-48335, vinculado al informe 426825/2023.1 de Hidrolab. Informe que ADL envía sin haber tenido la respuesta del laboratorio de análisis, a la consulta de verificación del resultado del parámetro Boro reportado en informe 426825/2023.1.
- La respuesta de verificación del resultado en cuestión fue emitida por el laboratorio de análisis el día 16-11-2023, momento en que se nos indicó que hubo un error de digitación en el resultado reportado, enmendando el informe (N°426825/2023.2) el cual informa el resultado correcto (0,095 mg B/L).

- En ese momento el Asistente de Gestión de Muestras de ADL responsable de hacer el seguimiento correspondiente al caso, no advirtió la corrección realizada y enviada por el laboratorio de análisis, por lo que no realizó la enmienda correspondiente al informe OI-48335.

Ante esta situación, el día 19 de marzo de 2025, ante su voz de alerta y trazabilidad realizada, se procedió a enviar la enmienda del informe (OI-48335-1) que reemplaza al informe inicial OI-48335, para que usted pueda reportar el informe correcto ante la entidad regulatoria.

Lamentamos profundamente los inconvenientes que se pudieron haber generado a raíz de esta situación, que ha sido de responsabilidad exclusiva de nuestro Organismo de Inspección y queremos manifestarle que en estos años hemos implementado muchas correcciones para entregar cada día un servicio de la más alta calidad y acorde a sus necesidades y continuaremos en esa vía.

Agradecemos de antemano vuestra comprensión y favorable acogida, quedando atentos a cualquier consulta o requerimiento adicional.

Saludos cordiales,

ELIZABETH
Firmado digitalmente
por ELIZABETH AMELIA
AMELIA SOTO
SOTO VILLALOBOS
VILLALOBOS

Elizabeth Soto.

**Jefe Técnico Área Medio Ambiente
ADL Diagnostic Chile SpA**

cc Mario Fernández, Jefe Comercial Medio Ambiente
Alejandra Poblete, Sub Gerente de Gestión de Calidad
Patricio Bustos, Gerente general

INFORME DE MONITOREO

(OI-IfMa-02) v04

Antecedentes Cliente

Empresa Titular : Aquagen Chile S.A.
Dirección : San Francisco Nº 328 - Piso 2 y 3
Contacto : Pamela Mardones
Fuente Emisora : Pisc. Rio Ignao
Ubicación : Fundo Huacamalal S/N
Comuna/Región : Frutillar/No aplica
Instrumento : Res. Exenta 1943/2019
Ambiental

Objetivo del Muestreo : Autocontrol RILes
Observador en Terreno : Catalina Castillo
Cargo Observador : Administración
Metodología de Muestreo : OI-PoMa-02 v06; NCh 411/10

Antecedentes Organismo de Inspección

Empresa : Soc. ADL Diagnostic Chile SpA.
Dirección : Sector La Vara s/n Camino a Alerce - Puerto Montt
Código ETFA : 056-01

Resp. Muestreo: Ricardo Constanzo Osorio
Cargo Resp. Muestreo: Muestreador
Código Supervisor: 16.632.129-8
Nombre Supervisor: Elizabeth Soto Villalobos

Antecedentes Monitoreo

Punto de Muestreo : Efluente
Coordenadas Geográficas : No aplica
Naturaleza de la muestra : Agua
Sub Área : Agua Residual(RIL)
Tipo de Muestreo : Automático
Tipo de Muestra : Compuesta f Tiempo-Caudal
Actividad de Muestreo : Muestreo y Medición

Duración Muestreo : 24 Hrs.
Fecha Inicio : 02/10/2023
Hora Inicio : 11:30
Fecha Término : 03/10/2023
Hora Término : 11:30
Fecha Compuesta : 03/10/2023
Hora Compuesta : 12:08

Lugar de formación compuesta : Terreno

Resultados Mediciones en Terreno

pH Inicio Botella 1 : 7,2
pH Término Botella 1 : 7,2
pH Compuesta : 7,3
Caudal Total (m³/día) : 38.370,80

Temperatura Inicio Botella 1 (°C) : 10,1
Temperatura Término Botella 1 (°C) : 10,0
Temperatura Compuesta : 10,8

Equipos Utilizados

Equipo pH/Temperatura : pHs.51/MA.VI
Equipo Muestreo : MAU.01/MA.VI
Equipo medición caudal : MCA.49/MA.VI
Modalidad medición caudal: Área Velocidad
Equipo medición oxígeno : No aplica
Equipo medición cloro : No aplica

Derivación de Muestras

Laboratorio de Análisis : Hidrolab
Nº Informe Lab. Análisis : 426825/2023.1

Resp. Recepción de Muestras: Susana Silva
Fecha Recepción : 04/10/2023
Hora Recepción : 09:00

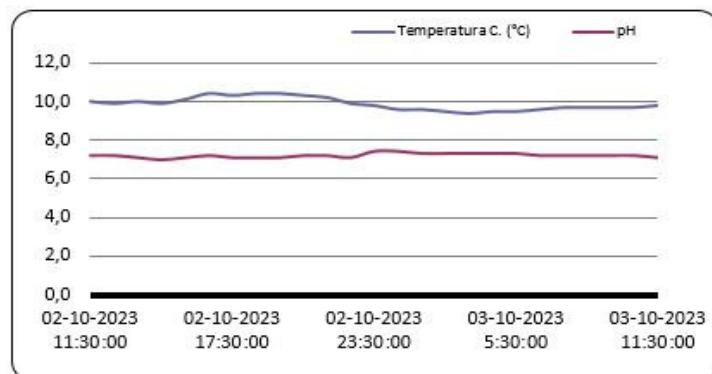
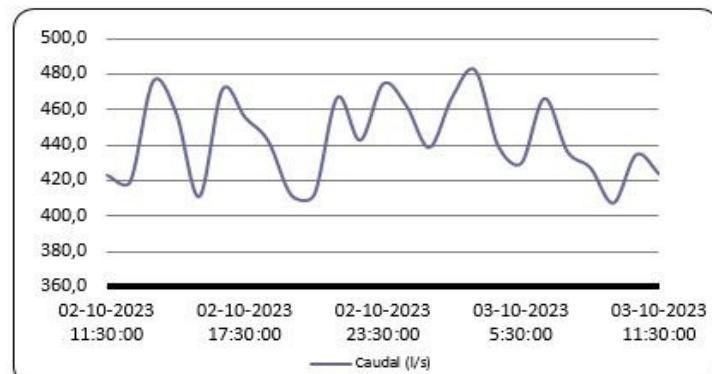
INFORME DE MONITOREO

(OI-IfMa-02) v04

Resultados Mediciones en Terreno Muestras Puntuales

Tabla 1. Resultados muestras puntuales pH, temperatura y caudal

Nº	Fecha	Caudal (l/s)	Temperatura (°C)	pH
1	02/10/2023 11:30:00 AM	423,280	10,0	7,2
2	02/10/2023 12:30:00 PM	419,650	9,9	7,2
3	02/10/2023 01:30:00 PM	475,920	10,0	7,1
4	02/10/2023 02:30:00 PM	457,950	9,9	7,0
5	02/10/2023 03:30:00 PM	411,260	10,1	7,1
6	02/10/2023 04:30:00 PM	471,130	10,4	7,2
7	02/10/2023 05:30:00 PM	455,520	10,3	7,1
8	02/10/2023 06:30:00 PM	442,420	10,4	7,1
9	02/10/2023 07:30:00 PM	412,120	10,4	7,1
10	02/10/2023 08:30:00 PM	412,390	10,3	7,2
11	02/10/2023 09:30:00 PM	466,870	10,2	7,2
12	02/10/2023 10:30:00 PM	442,880	9,9	7,1
13	02/10/2023 11:30:00 PM	474,560	9,8	7,4
14	03/10/2023 12:30:00 AM	462,230	9,6	7,4
15	03/10/2023 01:30:00 AM	438,860	9,6	7,3
16	03/10/2023 02:30:00 AM	467,170	9,5	7,3
17	03/10/2023 03:30:00 AM	481,950	9,4	7,3
18	03/10/2023 04:30:00 AM	439,430	9,5	7,3
19	03/10/2023 05:30:00 AM	430,020	9,5	7,3
20	03/10/2023 06:30:00 AM	466,270	9,6	7,2
21	03/10/2023 07:30:00 AM	436,530	9,7	7,2
22	03/10/2023 08:30:00 AM	427,500	9,7	7,2
23	03/10/2023 09:30:00 AM	407,740	9,7	7,2
24	03/10/2023 10:30:00 AM	434,900	9,7	7,2
25	03/10/2023 11:30:00 AM		9,8	7,1
		Suma :	10658,550	

Gráfico 1. Gráfico Temperatura- pH v/s Tiempo

Gráfico 2. Gráfico Caudal v/s Tiempo


ELIZABETH
AMELIA SOTO
VILLALOBOS
Firmado
digitalmente por
ELIZABETH AMELIA
SOTO VILLALOBOS
Fecha: 2023.11.13
19:19:36 -03'00'

Elizabeth Soto Villalobos

Jefe Técnico de Medio Ambiente - Inspector Ambiental

PATRICIO
ANTONIO
BUSTOS
SALGADO
Firmado digitalmente
por PATRICIO ANTONIO
BUSTOS SALGADO
Fecha: 2023.11.13
19:23:29 -03'00'

Patricio Antonio Bustos Salgado

Representante Legal

INFORME DE MONITOREO

(OI-IfMa-02) v04

DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo	Elizabeth Soto Villalobos
RUN N°	██████████
Domicilio	MAQUEHUE KM6, PADRE LAS CASAS, TEMUCO

En mi calidad de Inspector Ambiental N° **16.632.129-8 / 056-01**, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con:

Aquagen Chile S.A. - RUT: 96912840-3

, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con:

Patrick Dempster P. - ██████████

, representante legal de **Aquagen Chile S.A. - RUT: 96912840-3**

, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.

- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con

Aquagen Chile S.A.

- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de **Aquagen Chile S.A.**

- No he controlado, directa ni indirectamente a

Aquagen Chile S.A.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados **OI-48335**, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Elizabeth Soto Villalobos, ██████████
Firma del Inspector Ambiental
Fecha Emisión Informe: 13/11/2023

INFORME DE MONITOREO

(OI-IfMa-02) v04

DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Yo	Patricio Antonio Bustos Salgado.
RUN N°	[REDACTED]
Domicilio	Sector La Vara s/n Camino a Alerce - Puerto Montt.

En mi calidad de representante legal de **ADL Diagnostic Chile SpA., Puerto Montt, 056-01**, declaro, que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con:

Aquagen Chile S.A.

, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto la actividad de fiscalización ambiental.

- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don:

Patrick Dempster P. - [REDACTED]

, representante legal de **Aquagen Chile S.A.**

, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.

- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con

Aquagen Chile S.A.

- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de **Aquagen Chile S.A. Rut: 96912840-3**

- No ha controlado, directa ni indirectamente a

Aquagen Chile S.A.

- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por

Aquagen Chile S.A.

- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don

Patrick Dempster P. - RUT: 9.258.415-1

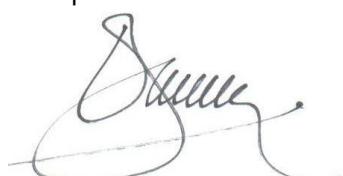
, representante legal ni con **Aquagen Chile S.A.**

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de

Aquagen Chile S.A.

Toda la información contenida en el informe de resultados **OI-48335**, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Patricio Antonio Bustos Salgado, [REDACTED]

Firma del Representante Legal

Fecha Emisión Informe: 13/11/2023

(FAP-009-01)

Fecha Emisión Informe: 10-11-2023 14:52

Identificación del Cliente	
Cliente: AQUAGEN CHILE S.A.	RUT: 96.912.840-3
Dirección: San Francisco 340 Piso 2, Puerto Varas - Chile	
Contacto: ALEXIS CANCINO	Teléfono: 975593548

Nº Muestra: 426825-1/2023.1 - Id: 875786 - Aquagen Chile S.A. / Efluente- Piscicultura Ignao	
Matriz: Agua residual	
Término de muestreo: 03-10-2023 12:08	Fecha de Recepción: 04-10-2023 09:00
Región: Región de Los Ríos	Comuna: Lago Ranco
Lugar de muestreo: Psicicultura Ignao	Punto de muestreo: Efluente
Dirección de muestreo: Fundo Huacamalal, Sector Ignao	Tipo de muestra: Compuesto 24 h
Instrumento ambiental: Resolución Exenta N° 1943/2019	Proyecto: Resolución de Autocontrol
Muestreado por: Sociedad ADL Diagnostic Chile SpA	

Resultados Analíticos	
Análisis Autorizados ETFA	

Parámetro	Resultado	DS 90 Tabla 1	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Aceites y grasas	< 0,5 mg/L	20 mg/L	0,5 mg/L	NCh 2313/6.Of2015	19-10-2023 11:26
Aluminio	0,272 mg Al/L	5 mg/L	0,02 mg Al/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Boro	94,07 mg B/L	0,75 mg/L	0,02 mg B/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Cinc	0,021 mg Zn/L	3 mg/L	0,01 mg Zn/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Cloruro	55,7 mg Cl/L	400 mg/L	3 mg Cl/L	NCh 2313/32.Of1999	12-10-2023 09:21
Cobre	0,756 mg Cu/L	1 mg/L	0,005 mg Cu/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Demandra Bioquímica de Oxígeno	5,48 mg/L	35 mg/L	2 mg/L	NCh 2313/5.Of2005	04-10-2023 12:17
Fósforo	0,22 mg P/L	10 mg/L	0,2 mg P/L	NCh 2313/15.Of2009	05-10-2023 14:44
Hierro disuelto	0,039 mg Fe/L	5 mg/L	0,02 mg Fe/L	SM 3030 B, 3120 B	17-10-2023 13:53
Nitrógeno total Kjeldahl	1,65 mg N/L	50 mg/L	0,1 mg N/L	NCh 2313/28.Of2009	05-10-2023 16:44
Poder espumógeno	< 2 mm	7 mm	2 mm	NCh 2313/21.Of2010	04-10-2023 17:55
Selenio	< 0,005 mg Se/L	0,01 mg/L	0,005 mg Se/L	NCh 2313/30.Of1999	16-10-2023 09:45
Sólidos suspendidos totales	< 5 mg/L	80 mg/L	5 mg/L	NCh 2313/3.Of1995	04-10-2023 11:00
Sulfato disuelto	< 5 mg SO4/L	1000 mg/L	5 mg SO4/L	NCh 2313/18.Of1997	05-10-2023 11:05

Parámetro	Resultado	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Conductividad	239 us/cm	1 us/cm	SM 2510 B	04-10-2023 11:00
Hierro	0,137 mg Fe/L	0,02 mg Fe/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06

Especificaciones	
DS 90 Tabla 1: Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas fluviales.	

Notas

ND: No determinado.

LD: Límite de Detección. LD para todos los ensayos excepto ensayos de cromatografía gaseosa, en el cual se considera Límite de Cuantificación.

SM: *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 23rd. Edition 2017.

Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.

Laboratorio Hidrolab S.A declara exención de responsabilidad cuando la información del muestreo es proporcionada por el cliente, los resultados se aplican a la muestra como se recibió

Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.

Autorización ETFA: 003-01



Ximena Cuadros Moya
Responsable Técnico/I.A.: 8.701.037-6



Ximena Cuadros Moya
Representante Legal

Código de Validación: aa6fb4c1b144c209ddb9d6014b6b7c0La validación de este documento puede ser realizada en: portal.mylimsweb.cloud.

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, Ximena Cuadros Moya, [REDACTED] domiciliado en Av. Central 681; Quilicura; Región Metropolitana , en mi calidad de inspector ambiental N° 8.701.037-6/003-01, declaro que, en los dos últimos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con AQUAGEN CHILE S.A., RUT 96.912.840-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Juan Pablo Núñez , [REDACTED] representante legal de AQUAGEN CHILE S.A., RUT 96.912.840-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con AQUAGEN CHILE S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de AQUAGEN CHILE S.A.
- No ha controlado, directa ni indirectamente a AQUAGEN CHILE S.A.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados 426825/2023.1 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Ximena Cuadros Moya
Responsable Técnico/I.A.: 8.701.037-6

10 de noviembre de 2023

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE
FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Yo, Ximena Cuadros Moya, RUN [REDACTED] en Av. Central 681; Quilicura; Región Metropolitana , en mi calidad de representante legal de Laboratorio Hidrolab S.A., Casa Central y 003-01 , declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con AQUAGEN CHILE S.A., RUT 96.912.840-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don/ña Juan Pablo Núñez , [REDACTED] , representante legal de AQUAGEN CHILE S.A., RUT 96.912.840-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con AQUAGEN CHILE S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de AQUAGEN CHILE S.A.
- No ha controlado, directa ni indirectamente a AQUAGEN CHILE S.A.
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por AQUAGEN CHILE S.A.
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Juan Pablo Núñez , RUT 10.356.075-6, representante legal ni con AQUAGEN CHILE S.A..

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de AQUAGEN CHILE S.A. y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados 426825/2023.1 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Ximena Cuadros Moya
Representante Legal

10 de noviembre de 2023

INFORME DE MONITOREO

(OI-IfMa-02) v04

Antecedentes Cliente

Empresa Titular : Aquagen Chile S.A.
Dirección : San Francisco Nº 328 - Piso 2 y 3
Contacto : Pamela Mardones
Fuente Emisora : Pisc. Rio Ignao
Ubicación : Fundo Huacamalal S/N
Comuna/Región : Frutillar/No aplica
Instrumento : Res. Exenta 1943/2019
Ambiental

Objetivo del Muestreo : Autocontrol RILes
Observador en Terreno : Catalina Castillo
Cargo Observador : Administración
Metodología de Muestreo : OI-PoMa-02 v06; NCh 411/10

Antecedentes Organismo de Inspección

Empresa : Soc. ADL Diagnostic Chile SpA.
Dirección : Sector La Vara s/n Camino a Alerce - Puerto Montt
Código ETFA : 056-01

Resp. Muestreo: Ricardo Constanzo Osorio
Cargo Resp. Muestreo: Muestreador
Código Supervisor: 16.632.129-8
Nombre Supervisor: Elizabeth Soto Villalobos

Antecedentes Monitoreo

Punto de Muestreo : Efluente
Coordenadas Geográficas : No aplica
Naturaleza de la muestra : Agua
Sub Área : Agua Residual(RIL)
Tipo de Muestreo : Automático
Tipo de Muestra : Compuesta *f* Tiempo-Caudal
Actividad de Muestreo : Muestreo y Medición

Duración Muestreo : 24 Hrs.
Fecha Inicio : 02/10/2023
Hora Inicio : 11:30
Fecha Término : 03/10/2023
Hora Término : 11:30
Fecha Compuesta : 03/10/2023
Hora Compuesta : 12:08
Lugar de formación compuesta : Terreno

Resultados Mediciones en Terreno

pH Inicio Botella 1 : 7,2
pH Término Botella 1 : 7,2
pH Compuesta : 7,3
Caudal Total (m³/día) : 38.370,80

Temperatura Inicio Botella 1 (°C) : 10,1
Temperatura Término Botella 1 (°C) : 10,0
Temperatura Compuesta : 10,8

Equipos Utilizados

Equipo pH/Temperatura : pHs.51/MA.VI
Equipo Muestreo : MAU.01/MA.VI
Equipo medición caudal : MCA.49/MA.VI
Modalidad medición caudal: Área Velocidad
Equipo medición oxígeno : No aplica
Equipo medición cloro : No aplica

Derivación de Muestras

Laboratorio de Análisis : Hidrolab
Nº Informe Lab. Análisis : 426825/2023.2

Resp. Recepción de Muestras: Susana Silva
Fecha Recepción : 04/10/2023
Hora Recepción : 09:00

INFORME DE MONITOREO

(OI-IfMa-02) v04

Resultados Mediciones en Terreno Muestras Puntuales

Tabla 1. Resultados muestras puntuales pH, temperatura y caudal

Nº	Fecha	Caudal (l/s)	Temperatura (°C)	pH
1	02/10/2023 11:30:00 AM	423,280	10,0	7,2
2	02/10/2023 12:30:00 PM	419,650	9,9	7,2
3	02/10/2023 01:30:00 PM	475,920	10,0	7,1
4	02/10/2023 02:30:00 PM	457,950	9,9	7,0
5	02/10/2023 03:30:00 PM	411,260	10,1	7,1
6	02/10/2023 04:30:00 PM	471,130	10,4	7,2
7	02/10/2023 05:30:00 PM	455,520	10,3	7,1
8	02/10/2023 06:30:00 PM	442,420	10,4	7,1
9	02/10/2023 07:30:00 PM	412,120	10,4	7,1
10	02/10/2023 08:30:00 PM	412,390	10,3	7,2
11	02/10/2023 09:30:00 PM	466,870	10,2	7,2
12	02/10/2023 10:30:00 PM	442,880	9,9	7,1
13	02/10/2023 11:30:00 PM	474,560	9,8	7,4
14	03/10/2023 12:30:00 AM	462,230	9,6	7,4
15	03/10/2023 01:30:00 AM	438,860	9,6	7,3
16	03/10/2023 02:30:00 AM	467,170	9,5	7,3
17	03/10/2023 03:30:00 AM	481,950	9,4	7,3
18	03/10/2023 04:30:00 AM	439,430	9,5	7,3
19	03/10/2023 05:30:00 AM	430,020	9,5	7,3
20	03/10/2023 06:30:00 AM	466,270	9,6	7,2
21	03/10/2023 07:30:00 AM	436,530	9,7	7,2
22	03/10/2023 08:30:00 AM	427,500	9,7	7,2
23	03/10/2023 09:30:00 AM	407,740	9,7	7,2
24	03/10/2023 10:30:00 AM	434,900	9,7	7,2
25	03/10/2023 11:30:00 AM		9,8	7,1
		Suma :	10658,550	

Gráfico 1. Gráfico Temperatura- pH v/s Tiempo

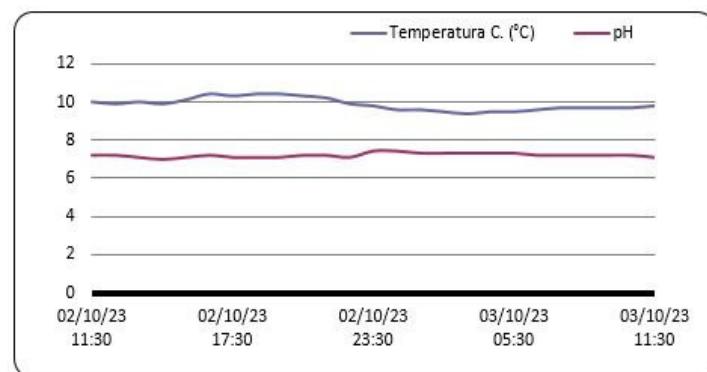
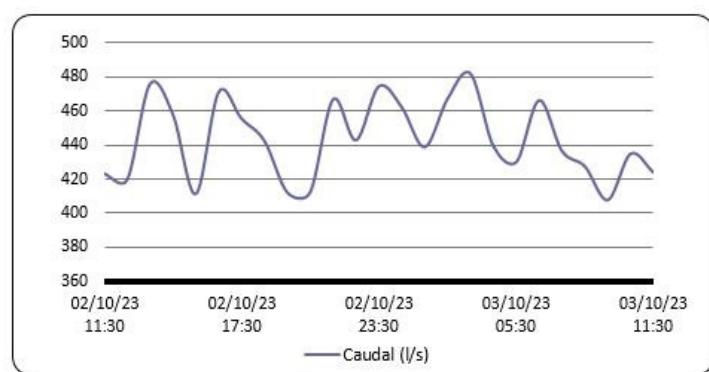


Gráfico 2. Gráfico Caudal v/s Tiempo



ELIZABETH
AMELIA SOTO
VILLALOBOS
Firmado digitalmente por
ELIZABETH AMELIA
SOTO VILLALOBOS
Fecha: 2025.03.28
17:38:45 -03'00'

Elizabeth Soto Villalobos

Jefe Técnico de Medio Ambiente - Inspector Ambiental

PATRICIO
ANTONIO
BUSTOS
SALGADO
Firmado digitalmente
por PATRICIO
ANTONIO BUSTOS
SALGADO
Fecha: 2025.03.28
17:39:05 -03'00'

Patricio Antonio Bustos Salgado

Representante Legal

INFORME DE MONITOREO

(OI-IfMa-02) v04

DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo	Elizabeth Soto Villalobos
RUN N°	██████████
Domicilio	MAQUEHUE KM6, PADRE LAS CASAS, TEMUCO

En mi calidad de Inspector Ambiental N° **16.632.129-8 / 056-01**, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con:

Aquagen Chile S.A. - RUT: 96912840-3

, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con:

- RUT:

, representante legal de **Aquagen Chile S.A. - RUT: 96912840-3**

, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.

- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con

Aquagen Chile S.A.

- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de **Aquagen Chile S.A.**

- No he controlado, directa ni indirectamente a

Aquagen Chile S.A.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados **OI-48335 - 1**, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Elizabeth Soto Villalobos, RUN ██████████
Firma del Inspector Ambiental
Fecha Emisión Informe: 19/03/2025

INFORME DE MONITOREO

(OI-IfMa-02) v04

DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Yo	Patricio Antonio Bustos Salgado.
RUN N°	██████████
Domicilio	Sector La Vara s/n Camino a Alerce - Puerto Montt.

En mi calidad de representante legal de **ADL Diagnostic Chile SpA., Puerto Montt, 056-01**, declaro, que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con:

Aquagen Chile S.A.

, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto la actividad de fiscalización ambiental.

- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don:

- RUT:

, representante legal de **Aquagen Chile S.A.**

, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.

- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con

Aquagen Chile S.A.

- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de **Aquagen Chile S.A. Rut: 96912840-3**

- No ha controlado, directa ni indirectamente a

Aquagen Chile S.A.

- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por

Aquagen Chile S.A.

- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don

- RUT:

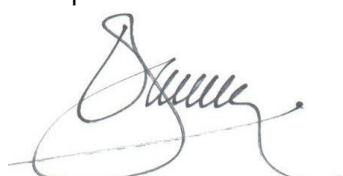
, representante legal ni con **Aquagen Chile S.A.**

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de

Aquagen Chile S.A.

Toda la información contenida en el informe de resultados **OI-48335 - 1**, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Patricio Antonio Bustos Salgado, RUN ██████████

Firma del Representante Legal

Fecha Emisión Informe: 19/03/2025

(FAP-009-01)

Fecha Emisión Informe: 16-11-2023 17:00

Identificación del Cliente	
Cliente: AQUAGEN CHILE S.A.	RUT: 96.912.840-3
Dirección: San Francisco 340 Piso 2, Puerto Varas - Chile	
Contacto: ALEXIS CANCINO	Teléfono: 975593548

Nº Muestra: 426825-1/2023.2 - Id: 887773 - Aquagen Chile S.A. / Efluente- Piscicultura Ignao	
Matriz: Agua residual	
Término de muestreo: 03-10-2023 12:08	Fecha de Recepción: 04-10-2023 09:00
Región: Región de Los Ríos	Comuna: Lago Ranco
Lugar de muestreo: Psicicultura Ignao	Punto de muestreo: Efluente
Dirección de muestreo: Fundo Huacamalal, Sector Ignao	Tipo de muestra: Compuesto 24 h
Instrumento ambiental: Resolución Exenta N° 1943/2019	Proyecto: Resolución de Autocontrol
Muestreado por: Sociedad ADL Diagnostic Chile SpA	

Resultados Analíticos	
Análisis Autorizados ETFA	

Parámetro	Resultado	DS 90 Tabla 1	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Aceites y grasas	< 0,5 mg/L	20 mg/L	0,5 mg/L	NCh 2313/6.Of2015	19-10-2023 11:26
Aluminio	0,272 mg Al/L	5 mg/L	0,02 mg Al/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Boro	0,095 mg B/L	0,75 mg/L	0,02 mg B/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Cinc	0,021 mg Zn/L	3 mg/L	0,01 mg Zn/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Cloruro	55,7 mg Cl/L	400 mg/L	3 mg Cl/L	NCh 2313/32.Of1999	12-10-2023 09:21
Cobre	0,756 mg Cu/L	1 mg/L	0,005 mg Cu/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Demanda Bioquímica de Oxígeno	5,48 mg/L	35 mg/L	2 mg/L	NCh 2313/5.Of2005	04-10-2023 12:17
Fósforo	0,22 mg P/L	10 mg/L	0,2 mg P/L	NCh 2313/15.Of2009	05-10-2023 14:44
Hierro disuelto	0,039 mg Fe/L	5 mg/L	0,02 mg Fe/L	SM 3030 B, 3120 B	17-10-2023 13:53
Nitrógeno total Kjeldahl	1,65 mg N/L	50 mg/L	0,1 mg N/L	NCh 2313/28.Of2009	05-10-2023 16:44
Poder espumógeno	< 2 mm	7 mm	2 mm	NCh 2313/21.Of2010	04-10-2023 17:55
Selenio	< 0,005 mg Se/L	0,01 mg/L	0,005 mg Se/L	NCh 2313/30.Of1999	16-10-2023 09:45
Sólidos suspendidos totales	< 5 mg/L	80 mg/L	5 mg/L	NCh 2313/3.Of1995	04-10-2023 11:00
Sulfato disuelto	< 5 mg SO4/L	1000 mg/L	5 mg SO4/L	NCh 2313/18.Of1997	05-10-2023 11:05

Parámetro	Resultado	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Conductividad	239 us/cm	1 us/cm	SM 2510 B	04-10-2023 11:00
Hierro	0,137 mg Fe/L	0,02 mg Fe/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06

Especificaciones	
DS 90 Tabla 1: Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas fluviales.	

Notas

ND: No determinado.

LD: Límite de Detección. LD para todos los ensayos excepto ensayos de cromatografía gaseosa, en el cual se considera Límite de Cuantificación.

SM: *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 23rd. Edition 2017.

Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.

Laboratorio Hidrolab S.A declara exención de responsabilidad cuando la información del muestreo es proporcionada por el cliente, los resultados se aplican a la muestra como se recibió.

Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.

Autorización ETFA: 003-01

**Ximena Cuadros Moya**
Responsable Técnico/I.A.: 8.701.037-6**Ximena Cuadros Moya**
Representante Legal**Código de Validación: 2a148f0804b843aab7c3dd23640b826f**La validación de este documento puede ser realizada en: portal.mylimsweb.cloud.

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, Ximena Cuadros Moya, RUN [REDACTED], domiciliado en Av. Central 681; Quilicura; Región Metropolitana , en mi calidad de inspector ambiental N° 8.701.037-6/003-01, declaro que, en los dos últimos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con AQUAGEN CHILE S.A., RUT 96.912.840-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Juan Pablo Núñez , RUT [REDACTED] representante legal de AQUAGEN CHILE S.A., RUT 96.912.840-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con AQUAGEN CHILE S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de AQUAGEN CHILE S.A.
- No ha controlado, directa ni indirectamente a AQUAGEN CHILE S.A.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados 426825/2023.2 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Ximena Cuadros Moya
Responsable Técnico/I.A.: 8.701.037-6

16 de noviembre de 2023

DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Yo, Ximena Cuadros Moya, RUN [REDACTED] domiciliado en Av. Central 681; Quilicura; Región Metropolitana , en mi calidad de representante legal de Laboratorio Hidrolab S.A., Casa Central y 003-01 , declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con AQUAGEN CHILE S.A., RUT 96.912.840-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don/ña Juan Pablo Núñez , RUT [REDACTED] representante legal de AQUAGEN CHILE S.A., RUT 96.912.840-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con AQUAGEN CHILE S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de AQUAGEN CHILE S.A.
- No ha controlado, directa ni indirectamente a AQUAGEN CHILE S.A.
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por AQUAGEN CHILE S.A.
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Juan Pablo Núñez , RUT 10.356.075-6, representante legal ni con AQUAGEN CHILE S.A..

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de AQUAGEN CHILE S.A. y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados 426825/2023.2 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



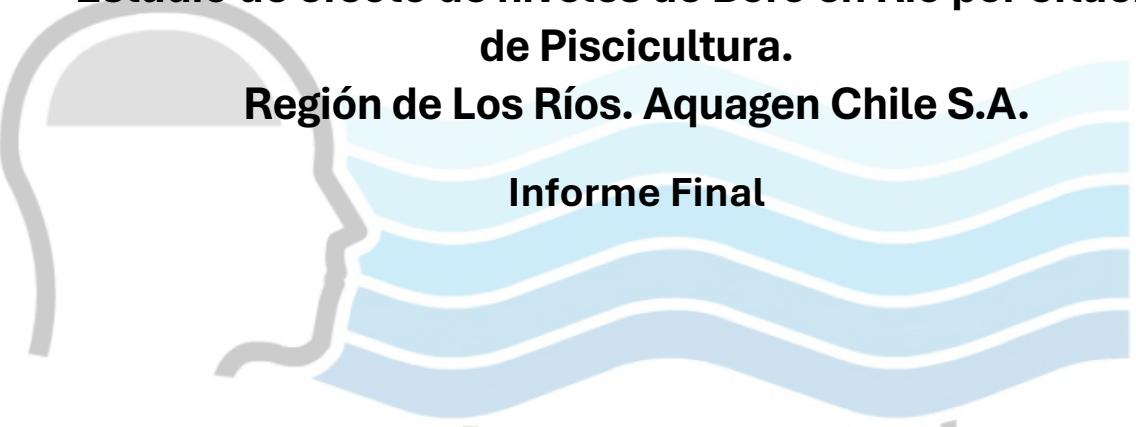
Ximena Cuadros Moya
Representante Legal

16 de noviembre de 2023

**Estudio de efecto de niveles de Boro en Río por efluente
de Piscicultura.**

Región de Los Ríos. Aquagen Chile S.A.

Informe Final



aquaknowledge

Carlos Pessot, Tomás Helle.

Abril 2025

Aquaknowledge
Para el estudio del agua y desarrollo de soluciones

carlos.pessot@aquaknowledge.cl
www.aquaknowledge.cl

Indicie

1. Introducción	3
1.1 Área de Estudio	3
1.1. Piscicultura Ignao	4
1.2. Río Ignao	4
2. Marco Conceptual y Normativo	5
2.1. Boro en la naturaleza	5
2.1.a Efectos del boro en las plantas	6
2.1.b Efectos del boro en organismos acuáticos	6
2.3. Marco Normativo	7
2.4 Limites Ambientales	7
2.3.a Límites normativos	7
2.3.b Límites eco-toxicológicos	8
3. Metodología	9
3.1 Antecedentes Revisados	9
3.2 Cálculo de Concentración de Boro en el Cuerpo Receptor	10
3.3 Estimación de Caudal del Río Ignao	10
3.4 Metodología de Evaluación de Riesgo	12
4. Resultados	13
4.1 Caracterización del efluente	13
4.2 Cálculo del balance de masas	14
4.3 Concentración resultante en el río	15
4.4 Evaluación de Riesgo	16
5. Análisis y Discusión	17
6. Conclusiones	17
7. Bibliografía	18
Anexo 1: Consulta Boro DGA, Río Bueno	20
Anexo 2: Caudales Cuencas de Referencia	21
Anexo 3: Res. Ex. 1943	24
Anexo 4: Resultados Informes de Autocontrol	31

1. Introducción

La presente corresponde a un estudio bibliográfico solicitado por AquaGen Chile S.A., basado en la revisión de antecedentes de monitoreo de calidad de agua en el efluente de la Piscicultura Ignao, ubicada en la comuna de Lago Ranco.

El principal objetivo es establecer, a partir de las concentraciones de boro monitoreadas, si estas pueden generar efectos sobre la biota del cuerpo receptor del efluente.

Los criterios para determinar el posible efecto, o no, de la presencia de boro estarán basados en el cálculo de las concentraciones de este elemento en el cuerpo receptor, aplicando un balance de masas que considere los niveles de boro y los caudales involucrados.

Posteriormente, los niveles de boro determinados para el cuerpo receptor serán contrastados con los límites establecidos para distintas especies que componen la biota de cuerpos de agua similares al estudiado.

Considerando que el boro es un elemento que cumple funciones bioquímicas específicas tanto en plantas como en animales, se detallarán parte de sus mecanismos de acción, con el fin de contrastar dicha información con las concentraciones que potencialmente podrían generar efectos adversos en la biota acuática.

1.1 Área de Estudio

El estudio se centra en Piscicultura Ignao (Figura 1), cuya descarga se realiza al río Ignao, curso de agua que forma parte de la cuenca hidrográfica del río Bueno.

El análisis se enfoca principalmente en el río que actúa como cuerpo receptor del efluente.



Figura 1, Ubicación Piscicultura Ignao.

1.1.a Piscicultura Ignao

La Piscicultura Ignao (Figura 1) se ubica en el sector Huacamalal, comuna de Lago Ranco, Región de Los Ríos. (MMA, 2019)

La instalación se emplaza en un área rural y utiliza como fuente de abastecimiento y receptor de sus efluentes al río Ignao, un curso de agua que presenta características de río de montaña.

1.1.b Río Ignao

El río Ignao es un curso de agua superficial ubicado en la comuna de Lago Ranco, Región de Los Ríos, Chile. Su cauce nace en el complejo volcánico Puyehue, en el Cordón del Caulle y desemboca en el río Bueno en la localidad de La Junta (Figura 2).

El río Ignao forma parte de la cuenca del río Bueno y constituye un ecosistema de relevancia ecológica y productiva para la zona, con potenciales usos aguas abajo en actividades como la agricultura y la conservación de la biodiversidad.

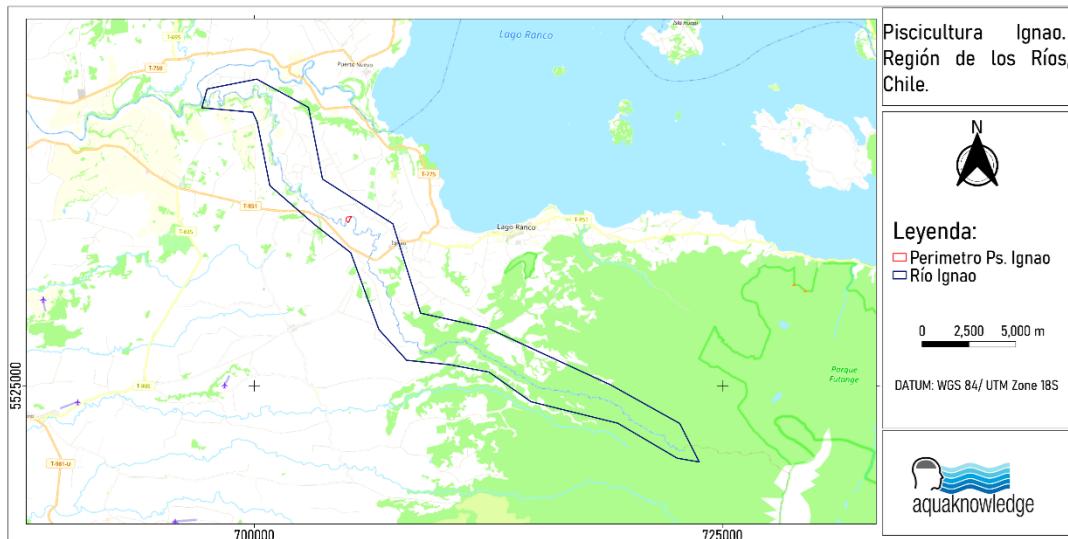


Figura 2, Ubicación y extensión río Ignao.

2. Marco Conceptual y Normativo.

El boro es un metaloide traza que no se encuentra en su forma elemental en la naturaleza, sino como sales y óxidos, principalmente en forma de ácidos bóricos, boratos como el bórax y borosilicatos.

En aguas naturales, se presenta típicamente como ácido bórico ($\text{B}(\text{OH})_3$) y su ionización depende del pH, predominando la especie $\text{B}(\text{OH})_4^-$ en $\text{pH} > 9.2$. En niveles inferiores usualmente se encuentra en estados neutros (Parks & Edwards, 2005).

2.1 Boro en la naturaleza.

El boro está naturalmente presente en más de 200 minerales, aunque solo unos pocos tienen importancia comercial, como el bórax (tincal), la kernita, la colemanita y la ulexita (Lyday, 2000). En la corteza terrestre, su concentración media es de 10 $\mu\text{g/g}$, con valores que pueden llegar a 100 $\mu\text{g/g}$ en lutitas (Evans y Sparks, 1983). Su liberación al medio ambiente ocurre principalmente a través de la meteorización de minerales y suelos, y su movilidad está influenciada por el tipo de suelo, el pH y la materia orgánica (Gupta, 1967; Gupta y Macleod, 1981). Los suelos arcillosos y limosos contienen más boro que los arenosos y a pH altos (por adición de cal excesiva), su disponibilidad para las plantas disminuye.

En el medio acuático, el boro está presente en concentraciones naturales como 4.6 mg/L en océanos, con rangos de 0.52 mg/L en el mar Báltico hasta 9.57 mg/L en el mar Mediterráneo (Argust, 1998). También puede ingresar al ambiente desde fuentes atmosféricas como volcanes y emisiones geotérmicas (Coughlin, 1998), siendo los océanos responsables del 65–85% del boro atmosférico (Anderson et al., 1994), el cual retorna a los ecosistemas mediante las precipitaciones.

Desde el punto de vista antrópico, el boro se libera principalmente por el uso de detergentes y fertilizantes, siendo estos responsables de la mayor parte del boro que alcanza fuentes de agua potable. En 2000 se produjeron más de 4 millones de toneladas métricas de boro (como óxido) a nivel mundial, de las cuales 546 mil toneladas correspondieron a EE.UU. (Lyday, 2000). Se estima que hasta un 50% del boro presente en efluentes de aguas residuales proviene de detergentes (Dyer y Caprara, 1997).

A nivel nacional, las concentraciones de boro en aguas naturales presentan diferencias acordes con la longitud. En el norte del país, los valores oscilan entre 1 y 78 mg/L, mientras que en el resto del territorio nacional suelen ser inferiores a 1 mg/L. En el caso del agua de mar, las concentraciones se encuentran típicamente entre 4 y 5 mg/L (IANAS, 2019). Respecto a la cuenca de río Bueno los últimos análisis de agua realizados en mayo 2023 en la estación de calidad de agua Río Bueno en Puerto Trumao, la concentración de boro se ha mantenido inferior a 1 mg/L (Puerto Trumao, 2023 – Anexo 1).

En la **Tabla 1** se resumen los principales valores referenciales del boro presentes en distintas fuentes naturales, según datos encontrados en bibliografía.

Tabla 1, Niveles referenciales de boro en fuentes naturales.

Contexto	Valor / Rango	Unidad	Fuente / Referencia
Boro en la corteza terrestre (media)	10	µg/g	Evans y Sparks, 1983
Boro en océanos (media)	4.6	mg/L	Argust, 1998
Boro en el mar Báltico	0.52	mg/L	Argust, 1998
Boro en el mar Mediterráneo	9.57	mg/L	Argust, 1998
Boro en agua de mar (Chile)	4 a 5	mg/L	Water Quality in the Americas, IANAS, 2019
Boro en aguas del norte de Chile	1 a 78	mg/L	Water Quality in the Americas, IANAS, 2019
Boro en el resto del país (Chile)	< 1	mg/L	Water Quality in the Americas, IANAS, 2019
Boro en cuenca del río Bueno (Puerto Trumao, 2023)	< 1	mg/L	Estación de calidad de agua, mayo 2023 (Anexo 1)

2.1.a Efectos del Boro en las plantas.

El boro es esencial para el desarrollo estructural de las plantas, en especial en la formación de la pared celular, división celular, elongación de raíces y transporte de azúcares (Howe, 1998). Su deficiencia se manifiesta como crecimiento atrofiado, muerte de meristemos, raíces engrosadas, frutos deformes y baja fertilidad (World Health Organization, 1998).

El rango entre deficiencia y toxicidad es extremadamente estrecho, lo que dificulta el manejo agronómico del boro. No obstante, la Norma Chilena NCh1333, sobre requisitos de calidad de agua para diferentes usos, establece concentraciones máximas permisibles de boro en aguas de riego de 0.75 mg/L.

2.2.b Efectos del boro en organismos acuáticos.

Respecto a los efectos del boro en especies acuáticas, se ha determinado que la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), presente en la cuenca del río Bueno (DGA, 2004), es una de las especies de agua dulce más sensibles a este elemento (Parks & Edwards, 2005; World Health Organization, 1998).

En estudios realizados en agua reconstituida, se identificó una concentración mínima con efectos adversos observados (LOEC) de 0.1 mg/L, mientras que, en pruebas con aguas naturales enriquecidas con boro, la LOEC varió entre 1.1 y 1.73 mg/L. En instalaciones de cultivo a gran escala, se ha reportado el uso de aguas con hasta 1 mg/L de boro sin manifestarse efectos negativos aparentes en el desarrollo o reproducción de estos organismos (Butterwick et al., 1989; Howe, 1998).

Como marco de referencia para evaluar la magnitud del riesgo asociado a la concentración de boro en especies acuáticas, el estudio *Effects assessment: Boron compounds in the aquatic environment* (Schoderboek *et al.*, 2011) indica un valor de concentración prevista sin efecto (PNEC) para especies acuáticas de agua dulce de 0.34 mg B/L (equivalente a 1.94 mg/L de ácido bórico). Este límite fue calculado mediante análisis de distribución de sensibilidad de especies (SSD) sobre un conjunto extenso de datos toxicológicos. El valor representa la concentración por debajo de la cual no se esperan efectos adversos en al menos el 95% de las especies acuáticas, con un 95% de confianza (HC5).

2.3 Marco Normativo

En el ámbito internacional, la Organización Mundial de la Salud (OMS) establece un límite recomendado de 0.3 mg/L para agua potable. (WHO, 2003). Por su parte, la Unión Europea, mediante la Directiva 98/83/EC, establece un valor máximo de 1.0 mg/L para el boro en aguas destinadas al consumo humano (Consejo de la Unión Europea, 1998).

Respecto al contexto normativo nacional, en Chile el boro no se encuentra regulado en la normativa aplicable a agua de consumo humano, D.S. 735 y NCh 409. Sin embargo, como ya fue mencionado, este elemento si está regulado para aguas de riego y otros usos a través de la NCh 1333/78, modif. 1987, con una concentración de 0.75 mg/L.

2.4 Límites ambientales para Boro.

A continuación, se presenta una síntesis de los principales límites ambientales asociados a la presencia de boro en el agua. Esta tabla se encuentra dividido en dos categorías: **1) Límites Normativos (Regulatorios) y Límites Eco-Toxicológicos de Referencia.**

2.4.a Límites Normativos (Regulatorios).

Estos corresponden a valores establecidos oficialmente por organismos nacionales e internacionales para regular la calidad del agua destinada a distintos usos, tales como el riego agrícola y el consumo humano. Estos límites tienen carácter vinculante en sus respectivas jurisdicciones y orientan la gestión ambiental y sanitaria del recurso hídrico. Estos valores se presentan resumidos en Tabla 2.

Tabla 2, síntesis de límites normativos y referencias.

Uso / Contexto	Límite	Unidad	Fuente / Referencia
Recomendación de la OMS para agua potable	0.3	mg/L	WHO, 2003
Unión Europea – Límite para agua de consumo humano	1	mg/L	Directiva 98/83/EC, Consejo de la Unión Europea
Norma chilena para aguas de riego	0.75	mg/L	NCh 1333/78, mod. 1987

2.4.b Límites Eco-Toxicológicos de Referencia.

Estas corresponden a concentraciones derivadas de estudios experimentales y análisis de sensibilidad en especies acuáticas, especialmente peces. Aunque no tienen fuerza legal, estos valores son utilizados en evaluaciones de riesgo ecológico para estimar umbrales de afectación biológica. Entre ellos se incluyen concentraciones con efectos observados (LOEC) y valores de concentración prevista sin efecto (PNEC).

Tabla 3, síntesis de límites eco-toxicológicos y referencias.

Uso / Contexto	Límite	Unidad	Fuente / Referencia
LOEC <i>Oncorhynchus mykiss</i> (agua natural)	1.1 – 1.73	mg/L	Parks & Edwards, 2005; WHO, 1998
Uso en acuicultura sin efectos aparentes	Hasta 1	mg/L	Butterwick et al., 1989; Howe, 1998
PNEC para ecosistemas acuáticos de agua dulce	0.34	mg/L	Schoderboek et al., 2011

3. Metodología.

Para el desarrollo del presente estudio, se aplicó una metodología basada en la recopilación y análisis de antecedentes técnicos proporcionados por el mandante, complementada con una revisión bibliográfica destinada a establecer el marco teórico y normativo asociado a la presencia de boro en sistemas acuáticos.

Esta metodología se estructuró en tres etapas principales:

- (i) Revisión documental de los informes de monitoreo del efluente, antecedentes del proceso de fiscalización ambiental y bibliografía científica y técnica relevante;
- (ii) Estimación de la concentración de boro en el río Ignao mediante un modelo de balance de masas en condiciones de mezcla instantánea y completa.
- (iii) Evaluación del riesgo ambiental, que se realiza comparando los resultados del modelo con los límites normativos y umbrales eco toxicológicos obtenidos en la fase previa.

Mediante esto evaluó el comportamiento del boro en el cuerpo receptor y determinar si la descarga del efluente representa un riesgo para el ecosistema acuático, considerando las condiciones locales y la sensibilidad de las especies presentes.

3.1 Antecedentes revisados

Para el desarrollo del estudio se consideraron los antecedentes entregados por el mandante relacionados con el monitoreo de la calidad del efluente de la Piscicultura Ignao en el marco de lo establecido en la Resolución Exenta N°1943 - Programa de Monitoreo Efluente con fecha 27 de diciembre 2019 (Anexo 3) donde se establece un límite máximo de boro en efluente de 0.75 mg/l. A continuación, en Tabla 4 se detallan los documentos revisados:

Tabla 4, Resumen de antecedentes. Detalle en Anexo 4.

Informe N°	Fecha	Concentración de Boro (mg B/L)
426825/2023.2	03-Oct-23	0.095
426801/2023.1	03-Oct-23	3.5
429112/2023.1	04-Oct-23	0.964
443949/2023.1	12-Oct-23	0.142
446357/2023.1	13-Oct-23	0.121
564539/2023.0	05-Dic-2023	0.147
569187/2023.0	06-Dic-2023	1.19
585166/2023.0	14-Dic-2023	<0.02
586727/2023.0	15-Dic-2023	1.62

3.2 Cálculo de concentración de Boro en el cuerpo receptor.

La evaluación de las concentraciones de Boro presentes en el efluente de la Piscicultura Ignao sobre el cuerpo receptor se realizó mediante la aplicación de un balance de masas simple en condiciones de mezcla instantánea y completa (EPA, 1985).

La fórmula general utilizada para estimar la concentración de Boro en el punto de mezcla en el río Ignao es la siguiente:

$$C_{río} = \frac{(Q_{efluente} * C_{efluente}) + (Q_{río} * C_{río \text{ aguas arriba}})}{(Q_{efluente} + Q_{río})}$$

Los valores de caudal y concentración del efluente fueron obtenidos a partir de los informes de autocontrol entregados por el titular, correspondientes a las campañas realizadas en octubre y diciembre de 2023.

Por su parte, el caudal del río Ignao se estimó mediante el método de superposición de caudales, conforme a lo establecido en el Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos de la Dirección General de Aguas (DGA). La aplicación específica de este método se detalla en la sección 3.3 del presente informe.

En caso de no contar con datos sobre la concentración natural de Boro en el río aguas arriba, se considera una concentración de fondo nula (0 mg/L). Este supuesto implica una sobreestimación de la carga atribuible al efluente, permitiendo evaluar si las concentraciones resultantes en el punto de mezcla, producto exclusivo del vertimiento, superan los umbrales establecidos en el marco conceptual y normativo.

3.3 Estimación de Caudal de río Ignao

Dado que el río Ignao no cuenta con una estación fluviométrica, la estimación de su caudal se realizó aplicando el método de superposición de caudales, conforme a los lineamientos establecidos en el Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos de la Dirección General de Aguas (DGA, 2024).

Este método parte del supuesto de que cuencas hidrográficas con características fisiográficas y climáticas similares presentan comportamientos hidrológicos comparables. Por tanto, es posible transferir el régimen fluviométrico observado en una cuenca con estación de aforo hacia otra sin mediciones directas, utilizando un factor de transposición (K) que considera la relación entre los productos entre precipitación (P) y área de la cuenca (A):

$$\frac{Q_{cuenca1}}{P_{cuenca1} * A_{cuenca1}} = \frac{Q_{cuenca2}}{P_{cuenca2} * A_{cuenca2}}$$

En primer lugar, se delimitó la cuenca de río Ignao utilizando Modelos de Elevación Digital (DEM) SRTM (Shuttle Radar Topography Mission, NASA, 2000), estableciendo su extensión y estructura de drenaje a partir de datos topográficos. Posteriormente, se escogieron como referencia cuencas con características fisiográficas similares, cuyos cauces también nacen en la Cordillera

de los Andes, ubicadas dentro de la misma región hidrográfica (cuenca del río Bueno) y que cuentan con disponibilidad de registros fluviométricos confiables. En tabla 4 y figura 3 se indican las cuencas de referencia seleccionadas para la estimación del caudal del río Ignao, bajo los criterios mencionados.

Tabla 5, Cuencas de referencia.

Cuenca Hidrográfica
1. Río Caunahue Camino A Llifen
2. Río Nilahue En Mayay
3. Río Coihueco Antes Junta Pichicope

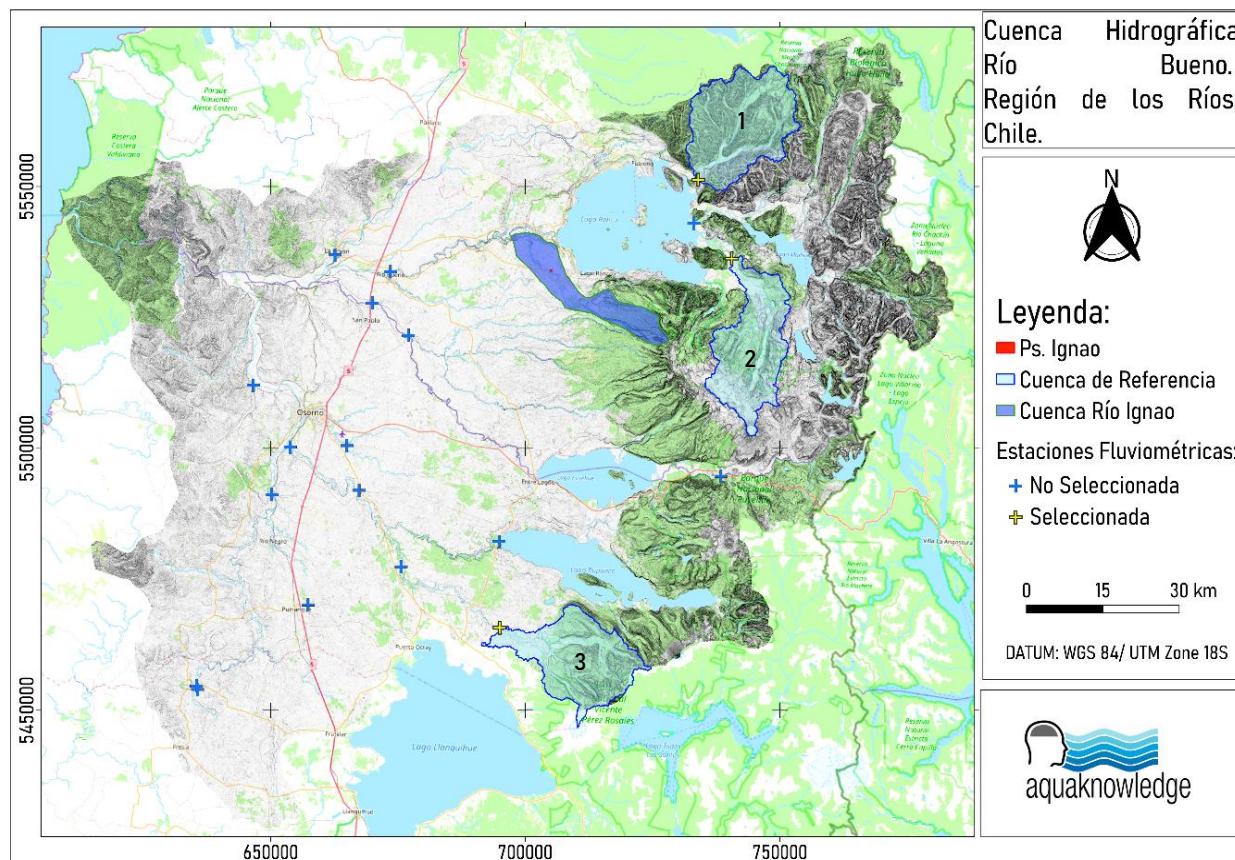


Figura 3, Mapa de la cuenca del río Bueno y localización de la cuenca del río Ignao y cuencas de referencia seleccionadas para la estimación de caudal.

Los datos de caudal de las cuencas de referencia fueron obtenidos desde los registros de estaciones fluviométricas la Dirección General de Aguas (DGA, Anexo II), mientras que las precipitaciones medias correspondientes de cada cuenca fueron determinadas mediante el uso de datos satelitales provenientes del sistema CHIRPS (Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data). Para mantener la coherencia temporal entre los datos utilizados, se estableció como margen de tiempo la misma ventana temporal correspondiente a

los datos de monitoreo del efluente de la piscicultura, presentados en la Tabla 4 (octubre – diciembre 2023).

3.4 Metodología de Evaluación de Riesgo.

La evaluación del riesgo ambiental se basa en la concentración estimada de Boro en el cuerpo receptor obtenida mediante balance de masas y su comparación con los valores umbral de calidad de agua y toxicidad para la biota acuática, establecidos en normativa nacional, internacional y literatura científica. Los valores utilizados como referencia están presentados en la Tabla 2 (límites normativos) y Tabla 3 (límites eco toxicológicos).

El análisis considera tres niveles de riesgo, definidos en función del grado de cercanía o superación de estos umbrales:

Riesgo Nulo: La concentración estimada es inferior a todos los umbrales normativos y ecológicos disponibles. No se espera ningún efecto adverso sobre la biota ni los usos del agua.

Riesgo Bajo: La concentración supera ligeramente los umbrales más conservadores, pero se mantiene por debajo de los límites de protección general para organismos acuáticos. La probabilidad de efectos adversos es baja.

Riesgo Moderado: La concentración supera límites conservadores y se aproxima a valores con efectos observados en especies sensibles. Podrían producirse impactos en condiciones prolongadas o en presencia de especies vulnerables.

Riesgo Alto: La concentración excede todos los umbrales establecidos en la normativa o literatura científica. Se considera una situación de impacto relevante.

4. Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de la metodología descrita. Se describe la caracterización del efluente de la Piscicultura Ignao con base en los informes de autocontrol; estimación del caudal del río Ignao utilizando el método de superposición de caudales; el cálculo de la concentración resultante de Boro en el punto de mezcla y la evaluación del riesgo ambiental asociado, considerando los umbrales normativos y ecológicos recopilados.

4.1 Caracterización del efluente de la Piscicultura Ignao.

En Tabla 6 presenta un resumen de los resultados obtenidos en las campañas de monitoreo del efluente de la Piscicultura Ignao, correspondientes a los informes de autocontrol realizados durante los meses de octubre y diciembre de 2023 (Anexo 4). Para cada jornada se consignó la concentración de Boro en el efluente (mg B/L), junto con los caudales máximos, mínimos y promedio registrados durante un periodo de 24 horas.

Tabla 6, Tabla resumen efluente de Piscicultura Ignao, detalle en Anexo 4

Informe N°	Fecha	Concentración de Boro (mg B/L)	Q Efluente MAX (lt/s)	Q Efluente MIN (lt/s)	Q Efluente Prom. (lt/s)
426825/2023.2	03-Oct-23	0.095	481.95	407.74	444.11
426801/2023.1	03-10-2023b	3.5	481.95	407.74	444.11
429112/2023.1	04-Oct-23	0.964	494.27	402.95	439.3
443949/2023.1	12-Oct-23	0.142	477.57	367.72	411.62
446357/2023.1	13-Oct-23	0.121	484.6	418.61	461.22
564539/2023.0	05-Dic-2023	0.147	469.94	339.88	416.55
569187/2023.0	06-Dic-2023	1.19	630.76	356.85	517.19
585166/2023.0	14-Dic-2023	<0.02	563.03	448.84	497.88
586727/2023.0	15-Dic-2023	1.62	535.38	365.76	461.27
GENERAL	-	0.87	630.76	339.88	455.88

Las concentraciones de Boro en el efluente presentaron valores que fluctuaron entre <0.02 mg/L y 3.5 mg/L, siendo este último el valor máximo registrado en octubre. El valor promedio general de concentración fue de 0.87 mg/L.

En cuanto a los caudales de descarga, el caudal promedio del efluente alcanzó los 455.88 L/s, con un mínimo registrado de 339.88 L/s y un máximo de 630.76 L/s. Esta información será utilizada para el cálculo del balance de masas y la posterior evaluación del riesgo ambiental sobre el cuerpo receptor.

4.2 Estimación de Caudal de río Ignao.

La Figura 4 presenta el mapa de isoyetas correspondiente a la precipitación acumulada mensual promedio para el período octubre a diciembre de 2023, elaborado a partir de datos satelitales del producto CHIRPS v2.0 (Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data) de la Universidad de California, Santa Barbara (UCSB).

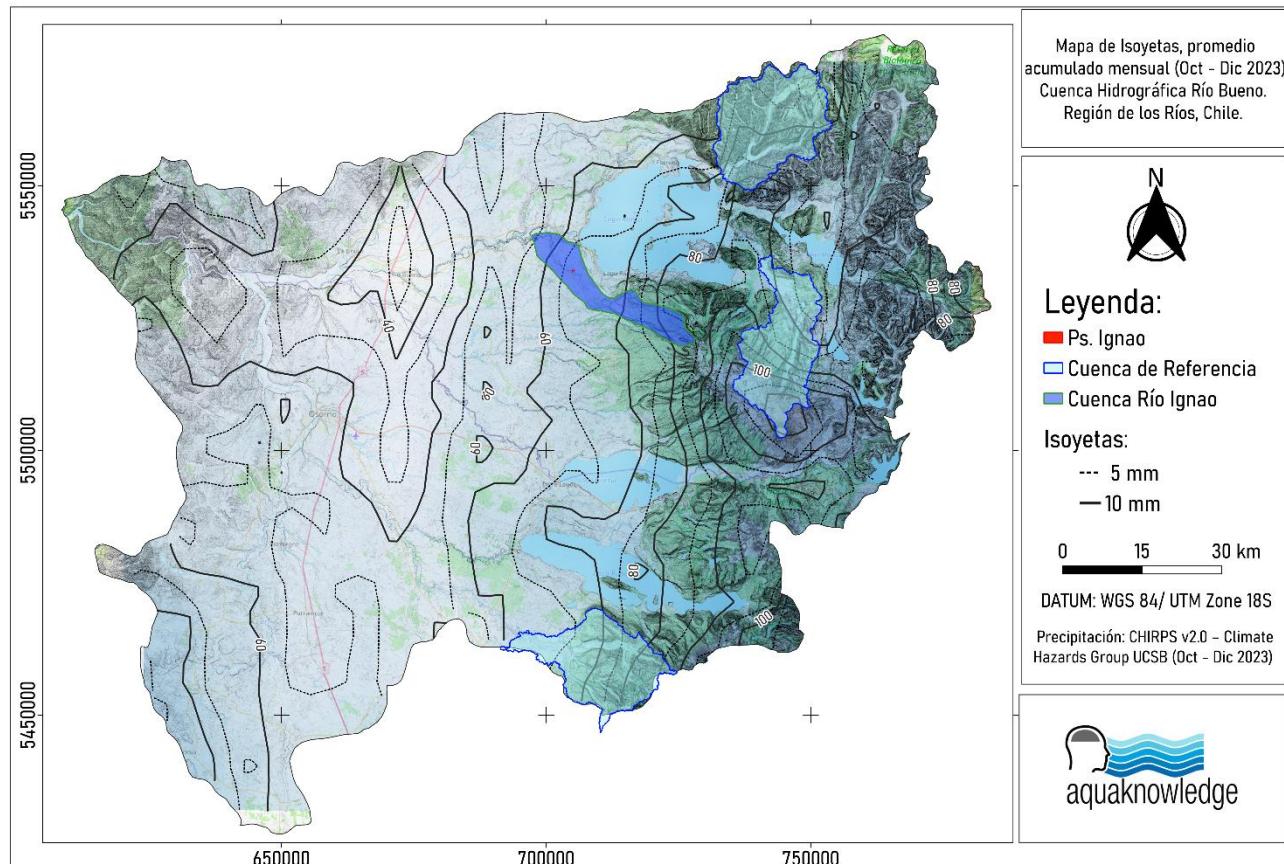


Figura 4, Mapa Isoyetas precipitación promedio mensual acumulada, Cuenca Río Bueno.

Esta información fue utilizada para calcular la precipitación media mensual acumulada por cuenca utilizada en el método de superposición de caudales.

En la Tabla 7 se resumen las características hidrometeorológicas de las tres cuencas de referencia seleccionadas para la estimación del caudal del río Ignao. Se incluye su superficie, la precipitación mensual promedio acumulada durante el trimestre, el caudal medio mensual observado en sus estaciones fluviométricas (detalle en Anexo 2) y el valor del factor de eficiencia hidrológica.

Este factor expresa el caudal generado por unidad de área y precipitación y su promedio se utilizará para estimar el caudal del río Ignao.

Tabla 7, Características de las cuencas de referencia utilizadas para la estimación del caudal del río Ignao.

Cuenca Hidrográfica	Área (km ²)	Precipitación promedio mensual acumulada (mm)	Caudal Promedio (m ³ /s)	Factor de eficiencia Hidrológica (Q/(A*P))
1. Río Caunahue Camino A Llifen	355	67.34	29.78	0.00125
2. Río Nilahue En Mayay	308	92.22	30.18	0.00106
3. Río Coihueco Antes Junta Pichicope	313	73.90	27.69	0.00120

El análisis de las tres cuencas de referencia permitió calcular un factor de eficiencia hidrológica promedio de 0.00115. Este valor fue aplicado a la cuenca del río Ignao, utilizando su área delimitada de 172 km² y una precipitación mensual promedio acumulada de 71.15 mm, obtenida de los datos consultados.

La Tabla 8 muestra el resultado del cálculo, obteniéndose un caudal mensual promedio estimado de 14.12 m³/s para el río Ignao durante el período octubre-diciembre 2023:

Tabla 8, Caudal estimado para río Ignao.

Cuenca Hidrográfica	Área (km ²)	Precipitación promedio mensual acumulada (mm)	Factor de eficiencia Hidrológica de Referencia	Caudal Promedio estimado (m ³ /s)
Río Ignao	172	71.15	0.00115	14.12

4.3 Concentración de Boro en el cuerpo receptor

La Tabla 9 presenta los resultados del cálculo de la concentración de Boro en el río Ignao posterior a la mezcla con el efluente, aplicando la ecuación de balance de masas bajo el supuesto de mezcla instantánea y completa. Para el cálculo se utilizó la concentración de Boro y el caudal promedio del efluente en cada jornada de monitoreo, junto con el caudal estimado del río Ignao (14.12 m³/s) obtenido mediante el método de superposición de caudales.

Dado que no se dispone de datos cuantificados sobre la concentración de Boro en el río aguas arriba y que el único antecedente disponible indica valores inferiores a 1 mg/L (Tabla 1), se optó por asumir una concentración de fondo nula (0 mg/L) con el fin de sobreestimar la carga atribuible al efluente y evaluar exclusivamente el impacto del mismo respecto a los umbrales establecidos.

Los resultados muestran que la concentración resultante de Boro en el cuerpo receptor se encontró entre <0.0007 mg/L (14-Dic-2023) y 0.1067 mg/L (03-Oct-2023b), con un valor promedio general de 0.0271 mg/L. Todos los resultados se encontraron muy por debajo de los límites normativos y ecológicos más estrictos (Tabla 2 y Tabla 3).

Tabla 9, Resultados del cálculo de la concentración de Boro en el río Ignao posterior a la mezcla con el efluente.

Informe N°	Fecha	Concentración de Boro Efluente (mg B/L)	Caudal Efluente Promedio (lt/s)	Concentración de Boro Río Ignao (mg B/L)
426825/2023.2	03-Oct-23	0.095	444.11	0.0029
426801/2023.1	03-10-2023b	3.5	444.11	0.1067
429112/2023.1	04-Oct-23	0.964	439.3	0.0291
443949/2023.1	12-Oct-23	0.142	411.62	0.0040
446357/2023.1	13-Oct-23	0.121	461.22	0.0038
564539/2023.0	05-Dic-23	0.147	416.55	0.0042
569187/2023.0	06-Dic-23	1.19	517.19	0.0420
585166/2023.0	14-Dic-23	<0.02	497.88	<0.0007
586727/2023.0	15-Dic-23	1.62	461.27	0.0512
Promedio	-	0.87	455.88	0.0271

Bajo las condiciones evaluadas, el aporte del efluente de la Piscicultura Ignao no genera concentraciones de Boro en el río que representen un riesgo significativo para la biota acuática, consumo humano o uso agrícola conforme a los límites señalados en el marco teórico.

4.4 Evaluación de Riesgo.

Con base en los resultados obtenidos, se evaluó el riesgo ambiental asociado al aporte de Boro en el río Ignao como consecuencia del vertimiento del efluente de la Piscicultura Ignao. Para ello, se compararon las concentraciones estimadas en el cuerpo receptor con los umbrales de referencia establecidos por normativa nacional e internacional, así como con valores derivados de la literatura científica para la protección de la biota acuática. Lo anterior se representa de forma gráfica en la Figura 5, donde se comparan las concentraciones calculadas con los límites expuestos en las Tablas 2 y 3.

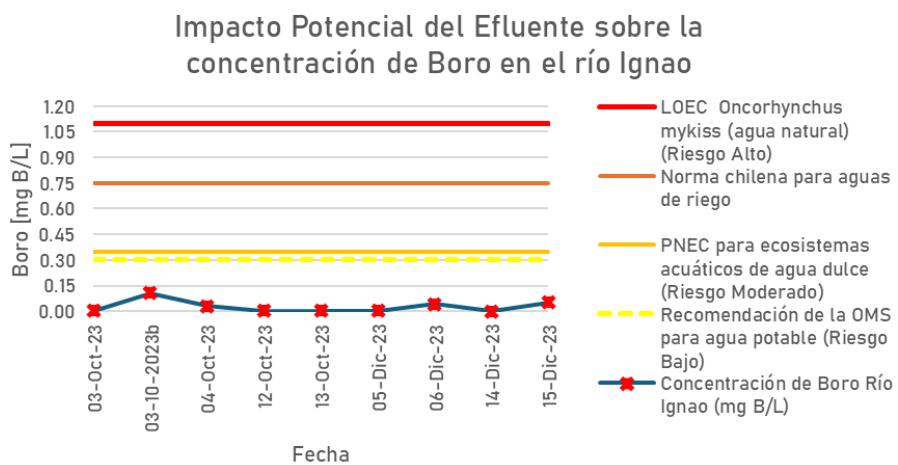


Figura 5, Concentración estimada de Boro en el río Ignao posterior a la mezcla con el efluente, Se incluye la comparación con los principales umbrales normativos y ecológicos.

Como se menciona en la sección 4.3, los valores estimados de concentración de Boro en el río Ignao variaron entre <0.0007 mg/L y 0.1067 mg/L, con un valor promedio general de 0.0271 mg/L, estos valores se encuentran muy por debajo de los principales umbrales de referencia.

En ningún caso se superan los umbrales normativos ni los valores de efecto ecológico, incluso bajo escenarios de mayor concentración en el efluente (3.5 mg/L). De acuerdo con los criterios definidos en la sección 3.4, esta situación se clasifica como de riesgo nulo para la biota acuática del río Ignao.

5. Análisis y Discusión.

Los resultados obtenidos indican que el riesgo ambiental asociado a la presencia de Boro en el río Ignao producto del vertimiento del efluente de la piscicultura es nulo para las condiciones evaluadas. Las concentraciones estimadas en el cuerpo receptor resultaron muy inferiores a los principales umbrales de referencia según la bibliografía, incluso considerando los días en que se registraron las mayores concentraciones en el efluente. No se identificó un impacto significativo del efluente sobre la calidad del agua del río Ignao respecto al Boro

Con esto es posible concluir que la capacidad de dilución del cuerpo receptor, sumada a las bajas concentraciones observadas en el efluente, permite que los niveles resultantes en el punto de mezcla se mantengan muy por debajo de los límites normativos y ecológicos más exigentes.

6. Conclusiones.

Según la evaluación de riesgo ambiental asociado a la presencia de Boro en el río Ignao se considera un riesgo nulo para la biota acuática de la cuenca de río Bueno.

Se estima para el periodo evaluado un caudal del río Ignao de 14.12 m³/s mediante el método de superposición de caudales, considerando cuencas de referencia análogas y precipitaciones del período octubre–diciembre 2023 según los datos pluviométricos revisados.

Considerando lo anterior, las concentraciones de Boro resultantes en el punto de mezcla oscilan entre <0.0007 y 0.1067 mg/L, con un promedio general de 0.0271 mg/L durante el periodo evaluado, todas muy por debajo de los principales umbrales normativos y ecológicos internacionales (Tablas 2 y 3).

Bajo las condiciones evaluadas, el sistema presenta una alta capacidad de dilución, y el efluente no genera un aumento significativo en la concentración de Boro del cuerpo receptor.

Se concluye que el riesgo ambiental por Boro es nulo para la biota acuática del río Ignao, sin evidencias que justifiquen medidas adicionales de control para este parámetro en el contexto analizado.

7. Bibliografía.

1. Anderson, D. L., Kitto, M. E., et al. (1994). Sources and atmospheric distribution of particulate and gas-phase boron. *Atmospheric Environment*, 28(8), 1401–1410.
2. Argust, P. (1998). Distribution of boron in the environment. *Biological Trace Element Research*, 66(1–3), 131–143.
3. Butterwick, L., de Oude, N., & Raymond, K. (1989). Safety assessment of boron in aquatic and terrestrial environments. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 17(3), 339–371.
4. Consejo de la Unión Europea. (1998). *Council Directive 98/83/EC on the quality of water intended for human consumption*. Diario Oficial de las Comunidades Europeas.
5. Coughlin, J. R. (1998). Sources of human exposure: Overview of water supplies as sources of boron. *Biological Trace Element Research*, 66, 87–100.
6. Climate Hazards Group. (2023). *CHIRPS v2.0: Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data*. University of California, Santa Barbara.
7. Dirección General de Aguas. (2004). *Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Cuenca del río Bueno*. Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile.
8. Dirección General de Aguas. (2024a). *Manual de Normas DARH*. Departamento de Administración de Recursos Hídricos, Gobierno de Chile.
9. Dirección General de Aguas. (2024b). *Informe de situación hídrica nacional - Marzo 2024*. Gobierno de Chile.
10. Dyer, S. D., & Caprara, R. J. (1997). A method for evaluating consumer product ingredient contributions to surface and drinking water: Boron as a test case. *Environmental Toxicology*, 16(10), 2070–2081.
11. Evans, C. M., & Sparks, D. L. (1983). On the chemistry and mineralogy of boron in pure and in mixed systems. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 14(9), 827–846.
12. Gupta, U. C. (1967). A simplified method for determining hot-water-soluble boron in podzol soils. *Soil Science*, 103(6), 424–428.
13. Gupta, U. C., & MacLeod, J. A. (1981). Plant and soil boron as influenced by soil pH and calcium sources on podzol soils. *Soil Science*, 131(1), 20–25.
14. Howe, P. D. (1998). A review of boron effects in the environment. *Biological Trace Element Research*, 66, 153–166.
15. Instituto Nacional de Normalización. (1987). *NCh1333:1978 Modificada en 1987. Requisitos de calidad de agua para diferentes usos*. Santiago de Chile.

16. Lyday, P. A. (2000). *Boron*. En *US Geological Survey Minerals Yearbook*. United States Geological Survey.
17. NASA JPL. (2000). *SRTM 1 Arc-Second Global*. NASA Shuttle Radar Topography Mission (SRTM). USGS EarthExplorer.
18. Parks, J. L., & Edwards, M. (2005). Boron in the environment. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 35(2), 81–114.
19. Schoderboek, A., et al. (2011). *Effects assessment: Boron compounds in the aquatic environment*. Environment Agency, United Kingdom.
20. Superintendencia del Medio Ambiente. (2019). *Resolución Exenta N° 1943: Establece Programa de Monitoreo de la Calidad del Efluente generado por Aquagen Chile S.A., Piscicultura Ignao*. Santiago de Chile, 27 de diciembre de 2019.
21. United States Environmental Protection Agency (EPA). (1985). *Technical Support Document for Water Quality-Based Toxics Control* (EPA/440/4-85-032). Office of Water, Washington, D.C.
22. Vammen, K., Vaux, H., Roldán, G., Fábrega, J., et al. (2019). *Water quality in the Americas: Risks and opportunities*. Inter-American Network of Academies of Sciences (IANAS).
23. World Health Organization. (1998). *Environmental Health Criteria 204: Boron*. International Programme on Chemical Safety.
24. World Health Organization. (2003). *Guidelines for drinking-water quality* (3rd ed.). World Health Organization.

Anexo 1: Consulta Boro DGA, Río Bueno.

GOBIERNO DE CHILE								PAGINA :		1				
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS								FECHA :		31-03-25				
DIRECCION GENERAL DE AGUAS														
Valores Individuales Microbiológicos								PERIODO:		01/01/2023-01/03/2025				
Primavera Verano Otoño Invierno														
Estación:	RIO BUENO EN PUERTO LAPI (CA)				Latitud S:	40° 14' 56"		UTM Norte:	5541916 mts					
Código BNA:	10310001-1				Longitud W:	72° 38' 00"		UTM Este:	701283 mts					
Altitud:	72 msnm				SubCuenca:	Rio Bueno entre Lago Ranco y Rio Pilmaiquen				Area de Drenaje: 3000.0 Km2				

Anexo 2: Caudales Cuencas de referencia.

Fecha-Hora de Medicion	RIO CAUÑAHUE Caudal (m3/seg)Media	RIO NILAHUE Caudal (m3/seg)Media	RIO COIHUECO Caudal (m3/seg)Media
30-09-23	29.289	28.993	20.948
01-10-23	28.913	28.862	20.557
02-10-23	29.032	28.626	20.72
03-10-23	28.768	27.786	20.285
04-10-23	26.728	26.894	19.007
05-10-23	25.371	26.474	18.344
06-10-23	26.355	27.628	19.498
07-10-23	24.005	25.4	17.672
08-10-23	22.353	24.559	17.397
09-10-23	21.278	23.991	17.684
10-10-23	21.542	23.768	19.026
11-10-23	20.068	23.068	17.296
12-10-23	19.208	22.813	16.674
13-10-23	18.84	22.929	16.344
14-10-23	18.616	23.114	15.995
15-10-23	18.227	22.743	15.756
16-10-23	17.436	22.161	15.776
17-10-23	16.89	21.861	15.479
18-10-23	17.556	22.557	15.913
19-10-23	19.279	24.312	16.422
20-10-23	19.68	24.535	15.869
21-10-23	19.182	24.287	14.894
22-10-23	18.243	23.842	14.494
23-10-23	17.764	23.669	14.551
24-10-23	17.594	23.839	14.589
25-10-23	16.451	23.286	14.074
26-10-23	15.609	22.673	13.912
27-10-23	20.252	26.451	14.308
28-10-23	159.346	85.614	45.138
29-10-23	70.958	50.186	32.517
30-10-23	42.069	37.087	27.299
31-10-23	36.561	32.854	28.633
01-11-23	34.087	30.772	29.557
02-11-23	30.796	28.92	27.293
03-11-23	29.678	27.707	25.222
04-11-23	29.589	27.655	23.985
05-11-23	32.194	30.586	27.511

06-11-23	36.949	36.408	54.837
07-11-23	83.667	53.868	73.955
08-11-23	48.87	41.169	55
09-11-23	36.856	34.649	43.341
10-11-23	31.617	31.856	35.267
11-11-23	47.599	34.267	36.65
12-11-23	38.347	29.652	32.35
13-11-23	33.2	28.568	32.31
14-11-23	34.935	28.162	34.074
15-11-23	31.063	27.747	34.115
16-11-23	54.777	44.169	72.237
17-11-23	154.035	90.873	148.194
18-11-23	84.196	57.301	85.439
19-11-23	68.402	55.784	82.815
20-11-23	70.492	62.858	81.129
21-11-23	62.051	56.997	67.234
22-11-23	47.451	47.588	54.626
23-11-23	39.765	41.323	46.308
24-11-23	37.152	39.028	39.801
25-11-23	34.868	38.011	35.331
26-11-23	31.324	35.745	31.954
27-11-23	29.716	34.88	29.739
28-11-23	27.959	34.24	27.388
29-11-23	25.48	31.5	25.086
30-11-23	23.446	28.704	25.337
01-12-23	25.2	30.44	25.115
02-12-23	27.496	29.21	22.707
03-12-23	22.718	25.749	21.453
04-12-23	21.18	24.98	20.822
05-12-23	20.817	25.879	20.04
06-12-23	20.061	26.825	19.815
07-12-23	19.247	26.706	19.932
08-12-23	18.683	25.783	18.507
09-12-23	17.709	24.46	18.317
10-12-23	16.672	24.015	18.317
11-12-23	16.74	24.436	17.5
12-12-23	16.444	23.068	18.408
13-12-23	15.265	22.986	17.267
14-12-23	14.764	22.488	16.219
15-12-23	14.082	21.769	15.63
16-12-23	15.04	22.14	15.475
17-12-23	21.772	22.809	19.64
18-12-23	16.63	20.482	16.618

19-12-23	14.786	20.749	16.377
20-12-23	14.069	21.629	16.481
21-12-23	13.543	20.957	15.775
22-12-23	12.801	21.281	15.961
23-12-23	12.428	21.168	15.836
24-12-23	12.019	20.871	15.354
25-12-23	11.419	20.714	15.269
26-12-23	11.23	21.537	15.23
27-12-23	11.119	21.606	15.434
28-12-23	10.674	21.238	15.191
29-12-23	10.404	20.718	15.145
30-12-23	9.956	20.508	14.839
31-12-23	9.9	20.644	14.928

Anexo 3: Res. Ex. 1943



ESTABLECE PROGRAMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL EFLUENTE GENERADO POR AQUAGEN CHILE S.A., PISCICULTURA IGNACIO, UBICADA EN FUNDO HUACAMAL, COMUNA DE LAGO RANCO, PROVINCIA DE VALDIVIA, REGIÓN DE LOS RÍOS.

RESOLUCIÓN EXENTA N° 1943

Santiago,

27 DIC 2019

VISTOS:

Lo dispuesto en el artículo segundo de la Ley N° 20.417, que fija el texto de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente (LOSMA); en la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en la Ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en el Decreto Supremo N° 90, de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que establece la Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales (D.S. MINSEGPRES N° 90, de 2000); en el Decreto Supremo N° 1, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que Aprueba el Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC; en la Resolución Exenta N° 117, de 2013, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que Dicta e Instruye Normas de Carácter General sobre Procedimiento de Caracterización, Medición y Control de Residuos Industriales Líquidos, modificada por la Resolución Exenta N° 93, de 2014; de la Superintendencia del Medio Ambiente, que dicta Instrucción de Carácter General para la Operatividad del Reglamento de las Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFA), para titulares de instrumentos de carácter ambiental; en la Resolución Exenta N° 424, de 2017, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que fija la Organización Interna de la Superintendencia del Medio Ambiente; en las Resoluciones Exentas N° 559, de 2018, N° 438, de 2019, y N° 1619, de 2019, todas de la Superintendencia del Medio Ambiente, que modifican la Resolución Exenta N° 424, de 2017; en los artículos 79 y siguientes de la Ley N° 18.834, que fija el Estatuto Administrativo; en el Decreto con Fuerza de Ley N° 3, de 2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, que Fija la Planta de la Superintendencia del Medio Ambiente; en el Decreto N° 31, de 2019, del Ministerio del Medio Ambiente, que nombra a don Cristóbal de la Maza Guzmán en el cargo de Superintendente del Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N° RA 119123/58, de 2017, de esta Superintendencia, que renueva el nombramiento en el cargo de don Rubén Verdugo Castillo; en la Resolución Exenta N° 565, de 2017, de la SMA que establece orden de Subrogación para el cargo de Jefe de la División de Fiscalización y asigna labores directivas; en la Resolución Exenta N° 81, de 2019, de la SMA que establece el orden de Subrogación para el cargo de fiscal de la Superintendencia del Medio Ambiente; y en la Resolución N° 7, de 2019, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón;

CONSIDERANDO:

1. Que, la Superintendencia del Medio Ambiente es el organismo creado para ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de las Resoluciones de Calificación Ambiental, de las medidas de los Planes de Prevención y/o de Descontaminación Ambiental, del contenido de las Normas de Calidad Ambiental y Normas de Emisión, y de los Planes de Manejo, cuando corresponda, y de todos aquellos otros instrumentos de gestión ambiental que establezca la ley, así como imponer sanciones en caso que se constaten infracciones de su competencia.

Página 1 de 7

Superintendencia del Medio Ambiente – Gobierno de Chile
Teatinos 280, pisos 7, 8 y 9, Santiago / www.sma.gob.cl



2. La letra m) del artículo 3º de la LOSMA, que faculta a la Superintendencia para requerir a los titulares de fuentes sujetas a Normas de Emisión, bajo apercibimiento de sanción, la información necesaria para acreditar el cumplimiento de las obligaciones contenidas en las respectivas normas.

3. La letra n) del artículo 3º de la LOSMA, que faculta a la Superintendencia a fiscalizar el cumplimiento de las leyes, reglamentos y demás normas relacionadas con las descargas de residuos líquidos industriales.

4. La carta remitida por Aquagen Chile S.A. a esta Superintendencia, recibida el 06 de noviembre de 2019, mediante la cual solicita cambio de titular y el número de tabla indicada para el autocontrol de los parámetros anuales.

5. La caracterización de residuos industriales líquidos de Aquagen Chile S.A., que indica como fecha de monitoreo el 31 de mayo de 2019.

6. Que, Aquagen Chile S.A., Piscicultura Ignao, RUT N° 96.912.840-3, ubicada en Fundo Huacamal, Comuna de Lago Ranco, Provincia de Valdivia, Región de Los Ríos, genera residuos industriales líquidos como resultado de su proceso, actividad o servicio con una carga contaminante media diaria o de valor característico mayor a los valores de referencia del punto 3.7 del D.S. MINSEGRES N° 90 de 2000, calificando como fuente emisora, quedando por tanto sujeta a la norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a aguas marinas y continentales superficiales.

7. La Resolución Exenta N° 23, con fecha 06 de enero de 2010, de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), que establece el programa de monitoreo para Piscicultura Landcatch Chile S.A.

8. Que, el considerando 3.1 de la Resolución Exenta N° 169, de 15 de febrero de 2007 (RCA N° 169/2007), de la Comisión Regional del Medio Ambiente Región de Los Lagos, que califica ambientalmente favorable al Proyecto "Piscicultura Ignao, Comuna de Lago Ranco Cultivos Huacamal Limitada" presentado por Cultivos Huacamal Ltda., señala que el proyecto consiste en "*la construcción y puesta en marcha de una piscicultura, la cual contempla la incubación, alevinaje y producción de smolts de especies salmonídeas*". El considerando 3.5.1.1, letra a, dice que "*parte del agua captada (en el río ignao) será dirigida a la sala de incubación y nursery, previo paso por estanques que actuarán como filtros mecánicos. El resto del agua será conducida hasta los estanques de alevinaje. Posteriormente el agua utilizada pasará por filtros, recuperando el desecho orgánico producido por los peces, y el agua será restituida al lecho del río*". El considerando 3.5.1.2, letra a, agrega que "*la sala (de incubación ova-ovo) posee dos canales paralelos de desagüe, los cuales evacuan en forma independiente. Las aguas pueden ser evacuadas al río o bien ser derivadas hasta un estanque de recirculación*".

9. Que, el considerando 3.5.2.4, letra c, de la RCA N° 169/2007, establece que "*las aguas de lavado de la piscicultura, serán dirigidas hasta el filtro rotatorio*" y, el considerando 3.5.2.1, letra g, agrega "*diariamente se realizará el aseo de la piscicultura utilizando agua, detergente y solución de yodo como desinfectante*". El considerando 4.2.2.1, detalla que el sistema de tratamiento de los efluentes consiste en un "*sistema de tratamiento primario, el cual consistirá en utilizar 2 filtros rotatorios paralelos de 90 micras con una capacidad de 500 L/s cada uno, los cuales tendrán la capacidad de retener la carga orgánica generada por la actividad asegurando que el agua restituida cumpla con la norma de emisión que le es aplicable*". El considerando 4.2.2.5 agrega "*el caudal descargado será continuo, equivalente a 72.983 m³ con una frecuencia de 24 h/día*". En relación al sistema particular de alcantarillado, el considerando 3.5.2.2, letra b, dice "*El sistema recolector de aguas residuales, consistirá básicamente en una fosa séptica de hormigón o fibra vegetal de alta resistencia y un pozo absorbente*" y, el considerando 4.2.3.3 complementa "*de acuerdo a la cantidad de terreno a infiltrar en relación al número de usuarios y a la capacidad de absorción del terreno, se construirá una fosa séptica de 2.700*



litros de capacidad total. Dicha fosa se limpiará una vez al año o cuando el efluente presente indicios de turbiedad".

10. La Resolución N° 073, de 12 de septiembre de 2014, de la Comisión de Evaluación Región de Los Ríos, que aprueba el cambio de titularidad de la RCA N° 169/2007, teniendo por nuevo titular a la empresa Aquagen Chile S.A.

11. La Resolución Exenta N° 021, de 03 de febrero de 2014, que se pronuncia respecto de la consulta de Pertinencia de ingreso SEIA del Proyecto "Modificación de partes del sistema de tratamiento de aguas Piscicultura Ignao" del Servicio de Evaluación Ambiental Región de Los Ríos, presentada por Landcatch Chile S.A., resuelve que no requiere ingresar de forma obligatoria al Sistema, y que el proyecto consiste en: a) La incorporación de un sistema de desinfección a las aguas afluentes y efluentes por medio de luz ultra violeta (U.V.) y, b) La eliminación de 01 filtro de banda y 01 filtro de prensa para el tratamiento de lodos. Estas modificaciones "No generarán nuevas emisiones, efluentes o residuos, por cuanto se mantendrán las características fisicoquímicas del RIL señaladas en la RCA N° 169/2007. Adicionalmente, el sistema de desinfección mediante luz ultra violeta, mejorará las condiciones desde el punto de vista sanitario, bioseguridad y ambiental, al minimizar el grado de impacto sobre el cuerpo receptor. La eliminación de 01 filtro de banda y 01 filtro de prensa, no afectará la capacidad de tratamiento del RIL de la piscicultura, toda vez que los dos filtros rotatorios existentes retienen los 3/5 sólidos presentes en el residuo líquido del proceso productivo cumpliendo con los parámetros de autocontrol".

12. El Registro de propiedad año 2011, según Fojas 732 vta., N° 919, por el cual Banco Santander-Chile adquiere de Landcatch Chile S.A. un terreno ubicado en Huacamalal y el Registro de propiedad año 2014, según Fojas 1.107, N° 1.175, por el cual Aquagen Chile S.A. adquiere esta propiedad por compra al Banco Santander-Chile.

13. La Resolución Exenta N° 073, de 03 de julio de 2019, que rectifica la fecha de la Resolución Exenta N° 067, del 24 de mayo de 2019 al 24 de junio de 2019, ambas del Servicio de Evaluación Ambiental Región de Los Ríos. La segunda resolución se pronuncia respecto de la consulta de Pertinencia de ingreso SEIA del Proyecto "Modificaciones Proyecto Ignao RCA N° 169/07", presentada por Aquagen Chile S.A. y resuelve que requiere ingresar de forma obligatoria al Sistema, sin embargo el proyecto contempla, entre otras medidas: "Para la prevención y tratamiento de patologías comunes se abren las alternativas de utilizar otro tipo de productos químicos, tanto fármacos como desinfectantes y detergentes, que mantengan los mismos principios activos a los ya autorizados ambientalmente en la RCA N° 169, pero con distinto nombre comercial (...). Los desinfectantes serán inactivados previo a su descarga al efluente, en un punto antes de pasar por el sistema de tratamiento de RILes" y, "Respecto a las medidas de prevención sobre el recurso agua del Río Ignao, se utilizarán también alternativas de productos, tales como bronopol y formalina autorizada (Aqualife)".

14. La Resolución N° 0877, de 09 de mayo de 2008 y la Resolución N° 06167, de 28 de agosto de 2014, ambas de la Seremi de Salud región de Los Ríos. La primera resolución recepciona la obra de abasto de agua potable y alcantarillado particular, propiedad de Cultivos Huacamalal Ltda. y, autoriza la puesta en servicio aquellas obras, detallando que el alcantarillado consiste en dos fosas sépticas, cuyos excedentes líquidos serán infiltrados al terreno por tres pozos absorbentes, con capacidad útil de 2, 2,5 y 1,5 m³; y, la segunda resolución modifica la Resolución N° 0877, dejando establecido que la instalación y funcionamiento del sistema de agua potable y alcantarillado, queda bajo responsabilidad legal y sanitaria de Aquagen Chile S.A.

15. La Resolución N° 07369, de 22 de octubre de 2014, de la Seremi de Salud región de Los Ríos, recepciona la obra de Planta de tratamiento de residuos industriales líquidos, propiedad de Aquagen Chile S.A. y autoriza la puesta en servicio de aquella obra.



16. Que, considerando lo anterior, y a fin de adecuar el control de residuos líquidos de Piscicultura Ignao al estándar de control de todas las fuentes emisoras reguladas por el D.S. MINSEGPRES N° 90, de 2000, se ha estimado necesario establecer un programa de monitoreo que dé cuenta de todos los compromisos adquiridos por Aquagen Chile S.A. durante los procesos de evaluación a que ha sido sometida la fuente emisora, estableciéndose el listado de parámetros a monitorear, considerando aquellos críticos que se encuentran asociados al origen de la descarga; y fijando la frecuencia de medición mensual de cada uno de ellos; el mes de control de todos los parámetros establecidos en la norma de emisión y el caudal de descarga al cuerpo receptor.

17. Que el **Programa de Monitoreo** no constituye una autorización ambiental o sectorial que apruebe el sistema de tratamiento de residuos industriales líquidos, ni tampoco autoriza la descarga de residuos industriales líquidos sobre el cuerpo receptor, sino que sólo establece las condiciones específicas del monitoreo al cual se encuentra obligada toda fuente emisora sujeta al cumplimiento del D.S. MINSEGPRES N° 90, de 2000, siendo de exclusiva responsabilidad de la fuente emisora obtener las autorizaciones que correspondan.

18. Que, en atención a las consideraciones anteriores, se procede a resolver lo siguiente;

RESUELVO:

PRIMERO. **ESTABLECER** el siguiente **Programa de Monitoreo** de la calidad del efluente correspondiente a la descarga de residuos industriales líquidos de la fuente emisora AQUAGEN CHILE S.A., PISCICULTURA IGNAO, RUT N° 96.912.840-3, representada legalmente por Don Patrick Dempster Peña y Lillo, ubicada en Fundo Huacamal, Comuna de Lago Ranco, Provincia de Valdivia, Región de Los Ríos, Clasificador Chileno de Actividades Económicas CIIU4.CL_2012: 03211, correspondiente a "Cultivo y crianza de peces marinos" y CIIU Internacional CIIU.INT.Rev.4_2009: 0321, correspondiente a "Acuicultura Marina"; y cuya descarga se efectúa al río Ignao afluente del río Bueno.

1.1. La fuente emisora se encuentra sujeta al cumplimiento de los límites máximos establecidos en la **Tabla N° 1** del D.S. MINSEGPRES N° 90, de 2000.

1.2. El lugar de la toma de muestra deberá considerar una cámara o dispositivo, de fácil acceso, especialmente habilitada para tal efecto, que no sea afectada por el cuerpo receptor, ubicada en el siguiente punto de muestreo:

Punto de Muestreo	Datum	Huso	Norte (m)	Este (m)
Cámara 1	WGS-84	18 G	5.533.848	704.978

1.3. Las descargas de la fuente emisora al cuerpo receptor deberán cumplir con las siguientes condiciones:

Punto de descarga	Ubicación			Caudal (L/s)		Tasa de Dilución
	Datum	Norte	Este	Receptor ⁽¹⁾	Efluente ⁽²⁾	
Descarga 1	WGS-84	5.533.819	704.932	-	844,7	S/I

⁽¹⁾ S/I: Sin Información

⁽²⁾ No cuenta con Resolución que establezca caudal de dilución emitido por Dirección General de Aguas.

⁽²⁾ Caudal medio mensual del efluente vertido durante el mes de máxima producción de residuos líquidos.



1.4. Los límites máximos permitidos para los parámetros, o contaminantes asociados a la descarga y el tipo de muestra que debe ser tomada para su determinación son los siguientes:

Punto de Muestreo	Parámetro	Unidad	Límite Máximo	Tipo de Muestra	Nº de Días de control mensual
Cámara de monitoreo	pH ⁽³⁾	Unidad	6,0 – 8,5	Puntual	4 ⁽⁴⁾
	Temperatura ⁽³⁾	°C	35	Puntual	4 ⁽⁴⁾
	ACEITES y grasas	mg/L	20	Compuesta	4
	Aluminio	mg/L	20	Compuesta	4
	Boro	mg/L	0,75	Compuesta	4
	Cloruros	mg/L	400	Compuesta	4
	Cobre Total	mg/L	1	Compuesta	4
	DBO ₅	mg O ₂ /L	35	Compuesta	4
	Fósforo	mg/L	10	Compuesta	4
	Hierro disuelto	mg/L	5	Compuesta	4
	Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	Compuesta	4
	Poder Espumógeno	mm	7	Compuesta	4
	Selenio	mg/L	0,01	Compuesta	4
	Sólidos Suspensidos Totales	mg/L	80	Compuesta	4
	Sulfatos	mg/L	1000	Compuesta	4
	Zinc	mg/L	3	Compuesta	4

⁽³⁾ parámetros que pueden ser muestreados y/o medidos por el laboratorio interno del Titular, en las condiciones y supuestos definidos en el acápite segundo del resuelvo primero de la Res. Ex. SMA N° 986/2016.

⁽⁴⁾ Durante el periodo de descarga, se deberá extraer 24 muestras puntuales para los parámetros pH y Temperatura por cada día de control, debiendo por tanto informar a lo menos 96 resultados para cada parámetro en el mes controlado.

1.5. El caudal máximo de descarga permitido no podrá exceder el límite fijado mediante RCA N° 169/2007, según se indica a continuación.

Punto de descarga	Parámetro	Unidad	Límite Máximo	Nº de Días de control mensual
Descarga 1	Caudal ⁽⁵⁾	m ³ /día	72.983 ⁽⁵⁾	diario

⁽⁵⁾ Correspondiente a 26.638.795 m³/año.

1.6. Correspondrá a la fuente emisora determinar los días en que efectuará el control para dar cumplimiento a la frecuencia de los monitoreos, debiendo corresponder a los días en que se generen residuos industriales líquidos con la máxima concentración en los parámetros o contaminantes controlados. Cada control deberá ser efectuado conforme a lo siguiente:

a) **Muestras Compuestas:** En cada día de control, se deberá extraer una muestra compuesta, la cual deberá estar constituida por la mezcla homogénea de al menos:

a.1 Tres (3) muestras puntuales, en los casos en que la descarga tenga una duración inferior a cuatro (4) horas.

a.2 Muestras puntuales obtenidas a lo más cada dos (2) horas, en los casos en que la descarga sea superior o igual a cuatro (4) horas.

b) **La metodología para la medición del caudal,** deberá utilizarse cámara de medición y caudalímetro con registro diario.



c) En caso de no existir descarga efectiva de residuos líquidos durante todo el mes calendario, el titular deberá informar la No Descarga de residuos líquidos.

1.7. La fuente emisora deberá efectuar, de manera individual e independiente en cada una de las descargas, un monitoreo durante el mes de OCTUBRE de cada año, que incluya el análisis de todos los parámetros establecidos en la Tabla N° 1 del D.S. MINSEGPRES N° 90, de 2000.

1.8. Las muestras deberán cumplir con lo establecido en la Norma Chilena 411/10, Of. 2005, Calidad del agua - muestreo - parte 10: muestreo de aguas residuales - recolección y manejo de las muestras, declarada Norma Oficial de la República por medio del Decreto Supremo N° 571, de 20 de julio de 2005, del Ministerio de Obras Públicas, o su versión vigente.

La metodología a utilizar en el análisis de los parámetros señalados, será la establecida en la Serie Norma Chilena 2.313, Of. 2006, Aguas Residuales – Métodos de Análisis, declaradas como Norma Oficial de la República por medio del Decreto Supremo N° 355, del 16 de mayo de 2006, del Ministerio de Obras Públicas, o en su defecto deberán cumplir con lo establecido en el artículo 6.5 del D.S. MINSEGPRES N° 90, de 2000.

La entidad que efectúe las actividades de muestreo, medición y análisis deberá estar autorizada por la Superintendencia del Medio Ambiente, de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 38, del 2012 del Ministerio del Medio Ambiente, con la única excepción de aquellos parámetros señalados en el resuelvo segundo de la Resolución Exenta N° 986, de 2016, de la Superintendencia del Medio Ambiente, bajo las condiciones y supuestos allí señalados.

1.9. La evaluación del efluente generado se realizará mensualmente y para determinar su cumplimiento se aplicarán los criterios de tolerancia establecidos en el artículo 6.4.2 del D.S. MINSEGPRES N° 90, de 2000.

Los controles directos efectuados por esta Superintendencia, organismos subprogramados o terceros acreditados, serán considerados como parte integrante de la referida evaluación.

SEGUNDO. El presente Programa de Monitoreo comenzará a regir a partir de la fecha de notificación de la presente Resolución.

TERCERO. En todos los aspectos no regulados en la presente Resolución, regirá íntegramente la Resolución Exenta N° 117, de 2013, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que Dicta e Instruye Normas de Carácter General sobre Procedimiento de Caracterización, Medición y Control de Residuos Industriales Líquidos, modificada por la Resolución Exenta N° 93, de 2014, de la Superintendencia del Medio Ambiente, o aquella que la reemplace.

CUARTO. **FORMA DE REALIZAR EL REPORTE**, de conformidad a lo establecido en el artículo 70 letra p) de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y al artículo 31 del Decreto Supremo N° 1, de 2013 del Ministerio del Medio Ambiente, la obligación de reportar los datos de monitoreo se deben efectuar a través del Sistema de Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), que administra el Ministerio del Medio Ambiente.

QUINTO. **TENER PRESENTE**, de conformidad a lo establecido en el párrafo 2° del Capítulo IV de la Ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado, en contra de la presente resolución procede el recurso de reposición, en el plazo de cinco días hábiles contado desde el día siguiente a su notificación, según lo dispone el artículo 59 de la misma Ley.



Asimismo, en contra de la presente resolución procede el reclamo de ilegalidad ante el Tribunal Ambiental, dentro del plazo de quince días hábiles, contado desde su notificación, según lo establecido en el artículo 56 de la LOSMA.

SEXTO. **REMITIR** copia de la presente resolución a la Superintendencia de Servicios Sanitarios para los fines pertinentes.

ANÓTESE, NOTIFIQUESE Y ARCHÍVESE.

Notificación carta certificada:
Aquagen Chile S.A., San Francisco 328, oficina 2-3, Puerto Varas, Región de Los Lagos.

Con copia:

- División de Fiscalización
- Fiscalía
- Jefe División de Sanción y Cumplimiento
- Oficina de Partes
- Oficina regional SMA, Región de Los Ríos
- Superintendencia de Servicios Sanitarios

Anexo 4: Resultados Informes de Autocontrol

26825/2023.2



Nº Caso: **OI-48335 - 1**

Reemplaza a: **OI-48335**

Folio: 4133

Fecha emisión: 19/03/2025

Estado: ENMIENDA-F

INFORME DE MONITOREO

(OI-IMa-02) v04

Resultados Mediciones en Terreno Muestras Puntuales

Tabla 1. Resultados muestras puntuales pH, temperatura y caudal

Nº	Fecha	Caudal (l/s)	Temperatura (°C)	pH
1	02/10/2023 11:30:00 AM	423,280	10,0	7,2
2	02/10/2023 12:30:00 PM	419,650	9,9	7,2
3	02/10/2023 01:30:00 PM	475,920	10,0	7,1
4	02/10/2023 02:30:00 PM	457,950	9,9	7,0
5	02/10/2023 03:30:00 PM	411,260	10,1	7,1
6	02/10/2023 04:30:00 PM	471,130	10,4	7,2
7	02/10/2023 05:30:00 PM	455,520	10,3	7,1
8	02/10/2023 06:30:00 PM	442,420	10,4	7,1
9	02/10/2023 07:30:00 PM	412,120	10,4	7,1
10	02/10/2023 08:30:00 PM	412,390	10,3	7,2
11	02/10/2023 09:30:00 PM	466,870	10,2	7,2
12	02/10/2023 10:30:00 PM	442,880	9,9	7,1
13	02/10/2023 11:30:00 PM	474,560	9,8	7,4
14	03/10/2023 12:30:00 AM	462,230	9,6	7,4
15	03/10/2023 01:30:00 AM	438,860	9,6	7,3
16	03/10/2023 02:30:00 AM	467,170	9,5	7,3
17	03/10/2023 03:30:00 AM	481,950	9,4	7,3
18	03/10/2023 04:30:00 AM	439,430	9,5	7,3
19	03/10/2023 05:30:00 AM	430,020	9,5	7,3
20	03/10/2023 06:30:00 AM	466,270	9,6	7,2
21	03/10/2023 07:30:00 AM	436,530	9,7	7,2
22	03/10/2023 08:30:00 AM	427,500	9,7	7,2
23	03/10/2023 09:30:00 AM	407,740	9,7	7,2
24	03/10/2023 10:30:00 AM	434,900	9,7	7,2
25	03/10/2023 11:30:00 AM		9,8	7,1

Suma : 10658,550

Gráfico 1. Gráfico Temperatura- pH v/s Tiempo

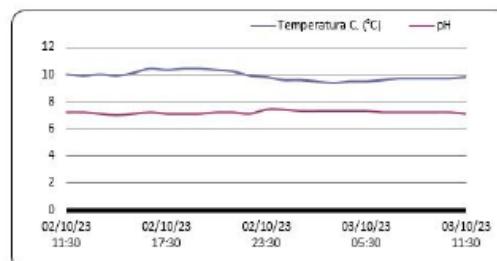
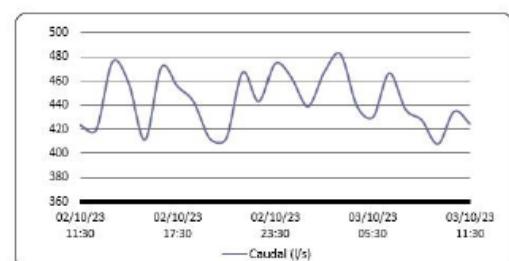


Gráfico 2. Gráfico Caudal v/s Tiempo



ELIZABETH
AMELIA SOTO
VILLALOBOS

Firmado digitalmente por
ELIZABETH AMELIA
SOTO VILLALOBOS
Fecha: 2025.03.28
17:38:45 -03'00'

Elizabeth Soto Villalobos
Jefe Técnico de Medio Ambiente - Inspector Ambiental

PATRICIO
ANTONIO
BUSTOS
SALGADO

Firmado digitalmente
por PATRICIO
ANTONIO BUSTOS
SALGADO
Fecha: 2025.03.28
17:39:05 -03'00'

Patricio Antonio Bustos Salgado
Representante Legal

Informe de Análisis ETFA 426825/2023.2

Este informe de análisis cancela y sustituye el informe 426825/2023.1

Cotización: C212/2021.1

(FAP-005-01)

Fecha Emisión Informe: 16-11-2023 17:00

Identificación del Cliente	
Cliente: AQUAGEN CHILE S.A.	RUT: 96.912.840-3
Dirección: San Francisco 340 Piso 2, Puerto Varas - Chile	
Contacto: ALEXIS CANCINO	Teléfono: 975593548

Nº Muestra: 426825-1/2023.2 - Id: 887773 - Aquagen Chile S.A. / Efluente- Piscicultura Ignao	
Matriz: Agua residual	
Término de muestreo: 03-10-2023 12:08	Fecha de Recepción: 04-10-2023 09:00
Región: Región de Los Ríos	Comuna: Lago Ranco
Lugar de muestreo: Piscicultura Ignao	Punto de muestreo: Efluente
Dirección de muestreo: Fundo Huacamalal, Sector Ignao	Tipo de muestra: Compuesto 24 h
Instrumento ambiental: Resolución Exenta N° 1943/2019	Proyecto: Resolución de Autocontrol
Muestreado por: Sodiedad ADL Diagnostic Chile SpA	

Resultados Analíticos
Analisis Autorizados ETFA

Parámetro	Resultado	DS 90 Tabla 1	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Acetos y grasas	< 0,5 mg/L	20 mg/L	0,5 mg/L	NCh 2313/6.Of2015	19-10-2023 11:26
Aluminio	0,272 mg Al/L	5 mg/L	0,02 mg Al/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Boro	0,095 mg B/L	0,75 mg/L	0,02 mg B/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Cinc	0,021 mg Zn/L	3 mg/L	0,01 mg Zn/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Cloruro	55,7 mg Cl/L	400 mg/L	3 mg Cl/L	NCh 2313/32.Of1999	12-10-2023 09:21
Cobre	0,756 mg Cu/L	1 mg/L	0,005 mg Cu/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Demanda Bioquímica de Oxígeno	5,48 mg/L	35 mg/L	2 mg/L	NCh 2313/5.Of2005	04-10-2023 12:17
Fósforo	0,22 mg P/L	10 mg/L	0,2 mg P/L	NCh 2313/15.Of2009	05-10-2023 14:44
Hierro disuelto	0,039 mg Fe/L	5 mg/L	0,02 mg Fe/L	SM 3030 B, 3120 B	17-10-2023 13:53
Nitrogeno total Kjeldahl	1,65 mg N/L	50 mg/L	0,1 mg N/L	NCh 2313/28.Of2009	05-10-2023 16:44
Poder espumógeno	< 2 mm	7 mm	2 mm	NCh 2313/21.Of2010	04-10-2023 17:55
Selenio	< 0,005 mg Se/L	0,01 mg/L	0,005 mg Se/L	NCh 2313/30.Of1999	16-10-2023 09:45
Sólidos suspendidos totales	< 5 mg/L	80 mg/L	5 mg/L	NCh 2313/3.Of1995	04-10-2023 11:00
Sulfato disuelto	< 5 mg SO4/L	1000 mg/L	5 mg SO4/L	NCh 2313/18.Of1997	05-10-2023 11:05

Parámetro	Resultado	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Conductividad	239 us/cm	1 us/cm	SM 2510 B	04-10-2023 11:00
Hierro	0,137 mg Fe/L	0,02 mg Fe/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06

Especificaciones

DS 80 Tabla 1: Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas fluviales.

426801/2023.1



Nº Caso: OI-48339

Folio: 4134
Fecha emisión: 13/11/2023
Estado: FINAL

INFORME DE MONITOREO

(OI-IfMa-02) v04

Resultados Mediciones en Terreno Muestras Puntuales

Tabla 1. Resultados muestras puntuales pH, temperatura y caudal

Nº	Fecha	Caudal (lt/s)	Temperatura (°C)	pH
1	02/10/2023 11:30:00 AM	423,280	10,0	7,2
2	02/10/2023 12:30:00 PM	419,650	9,9	7,2
3	02/10/2023 01:30:00 PM	475,920	10,0	7,1
4	02/10/2023 02:30:00 PM	457,950	9,9	7,0
5	02/10/2023 03:30:00 PM	411,260	10,1	7,1
6	02/10/2023 04:30:00 PM	471,130	10,4	7,2
7	02/10/2023 05:30:00 PM	455,520	10,3	7,1
8	02/10/2023 06:30:00 PM	442,420	10,4	7,1
9	02/10/2023 07:30:00 PM	412,120	10,4	7,1
10	02/10/2023 08:30:00 PM	412,390	10,3	7,2
11	02/10/2023 09:30:00 PM	466,870	10,2	7,2
12	02/10/2023 10:30:00 PM	442,880	9,9	7,1
13	02/10/2023 11:30:00 PM	474,560	9,8	7,4
14	03/10/2023 12:30:00 AM	462,230	9,6	7,4
15	03/10/2023 01:30:00 AM	438,860	9,6	7,3
16	03/10/2023 02:30:00 AM	467,170	9,5	7,3
17	03/10/2023 03:30:00 AM	481,950	9,4	7,3
18	03/10/2023 04:30:00 AM	439,430	9,5	7,3
19	03/10/2023 05:30:00 AM	430,020	9,5	7,3
20	03/10/2023 06:30:00 AM	466,270	9,6	7,2
21	03/10/2023 07:30:00 AM	436,530	9,7	7,2
22	03/10/2023 08:30:00 AM	427,500	9,7	7,2
23	03/10/2023 09:30:00 AM	407,740	9,7	7,2
24	03/10/2023 10:30:00 AM	434,900	9,7	7,2
25	03/10/2023 11:30:00 AM		9,8	7,1

Suma: 10658,550

Gráfico 1. Gráfico Temperatura- pH v/s Tiempo

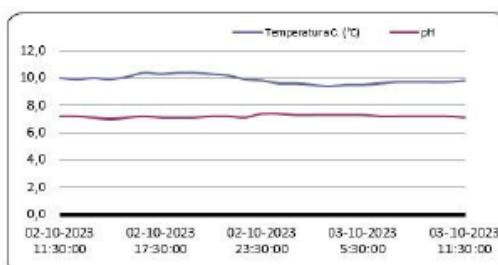
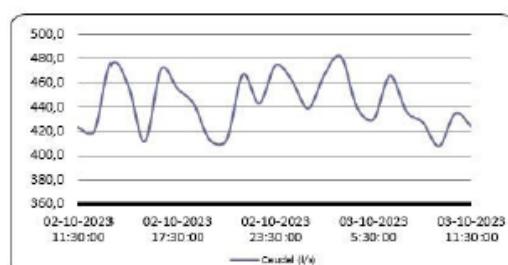


Gráfico 2. Gráfico Caudal v/s Tiempo



ELIZABETH
AMELIA SOTO
SOTO VILLALOBOS
VILLALOBOS
Firmado digitalmente
por ELIZABETH AMELIA
SOTO VILLALOBOS
Fecha: 2023.11.13
19:17:02 -03'00'

PATRICIO
ANTONIO
BUSTOS
SALGADO
Firmado digitalmente
por PATRICIO ANTONIO
BUSTOS SALGADO
Fecha: 2023.11.13
19:25:17 -03'00'

Elizabeth Soto Villalobos
Jefe Técnico de Medio Ambiente - Inspector Ambiental

Patricio Antonio Bustos Salgado
Representante Legal

Informe de Análisis ETFA 426801/2023.1

Este informe de análisis cancela y sustituye el informe 426801/2023.0

Cotización: C212/2021.1

(FAP-009-01)

Fecha Emisión Informe: 10-11-2023 14:56

Identificación del Cliente	
Cliente: AQUAGEN CHILE S.A.	RUT: 96.912.840-3
Dirección: San Francisco 340 Piso 2, Puerto Varas - Chile	
Contacto: ALEXIS CANCINO	Teléfono: 975593548

Nº Muestra: 426801-1/2023.1 - Id: 875805 - Aquagen Chile S.A. / Efluente- Piscicultura Ignao	
Matriz: Agua residual	
Término de muestreo: 03-10-2023 12:08	Fecha de Recepción: 04-10-2023 09:00
Región: Región de Los Ríos	Comuna: Lago Ranco
Lugar de muestreo: Piscicultura Ignao	Punto de muestreo: Efluente
Dirección de muestreo: Fundo Huacamala, Sector Ignao	Tipo de muestra: Compuesto 24 h
Instrumento ambiental: Resolución Exenta N° 1943/2019	Proyecto: Resolución de Autocontrol
Muestreado por: Sociedad ADL Diagnostic Chile SpA	

Resultados Analíticos	
Análisis Autorizados ETFA	

Parámetro	Resultado	DS 90 Tabla 1	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Acetatos y grasas	< 5 mg/L	20 mg/L	5 mg/L	NCh 2313/6.Of2015	19-10-2023 11:53
Aluminio	0,302 mg Al/L	5 mg/L	0,02 mg Al/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Arsénico	0,003 mg As/L	0,5 mg/L	0,001 mg As/L	NCh 2313/9.Of1996	11-10-2023 09:13
Boro	3,5 mg B/L	0,75 mg/L	0,02 mg B/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Cadmio	< 0,002 mg Cd/L	0,01 mg/L	0,002 mg Cd/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Cianuro	< 0,02 mg CN/L	0,2 mg CN/L	0,02 mg CN/L	NCh 2313/14.Of1997	04-10-2023 16:41
Cinc	0,102 mg Zn/L	3 mg/L	0,01 mg Zn/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Cloruro	60,5 mg Cl/L	400 mg/L	3 mg Cl/L	NCh 2313/32.Of1999	12-10-2023 09:21
Cobre	0,212 mg Cu/L	1 mg/L	0,005 mg Cu/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Cromo hexavalente	< 0,010 mg Cr+6/L	0,05 mg/L	0,010 mg Cr+6/L	NCh 2313/11.Of1996	04-10-2023 09:30
Demanda Biológica de Oxígeno	4,08 mg/L	35 mg/L	2 mg/L	NCh 2313/5.Of2005	04-10-2023 12:17
Fluoruro	0,11 mg F/L	1,5 mg/L	0,1 mg F/L	NCh 2313/33.Of1999	04-10-2023 17:52
Fósforo	0,27 mg P/L	10 mg/L	0,2 mg P/L	NCh 2313/15.Of2009	05-10-2023 14:44
Hidrocarburos fijos	< 5 mg/L	10 mg/L	5 mg/L	NCh 2313/7.2021	19-10-2023 11:53
Hierro disuelto	0,021 mg Fe/L	5 mg/L	0,02 mg Fe/L	SM 3030 B, 3120 B	17-10-2023 13:53
Índice de fenol	< 0,1 mg/L	10 mg/L	0,1 mg/L	NCh 2313/19.Of2001	04-10-2023 11:13
Manganese	0,009 mg Mn/L	0,3 mg/L	0,002 mg Mn/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Mercurio	< 0,001 mg Hg/L	0,001 mg/L	0,001 mg Hg/L	NCh 2313/12.Of1996	11-10-2023 18:08
Molibdeno	< 0,005 mg Mo/L	1 mg/L	0,005 mg Mo/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Níquel	< 0,01 mg Ni/L	0,2 mg/L	0,01 mg Ni/L	NCh 2313/25.Of1997	19-10-2023 17:06
Nitrógeno total kjeldahl	1,22 mg N/L	50 mg/L	0,1 mg N/L	NCh 2313/28.Of2009	05-10-2023 14:10
Pentachlorofenol	< 0,001 mg/L	0,009 mg/L	0,001 mg/L	NCh 2313/29.Of1999	05-10-2023 16:33

429112/2023.1



Nº Caso: OI-48336

Folio: 4138
Fecha emisión: 13/11/2023
Estado: FINAL

INFORME DE MONITOREO

(OI-IfMa-02) v04

Resultados Mediciones en Terreno Muestras Puntuales

Tabla 1. Resultados muestras puntuales pH, temperatura y caudal

Nº	Fecha	Caudal (lt/s)	Temperatura (°C)	pH
1	03/10/2023 12:25:00 PM	433,360	10,2	7,3
2	03/10/2023 01:25:00 PM	470,380	10,2	7,3
3	03/10/2023 02:25:00 PM	416,600	10,1	7,4
4	03/10/2023 03:25:00 PM	423,660	10,2	7,4
5	03/10/2023 04:25:00 PM	430,520	10,3	7,5
6	03/10/2023 05:25:00 PM	452,560	10,2	7,5
7	03/10/2023 06:25:00 PM	411,240	10,5	7,5
8	03/10/2023 07:25:00 PM	442,920	10,4	7,4
9	03/10/2023 08:25:00 PM	409,350	10,4	7,4
10	03/10/2023 09:25:00 PM	447,260	10,3	7,4
11	03/10/2023 10:25:00 PM	438,290	10,2	7,4
12	03/10/2023 11:25:00 PM	430,520	10,0	7,3
13	04/10/2023 12:25:00 AM	422,140	9,8	7,3
14	04/10/2023 01:25:00 AM	454,350	9,6	7,2
15	04/10/2023 02:25:00 AM	436,050	9,4	7,2
16	04/10/2023 03:25:00 AM	422,360	9,4	7,2
17	04/10/2023 04:25:00 AM	494,270	9,5	7,2
18	04/10/2023 05:25:00 AM	440,870	9,5	7,2
19	04/10/2023 06:25:00 AM	402,950	9,6	7,3
20	04/10/2023 07:25:00 AM	444,730	9,6	7,3
21	04/10/2023 08:25:00 AM	469,550	9,7	7,3
22	04/10/2023 09:25:00 AM	443,600	9,7	7,4
23	04/10/2023 10:25:00 AM	448,640	9,7	7,4
24	04/10/2023 11:25:00 AM	456,920	9,8	7,3
25	04/10/2023 12:25:00 PM		9,8	7,2

Suma: 10543,090

Gráfico 1. Gráfico Temperatura- pH v/s Tiempo

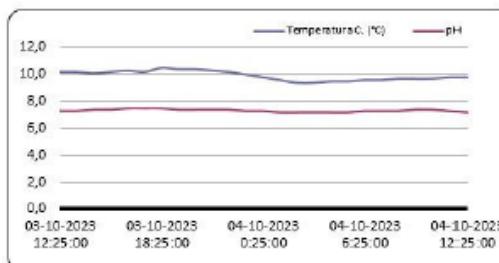
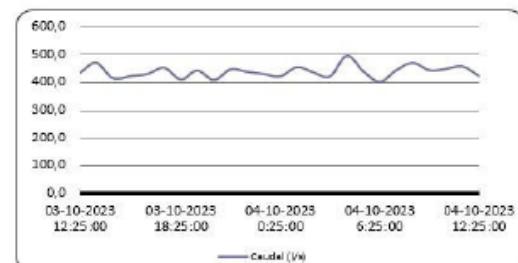


Gráfico 2. Gráfico Caudal v/s Tiempo



ELIZABETH
AMELIA SOTO
VILLALOBOS

Firmado digitalmente
por ELIZABETH AMELIA
SOTO VILLALOBOS
Fecha: 2023.11.13
19:18:34 -03'00'

PATRICIO
ANTONIO
BUSTOS
SALGADO

Firmado digitalmente
por PATRICIO ANTONIO
BUSTOS SALGADO
Fecha: 2023.11.13
19:23:57 -03'00'

Elizabeth Soto Villalobos
Jefe Técnico de Medio Ambiente - Inspector Ambiental

Patricio Antonio Bustos Salgado
Representante Legal

Informe de Análisis ETFA 429112/2023.1

Este informe de análisis cancela y sustituye el informe 429112/2023.0

Cotización: C212/2021.1

(FAP-009-01)

Fecha Emisión Informe: 10-11-2023 14:53

Identificación del Cliente	
Cliente: AQUAGEN CHILE S.A.	RUT: 96.912.840-3
Dirección: San Francisco 340 Piso 2, Puerto Varas - Chile	
Contacto: ALEXIS CANCINO	Teléfono: 975593548

Nº Muestra: 429112-1/2023.1 - Id: 875787 - Aquagen Chile S.A. / Efluente- Placicultura Ignao	
Matriz: Agua residual	
Término de muestreo: 04-10-2023 12:46	Fecha de Recapto: 05-10-2023 09:00
Región: Región de Los Ríos	Comuna: Lago Ranco
Lugar de muestreo: Placicultura Ignao	Punto de muestreo: Efluente
Dirección de muestreo: Fundo Huacamalai, Sector Ignao	Tipo de muestra: Compuesto 24 h
Instrumento ambiental: Resolución Exenta N° 1943/2019	Proyecto: Resolución de Autocontrol
Muestreado por: Sociedad ADL Diagnóstico Chile SpA	

Resultados Analíticos
Analisis Autorizados ETFA

Parámetro	Resultado	DS 90 Tabla 1	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Acetatos y grasas	< 0,5 mg/L	20 mg/L	0,5 mg/L	NCh 2313/6.Of2015	21-10-2023 14:52
Aluminio	0,272 mg Al/L	5 mg/L	0,02 mg Al/L	NCh 2313/25.Of1997	20-10-2023 11:09
Boro	0,964 mg B/L	0,75 mg/L	0,02 mg B/L	NCh 2313/25.Of1997	20-10-2023 11:09
Cinc	0,112 mg Zn/L	3 mg/L	0,01 mg Zn/L	NCh 2313/25.Of1997	20-10-2023 11:09
Cloruro	40,2 mg Cl/L	400 mg/L	3 mg Cl/L	NCh 2313/32.Of1999	13-10-2023 13:47
Colore	0,152 mg Cu/L	1 mg/L	0,005 mg Cu/L	NCh 2313/25.Of1997	20-10-2023 11:09
Demanda Biológica de Oxígeno	4,76 mg/L	35 mg/L	2 mg/L	NCh 2313/5.Of2005	05-10-2023 13:59
Fósforo	< 0,2 mg P/L	10 mg/L	0,2 mg P/L	NCh 2313/15.Of2009	05-10-2023 11:52
Hierro disuelto	< 0,02 mg Fe/L	5 mg/L	0,02 mg Fe/L	SM 3030 B, 3120 B	17-10-2023 13:53
Nitrógeno total (Kjeldahl)	1,65 mg N/L	50 mg/L	0,1 mg N/L	NCh 2313/28.Of2009	05-10-2023 09:45
Poder espumógeno	< 2 mm	7 mm	2 mm	NCh 2313/21.Of2010	05-10-2023 10:51
Selenio	< 0,005 mg Se/L	0,01 mg/L	0,005 mg Se/L	NCh 2313/30.Of1999	12-10-2023 10:31
Sólidos suspendidos totales	7 mg/L	80 mg/L	5 mg/L	NCh 2313/3.Of1995	05-10-2023 11:00
Sulfato disuelto	< 5 mg SO4/L	1000 mg/L	5 mg SO4/L	NCh 2313/18.Of1997	05-10-2023 11:18

Parámetro	Resultado	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Conductividad	192 us/cm	1 us/cm	SM 2510 B	05-10-2023 11:00
Hierro	1,27 mg Fe/L	0,02 mg Fe/L	NCh 2313/25.Of1997	20-10-2023 11:09

Especificaciones

DS 90 Tabla 1: Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas fluviales.

443949/2023.1



Nº Caso: OI-48337

Folio: 1503
Fecha emisión: 13/11/2023
Estado: FINAL

INFORME DE MONITOREO

(OI-IfMa-02) v04

Resultados Mediciones en Terreno Muestras Puntuales

Tabla 1. Resultados muestras puntuales pH, temperatura y caudal

Nº	Fecha	Caudal (lt/s)	Temperatura (°C)	pH
1	11/10/2023 09:30:00 AM	428,510	9,9	7,2
2	11/10/2023 10:30:00 AM	436,160	10,0	7,2
3	11/10/2023 11:30:00 AM	477,570	10,0	7,3
4	11/10/2023 12:30:00 PM	367,720	10,1	7,3
5	11/10/2023 01:30:00 PM	406,400	10,2	7,4
6	11/10/2023 02:30:00 PM	391,550	10,4	7,3
7	11/10/2023 03:30:00 PM	384,320	10,4	7,2
8	11/10/2023 04:30:00 PM	384,320	10,6	7,2
9	11/10/2023 05:30:00 PM	444,830	10,6	7,1
10	11/10/2023 06:30:00 PM	414,670	10,7	7,1
11	11/10/2023 07:30:00 PM	376,490	10,6	7,2
12	11/10/2023 08:30:00 PM	368,770	10,5	7,2
13	11/10/2023 09:30:00 PM	437,070	10,3	7,2
14	11/10/2023 10:30:00 PM	421,450	10,2	7,3
15	11/10/2023 11:30:00 PM	443,680	10,0	7,3
16	12/10/2023 12:30:00 AM	421,450	9,8	7,2
17	12/10/2023 01:30:00 AM	405,870	9,7	7,2
18	12/10/2023 02:30:00 AM	405,240	9,6	7,2
19	12/10/2023 03:30:00 AM	390,030	9,6	7,3
20	12/10/2023 04:30:00 AM	390,230	9,6	7,3
21	12/10/2023 05:30:00 AM	420,900	9,7	7,4
22	12/10/2023 06:30:00 AM	427,750	9,8	7,4
23	12/10/2023 07:30:00 AM	413,390	9,8	7,3
24	12/10/2023 08:30:00 AM	420,580	9,9	7,3
25	12/10/2023 09:30:00 AM		10,0	7,2

Suma : 9878,950

Gráfico 1. Gráfico Temperatura- pH v/s Tiempo

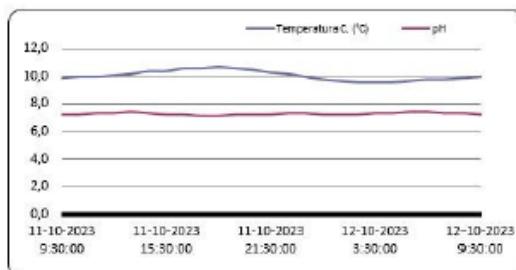
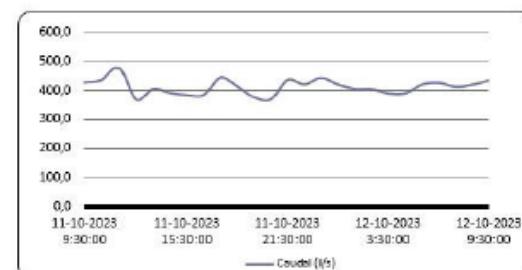


Gráfico 2. Gráfico Caudal v/s Tiempo



ELIZABETH
AMELIA
SOTO
VILLALOBOS
Firmado digitalmente por
ELIZABETH AMELIA
SOTO VILLALOBOS
Fecha: 2023.11.13
19:18:09 -03'00'

PATRICIO
ANTONIO
BUSTOS
SALGADO
Firmado digitalmente
por PATRICIO ANTONIO
BUSTOS SALGADO
Fecha: 2023.11.13
19:24:24 -03'00'

Elizabeth Soto Villalobos
Jefe Técnico de Medio Ambiente - Inspector Ambiental

Patricio Antonio Bustos Salgado
Representante Legal

Informe de Análisis ETFA 443949/2023.1

Este informe de análisis cancela y sustituye el informe 443949/2023.0

Cotización: C0808/2021.1

(FAP-008-01)

Fecha Emisión Informe: 10-11-2023 14:54

Identificación del Cliente	
Cliente: AQUAGEN CHILE S.A.	RUT: 96.912.840-3
Dirección: San Francisco 340 Piso 2, Puerto Varas - Chile	

Nº Muestra: 443949-1/2023.1 - Id: 875790 - Aquagen Chile S.A. - Piscicultura Ignao - Efluente	
Matriz: Agua residual	
Término de muestreo: 12-10-2023 10:05	Fecha de Recepción: 13-10-2023 09:00
Región: Región de Los Ríos	Comuna: Lago Ranco
Lugar de muestreo: Piscicultura Ignao	Punto de muestreo: Efluente
Dirección de muestreo: Fundo Huacamalal, Sector Ignao	Tipo de muestra: Compuesto 24 h
Instrumento ambiental: Resolución Exenta N° 1943/2019	Proyecto: Resolución autocontrol
Muestreado por: Sociedad ADL Diagnostic Chile SpA	

Resultados Analíticos	
Análisis Autorizados ETFA	

Parámetro	Resultado	D-S 90 Tabla 1	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Aceites y grasas	< 0,5 mg/L	20 mg/L	0,5 mg/L	NCh 2313/6.Ot2015	26-10-2023 18:14
Aluminio	0,136 mg Al/L	5 mg/L	0,02 mg Al/L	NCh 2313/25.Ot1997	24-10-2023 20:31
Boro	0,142 mg B/L	0,75 mg/L	0,02 mg B/L	NCh 2313/25.Ot1997	24-10-2023 20:31
Cinc	0,145 mg Zn/L	3 mg/L	0,01 mg Zn/L	NCh 2313/25.Ot1997	24-10-2023 20:31
Cloruro	87,6 mg Cl/L	400 mg/L	3 mg Cl/L	NCh 2313/32.Ot1999	20-10-2023 16:42
Cobre	0,144 mg Cu/L	1 mg/L	0,005 mg Cu/L	NCh 2313/25.Ot1997	24-10-2023 20:31
Demanda Biológica de Oxígeno	11,4 mg/L	35 mg/L	2 mg/L	NCh 2313/5.Ot2005	13-10-2023 11:03
Fósforo	< 0,2 mg P/L	10 mg/L	0,2 mg P/L	NCh 2313/15.Ot2009	16-10-2023 15:18
Hierro disuelto	< 0,02 mg Fe/L	5 mg/L	0,02 mg Fe/L	SM 3030 B, 3120 B	26-10-2023 17:20
Nitrógeno total Kjeldahl	2,73 mg N/L	50 mg/L	0,1 mg N/L	NCh 2313/28.Ot2009	16-10-2023 17:37
pH	7,45 unidad de pH	6-8,5 unidad de pH	— unidad de pH	NCh 2313/1.Ot2021	13-10-2023 11:00
Poder espumógeno	< 2 mm	7 mm	2 mm	NCh 2313/21.Ot2010	13-10-2023 17:34
Belenio	< 0,005 mg Se/L	0,01 mg/L	0,005 mg Se/L	NCh 2313/30.Ot1999	19-10-2023 09:55
Sólidos suspendidos totales	< 5 mg/L	80 mg/L	5 mg/L	NCh 2313/3.Ot1995	13-10-2023 11:00

Parámetro	Resultado	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Conductividad	328 us/cm	1 us/cm	SM 2510 B	13-10-2023 11:00
Hierro	0,419 mg Fe/L	0,02 mg Fe/L	NCh 2313/25.Ot1997	24-10-2023 20:31
Bulfatos	< 5 mg SO4/L	5 mg SO4/L	SM 4500 SO4 C	30-10-2023 14:58
Temperatura	20,1 °C	— °C	NCh 2313/2.Ot1995	13-10-2023 11:00

Especificaciones				
DS 90 Tabla 1: Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas fluviales.				

46357/2023.1



Nº Caso: OI-48338

Folio: 1506
Fecha emisión: 13/11/2023
Estado: FINAL

INFORME DE MONITOREO

(OI-IfMa-02) v04

Resultados Mediciones en Terreno Muestras Puntuales

Tabla 1. Resultados muestras puntuales pH, temperatura y caudal

Nº	Fecha	Caudal (l/s)	Temperatura (°C)	pH
1	12/10/2023 10:30:00 AM	418,610	10,1	7,3
2	12/10/2023 11:30:00 AM	461,440	10,3	7,3
3	12/10/2023 12:30:00 PM	436,490	10,3	7,2
4	12/10/2023 01:30:00 PM	436,720	10,4	7,2
5	12/10/2023 02:30:00 PM	458,360	10,4	7,1
6	12/10/2023 03:30:00 PM	459,300	10,5	7,1
7	12/10/2023 04:30:00 PM	484,600	10,5	7,1
8	12/10/2023 05:30:00 PM	459,530	10,5	7,2
9	12/10/2023 06:30:00 PM	475,270	10,6	7,2
10	12/10/2023 07:30:00 PM	475,270	10,5	7,3
11	12/10/2023 08:30:00 PM	475,270	10,4	7,3
12	12/10/2023 09:30:00 PM	450,950	10,3	7,3
13	12/10/2023 10:30:00 PM	467,650	10,2	7,3
14	12/10/2023 11:30:00 PM	482,990	10,2	7,4
15	13/10/2023 12:30:00 AM	475,270	10,1	7,4
16	13/10/2023 01:30:00 AM	458,360	9,9	7,3
17	13/10/2023 02:30:00 AM	482,370	9,8	7,3
18	13/10/2023 03:30:00 AM	483,610	9,7	7,3
19	13/10/2023 04:30:00 AM	441,920	9,7	7,2
20	13/10/2023 05:30:00 AM	474,660	9,6	7,2
21	13/10/2023 06:30:00 AM	474,420	9,6	7,2
22	13/10/2023 07:30:00 AM	474,420	9,7	7,2
23	13/10/2023 08:30:00 AM	433,580	9,8	7,3
24	13/10/2023 09:30:00 AM	428,260	9,9	7,3
25	13/10/2023 10:30:00 AM		9,9	7,3

Suma : 11069,320

Gráfico 1. Gráfico Temperatura- pH v/s Tiempo

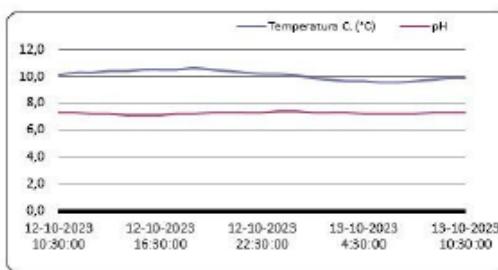
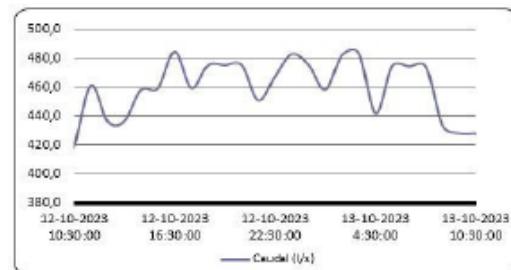


Gráfico 2. Gráfico Caudal v/s Tiempo



ELIZABETH
Firmado digitalmente
AMELIA SOTO
VILLALOBOS
Fecha: 2023.11.13
19:17:44-03:00

Elizabeth Soto Villalobos
Jefe Técnico de Medio Ambiente - Inspector Ambiental

Patricio Antonio Bustos Salgado
Firmado digitalmente
ANTONIO BUSTOS
SALGADO
Fecha: 2023.11.13
19:24:47-03:00

Patricio Antonio Bustos Salgado
Representante Legal

Informe de Análisis ETFA 446357/2023.1

Este informe de análisis cancela y sustituye el informe 446357/2023.0

Cotización: C212/2021.1

(FAP-008-01)

Fecha Emisión Informe: 10-11-2023 14:56

Identificación del Cliente	
Cliente: AQUAGEN CHILE S.A.	RUT: 96.912.840-3
Dirección: San Francisco 340 Piso 2, Puerto Varas - Chile	
Contacto: ALEXIS CANCINO	Teléfono: 975593548

N° Muestra: 446357-1/2023.1 - Id: 875795 - Aquagen Chile S.A. / Efluente- Piscicultura Ignao

Matriz: Agua residual	
Término de muestreo: 13-10-2023 11:00	Fecha de Recepción: 14-10-2023 09:00
Región: Región de Los Ríos	Comuna: Lago Ranco
Lugar de muestreo: Piscicultura Ignao	Punto de muestreo: Efluente
Dirección de muestreo: Fundo Huacamalí, Sector Ignao	Tipo de muestra: Compuesto 24 h
Instrumento ambiental: Resolución Exenta N° 1943/2019	Proyecto: Resolución de Autocontrol
Muestreado por: Sociedad ADL Diagnostic Chile SpA	

Resultados Analíticos
Analisis Autorizados ETFA

Parámetro	Resultado	DS 80 Tabla 1	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis	
Aceites y grasas	0,686 mg/L	20 mg/L	0,6 mg/L	NCh 2313/6.Of2015	31-10-2023 10:15	
Aluminio	0,163 mg Al/L	5 mg/L	0,02 mg Al/L	NCh 2313/25.Of1997	30-10-2023 17:52	
Boro	0,121 mg B/L	0,75 mg/L	0,02 mg B/L	NCh 2313/25.Of1997	30-10-2023 17:52	
Cinc	0,112 mg Zn/L	3 mg/L	0,01 mg Zn/L	NCh 2313/25.Of1997	30-10-2023 17:52	
Cloruro	109 mg Cl/L	400 mg/L	3 mg Cl/L	NCh 2313/32.Of1999	23-10-2023 09:24	
Cobre	0,159 mg Cu/L		1 mg/L	0,005 mg Cu/L	NCh 2313/25.Of1997	30-10-2023 17:52
Demanda Bioquímica de Oxígeno	5,2 mg/L	35 mg/L	2 mg/L	NCh 2313/5.Of2005	14-10-2023 10:57	
Fósforo	< 0,2 mg P/L	10 mg/L	0,2 mg P/L	NCh 2313/15.Of2009	26-10-2023 17:16	
Hierro disuelto	0,079 mg Fe/L	5 mg/L	0,02 mg Fe/L	SM 3030 B, 3120 B	23-10-2023 11:08	
Nitrógeno total Kjeldahl	1,29 mg N/L	50 mg/L	0,1 mg N/L	NCh 2313/28.Of2009	17-10-2023 16:22	
Poder espumógeno	< 2 mm	7 mm	2 mm	NCh 2313/21.Of2010	14-10-2023 17:34	
Plomo	< 0,005 mg Pb/L	0,01 mg/L	0,005 mg Pb/L	NCh 2313/30.Of1999	23-10-2023 16:34	
Sólidos suspendidos totales	12 mg/L	80 mg/L	5 mg/L	NCh 2313/3.Of1995	14-10-2023 11:00	
Sulfato disuelto	< 5 mg SO4/L	1000 mg/L	5 mg SO4/L	NCh 2313/18.Of1997	16-10-2023 11:18	

Parámetro	Resultado	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Conductividad	246 us/cm	1 us/cm	SM 2510 B	14-10-2023 11:00
Hierro	0,128 mg Fe/L	0,02 mg Fe/L	NCh 2313/25.Of1997	30-10-2023 17:52

Especificaciones

DS 90 Tabla 1: Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas fluviales.

564539/2023.0



Nº Caso: OI-49989

Folio: 1373
Fecha emisión: 03/01/2024
Estado: FINAL

INFORME DE MONITOREO

(OI-IMa-02) v04

Resultados Mediciones en Terreno Muestras Puntuales

Tabla 1. Resultados muestras puntuales pH, temperatura y caudal

Nº	Fecha	Caudal (l/s)	Temperatura (°C)	pH
1	04/12/2023 12:30:00 PM	438,870	11,8	7,3
2	04/12/2023 01:30:00 PM	400,880	11,7	7,3
3	04/12/2023 02:30:00 PM	444,770	11,7	7,3
4	04/12/2023 03:30:00 PM	408,450	11,7	7,3
5	04/12/2023 04:30:00 PM	469,940	11,7	7,3
6	04/12/2023 05:30:00 PM	409,310	11,6	7,3
7	04/12/2023 06:30:00 PM	426,130	11,6	7,3
8	04/12/2023 07:30:00 PM	395,970	11,6	7,3
9	04/12/2023 08:30:00 PM	413,090	11,6	7,3
10	04/12/2023 09:30:00 PM	391,340	11,6	7,3
11	04/12/2023 10:30:00 PM	443,520	11,6	7,2
12	04/12/2023 11:30:00 PM	445,140	11,6	7,2
13	05/12/2023 12:30:00 AM	432,650	11,6	7,2
14	05/12/2023 01:30:00 AM	415,170	11,5	7,2
15	05/12/2023 02:30:00 AM	456,890	11,5	7,2
16	05/12/2023 03:30:00 AM	392,170	11,4	7,2
17	05/12/2023 04:30:00 AM	406,710	11,0	7,2
18	05/12/2023 05:30:00 AM	344,240	10,9	7,2
19	05/12/2023 06:30:00 AM	448,500	10,8	7,1
20	05/12/2023 07:30:00 AM	413,950	10,8	7,1
21	05/12/2023 08:30:00 AM	339,880	10,8	7,1
22	05/12/2023 09:30:00 AM	462,210	10,7	7,1
23	05/12/2023 10:30:00 AM	448,810	10,7	7,1
24	05/12/2023 11:30:00 AM	348,590	10,7	7,1
25	05/12/2023 12:30:00 PM		10,7	7,1
			Suma:	9997,180

Gráfico 1. Gráfico Temperatura- pH v/s Tiempo

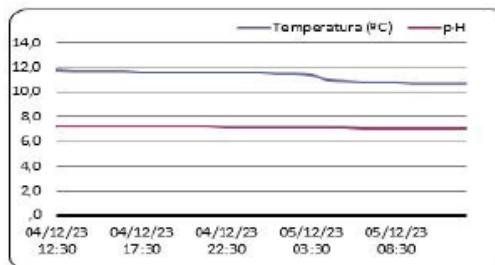
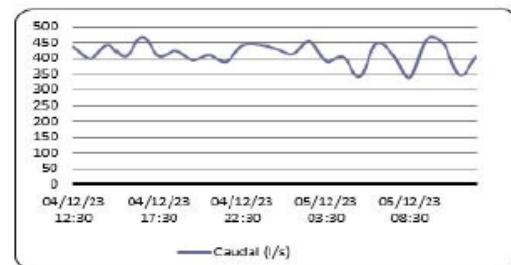


Gráfico 2. Gráfico Caudal v/s Tiempo



ELIZABETH
AMELIA
SOTO
VILLALOBOS

Firmado
digitalmente por
ELIZABETH AMELIA
SOTO VILLALOBOS
Fecha: 2024.01.03
19:05:32 -03'00'

Elizabeth Soto Villalobos
Jefe Técnico de Medio Ambiente - Inspector Ambiental

PATRICIO
ANTONIO
BUSTOS
SALGADO

Firmado digitalmente
por PATRICIO
ANTONIO BUSTOS
SALGADO
Fecha: 2024.01.03
19:09:05 -03'00'

Patricio Antonio Bustos Salgado
Representante Legal

Informe de Análisis ETFA 564539/2023.0

Cotización: C212/2021.1

(FAP-009-01)

Fecha Emisión Informe: 27-12-2023 18:48

Identificación del Cliente	
Cliente: AQUAGEN CHILE S.A.	RUT: 96.912.840-3
Dirección: San Francisco 340 Piso 2, Puerto Varas - Chile	
Contacto: ALEXIS CANCINO	Teléfono: 975593548

Nº Muestra: 564539-1/2023.0 - Id: 927168 - Aquagen Chile S.A. / Efluente- Piscicultura Ignao	
Matriz: Agua residual	
Término de muestreo: 06-12-2023 13:33	Fecha de Recepción: 06-12-2023 09:00
Región: Región de Los Ríos	Comuna: Lago Ranco
Lugar de muestreo: Piscicultura Ignao	Punto de muestreo: Efluente
Dirección de muestreo: Fundo Huacamalal, Sector Ignao	Tipo de muestra: Compuesto 24 h
Instrumento ambiental: Resolución Exenta N° 1943/2019	Proyecto: Resolución de Autocontrol
Muestreado por: Sociedad ADL Diagnostic Chile SpA	

Resultados Analíticos
Analisis Autorizados ETFA

Parámetro	Resultado	DS 90 Tabla 1	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Acetos y grasas	0,924 mg/L	20 mg/L	0,5 mg/L	NCh 2313/6.Of2015	18-12-2023 17:17
Aluminio	0,092 mg Al/L	5 mg/L	0,02 mg Al/L	NCh 2313/25.Of1997	27-12-2023 13:45
Boro	0,147 mg B/L	0,75 mg/L	0,02 mg B/L	NCh 2313/25.Of1997	27-12-2023 13:45
Cinc	0,042 mg Zn/L	3 mg/L	0,01 mg Zn/L	NCh 2313/25.Of1997	27-12-2023 13:45
Cloruro	33 mg Cl/L	400 mg/L	3 mg Cl/L	NCh 2313/32.Of1999	12-12-2023 13:59
Cobre	0,065 mg Cu/L	1 mg/L	0,005 mg Cu/L	NCh 2313/25.Of1997	27-12-2023 13:45
Demanda Bloquímica de Oxígeno	4,08 mg/L	35 mg/L	2 mg/L	NCh 2313/5.Of2005	06-12-2023 09:32
Fósforo	< 0,2 mg P/L	10 mg/L	0,2 mg P/L	NCh 2313/15.Of2009	07-12-2023 17:39
Hierro disuelto	0,398 mg Fe/L	5 mg/L	0,02 mg Fe/L	SM 3030 B, 3120 B	26-12-2023 14:49
Nitrógeno total (Kjeldahl)	0,22 mg N/L	50 mg/L	0,1 mg N/L	NCh 2313/28.Of2009	08-12-2023 10:36
Poder espumógeno	< 2 mm	7 mm	2 mm	NCh 2313/21.Of2010	06-12-2023 10:00
Selenio	< 0,005 mg Se/L	0,01 mg/L	0,005 mg Se/L	NCh 2313/30.Of1999	15-12-2023 15:38
Sólidos suspendidos totales	6 mg/L	60 mg/L	5 mg/L	NCh 2313/3.Of1995	06-12-2023 11:00
Sulfato disuelto	< 5 mg SO4/L	1000 mg/L	5 mg SO4/L	NCh 2313/18.Of1997	07-12-2023 11:55

Parámetro	Resultado	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Conductividad	179 us/cm	1 us/cm	SM 2510 B	06-12-2023 10:02
Hierro	0,455 mg Fe/L	0,02 mg Fe/L	NCh 2313/25.Of1997	27-12-2023 13:45

Especificaciones

DS 90 Tabla 1: Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas fluviales.

569187/2023.0



Nº Caso: OI-49991

Folio: 1378
Fecha emisión: 03/01/2024
Estado: FINAL

INFORME DE MONITOREO

(OI-IfMa-02) v04

Resultados Mediciones en Terreno Muestras Puntuales

Tabla 1. Resultados muestras puntuales pH, temperatura y caudal

Nº	Fecha	Caudal (l/s)	Temperatura (°C)	pH
1	05/12/2023 01:00:00 PM	498,260	9,9	7,3
2	05/12/2023 02:00:00 PM	460,310	10,0	7,3
3	05/12/2023 03:00:00 PM	456,440	9,9	7,1
4	05/12/2023 04:00:00 PM	356,850	10,1	7,3
5	05/12/2023 05:00:00 PM	392,200	10,1	7,5
6	05/12/2023 06:00:00 PM	565,830	10,1	7,4
7	05/12/2023 07:00:00 PM	516,270	10,2	7,4
8	05/12/2023 08:00:00 PM	592,320	10,2	7,4
9	05/12/2023 09:00:00 PM	577,970	10,2	7,4
10	05/12/2023 10:00:00 PM	498,470	10,1	7,4
11	05/12/2023 11:00:00 PM	524,200	10,0	7,4
12	06/12/2023 12:00:00 AM	513,910	10,0	7,4
13	06/12/2023 01:00:00 AM	630,750	10,0	7,4
14	06/12/2023 02:00:00 AM	429,120	9,9	7,4
15	06/12/2023 03:00:00 AM	569,310	9,9	7,4
16	06/12/2023 04:00:00 AM	564,520	9,9	7,4
17	06/12/2023 05:00:00 AM	538,470	9,8	7,4
18	06/12/2023 06:00:00 AM	564,090	9,8	7,4
19	06/12/2023 07:00:00 AM	471,160	9,7	7,4
20	06/12/2023 08:00:00 AM	565,400	9,7	7,4
21	06/12/2023 09:00:00 AM	599,610	9,7	7,4
22	06/12/2023 10:00:00 AM	542,620	9,8	7,5
23	06/12/2023 11:00:00 AM	609,050	9,8	7,5
24	06/12/2023 12:00:00 PM	375,480	9,9	7,6
25	06/12/2023 01:00:00 PM		9,9	7,5
			Suma:	12412,620

Gráfico 1. Gráfico Temperatura- pH v/s Tiempo

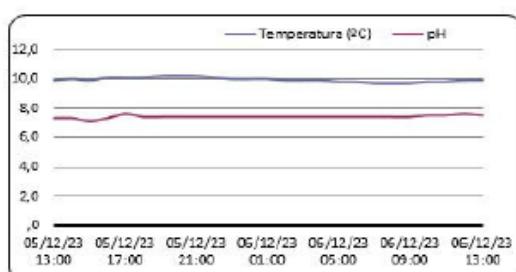
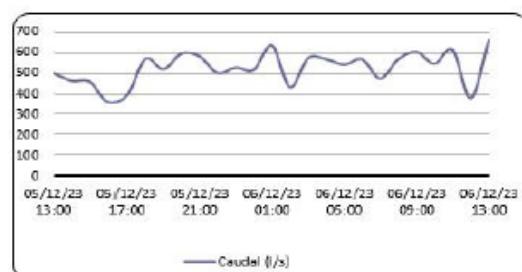


Gráfico 2. Gráfico Caudal v/s Tiempo



ELIZABETH
AMELIA SOTO
VILLALOBOS

Firmado
digitalmente por
ELIZABETH AMELIA
SOTO VILLALOBOS
Fecha: 2024.01.03
19:04:58 -03'00'

PATRICIO
ANTONIO
BUSTOS
SALGADO

Firmado digitalmente
por PATRICIO ANTONIO
BUSTOS SALGADO
Fecha: 2024.01.03
19:09:31 -03'00'

Elizabeth Soto Villalobos
Jefe Técnico de Medio Ambiente - Inspector Ambiental

Patricio Antonio Bustos Salgado
Representante Legal

Informe de Análisis ETFA 569187/2023.0

Cotización: C212/2021.1

 (FAP-009-01)
 Fecha Emisión Informe: 02-01-2024 15:14

Identificación del Cliente	
Cliente: AQUAGEN CHILE S.A.	RUT: 96.912.840-3
Dirección: San Francisco 340 Piso 2, Puerto Varas - Chile	
Contacto: ALEXIS CANCINO	Teléfono: 975593548

Nº Muestra: 569187-1/2023.0 - Id: 930586 - Aquagen Chile S.A. / Efluente- Piscicultura Ignao	
Matriz: Agua residual	
Término de muestreo: 06-12-2023 13:10	Fecha de Recepción: 07-12-2023 09:00
Región: Región de Los Ríos	Comuna: Lago Ranco
Lugar de muestreo: Piscicultura Ignao	Punto de muestreo: Efluente
Dirección de muestreo: Fundo Huacamalal, Sector Ignao	Tipo de muestra: Compuesto 24 h
Instrumento ambiental: Resolución Exenta N° 1943/2019	Proyecto: Resolución de Autocontrol
Muestreado por: Sociedad ADL Diagnostic Chile SpA	

Resultados Analíticos

Análisis Autorizados ETFA

Parámetro	Resultado	DS 90 Tabla 1	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Aceites y grasas	1,12 mg/L	20 mg/L	0,5 mg/L	NCh 2313/6.Of2015	20-12-2023 09:30
Aluminio	0,494 mg Al/L	5 mg/L	0,02 mg Al/L	NCh 2313/25.Of1997	28-12-2023 10:33
Boro	1,19 mg B/L	0,75 mg/L	0,02 mg B/L	NCh 2313/25.Of1997	28-12-2023 10:33
Cinc	0,089 mg Zn/L	3 mg/L	0,01 mg Zn/L	NCh 2313/25.Of1997	28-12-2023 10:33
Cloruro	12,2 mg Cl/L	400 mg/L	3 mg Cl/L	NCh 2313/32.Of1999	13-12-2023 14:49
Cobre	0,113 mg Cu/L	1 mg/L	0,005 mg Cu/L	NCh 2313/25.Of1997	28-12-2023 10:33
Demandra Bioquímica de Oxígeno	4,3 mg/L	35 mg/L	2 mg/L	NCh 2313/5.Of2005	07-12-2023 09:06
Fósforo	< 0,2 mg P/L	10 mg/L	0,2 mg P/L	NCh 2313/15.Of2009	11-12-2023 17:35
Hierro disuelto	0,142 mg Fe/L	5 mg/L	0,02 mg Fe/L	SM 3030 B, 3120 B	28-12-2023 10:52
Nitrogeno total Kjeldahl	1,3 mg N/L	50 mg/L	0,1 mg N/L	NCh 2313/28.Of2009	11-12-2023 09:35
Poder espumógeno	< 2 mm	7 mm	2 mm	NCh 2313/21.Of2010	07-12-2023 10:00
Selenio	< 0,005 mg Se/L	0,01 mg/L	0,005 mg Se/L	NCh 2313/30.Of1999	15-12-2023 15:38
Sólidos suspendidos totales	23 mg/L	80 mg/L	5 mg/L	NCh 2313/3.Of1995	07-12-2023 11:00
Sulfato disuelto	< 5 mg SO4/L	1000 mg/L	5 mg SO4/L	NCh 2313/18.Of1997	08-12-2023 15:00

Parametro	Resultado	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Conductividad	754 us/cm	1 us/cm	SM 2510 B	07-12-2023 09:32
Hierro	1,09 mg Fe/L	0,02 mg Fe/L	NCh 2313/25.Of1997	28-12-2023 10:33

Especificaciones

DS 90 Tabla 1: Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas fluviales.

585166/2023.0



Nº Caso: OI-49993

Folio: 4442
Fecha emisión: 10/01/2024
Estado: FINAL

INFORME DE MONITOREO

(OI-IfMa-02) v04

Resultados Mediciones en Terreno Muestras Puntuales

Tabla 1. Resultados muestras puntuales pH, temperatura y caudal

Nº	Fecha	Caudal (l/s)	Temperatura (°C)	pH
1	13/12/2023 10:30:00 AM	448,210	13,2	6,9
2	13/12/2023 11:30:00 AM	488,960	13,1	6,7
3	13/12/2023 12:30:00 PM	520,810	13,2	6,7
4	13/12/2023 01:30:00 PM	468,460	13,6	6,9
5	13/12/2023 02:30:00 PM	505,460	14,2	6,9
6	13/12/2023 03:30:00 PM	448,840	14,7	7,0
7	13/12/2023 04:30:00 PM	501,030	15,0	6,9
8	13/12/2023 05:30:00 PM	495,040	15,2	6,8
9	13/12/2023 06:30:00 PM	449,140	15,2	6,7
10	13/12/2023 07:30:00 PM	513,280	15,2	6,8
11	13/12/2023 08:30:00 PM	511,810	15,0	6,7
12	13/12/2023 09:30:00 PM	474,930	14,8	6,7
13	13/12/2023 10:30:00 PM	512,940	14,7	6,7
14	13/12/2023 11:30:00 PM	470,340	14,5	6,7
15	14/12/2023 12:30:00 AM	538,280	14,3	6,7
16	14/12/2023 01:30:00 AM	501,360	14,0	6,7
17	14/12/2023 02:30:00 AM	500,470	13,7	6,7
18	14/12/2023 03:30:00 AM	537,320	13,4	6,7
19	14/12/2023 04:30:00 AM	458,050	13,1	6,7
20	14/12/2023 05:30:00 AM	521,320	12,8	6,9
21	14/12/2023 06:30:00 AM	563,030	12,6	6,9
22	14/12/2023 07:30:00 AM	489,500	12,5	6,9
23	14/12/2023 08:30:00 AM	531,160	12,4	6,9
24	14/12/2023 09:30:00 AM	449,720	12,6	7,0
25	14/12/2023 10:30:00 AM		12,6	6,9
Suma:			11899,460	

Gráfico 1. Gráfico Temperatura- pH v/s Tiempo

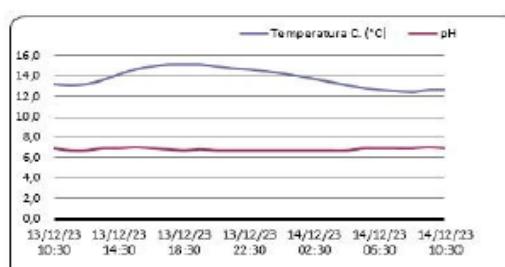
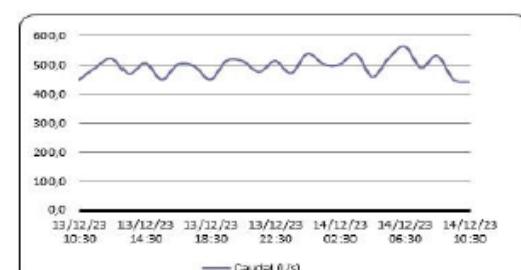


Gráfico 2. Gráfico Caudal v/s Tiempo



ELIZABETH
AMELIA SOTO
VILLALOBOS

Firmado digitalmente
por ELIZABETH AMELIA
SOTO VILLALOBOS
Fecha: 2024.01.10
15:00:26 -03'00'

PATRICIO
ANTONIO
BUSTOS
SALGADO

Firmado digitalmente
por PATRICIO
ANTONIO BUSTOS
SALGADO
Fecha: 2024.01.10
15:01:58 -03'00'

Elizabeth Soto Villalobos

Jefe Técnico de Medio Ambiente - Inspector Ambiental

Patricio Antonio Bustos Salgado

Representante Legal

Informe de Análisis ETFA 585166/2023.0

Cotización: C212/2021.1

 (FAP-009-01)
 Fecha Emisión Informe: 09-01-2024 17:03

Identificación del Cliente	
Cliente: AQUAGEN CHILE S.A.	RUT: 96.912.840-3
Dirección: San Francisco 340 Piso 2, Puerto Varas - Chile	
Contacto: ALEXIS CANCINO	Teléfono: 975593548

Nº Muestra: 585166-1/2023.0 - Id: 944010 - Aquagen Chile S.A. / Efluente- Piscicultura Ignao	
Matriz: Agua residual	
Término de muestreo: 14-12-2023 11:15	Fecha de Recepción: 15-12-2023 09:00
Región: Región de Los Ríos	Comuna: Lago Ranco
Lugar de muestreo: Piscicultura Ignao	Punto de muestreo: Efluente
Dirección de muestreo: Fundo Huacamalal, Sector Ignao	Tipo de muestra: Compuesto 24 h
Instrumento ambiental: Resolución Exenta N° 1943/2019	Proyecto: Resolución de Autocontrol
Muestreado por: Sociedad ADL Diagnóstico Chile SpA	

Resultados Analíticos
Analisis Autorizados ETFA

Parámetro	Resultado	DS 90 Tabla 1	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Acetato y grasas	1,03 mg/L	20 mg/L	0,5 mg/L	NCh 2313/6.Of2015	30-12-2023 13:59
Aluminio	< 0,02 mg Al/L	5 mg/L	0,02 mg Al/L	NCh 2313/25.Of1997	02-01-2024 11:08
Boro	< 0,02 mg B/L	0,75 mg/L	0,02 mg B/L	NCh 2313/25.Of1997	02-01-2024 11:08
Cinc	0,022 mg Zn/L	3 mg/L	0,01 mg Zn/L	NCh 2313/25.Of1997	02-01-2024 11:08
Cloruro	173 mg Cl/L	400 mg/L	3 mg Cl/L	NCh 2313/32.Of1999	22-12-2023 13:50
Cobre	0,015 mg Cu/L	1 mg/L	0,005 mg Cu/L	NCh 2313/25.Of1997	02-01-2024 11:08
Demanda Bioquímica de Oxígeno	< 2 mg/L	35 mg/L	2 mg/L	NCh 2313/5.Of2005	15-12-2023 09:08
Fósforo	< 0,2 mg P/L	10 mg/L	0,2 mg P/L	NCh 2313/15.Of2009	19-12-2023 10:17
Hierro disuelto	< 0,02 mg Fe/L	5 mg/L	0,02 mg Fe/L	SM 3030 B, 3120 B	03-01-2024 15:47
Nitrógeno total Kjeldahl	1,38 mg N/L	50 mg/L	0,1 mg N/L	NCh 2313/28.Of2009	19-12-2023 16:18
Poder espumógeno	< 2 mm	7 mm	2 mm	NCh 2313/21.Of2010	15-12-2023 10:00
Selenio	< 0,005 mg Se/L	0,01 mg/L	0,005 mg Se/L	NCh 2313/30.Of1999	21-12-2023 15:41
Sólidos suspendidos totales	< 5 mg/L	80 mg/L	5 mg/L	NCh 2313/3.Of1995	15-12-2023 11:00
Sulfato disuelto	< 5 mg SO4/L	1000 mg/L	5 mg SO4/L	NCh 2313/18.Of1997	18-12-2023 14:34

Parámetro	Resultado	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Conductividad	658 us/cm	1 us/cm	SM 2510 B	15-12-2023 09:30
Hierro	< 0,02 mg Fe/L	0,02 mg Fe/L	NCh 2313/25.Of1997	02-01-2024 11:08

Especificaciones				
DS 90 Tabla 1: Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas fluviales.				

586727/2023.0



Nº Caso: OI-49994

Folio: 4444
Fecha emisión: 10/01/2024
Estado: FINAL

INFORME DE MONITOREO

(OI-IfMa-02) v04

Resultados Mediciones en Terreno Muestras Puntuales

Tabla 1. Resultados muestras puntuales pH, temperatura y caudal

Nº	Fecha	Caudal (l/s)	Temperatura (°C)	pH
1	14/12/2023 11:30:00 AM	459,570	13,6	7,0
2	14/12/2023 12:30:00 PM	449,230	13,7	7,0
3	14/12/2023 01:30:00 PM	415,880	13,7	7,1
4	14/12/2023 02:30:00 PM	484,610	13,7	7,1
5	14/12/2023 03:30:00 PM	365,760	13,8	7,1
6	14/12/2023 04:30:00 PM	433,490	14,0	7,1
7	14/12/2023 05:30:00 PM	474,820	14,2	7,1
8	14/12/2023 06:30:00 PM	450,680	14,3	7,1
9	14/12/2023 07:30:00 PM	434,900	14,2	7,1
10	14/12/2023 08:30:00 PM	497,810	14,0	7,1
11	14/12/2023 09:30:00 PM	517,330	13,8	7,1
12	14/12/2023 10:30:00 PM	473,400	13,6	7,0
13	14/12/2023 11:30:00 PM	458,080	13,5	7,1
14	15/12/2023 12:30:00 AM	482,200	13,3	7,0
15	15/12/2023 01:30:00 AM	448,330	13,1	7,0
16	15/12/2023 02:30:00 AM	501,310	12,9	7,0
17	15/12/2023 03:30:00 AM	497,060	12,7	7,1
18	15/12/2023 04:30:00 AM	452,070	12,4	7,1
19	15/12/2023 05:30:00 AM	414,010	12,2	7,1
20	15/12/2023 06:30:00 AM	413,700	12,1	7,0
21	15/12/2023 07:30:00 AM	481,600	12,0	7,1
22	15/12/2023 08:30:00 AM	471,870	11,9	7,1
23	15/12/2023 09:30:00 AM	457,270	11,9	7,1
24	15/12/2023 10:30:00 AM	535,380	11,9	7,1
25	15/12/2023 11:30:00 AM		11,9	7,1

Suma : 11070,360

Gráfico 1. Gráfico Temperatura- pH v/s Tiempo

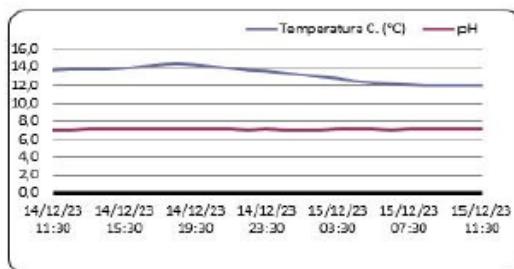
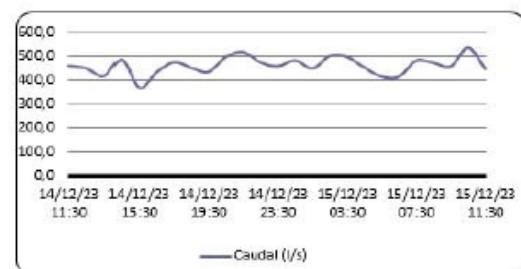


Gráfico 2. Gráfico Caudal v/s Tiempo



ELIZABETH
Firmado
AMELIA
digitalmente por
SOTO
ELIZABETH AMELIA
SOTO VILLALOBOS
Fecha: 2024.01.10
VILLALOBOS
15:00:03 -03'00'

PATRICIO
Firmado digitalmente
ANTONIO
por PATRICIO ANTONIO
BUSTOS SALGADO
BUSTOS SALGADO
Fecha: 2024.01.10
15:02:25 -03'00'

Elizabeth Soto Villalobos
Jefe Técnico de Medio Ambiente - Inspector Ambiental

Patricio Antonio Bustos Salgado
Representante Legal

Informe de Análisis ETFA 586727/2023.0

Cotización: C212/2021.1

(FAP-009-01)

Fecha Emisión Informe: 10-01-2024 10:39

Identificación del Cliente	
Cliente: AQUAGEN CHILE S.A.	RUT: 96.912.840-3
Dirección: San Francisco 340 Piso 2, Puerto Varas - Chile	
Contacto: ALEXIS CANCINO	Teléfono: 975593548

N° Muestra: 586727-1/2023.0 - Id: 945720 - Aquagen Chile S.A. / Effuente- Piscicultura Ignao

Matriz: Agua residual	
Término de muestreo: 15-12-2023 12:30	Fecha de Recepción: 16-12-2023 09:00
Región: Región de Los Ríos	Comuna: Lago Ranco
Lugar de muestreo: Piscicultura Ignao	Punto de muestreo: Effuente
Dirección de muestreo: Fundo Huacamalal, Sector Ignao	Tipo de muestra: Compuesto 24 h
Instrumento ambiental: Resolución Exenta N° 1943/2019	Proyecto: Resolución de Autocontrol
Muestreado por: Sociedad ADL Diagnostic Chile SpA	

Resultados Analíticos
Analisis Autorizados ETFA

Parámetro	Resultado	DS 90 Tabla 1	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Acetos y grasas	0,987 mg/L	20 mg/L	0,5 mg/L	NCh 2313/6.Of2015	03-01-2024 11:12
Aluminio	0,055 mg Al/L	5 mg/L	0,02 mg Al/L	NCh 2313/25.Of1997	03-01-2024 11:22
Boro	1,62 mg B/L	0,75 mg/L	0,02 mg B/L	NCh 2313/25.Of1997	03-01-2024 11:22
Cinc	0,043 mg Zn/L	3 mg/L	0,01 mg Zn/L	NCh 2313/25.Of1997	03-01-2024 11:22
Cloruro	29,9 mg Cl/L	400 mg/L	3 mg Cl/L	NCh 2313/32.Of1999	26-12-2023 15:16
Color	0,065 mg Cu/L	1 mg/L	0,005 mg Cu/L	NCh 2313/25.Of1997	03-01-2024 11:22
Demanda Biológica de Oxígeno	3,36 mg/L	35 mg/L	2 mg/L	NCh 2313/5.Of2005	16-12-2023 09:04
Fósforo	< 0,2 mg P/L	10 mg/L	0,2 mg P/L	NCh 2313/15.Of2009	19-12-2023 16:21
Hierro disuelto	0,082 mg Fe/L	5 mg/L	0,02 mg Fe/L	SM 3030 B, 3120 B	03-01-2024 11:22
Nitrógeno total Kjeldahl	1,57 mg N/L	50 mg/L	0,1 mg N/L	NCh 2313/28.Of2009	19-12-2023 15:31
Poder espumógeno	< 2 mm	7 mm	2 mm	NCh 2313/21.Of2010	16-12-2023 10:00
Selenio	< 0,005 mg Se/L	0,01 mg/L	0,005 mg Se/L	NCh 2313/30.Of1999	28-12-2023 09:29
Sólidos suspendidos totales	< 5 mg/L	80 mg/L	5 mg/L	NCh 2313/3.Of1995	16-12-2023 11:00
Sulfato disuelto	< 5 mg SO4/L	1000 mg/L	5 mg SO4/L	NCh 2313/18.Of1997	18-12-2023 18:06

Parámetro	Resultado	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Conductividad	289 us/cm	1 us/cm	SM 2510 B	16-12-2023 11:00
Hierro	0,184 mg Fe/L	0,02 mg Fe/L	NCh 2313/25.Of1997	03-01-2024 11:22

Especificaciones

DS 90 Tabla 1: Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas fluviales.

**Informe Técnico
Procedimientos y Registros de Mantenimiento
de Equipos del Sistema de Tratamiento de RILES
Piscicultura Ignao – AquaGen Chile S.A.**



Noviembre 2024

**Departamento de Proyectos y Mantención
AquaGen Chile S.A.**

1. INTRODUCCIÓN

La empresa Aquagen Chile S.A. incluye dentro de sus áreas de trabajo, un departamento de mantención que considera, dentro de otras actividades, las mantenciones del sistema de tratamiento de Residuos Industriales Líquidos (RILes) de la piscicultura Ignao.

Según esto, es que se desarrolla el presente informe para entregar a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), según requerimiento en su Resolución Exenta N°1/ROL-F-048-2024, con el fin de especificar cómo se desarrolla el trabajo de mantención de dicho sistema de tratamiento de RILes de la piscicultura Ignao.

2. METODOLOGÍA DE TRABAJO DE MANTENCIÓN EN AQUAGEN CHILE S.A.

El trabajo de mantención que realiza la empresa AquaGen Chile S.A., se basa en procedimientos proactivos y reactivos, para los cuales se utilizan sistemas computacionales que apoyan la programación de las mantenciones de los equipos. En el caso de los equipos del sistema de tratamiento de RILes, se consideran básicamente, los filtros rotatorios y sistemas de desinfección UV.

Según esto, a continuación, se hace una descripción de cada uno de los sistemas de apoyo para la gestión de mantención de la Empresa, así como también las actividades desarrolladas según programa de trabajo y registros implementados, donde se considera: descripción de métodos de mantenimiento, descripción de equipos utilizados en el sistema de tratamiento de RILes de la piscicultura Ignao, la metodología de mantenimiento aplicada en AquaGen Chile S.A. y la revisión del Software eMaint que utiliza la Empresa.

2.1. Base Conceptual de la Metodología de Mantenimiento de AquaGen Chile S.A.

A modo de revisión de antecedentes y para tener conocimiento general de la base del programa de mantención de AquaGen Chile S.A., a continuación, se describen los tipos de mantenciones posibles de realizar. Estas corresponden a:

- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento predictivo
- Mantenimiento proactivo

a. Mantenimiento Correctivo

Se denomina mantenimiento correctivo, a aquel que corrige los defectos observados en los equipamientos o instalaciones; es la forma más básica de mantenimiento y consiste en localizar averías o defectos para corregirlos o repararlos.

Este mantenimiento se realiza luego que ocurra una falla o avería, por lo tanto, por su naturaleza, no pueden planificarse en el tiempo. Presenta costos por reparación y repuestos no presupuestadas.

Dependiendo de la naturaleza y/o urgencia de la reparación requerida, el mantenimiento correctivo se ha categorizado en Correctivo Programado y Correctivo Inmediato. Esto permite asignar recursos de manera más eficiente.

Para la piscicultura Ignao, durante este último periodo 2024 han existido algunos eventos de mantención correctiva en el sistema de tratamiento y conducción de RILes.

b. Mantenimiento Preventivo

Método que tiene como objetivo adelantarse a las fallas garantizando el correcto funcionamiento de las máquinas, evitando el retraso producido por las averías y sus consecuencias. Este tipo de mantenimiento es el que se hace previamente a que el equipo entre en funcionamiento, para evitar posteriores averías, garantizando un periodo de uso fiable.

Este es el tipo de mantenimiento que realiza la empresa AquaGen Chile S.A. en sus centros de cultivo, lo que incluye a la piscicultura Ignao, y se basa en los Software que se describen más adelante.

c. Mantenimiento Predictivo

Está basado en la determinación de la condición técnica del equipo en operación. El concepto se basa en que las máquinas darán un tipo de aviso antes de que fallen y este mantenimiento trata de percibir los síntomas para después tomar acciones y decisiones de reparación o cambio antes de que ocurra una falla.

En todos los centros de cultivo de la empresa AquaGen Chile S.A. se realiza este tipo de mantenimiento a los equipos clasificados como Criticidad 1, utilizando métodos de control sintomático. Para poder ejecutar este tipo de mantenimiento, la Empresa cuenta con personal calificado, software y hardware, entre ellos, equipo analizador de vibraciones, cámaras termográficas y equipos de medición de aislamiento eléctrico.

d. Mantenimiento Proactivo

El mantenimiento proactivo llamado también “mantenimiento de precisión” o “mantenimiento basado en la confiabilidad”, es un proceso de gestión de riesgos que permite mejorar continuamente estrategias de mantenimiento y rendimiento de maquinaria y su objetivo es eliminar los fallos repetitivos o posibles problemas recurrentes.

Una buena implantación y ejecución del proceso de mantenimiento proactivo puede asegurar una mejor amortización de los activos al gestionar claramente el riesgo potencial sobre ellos. La gestión total aplicable a cada uno de los centros de AquaGen y a la piscicultura Ignao, incluye los equipos (hardware) y los programas (software) y todos los recursos técnicos requeridos.

2.2. Descripción de Equipos del Sistema de RILes de la Piscicultura Ignao

La descripción de las partes y equipos del sistema de tratamiento de RILes, se detalla en el “Plan de Gestión Ambiental y Sanitario del Sistema de Afluentes y Efluentes de la Piscicultura Ignao”, y que se adjunta también con los presentes documentos que dan respuesta a la Resolución Exenta N°1/ROL-F-048-2024 de la Superintendencia del Medio Ambiente.

A modo de resumen, las partes del sistema de tratamiento de RILes de la piscicultura Ignao, son:

- **Sistema de canalización.** Posterior al paso por los estanques y salas de cultivo, el RIL se canaliza hacia el sistema de tratamiento de RILes. Se canaliza por tubos de PVC herméticos y canaletas de hormigón. El RIL proveniente de las salas de cultivo y el generado en las salas de screening y desove, se conduce directamente y por gravedad por las canaletas y tuberías hasta el sistema de tratamiento de RILes. Solamente los residuos líquidos provenientes del área necropsia y screening, se incorporan por bombeo al RIL efluente y sistema de tratamiento, y previa inactivación de los químicos en caso se sean utilizados para la desinfección de equipos y utensilios.
Para el caso del residuo líquido generado en el sistema de ensilaje, se acopiará en un estanque de 2.000 lt, se inactivará en el mismo estanque y retirará con una empresa externa autorizada.
- **Rejillas.** Existen rejillas para retención de sólidos mayores, peces o cualquier otro material que eventualmente pudiese llevar el caudal efluente, ubicadas en todas las unidades de cultivo y en las canaletas exteriores que conducen hacia la descarga del RIL, y que mejoran la seguridad en caso de escape de peces u otros materiales.
Para el caso del afluente, existe una rejilla de punto ubicada posterior al sistema de bombeo y previo al sistema de desinfección UV.
- **Filtro rotatorio efluente.** Existen 2 filtros rotatorios marca Atlantech Modelo ADF ubicados previo a la descarga del río. Los filtros son tambores rotatorios autolimpiantes con capacidad de filtración de 90 micras, lo que permite una retención de sólidos que son retirados por un sistema de retrolavado propio del equipo. Por otra parte, tienen una capacidad de filtración de 500 l/s cada uno, lo que permite realizar mantenciones o limpiezas de los equipos y sistemas dejando activo solamente uno solo de estos equipos sin que se perjudique el adecuado tratamiento de los RILes descargados por la piscicultura. La Ficha Técnica y Manuales de los filtros rotatorios utilizados en la piscicultura se encuentran en el Anexo II.
- **Desinfección UV efluente:** Sistema ubicado posterior al filtro rotatorio del efluente, permite la desinfección del caudal previo a su descarga al río. La Ficha Técnica del equipo de desinfección que se utiliza en la piscicultura se encuentran en el Anexo I. Este sistema corresponde a un equipo UV Trojan UV 3000 Plus, diseñado para tratar un caudal máximo de 900 l/s con una dosis $> 70 \text{ mWs/cm}^2$.
- **Punto de Descarga.** El punto de descarga del efluente se realiza en el río Ignao, de acuerdo a la Res. DGA N°599.

A continuación, se muestran fotografías del sistema de tratamiento de RILes de la piscicultura Ignao, fechadas y con la identificación de las coordenadas UTM para el caso de los equipos de filtración y desinfección.

Foto N°1**Sistema de Tratamiento de RILes de la Piscicultura Ignao**

Ubicación coordenada UTM (WGS84 H18):

Este: 704.978

Norte: 5.533.848

**2.3. Metodología de Mantenimiento de AquaGen Chile S.A.**

El plan de mantenimiento aplicado en la empresa AquaGen Chile S.A. incluye un conjunto de tareas de mantenimiento programado, orientado a una serie de equipos o subsistemas de los centros de cultivo que, siguiendo criterios de jerarquización en función de la criticidad del equipo, distribuye de forma eficiente los recursos asignados para desarrollar dicha labor.

Para una adecuada planificación y ejecución del plan de mantenimiento de la Empresa, se han establecido criterios de mantenimiento basados en el método FMECA (Failure Mode, Effects and Criticality Analysis) y la administración del mantenimiento mediante utilización del software eMaint.

Método FMECA

Se define FMECA (Failure Mode, Effects, and Criticality Analysis) como “un análisis cualitativo y estructurado realizado a un sistema, subsistema o función, utilizado para identificar sus potenciales modos de fallas, sus causas y efectos asociados a cada una de aquellas. Incluye el estudio de la probabilidad de ocurrencia de dichos modos de fallas. Provee una base para el reconocimiento de los componentes que fallen en el sistema, ya que realiza una descomposición de éste, y además puede ser utilizado para realizar cambios y correcciones en el diseño con el objeto de mitigar las fallas”.

El método FMECA implica la utilización de herramientas administrativas, tales como:

- Análisis de confiabilidad. Se desarrolla en base a indicadores de gestión internos de la Empresa, que para el caso de Ignao, considera mantenimientos preventivos y correctivos, solicitudes de trabajo, etc. Esto permite definir si la gestión es óptima en función de las respuestas que el departamento de mantenimiento entrega al departamento de producción.
- Evaluación de criticidad. Dentro de AquaGen Chile S.A., el plan de mantenimiento se basa en esta evaluación de criticidad, determinando 3 categorías, según se ejemplifica en la Figura N°1 y que se define, principalmente, en base al funcionamiento de los equipos, a su mantenimiento general, así como también en base a criterios de normativa y de protección y conservación de la producción. Para el caso de los filtros rotatorios y equipos UV del sistema de tratamiento de RILES, caen dentro de la Criticidad 2 porque son sistemas bien abordados desde el punto de vista de su operación y mantenimiento, es decir, su funcionamiento ocurre sin contingencias a través del tiempo y cualquier falla que pueda ocurrir considera óptimos tiempos de respuesta para su solución y repuestos de respaldo adicionales.
- Determinación de RPN (Risk Priority Number): Número de Prioridad de Riesgo. Este valor permite determinar en qué nivel de criticidad entra un determinado equipo.
- Diagramas Gantt. Este tipo de diagrama se mantiene para cada centro de cultivo de la Empresa.

Figura N°1
Ejemplo de Jerarquía de Criticidad Aplicada en AquaGen Chile S.A.



Software CMMS eMaint

El sistema de administración de mantenimiento computarizado CMMS eMaint (Computerized Maintenance Management System) que utiliza Aquagen Chile S.A. es una solución para administrar órdenes de trabajo, cronogramas de mantenimiento preventivo y programado, monitoreo continuo, generación de proyectos, control de herramientas e inventario de piezas.

Este software permite predecir fallas, eliminar tiempos de inactividad y, en definitiva, mejorar la productividad.

En la Figura N°2 se muestra un ejemplo de cómo se maneja la información estadística dentro de este sistema, para cada centro de la Empresa. Mientras que en la Figura N°3 se presenta un ejemplo de las órdenes de trabajo generadas a raíz de las tareas de mantenimiento de los sistemas.

Figura N°2
Ejemplo de Estadística de Mantenimientos Planificados Creados por Software vs Ejecutados. Junio a Noviembre 2024

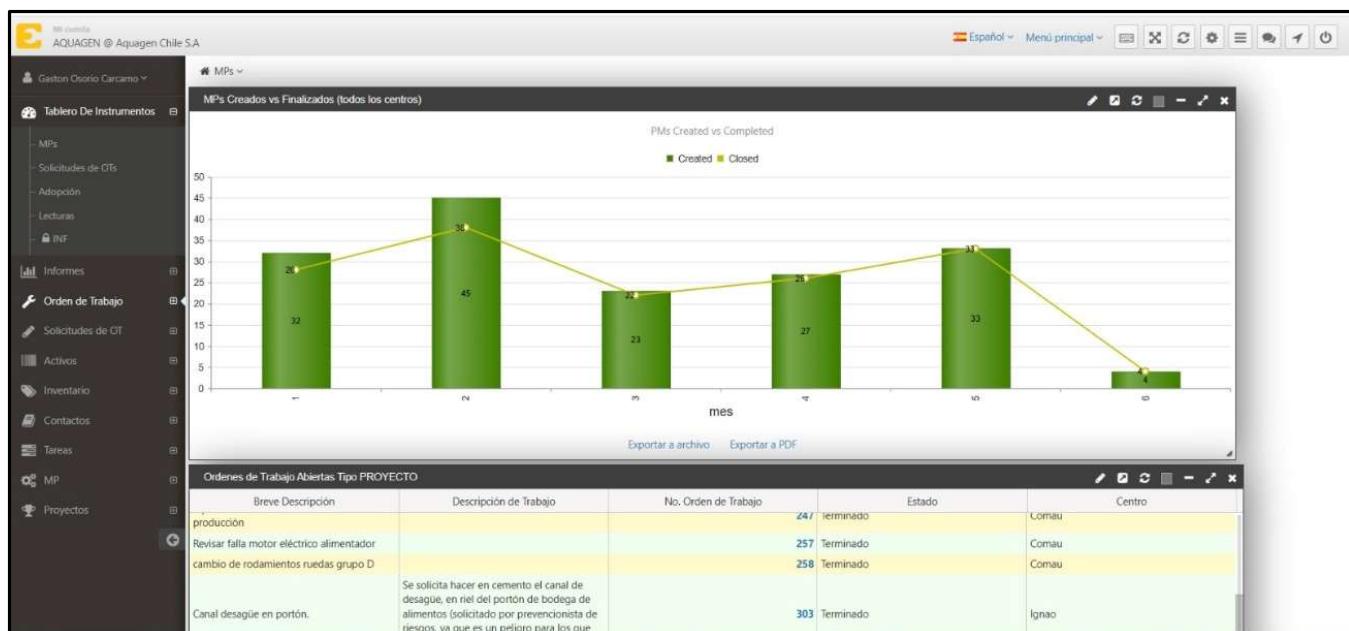
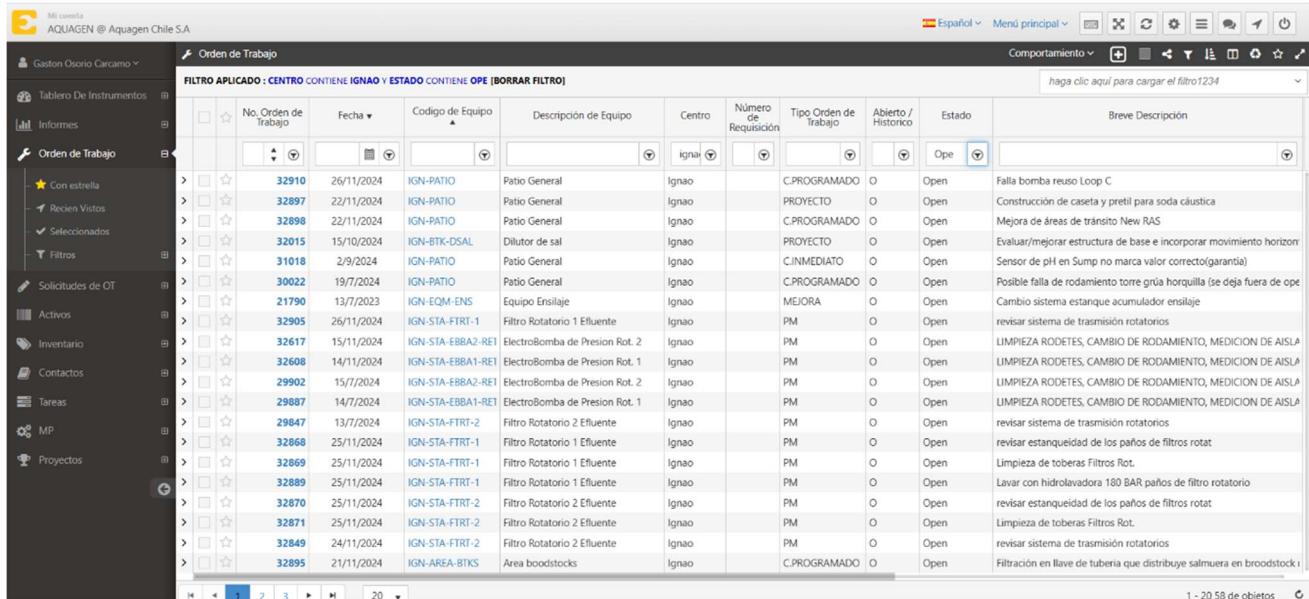


Figura N°3
Ejemplo de Registro de Ordenes de Trabajo en Proceso



Orden de Trabajo										
FILTRO APLICADO : CENTRO CONTIENE IGNAO Y ESTADO CONTIENE OPE [BORRAR FILTRO]										
	No. Orden de Trabajo	Fecha	Código de Equipo	Descripción de Equipo	Centro	Número de Requisición	Tipo Orden de Trabajo	Abierto / Histórico	Estado	Breve Descripción
	32910	26/11/2024	IGN-PATIO	Patio General	Ignao		C.PROGRAMADO	O	Open	Falla bomba reuso Loop C
	32897	22/11/2024	IGN-PATIO	Patio General	Ignao		PROYECTO	O	Open	Construcción de caseta y pretil para soda cáustica
	32898	22/11/2024	IGN-PATIO	Patio General	Ignao		C.PROGRAMADO	O	Open	Mejora de áreas de tránsito New RAS
	32015	15/10/2024	IGN-BTK-DISAL	Dilutor de sal	Ignao		PROYECTO	O	Open	Evaluuar/mejorar estructura de base e incorporar movimiento horizonte
	31018	2/9/2024	IGN-PATIO	Patio General	Ignao		C.INMEDIATO	O	Open	Sensor de pH en Sump no marca valor correcto(garantía)
	30022	19/7/2024	IGN-PATIO	Patio General	Ignao		C.PROGRAMADO	O	Open	Possible falla de rodamiento torre grúa horquilla (se deja fuera de ope
	21790	13/7/2023	IGN-EQM-ENE	Equipo Ensilaje	Ignao		MEJORA	O	Open	Cambiar sistema estanque acumulador ensilaje
	32905	26/11/2024	IGN-STA-FRT-1	Filtro Rotatorio 1 Efluente	Ignao		PM	O	Open	revisar sistema de transmisión rotatoria
	32617	15/11/2024	IGN-STA-EBBA2-RE1	ElectroBomba de Presion Rot. 2	Ignao		PM	O	Open	LIMPIEZA RODETES, CAMBIO DE RODAMIENTO, MEDICION DE AISLA
	32608	14/11/2024	IGN-STA-EBBA1-RE1	ElectroBomba de Presion Rot. 1	Ignao		PM	O	Open	LIMPIEZA RODETES, CAMBIO DE RODAMIENTO, MEDICION DE AISLA
	29902	15/7/2024	IGN-STA-EBBA2-RE1	ElectroBomba de Presion Rot. 2	Ignao		PM	O	Open	LIMPIEZA RODETES, CAMBIO DE RODAMIENTO, MEDICION DE AISLA
	29887	14/7/2024	IGN-STA-EBBA1-RE1	ElectroBomba de Presion Rot. 1	Ignao		PM	O	Open	LIMPIEZA RODETES, CAMBIO DE RODAMIENTO, MEDICION DE AISLA
	29847	13/7/2024	IGN-STA-FRT-2	Filtro Rotatorio 2 Efluente	Ignao		PM	O	Open	revisar sistema de transmisión rotatoria
	32866	25/11/2024	IGN-STA-FRT-1	Filtro Rotatorio 1 Efluente	Ignao		PM	O	Open	revisar estanqueidad de los paños de filtros rotat
	32889	25/11/2024	IGN-STA-FRT-1	Filtro Rotatorio 1 Efluente	Ignao		PM	O	Open	Limpieza de toberas Filtros Rot.
	32870	25/11/2024	IGN-STA-FRT-2	Filtro Rotatorio 2 Efluente	Ignao		PM	O	Open	revisar estanqueidad de los paños de filtros rotat
	32871	25/11/2024	IGN-STA-FRT-2	Filtro Rotatorio 2 Efluente	Ignao		PM	O	Open	Limpieza de toberas Filtros Rot.
	32849	24/11/2024	IGN-STA-FRT-2	Filtro Rotatorio 2 Efluente	Ignao		PM	O	Open	revisar sistema de transmisión rotatoria
	32895	21/11/2024	IGN-AREA-BTKS	Area bodegones	Ignao		C.PROGRAMADO	O	Open	Filtración en llave de tubería que distribuye salmuera en brodstock

A partir del Software CMMS eMaint de la Empresa, se puede realizar una “mantención programada”, la que se puede gestionar en función de 2 variables:

- Programación mediante calendario o,
- Programación en función de horas de funcionamiento

En la Figura N°4 se observa que, para el caso de los equipos rotatorios, la programación del mantenimiento se realiza en función de fechas según calendario, mientras que para el caso de los equipos de desinfección UV, la programación se realiza en función de las horas de funcionamiento de los equipos.

Figura N°4
Ejemplo Registro de Planificación de Mantenimiento Programado
para Equipos UV de la Piscicultura Ignao

Figura N°4 muestra una captura de pantalla de un sistema de gestión de mantenimiento. La pantalla muestra una lista de tareas programadas para equipos UV. El filtro aplicado es 'CÓDIGO DE EQUIPO CONTIENE UV'. Los datos incluyen:

ID Mantenimiento Preventivo	Breve Descripción	Código de Equipo	Texto Detallado	Generar MP Cada	Ocurrencia por	Clase de Frecuencia	Generar Cada	Asignar A	Tipo de Frecuencia de Calendario	Última Fecha Orden de Trabajo MP	Nº d
61Z0WJEVG	Cambio de Lamparas UV 12000	COM-STA-FTUV-A	(horometro)	0	Months	16	Shadow	12/11/2023			
5K9152SZ5	Limpieza UV Efluente	COM-STA-FTUV-E	dos meses	0	Months	2	Shadow	7/11/2024			
5K9142XJ4	Limpieza canales UV afluente	COM-STA-FTUV-A	dos meses	0	Months	2	Static	22/10/2024			
6FV0K8QKB	Inspección y chequeo filtros uv	PGC-AEFL-FTUV	Ver detalle en en tabla relai	0	Weeks	1	Shadow	19/11/2024			
6GN0UUB95	Inspección y chequeo filtros uv	SEN-STA-FTUV-INC	Ver detalle en en tabla relai	0	Weeks	1	Shadow	25/11/2024			
6MT0MFRX7	Cambio Programado de Lámparas Filtro UV	PGC-AEFL-FTUV	Basado en medidor	12000	HOURS	N/A	12,000		Static	20/6/2023	
5X60TJWIK	Cambio de Lamparas	COM-RP1-FTUV-1	Ver Procedimientos	12000	HOURS	N/A	0		Shadow		
5X60TJU95	Cambio de Lamparas	COM-RP2-FTUV-1	Ver Procedimientos	12000	HOURS	N/A	0		Shadow		
5LT0VAYXS	Cambio de Lamparas y Mnt. General Filtros Uv	SEN-EFL-FTUV	Basado en medidor	12000	HOURS	N/A	12,000			25/5/2020	
5LT0DRBCX	Cambio de Lamparas y Mnt. General	PGC-RSO-FTUV1	Basado en medidor	8000	HOURS	N/A	0				
5LT0PY8MT	Cambio de Lamparas y Mnt. General Filtros Uv	PGC-RSO-FTUV2	Basado en medidor	8000	HOURS	N/A	0				
5M10PDF40	Cambio de Lamparas y Mnt. General Filtros Uv	SEN-STA-FTUV-INC	Basado en medidor	8000	HOURS	N/A	0				
61Z0X3GX5	Cambio de Lamparas UV 12000	COM-STA-FTUV-E	(horometro)	0	Months	12	Shadow	4/10/2024			
6FV0K7BXK	Inspección y chequeo filtros uv	PGC-G300-FTUV	Ver detalle en en tabla relai	0	Weeks	1	Shadow	18/11/2024			
6FV0K2CAT	Inspección y chequeo filtros uv	PGC-RSO-FTUV1	Ver detalle en en tabla relai	0	Weeks	1	Shadow	19/11/2024			
6FV0K4Y81	Inspección y chequeo filtros uv	PGC-RSO-FTUV2	Ver detalle en en tabla relai	0	Weeks	1	Shadow	19/11/2024			
6GN0VM1BN	Inspección y chequeo filtros uv	SEN-CCH-FTUV	Ver detalle en en tabla relai	0	Weeks	1	Shadow	19/11/2024			
6GN0VN9X	Inspección y chequeo filtros uv	SEN-EFL-FTUV	Ver detalle en en tabla relai	0	Weeks	1	Shadow	19/11/2024			
5PN0NMNS4	Cambio de Lamparas UV 12000	IGN-STA-FTUV-A	(horometro)	12000	HOURS	N/A	12,000	AquaGen C			
5PN003HNG	Cambio de Lamparas y Mnt. General Filtros Uv	IGN-STA-FTUV-E	Basado en medidor	12000	HOURS	N/A	12,000	AquaGen C			27/10/2022

2.4. Actividades de Mantención del Sistema de Tratamiento de RILES

Según se describe en el “Plan de Gestión Ambiental y Sanitario de Afluentes y Efluentes, Piscicultura Ignao”, el sistema de tratamiento de RILES de la piscicultura cuenta con un “Programa de Mantención” que tiene como objetivo limpiar y revisar frecuentemente con el fin de lograr un funcionamiento óptimo, evitando colapsos por obstrucciones en las tuberías y canaletas de conducción y/o daños en los equipos. La mantención del sistema se basa en las siguientes actividades:

- Revisión visual diaria:
 - ✓ Chequeo visual de los equipos de filtración
 - ✓ Limpieza de rejillas
 - ✓ Chequeo visual del nivel de caudal del sistema de RILES
 - ✓ Chequeo visual del caudalímetro
 - ✓ Chequeo visual del nivel de lodos en decantadores
 - ✓ Chequeo visual de la infraestructura del sistema de conducción de RILES, captación en pozos y descarga.
 - ✓ Filtros rotatorios autolimpiantes
 - ✓ Valor de amperaje de lámparas UV, obtenido desde el tablero eléctrico del equipo (3 veces al día)
 - ✓ Horas de uso de lámparas UV, obtenido del horómetro del tablero eléctrico del equipo (3 veces al día)
- Revisión semanal con registro:
 - ✓ Inspección visual de las lámparas UV

Específicamente, respecto a la mantención rutinaria que se realiza a los filtros rotatorios del sistema de tratamiento de RILes, se llevan a cabo las actividades descritas en el Cuadro N°1, atribuyendo responsables y un costo aproximado, de materiales en el caso de actividades que realiza la empresa y de costos totales cuando se contrata a un servicio externo.

Cuadro N°1
Descripción de Actividades de Mantención Rutinaria a Filtros Rotatorios

Actividad de Mantención	Responsable	Costo Aproximado (\$)	Frecuencia
Cambio de aspersores por término de stock de repuestos	Personal de Mantención de AquaGen	500.000	Anual
Revisión de transmisión de filtros rotatorios		0	Semanal
Limpieza filtros de succión		0	Diario
Limpieza con hidro lavadora de pasillos, muros y tapas		0	Semanal
Limpieza con hidro lavadora paños y estructuras de filtros		0	Semanal
Limpieza canales de lodos de filtros rotatorios		0	Semanal
Limpieza de toberas de filtros rotatorios		0	Diario
Lubricación de filtros rotatorios, ruedas y ejes de transmisión		0	Semanal
Revisión de estanqueidad de paños de filtros rotatorios		0	Diario
Cambio sello de goma para mejorar filtración	Contratista	752.000	Semestral
Otros específicos y eventuales	Contratista	-	Según requerimiento

Fuente: Los costos iguales a 0 corresponden a actividades realizadas por personal del área de mantención de AquaGen Chile S.A. El valor de \$500.000 por cambio de aspersores corresponde a la compra de materiales. El valor de \$752.000 es un valor estimado a pagar a un servicio externo.

2.5. Encargados de la Mantención del Sistema de Tratamiento de RILes

Según se describe en el “Plan de Gestión Ambiental y Sanitario de Afluentes y Efluentes, Piscicultura Ignao”, Los responsables del adecuado funcionamiento del sistema de captación, conducción y tratamiento de afluentes y efluentes, son:

Jefe de Centro o Asistente del Centro

- Responsable que se realicen los chequeos diarios y semanales
- Responsable de que queden registradas las actividades de mantención o cualquier contingencia que pudiese ocurrir

Operarios de Mantención

- Realizar las limpiezas y chequeos correspondientes
- Dar aviso inmediato al Jefe de Centro o Asistente ante posibles fallas en los sistemas
- Llevar a cabo las indicaciones del Jefe de Centro o Asistente según lo que indiquen
- Seguir el programa de mantenimiento en base al sistema eMaint de la Empresa

Jefe de Mantención

- Realizar mantenciones preventivas y reparar en caso de que sea necesario
- Liderar y seguir el programa de mantenimiento en base al sistema eMaint de la Empresa

2.6. Registro de Mantenimiento

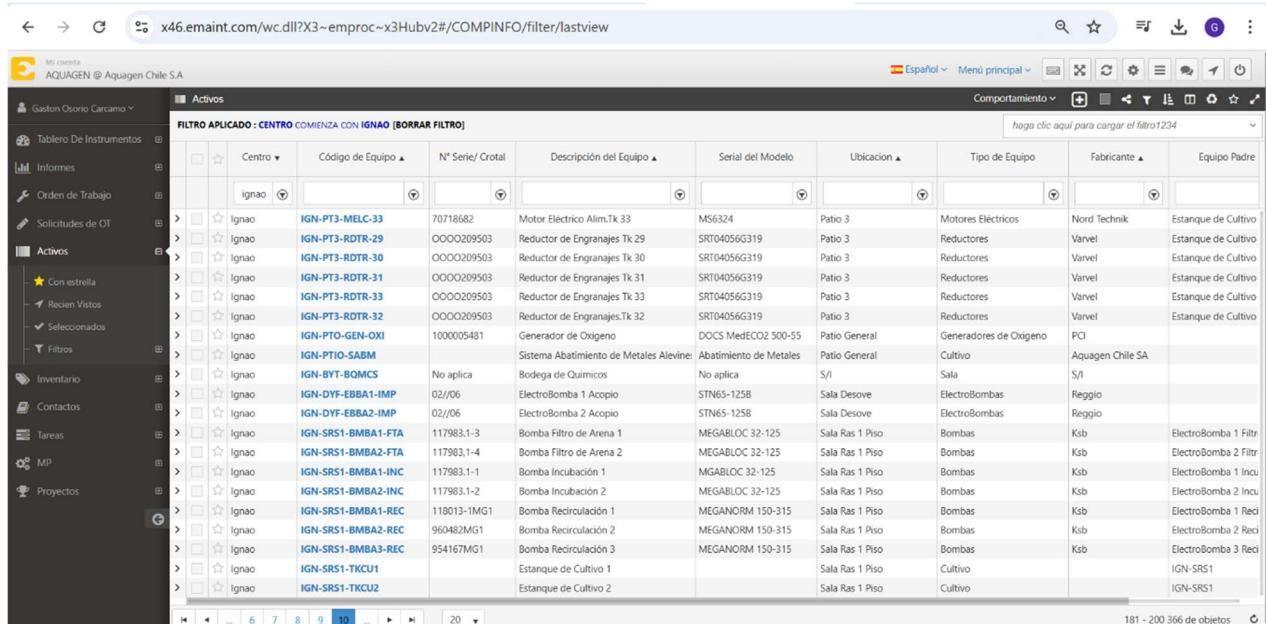
A partir de todo el trabajo de mantenimiento que se basa en un completo sistema de programación del trabajo, es posible llevar registros de todas las actividades realizadas. Según esto, en la Empresa existen registros históricos de mantenimientos correctivos de los equipos de RILes y de mantenimientos programados.

2.6.1. Historial de Mantenimientos Correctivos de Equipos de RILes

Tal como se mencionó en la descripción del software, es posible obtener el registro histórico de los mantenimientos de cada uno de los activos, sean estos relacionados con mantenimientos correctivos, preventivos, proyectos, etc.

La obtención del historial de mantenimientos correctivos relacionados con un equipo se realiza al filtrar por centro, descripción de equipo y/o ubicación. Según esto, en la Figura N°5 se muestra la búsqueda de activo utilizando el filtro de centro, en este caso Ignao, en la Figura N°6 se observan las mantenciones correctivas abiertas en el periodo noviembre 2023 y octubre 2024 de la piscicultura Ignao utilizando este sistema; y en las Figuras N°7 y N°8 detalles de los registros de órdenes de trabajo históricos y los detalles de cada una de estas órdenes.

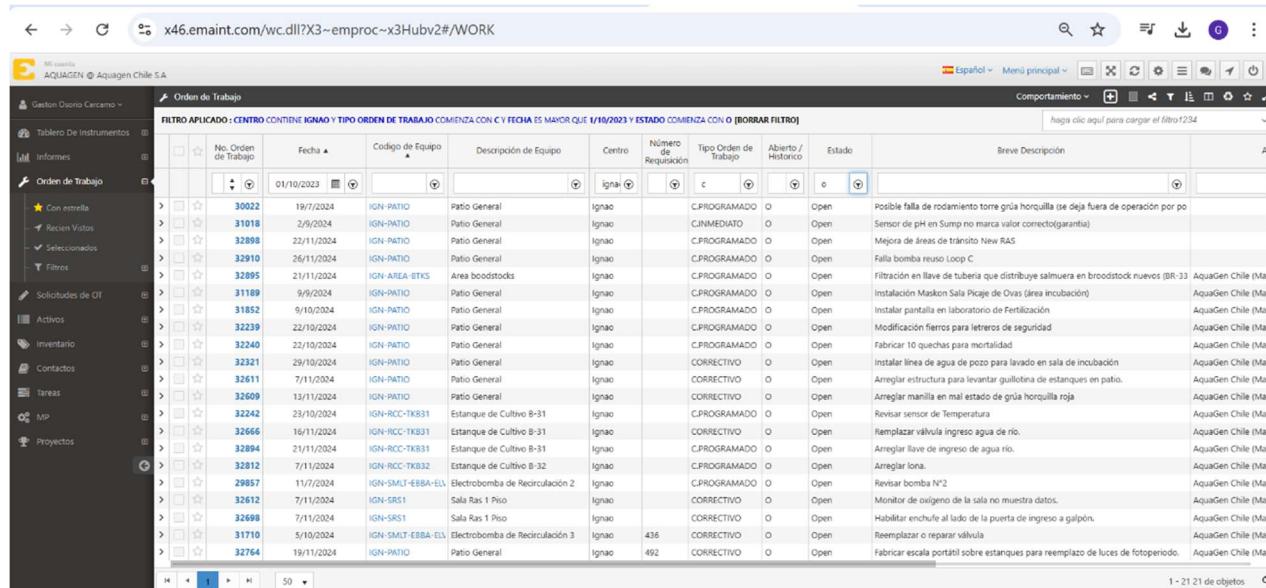
Figura N°5
Ejemplo de Búsqueda de Activo Aplicando Filtros – Piscicultura Ignao



FILTRO APLICADO : CENTRO COMIENZA CON IGNAO [BORRAR FILTRO]

Centro	Código de Equipo	Nº Serie/ Crotal	Descripción del Equipo	Serial del Modelo	Ubicación	Tipo de Equipo	Fabricante	Equipo Padre
Ignao	IGN-PT3-MELC-33	70718682	Motor Eléctrico Alim.Tk 33	MS6324	Patio 3	Motoras Eléctricas	Nord Technik	Estanque de Cultivo
Ignao	IGN-PT3-RDTR-29	0000209503	Reductor de Engranajes Tk 29	SRT040566319	Patio 3	Reductores	Varvel	Estanque de Cultivo
Ignao	IGN-PT3-RDTR-30	0000209503	Reductor de Engranajes Tk 30	SRT040566319	Patio 3	Reductores	Varvel	Estanque de Cultivo
Ignao	IGN-PT3-RDTR-31	0000209503	Reductor de Engranajes Tk 31	SRT040566319	Patio 3	Reductores	Varvel	Estanque de Cultivo
Ignao	IGN-PT3-RDTR-33	0000209503	Reductor de Engranajes Tk 33	SRT040566319	Patio 3	Reductores	Varvel	Estanque de Cultivo
Ignao	IGN-PT3-RDTR-32	0000209503	Reductor de Engranajes Tk 32	SRT040566319	Patio 3	Reductores	Varvel	Estanque de Cultivo
Ignao	IGN-PTO-GEN-OXI	1000005481	Generador de Oxígeno	DOCS MedEco2 500-55	Patio General	Generadores de Oxígeno	PCI	
Ignao	IGN-PTO-SABA		Sistema Abatimiento de Metales Alevíne	Abatimiento de Metales	Cultivo		Aquagen Chile SA	
Ignao	IGN-BYT-BQMCs		No aplica	Bodega de Químicos	No aplica	S/I	Sala	S/I
Ignao	IGN-DYF-EBBA1-IMP	02/106	ElectroBomba 1 Aciopio	STN65-1258	Sala Desove	ElectroBombas	Reggio	
Ignao	IGN-DYF-EBBA2-IMP	02/106	ElectroBomba 2 Aciopio	STN65-1258	Sala Desove	ElectroBombas	Reggio	
Ignao	IGN-SRS1-BMBA1-FTA	117983.1-3	Bomba Filtro de Arena 1	MEGABLOC 32-125	Sala Ras 1 Piso	Bombas	Ksb	ElectroBomba 1 Filt
Ignao	IGN-SRS1-BMBA2-FTA	117983.1-4	Bomba Filtro de Arena 2	MEGABLOC 32-125	Sala Ras 1 Piso	Bombas	Ksb	ElectroBomba 2 Filt
Ignao	IGN-SRS1-BMBA1-INC	117983.1-1	Bomba Incubación 1	MEGABLOC 32-125	Sala Ras 1 Piso	Bombas	Ksb	ElectroBomba 1 Incu
Ignao	IGN-SRS1-BMBA2-INC	117983.1-2	Bomba Incubación 2	MEGABLOC 32-125	Sala Ras 1 Piso	Bombas	Ksb	ElectroBomba 2 Incu
Ignao	IGN-SRS1-BMBA1-REC	118013-1MG1	Bomba Recirculación 1	MEGANORM 150-315	Sala Ras 1 Piso	Bombas	Ksb	ElectroBomba 1 Reci
Ignao	IGN-SRS1-BMBA2-REC	950462MG1	Bomba Recirculación 2	MEGANORM 150-315	Sala Ras 1 Piso	Bombas	Ksb	ElectroBomba 2 Reci
Ignao	IGN-SRS1-BMBA3-REC	954167MG1	Bomba Recirculación 3	MEGANORM 150-315	Sala Ras 1 Piso	Bombas	Ksb	ElectroBomba 3 Reci
Ignao	IGN-SRS1-TKCU1		Estanque de Cultivo 1		Sala Ras 1 Piso	Cultivo		IGN-SRS1
Ignao	IGN-SRS1-TKCU2		Estanque de Cultivo 2		Sala Ras 1 Piso	Cultivo		IGN-SRS1

Figura N°6
Ejemplo de Búsqueda de Mantenciones Correctivas entre Noviembre 23 y Octubre 24 Aplicando Filtros – Piscicultura Ignao



FILTRO APLICADO : CENTRO CONTIENE IGNAO Y TIPO ORDEN DE TRABAJO COMIENZA CON C Y FECHA ES MAYOR QUE 1/10/2023 Y ESTADO COMIENZA CON O [BORRAR FILTRO]

No. Orden de Trabajo	Fecha	Código de Equipo	Descripción de Equipo	Centro	Número de Requisición	Tipo Orden de Trabajo	Abierto / Histórico	Estado	Breve Descripción
30022	19/7/2024	IGN-PATIO	Patio General	Ignao	C PROGRAMADO	O	Open	Open	Possible falla de rodamiento torre grúa horquilla (se dejó fuera de operación por po
31018	2/9/2024	IGN-PATIO	Patio General	Ignao	C INMEDIATO	O	Open	Open	Sensor de ph en Sump no marca valor correcto(garantia)
32808	22/11/2024	IGN-PATIO	Patio General	Ignao	C PROGRAMADO	O	Open	Open	Mejora de Áreas de tránsito New RAS
32910	26/11/2024	IGN-PATIO	Patio General	Ignao	C PROGRAMADO	O	Open	Open	Falla bomba reuso Loop C
32895	21/11/2024	IGN-AREA-BTKS	Area broodstocks	Ignao	C PROGRAMADO	O	Open	Open	Filtración en llave de tubería que distribuye salmuera en broodstock nuevos (BR-33
31189	9/9/2024	IGN-PATIO	Patio General	Ignao	C PROGRAMADO	O	Open	Open	Instalación Maskon Sala Picaje de Ovas (área incubación)
31852	9/10/2024	IGN-PATIO	Patio General	Ignao	C PROGRAMADO	O	Open	Open	Instalar pantalla en laboratorio de Fertilización
32239	22/10/2024	IGN-PATIO	Patio General	Ignao	C PROGRAMADO	O	Open	Open	Modificación fierros para letreros de seguridad
32240	22/10/2024	IGN-PATIO	Patio General	Ignao	C PROGRAMADO	O	Open	Open	Fabricar 10 quechas para mortalidad
32321	29/10/2024	IGN-PATIO	Patio General	Ignao	C CORRECTIVO	O	Open	Open	Instalar línea de agua de pozo para lavado en sala de incubación
32611	7/11/2024	IGN-PATIO	Patio General	Ignao	C CORRECTIVO	O	Open	Open	Arreglar estructura para levantar guillotina de estanques en patio.
32609	13/11/2024	IGN-PATIO	Patio General	Ignao	C CORRECTIVO	O	Open	Open	Arreglar manilla en mal estado de grúa horquilla roja
32242	23/10/2024	IGN-RC-TRK331	Estanque de Cultivo 8-31	Ignao	C PROGRAMADO	O	Open	Open	Revisar sensor de Temperatura
32666	16/11/2024	IGN-RC-TRK331	Estanque de Cultivo 8-31	Ignao	C CORRECTIVO	O	Open	Open	Reemplazar válvula ingreso agua de río.
32894	21/11/2024	IGN-RC-TRK331	Estanque de Cultivo 8-31	Ignao	C PROGRAMADO	O	Open	Open	Arreglar llave de ingreso de agua río.
32812	7/11/2024	IGN-RC-TRK332	Estanque de Cultivo 8-32	Ignao	C PROGRAMADO	O	Open	Open	Arreglar lona.
29857	11/7/2024	IGN-SMLT-EBBA-ELU	ElectroBomba de Recirculación 2	Ignao	C PROGRAMADO	O	Open	Open	Revisar bomba N°2
32612	7/11/2024	IGN-SRS1	Sala Ras 1 Piso	Ignao	C CORRECTIVO	O	Open	Open	Monitor de oxígeno de la sala no muestra datos.
32698	7/11/2024	IGN-SRS1	Sala Ras 1 Piso	Ignao	C CORRECTIVO	O	Open	Open	Habilitar enchufe al lado de la puerta de ingreso a galpón.
31710	5/10/2024	IGN-SMLT-EBBA-ELU	ElectroBomba de Recirculación 3	Ignao	436	C CORRECTIVO	O	Open	Reemplazar o reparar válvula
32764	19/11/2024	IGN-PATIO	Patio General	Ignao	492	C CORRECTIVO	O	Open	Fabricar escala portátil sobre estanques para reemplazo de luces de fotoperiodo.

Figura N°7
Ejemplo de Registro Histórico de Ordenes de Trabajo Correctivas
Año 2024 – Piscicultura Ignao

http://x46.emaint.com/wc.dll?X3~emproc~x3Hubv2#/WORK/filter/lastview

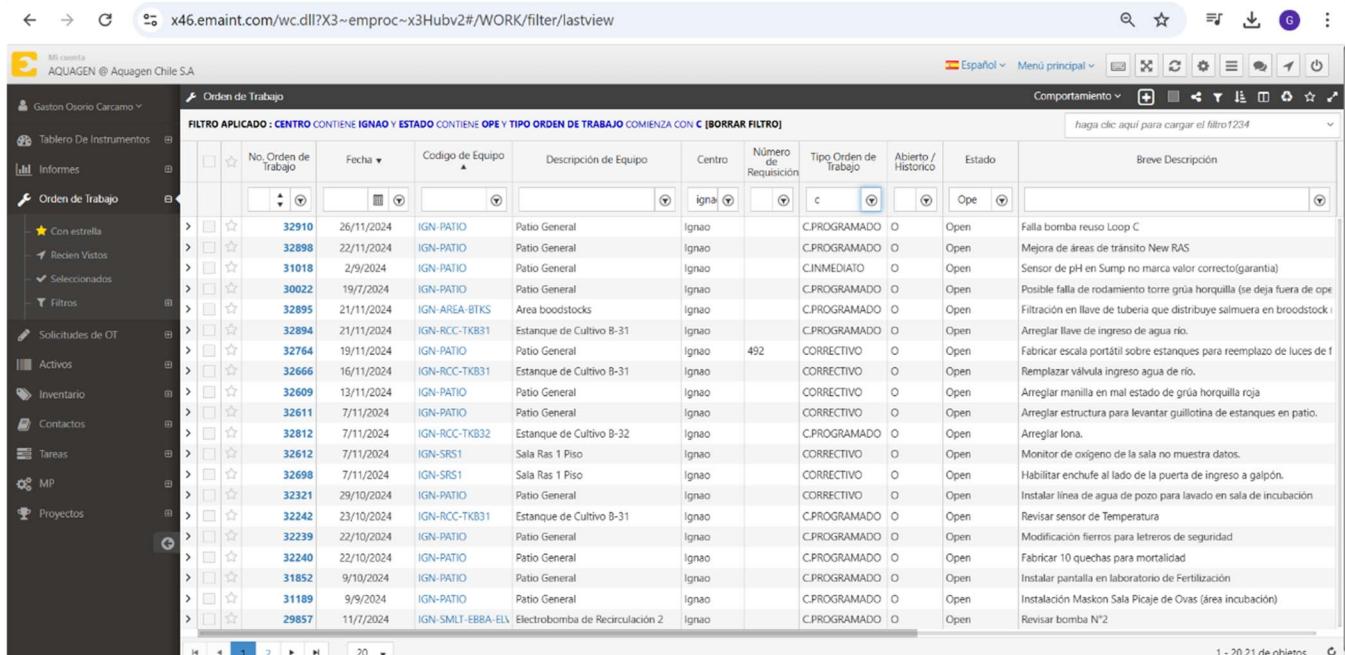
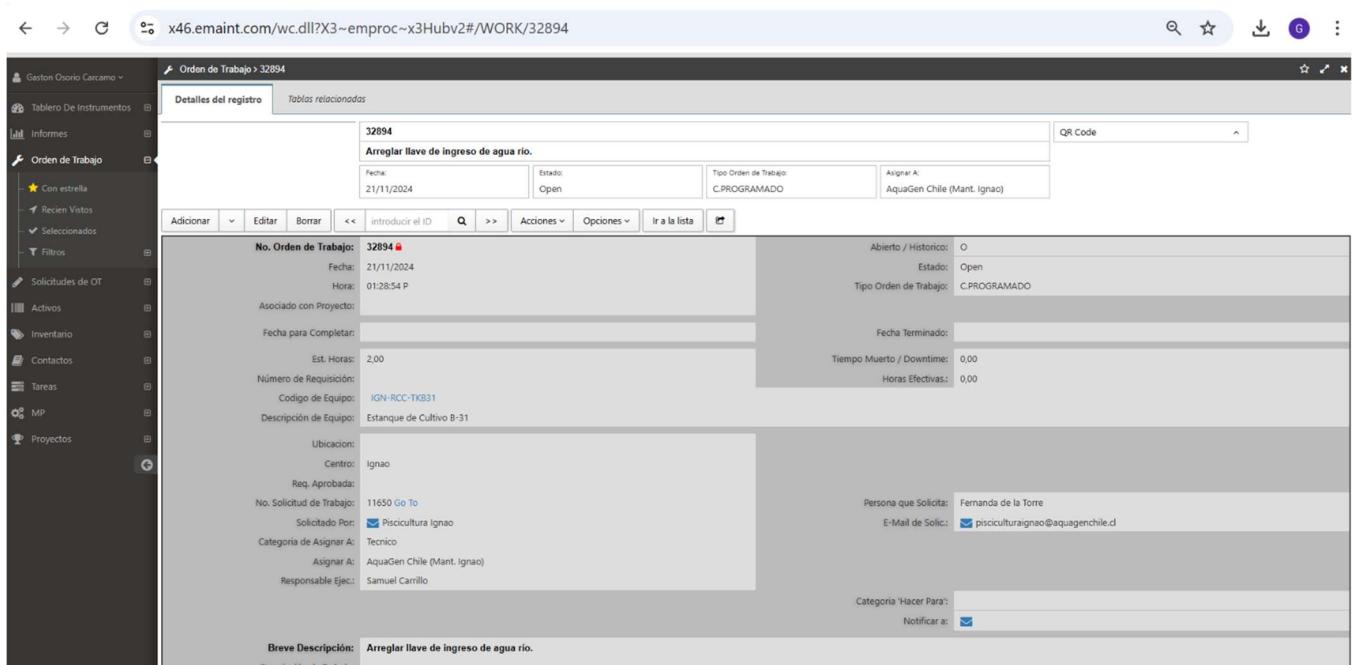


Figura N°8
Ejemplo de Detalle del Registro Histórico
de Ordenes de Trabajo Correctivas Tk Recirculación N°31 – Piscicultura Ignao

http://x46.emaint.com/wc.dll?X3~emproc~x3Hubv2#/WORK/32894



2.6.2. Historial de Mantenimientos Programados

Al igual que la obtención del historial de mantenimientos correctivos relacionados con un equipo, el historial de mantenimientos programados se realiza al filtrar por centro, descripción de equipo y/o ubicación.

Cabe destacar que en este sistema es posible programar la frecuencia de mantención de cada una de las partes del sistema de tratamiento de RILes y de todos los equipos del centro de cultivo.

Finalmente, en la Figura N°9, se muestra el registro histórico de mantenimiento para los filtros rotatorios del efluente de la piscicultura Ignao, teniendo como ejemplo el periodo entre el 2 de octubre de 2023 y el 21 de noviembre del 2024. Y en la Figura N°10 se presenta un ejemplo del detalle del registro histórico de ordenes de trabajo preventivas del filtro rotatorio del efluente. Cabe destacar que estos registros se obtienen de manera automática sin que el personal tenga opción de manejar los datos después de haberlos ingresado.

Figura N°9
Ejemplo Registro Histórico de Mantenimientos Programados Filtro Rotatorio
Entre Octubre 2023 y Noviembre 2024 – Piscicultura Ignao

← → ⌂ x46.emaint.com/wc.dll?X3~emproc~x3Hubv2#/WORK

Orden de Trabajo

FILTRO APLICADO : CENTRO COMIENZA CON IGNAO Y FECHA ES MAYOR O IGUAL A 1/10/2023 Y DESCRIPCION DE EQUIPO CONTIENE FILTRO ROTATORIO Y TIPO ORDEN DE TRABAJO CONTIENE PM [BORRAR FILTRO]

Haga clic aquí para cargar el filtro 234

Comportamiento

Español Menú principal

Orden de Trabajo

No. Orden de Trabajo Fecha Código de Equipo Descripción de Equipo Centro Número de Requerimiento Tipo Orden de Trabajo Abierto / Histórico Estado Breve Descripción

26195 12/2/2024 IGN-STA-FTRT-1 Filtro Rotatorio 1 Efluente Ignao PM H Terminado Limpieza de toberas Filtros Rot. AquaGen Chile (Christian Otarola)

26194 12/2/2024 IGN-STA-FTRT-1 Filtro Rotatorio 1 Efluente Ignao PM H Terminado revisar estanqueidad de los paños de filtros rotat AquaGen Chile (Christian Otarola)

26261 14/2/2024 IGN-STA-FTRT-1 Filtro Rotatorio 1 Efluente Ignao PM H Terminado revisar sistema de trasmisión rotatorios AquaGen Chile (Christian Otarola)

26399 26/2/2024 IGN-STA-FTRT-1 Filtro Rotatorio 1 Efluente Ignao PM H Terminado Lavar con hidrolavadora 180 BAR paños de filtro rotatorio AquaGen Chile (Christian Otarola)

26704 4/3/2024 IGN-STA-FTRT-1 Filtro Rotatorio 1 Efluente Ignao PM H Terminado Lavar con hidrolavadora 180 BAR paños de filtro rotatorio AquaGen Chile (Christian Otarola)

26689 4/3/2024 IGN-STA-FTRT-1 Filtro Rotatorio 1 Efluente Ignao PM H Terminado Limpieza de toberas Filtros Rot. AquaGen Chile (Christian Otarola)

26688 4/3/2024 IGN-STA-FTRT-1 Filtro Rotatorio 1 Efluente Ignao PM H Terminado revisar estanqueidad de los paños de filtros rotat AquaGen Chile (Christian Otarola)

27944 22/4/2024 IGN-STA-FTRT-1 Filtro Rotatorio 1 Efluente Ignao PM H Terminado Lavar con hidrolavadora 180 BAR paños de filtro rotatorio AquaGen Chile (Christian Otarola)

27928 22/4/2024 IGN-STA-FTRT-1 Filtro Rotatorio 1 Efluente Ignao PM H Terminado Limpieza de toberas Filtros Rot. AquaGen Chile (Christian Otarola)

27927 22/4/2024 IGN-STA-FTRT-1 Filtro Rotatorio 1 Efluente Ignao PM H Terminado revisar estanqueidad de los paños de filtros rotat AquaGen Chile (Christian Otarola)

28094 29/4/2024 IGN-STA-FTRT-1 Filtro Rotatorio 1 Efluente Ignao PM H Terminado Lavar con hidrolavadora 180 BAR paños de filtro rotatorio AquaGen Chile (Christian Otarola)

28081 29/4/2024 IGN-STA-FTRT-1 Filtro Rotatorio 1 Efluente Ignao PM H Terminado Limpieza de toberas Filtros Rot. AquaGen Chile (Christian Otarola)

28080 29/4/2024 IGN-STA-FTRT-1 Filtro Rotatorio 1 Efluente Ignao PM H Terminado revisar estanqueidad de los paños de filtros rotat AquaGen Chile (Christian Otarola)

28384 13/5/2024 IGN-STA-FTRT-1 Filtro Rotatorio 1 Efluente Ignao PM H Terminado revisar estanqueidad de los paños de filtros rotat AquaGen Chile (Christian Otarola)

29305 20/6/2024 IGN-STA-FTRT-1 Filtro Rotatorio 1 Efluente Ignao PM H Terminado revisar sistema de trasmisión rotatorios AquaGen Chile (Christian Otarola)

29744 8/7/2024 IGN-STA-FTRT-1 Filtro Rotatorio 1 Efluente Ignao PM H Terminado Lavar con hidrolavadora 180 BAR paños de filtro rotatorio AquaGen Chile (Christian Otarola)

29719 8/7/2024 IGN-STA-FTRT-1 Filtro Rotatorio 1 Efluente Ignao PM H Terminado Limpieza de toberas Filtros Rot. AquaGen Chile (Christian Otarola)

29720 8/7/2024 IGN-STA-FTRT-1 Filtro Rotatorio 1 Efluente Ignao PM H Terminado limpieza canales de lodos filtros rotatorio AquaGen Chile (Christian Otarola)

29718 8/7/2024 IGN-STA-FTRT-1 Filtro Rotatorio 1 Efluente Ignao PM H Terminado revisar estanqueidad de los paños de filtros rotat AquaGen Chile (Christian Otarola)

29800 10/7/2024 IGN-STA-FTRT-1 Filtro Rotatorio 1 Efluente Ignao PM H Terminado lubricación de filtros rotatorios, ruedas y eje de trasmisión AquaGen Chile (Christian Otarola)

1 - 20 457 de objetos

Figura N°10
Ejemplo de Detalle del Registro Histórico
de Ordenes de Trabajo Preventivas Filtro Rotatorio Efluente – Piscicultura Ignao

http://x46.emaint.com/wc.dll?X3~emproc~x3Hubv2#/WORK/26399

Detalles del registro

No. Orden de Trabajo:	26399	Abierto / Histórico:	H
Fecha:	26/2/2024	Estado:	Terminado
Hora:	03:16:56	Tipo Orden de Trabajo:	PM !
Asociado con Proyecto:		Personas Asociadas:	
Fecha para Completar:		Fecha Terminado:	
Est. Horas:		Tiempo Muerto / Downtime:	
Número de Requisición:		Horas Efectivas:	
Código de Equipo:		Personas que Solicita:	
Descripción de Equipo:		E-Mail de Solicitud:	
Ubicación:		Categoría 'Hacer Para':	
Centro:		Notificar a:	
Req. Aprobada:		Comentarios:	
No. Solicitud de Trabajo:		19-02-2024. Se realiza hidro lavado del equipo, en un tiempo de 1.5 horas. Por G.F.	
Solicitado por:			
Categoría de Asignar A:			
Asignar A:			
Responsable Ejec.:			
Breve Descripción:			
Descripción de Trabajo:			
Comentarios:			

PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO PARA INFRACCIONES A LA NORMA DE EMISIÓN DE RILES
(D.S. N° 90/2000 Y/O D.S. N° 46/2002)

1. IDENTIFICACIÓN

[Complete los siguientes antecedentes de identificación]

■ NOMBRE DE LA EMPRESA O PERSONA NATURAL:	Aquagen Chile S.A.		
■ RUT DE LA EMPRESA O PERSONA NATURAL:	96.912.840-3		
■ NOMBRE REPRESENTANTE LEGAL:	Sebastián Pérez		
■ ROL PROCEDIMIENTO SANCIONATORIO:	F – 048 - 2024		
■ NORMA DE EMISIÓN APLICABLE: <i>[Marque con una "X" la Norma de Emisión asociada a su Programa de Monitoreo]</i>		D.S. N° 46/2002	
	<input checked="" type="checkbox"/>	D.S. N° 90/2000	
■ RESOLUCIÓN (NÚMERO Y FECHA) QUE ESTABLECE EL PROGRAMA DE MONITOREO (RPM):	N°1943 de 27de diciembre de 2019		
■ ORGANISMO QUE EMITIÓ LA RPM: <i>[Marque con una "X" el organismo emisor de la Resolución que establece el Programa de Monitoreo]</i>		Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR)	
		Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Superintendencia del Medio Ambiente (SMA)	
■ NOTIFICACIÓN MEDIANTE CORREO ELECTRÓNICO: <i>Tenga presente que los Actos Administrativos se entenderán notificados al día hábil siguiente de su remisión mediante correo electrónico desde la dirección notificaciones@sma.gob.cl</i>	<p>Si desea ser notificado en el presente procedimiento sancionatorio mediante correo electrónico, indique aquí una dirección de correo electrónico a la cual se debiesen enviar los actos administrativos que correspondan:</p> <p>pamela.mardones@aquagenchile.cl sebastian.perez@aquagenchile.cl patrick.dempster@aquagenchile.cl</p>		

2. ACCIONES OBLIGATORIAS DEL PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO

[A continuación, se expondrán dos acciones obligatorias para todo el Programa de Cumplimiento. Tenga presente que al momento de analizar la aprobación o rechazo del Programa de Cumplimiento, esta Superintendencia asociará las acciones a un hecho infraccional, lo cual no obstará su vinculación a todo el Programa de Cumplimiento].

ACCIONES	PLAZO DE EJECUCIÓN	COSTO ESTIMADO NETO [en miles de \$]	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COMENTARIOS
Cargar en el SPDC el Programa de Cumplimiento aprobado por la Superintendencia del Medio Ambiente. Indicador de Cumplimiento: Programa de Cumplimiento es cargado en el SPDC.	10 días hábiles contados desde la notificación de la resolución que aprueba el Programa de Cumplimiento.	No aplica	En relación a los indicadores de cumplimiento y medios de verificación asociados a esta nueva acción, por su naturaleza, no requiere un reporte o medio de verificación específico.	Para dar cumplimiento a dicha carga, se transcribirá en la plataforma electrónica del "Sistema de Seguimiento de Programas de Cumplimiento" (SPDC) creada mediante la Resolución Exenta N°166, de 8 de febrero de 2018, de la Superintendencia del Medio Ambiente, el Programa de Cumplimiento aprobado (incluyendo las

				<p>correcciones de oficio realizadas en la respectiva resolución). Además, para acceder a dicha plataforma se dará cumplimiento a la Resolución Exenta N°2.129, de 26 de octubre de 2020, mediante la cual se entregan instrucciones de registro de titulares y activación de Clave Única para el reporte electrónico de obligaciones y compromisos a la Superintendencia del Medio Ambiente.</p>
<p>Cargar en el portal SPDC de la Superintendencia del Medio Ambiente, en un único reporte final, todos los medios de verificación comprometidos para acreditar la ejecución de las acciones comprendidas en el PdC, de conformidad a lo establecido en la Resolución Exenta N° 166/2018 de la SMA.</p> <p>Indicador de Cumplimiento: Reporte final es cargado en el SPDC, o entregado a Oficina de Partes en caso de acreditarse impedimento.</p>	<p>10 meses contados desde la notificación de la resolución que aprueba el Programa de Cumplimiento.</p>	<p>No aplica.</p>	<p>Esta acción no requiere un reporte o medio de verificación específico, ya que, una vez ingresado el reporte final, se conservará el comprobante electrónico generado por el sistema digital del SPDC.</p>	<p>(i) Impedimentos: se considerarán como tales, los problemas exclusivamente técnicos que pudieren afectar el funcionamiento del sistema digital en el que se implemente el SPDC, y que impidan la correcta y oportuna entrega de los documentos correspondientes;</p> <p>(ii) Acción y plazo de aviso en caso de ocurrencia: se dará aviso inmediato a la SMA, vía correo electrónico, señalando los motivos técnicos por los cuales no fue posible cargar los documentos en el sistema digital en el que se implemente el SPDC, remitiendo comprobante de error o cualquier otro medio de prueba que acredite dicha situación; y</p> <p>(iii) Acción alternativa: en caso de impedimentos, la</p>

				entrega de los reportes y medios de verificación será a través de Oficina de Partes de la Superintendencia del Medio Ambiente.				
3. LISTA DE ACCIONES: RECUERDE QUE EN ESTA SECCIÓN USTED DEBE OPTAR POR EJECUTAR SOLO UNA DE LAS SIGUIENTES VÍAS DE ACCIÓN:								
3.1. SOLICITUD DE REVOCACIÓN DE RPM 3.2. CONJUNTO DE ACCIONES PARA CADA HECHO INFRACCIONAL								
TENGA PRESENTE QUE LAS ACCIONES 3.1. Y 3.2. SON EXCLUYENTES ENTRE SÍ, POR TANTO, SÓLO PODRÁ SELECCIONAR UNA DE ELLAS.								
3.1 SOLICITUD DE REVOCACIÓN DE LA RESOLUCIÓN DE PROGRAMA DE MONITOREO [<i>Tenga presente que al momento de analizar la aprobación o rechazo del Programa de Cumplimiento, esta Superintendencia asociará la acción a un hecho infraccional, lo cual no obstará su vinculación a todo el Programa de Cumplimiento</i>]								
3.2 CONJUNTO DE ACCIONES PARA CADA HECHO INFRACCIONAL [<i>A continuación se expondrá una lista de hechos infraccionales tipos que proceden en materia de riles. Usted deberá seleccionar aquellos que sean acorde a lo indicado en la formulación de cargos, y luego seleccionar las acciones que propondrá para cada hecho que constituya infracción</i>] Completar sólo si no se solicita la revocación de la resolución de programa de monitoreo.								
<input checked="" type="checkbox"/>	SUPERAR LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMITIDOS EN SU PROGRAMA DE MONITOREO <i>[Seleccione con una "X" si en el establecimiento se realizan descargas periódicas o eventuales; y/o cuando no proceda la solicitud de revocación de RPM]</i> <i><u>Escoger esta alternativa le impide seleccionar la opción 3.1.</u></i>							
HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN								
SUPERAR LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMITIDOS PARA LOS PARÁMETROS DE SU PROGRAMA MONITOREO: <i>El establecimiento industrial presentó superación del límite máximo permitido por la Tabla N°1 del artículo 1 numeral 4.2 del D.S. N°90/2000, para el parámetro de Boro en los períodos correspondientes al mes de octubre y diciembre del año 2023.</i>								
EFFECTOS NEGATIVOS								
<i>Producto de la superación de parámetros con fecha octubre y diciembre de 2023, no existen suficientes antecedentes que permitan descartar preliminarmente una afectación a la capacidad de regeneración del cuerpo receptor, que pueda haber alterado de forma puntual, reiterada o permanente la calidad física, química, o microbiológica de éste.</i>								
<i>Resumen del análisis técnico del ítem “Análisis de Efectos Negativos de Hallazgos Asociados a Superaciones de Máximos Permitidos”, según Res. N°1/ROL F-48-2024 del 30Oct24:</i> <ul style="list-style-type: none"> - La posibilidad de concretar una afectación al medio dependerá de: (i) las características de la superación de la descarga, en particular respecto a su magnitud, persistencia, recurrencia y tipo de parámetro; y (ii) las características del cuerpo receptor río Ignao (afluente del Río Bueno), las cuales permiten identificar sus usos y vulnerabilidad. - Una descarga de efluente líquido, con niveles de contaminantes por sobre lo autorizado, genera una alteración en la calidad del agua del cuerpo receptor, pudiendo provocar efectos en sectores aguas abajo de la descarga, sobre la biota y demás componentes ecosistémicos. - Para el caso de la piscicultura Ignao, las superaciones del boro presentan recurrencia de entidad baja (superación en 2 meses de 12) y persistencia baja de las superaciones del parámetro, lo que significa que tienen menor probabilidad de generar efectos negativos sobre el medio ambiente. - De acuerdo a la revisión posterior de los resultados de boro obtenidos, en marzo de 2025, haciendo el laboratorio una corrección de uno de los valores más altos obtenidos en el mes de octubre de 2023 (94 mg/l el 3Oct23), es que, finalmente, el valor de boro más elevado (3,5 mg/l el 3Oct23) tuvo una excedencia máxima de 4,6 veces sobre la norma y en promedio fue de 2,4 veces sobre la norma. Según esto, para poder evaluar la magnitud y peligrosidad del parámetro que superó la norma, es que se desarrolló un estudio para poder evaluar estos aspectos, y poder determinar si existió afectación a la capacidad de regeneración del cuerpo receptor, que pueda haber alterado de forma puntual, reiterada o permanente la calidad física, química o microbiológica de éste. 								

<p>Resumen de las conclusiones del "Estudio de Efectos de Niveles de Boro en Río por Efluente de Piscicultura", elaborado por la empresa Aquaknowledge en abril de 2025:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Según la evaluación de riesgo ambiental asociado a la presencia de boro en el río Ignao se considera un riesgo nulo para la biota acuática de la cuenca de río Bueno. - Se estima para el periodo evaluado un caudal del río Ignao de 14,12 m³/s mediante el método de superposición de caudales, considerando cuencas de referencia análogas y precipitaciones del periodo octubre–diciembre 2023, según los datos pluviométricos revisados. - Considerando lo anterior, las concentraciones de boro resultantes en el punto de mezcla oscilan entre <0,0007 y 0,1067 mg/L, con un promedio general de 0,0271 mg/L durante el periodo evaluado, todas muy por debajo de los principales umbrales normativos y ecológicos internacionales. - Bajo las condiciones evaluadas, el sistema presenta una alta capacidad de dilución, y el efluente no genera un aumento significativo en la concentración de boro del cuerpo receptor. - Se concluye que el riesgo ambiental por boro es nulo para la biota acuática del río Ignao, sin evidencias que justifiquen medidas adicionales de control para este parámetro en el contexto analizado.
--

ACCIONES	PLAZO DE EJECUCIÓN	COSTO ESTIMADO NETO [en miles de \$]	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COMENTARIOS
<p>No superar los límites máximos establecidos en la norma de emisión y Programa de Monitoreo correspondiente.</p> <p>Indicador de Cumplimiento: Sin superación de parámetros con posterioridad a la ejecución de la acción de efectos negativos.</p>	6 meses contados del término de la ejecución de la acción de efectos negativos.	No aplica	En el reporte final único, se acompañará copia de los comprobantes de reporte que genera el RETC.	
<p>Elaborar y ejecutar un Protocolo de implementación del Programa de Monitoreo del establecimiento, que establezca:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Calendarización de los monitoreos y reportes ▪ Obligación de reportar aun cuando no se haya ejecutado descarga o infiltración en dicho período. ▪ Listado de parámetros comprometidos. ▪ Frecuencia de monitoreo de cada parámetro. ▪ Metodología de muestreo que corresponda y el tipo de muestra que establece la RPM para cada parámetro (puntual o compuesta). ▪ Máximos permitidos para cada parámetro. ▪ Máximo permitido de caudal. ▪ Procedimiento de remuestreo, que contemple los plazos de ejecución y reporte de los mismos. ▪ Plan de mantenimiento de las instalaciones del sistema de riles. ▪ Realizar capacitaciones al personal interno y posibles contratistas <p>Responsabilidades y responsables del personal a cargo del manejo del sistema de riles y reporte del Programa de Monitoreo.</p> <p>Indicador de Cumplimiento: Protocolo elaborado.</p>	15 días hábiles contados desde la fecha de notificación de la resolución que aprueba el Programa de Cumplimiento.	0	En el reporte final único se acompañará copia del Protocolo firmado por los representantes legales del establecimiento y el personal encargado de efectuar los reportes.	El protocolo será elaborado por personal de la empresa.
<p>Capacitar al personal encargado del manejo del sistema de riles y/o del reporte del Programa de Monitoreo, sobre el Protocolo de implementación del Programa de Monitoreo del establecimiento.</p> <p>Indicador de Cumplimiento: Capacitaciones realizadas.</p>	25 días hábiles contados desde la fecha de notificación de la resolución que aprueba el Programa de Cumplimiento.	0	En el reporte final único se acompañará: <ul style="list-style-type: none"> - Listado fechado y firmado de asistencia a la capacitación. - Copia de las presentaciones realizadas en versión pdf y ppt. 	La capacitación será realizada por personal de la misma empresa.

			<ul style="list-style-type: none"> - Fotografías fechadas, tomadas durante la capacitación, que sean ilustrativas de la realización de la actividad y de la asistencia del personal. 	
<p>Realizar una mantención de las instalaciones del Sistema de Riles del establecimiento, conforme se establece en el Protocolo comprometido.</p> <p>Indicador de Cumplimiento: Mantenciones realizadas.</p>	<p>2 meses contados desde la fecha de notificación de la resolución que aprueba el Programa de Cumplimiento.</p>	<p>\$1.252 (\$ miles de pesos)</p>	<p>En el reporte final único se acompañará:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informe técnico de la mantención efectuada al sistema de Riles del establecimiento, el cual deberá contener a lo menos: fotografías fechadas y georreferenciadas del antes, durante y después de la ejecución de la acción y una descripción detallada de las acciones realizadas, sus observaciones y conclusiones. - Boletas y/o facturas que den cuenta de costos asociados a la compra de materialidad y prestaciones de servicios (si correspondiesen y son debidamente justificadas). 	<p>Las mantenciones realizadas al sistema de tratamiento de RILES son realizadas principalmente por personal de la empresa, y también por servicios externos que se contratan para actividades puntuales, anuales y semestrales.</p> <p>Las mantenciones al sistema de RILES no están asociadas directamente a controlar que el parámetro de boro se encuentre sobre la norma, pero sí serán un apoyo adicional para evitar la descarga de cualquier tipo de material o elemento al río.</p>
<p>Realizar un monitoreo mensual adicional de los parámetros superados indicados en la Formulación durante la vigencia del Programa de Cumplimiento, los cuales deberán ser reportados en la Ventanilla Única (RETC).</p> <p>Si durante la vigencia del Programa del Cumplimiento no se efectúen descargas, se solicitará a la Superintendencia una ampliación de plazo que permita realizar a lo menos tres monitoreos mensuales adicionales.</p> <p>Finalmente, si el establecimiento ya no efectúa descargas y no se haya optado por la vía de acción de solicitar la revocación del Programa de Monitoreo, se deberá acreditar técnicamente dicha circunstancia y se reportará mensualmente "no descarga" en la ventanilla única (RETC).</p> <p>Indicador de Cumplimiento: Monitoreos mensuales adicionales realizados.</p>	<p>9 meses contados desde la fecha de notificación de la resolución que aprueba el Programa de Cumplimiento.</p>	<p>\$ 1.144 (\$ miles de pesos)</p>	<p>En el reporte final único, se acompañará:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Boletas y/o facturas de prestación de servicios. - Copia de los comprobantes de reporte que genera el RETC. 	<p>Se contratarán los servicios de un laboratorio externo autorizado para la realización de los monitoreos adicionales.</p>

<p>Durante actividades de construcción, mantención u otras realizadas cercana a la canalización de RILes, se instalarán cubiertas a las canaletas en los tramos que están abiertos, para evitar el ingreso de cualquier elemento extraño en su interior que pueda alterar la calidad de los RILes.</p> <p>La actividad a realizar compromete la fabricación de placas especiales para instalar sobre los tramos abiertos de canalización de RILes. Las placas se fabricarán e instalarán previo al inicio de la construcción.</p> <p>La utilización de estas cubiertas temporales en la canalización del RIL, quedará establecido en el Protocolo de gestión de RILes del proyecto.</p> <p>Esta acción se realizará una sola vez.</p> <p>Se adjunta el Informe Técnico de Acciones para Prevenir Contaminación del efluente y Cuerpo Receptor, Piscicultura Ignao – Aquagen Chile S.A. (que da respuesta al punto B.2 de las Res. SMA N°2/ROL 48-2024) que argumenta causas y medidas a tomar en caso de alguna futura construcción en la piscicultura Ignao.</p>	<p>La acción debe ejecutarse en un plazo máximo de 60 días hábiles contados desde la notificación de la Resolución que aprueba el Programa de Cumplimiento.</p>	<p>\$734 (\$ miles de pesos) (para 300 m lineales de canaletas)</p>	<p>En el reporte final único, se acompañará: Órdenes de compra, facturas u otro documento que permita acreditar la ejecución de las medidas de mejoramiento comprometidas. Se incluirán también fotografías del sistema de cierre temporal de canalización de RILes.</p>	<p>La medida permitirá proteger el ingreso al caudal de RILes, de cualquier elemento ajeno que provenga de áreas externas a los tramos en que la canalización del RIL actualmente es abierta. Esto, cuando se realicen actividades de construcción, mantención u otras cercanas a las canalizaciones abiertas de RILes.</p>
---	---	---	--	---

Firma de representante legal:

Sebastián Pérez Ortiz
Rut: 13.550.497-1



Firma electrónica avanzada
SEBASTIAN ANDRES
PEREZ ORTIZ
2025.04.08 17:21:16 -0400

[NO OLVIDE ACOMPAÑAR LA DOCUMENTACIÓN QUE ACREDITE LA PERSONERÍA DEL REPRESENTANTE LEGAL]



Notario Puerto Varas Bernardo Patricio Espinosa Bancalari

Certifico que el presente documento electrónico es copia fiel e íntegra de PODER ESPECIAL otorgado el 17 de Abril de 2024 reproducido en las siguientes páginas.

Notario Puerto Varas Bernardo Patricio Espinosa Bancalari.-

Avda. Gramado 535, Puerto Varas.-

Repertorio Nro: 1155 - 2024.-

Puerto Varas, 18 de Abril de 2024.-



123456841955
www.fojas.cl

Emito el presente documento con firma electrónica avanzada (ley N°19.799, de 2002), conforme al procedimiento establecido por Auto Acordado de 13/10/2006 de la Excmo. Corte Suprema.-

Certificado Nro 123456841955.- Verifique validez en

<http://fojas.cl/d.php?cod=not71bpespb&ndoc=123456841955.->

CUR Nro: F402-123456841955.-

PODER ESPECIAL

AQUAGEN CHILE S.A.

A

PATRICK DEMPSTER PEÑA Y LILLO Y OTROS

En Puerto Varas, República de Chile, a diecisiete de abril de dos mil veinticuatro, ante mí, MACARENA CONSTANZA MOLINA CORTÉS, Notario Público de esta ciudad, Suplente del Titular don BERNARDO PATRICIO ESPINOSA BANCALARI, según Decreto Económico del Juzgado de Letras de Puerto Varas número ochenta y tres guion dos mil veinticuatro del día once del mes en curso, protocolizado con esta fecha, bajo el número ciento ocho, con domicilio en Avenida Gramado número quinientos treinta y cinco, comparecen: Don MATÍAS JUAN HIDALGO BARROS, cédula de identidad número [REDACTED] y, don ALEXIS MAURICIO CHAMORRO MADARIAGA, cédula de identidad número [REDACTED]

[REDACTED], ambos en representación, según se acreditará, de **AQUAGEN CHILE S.A.**, rol único tributario número noventa y seis millones novecientos doce mil



ochocientos cuarenta guion tres, todos domiciliados en calle San Francisco trescientos veintiocho, segundo piso, comuna y ciudad de Puerto Varas, en adelante e indistintamente el "Mandante" o "Aquagen"; los comparecientes mayores de edad, quienes acreditaron su identidad con las cédulas antes citadas, y exponen: **PRIMERO. PODER ADMINISTRACIÓN.** Los comparecientes, en la representación que invisten, vienen en conferir poder especial, pero tan amplio como en derecho sea necesario, a los señores PATRICK EDWARD WILLIAM DEMPSTER PEÑA Y LILLO, cédula de identidad número [REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED] MATÍAS JUAN HIDALGO BARROS, cédula de identidad número [REDACTED]

[REDACTED] b, ALEXIS MAURICIO CHAMORRO MADARIAGA, [REDACTED] cédula de identidad número t [REDACTED]

[REDACTED] SEBASTIÁN ANDRES PÉREZ ORTIZ, cédula de identidad número [REDACTED]

[REDACTED], GASTÓN AMAVI OSORIO CARCAMO, cédula de identidad número [REDACTED]

[REDACTED] EDGARDO ABEL MONTECINOS OVALLE, cédula de identidad número [REDACTED]

[REDACTED], JIMENA DE LOURDES GALLARDO SCHMIDT, cédula de identidad número [REDACTED]

[REDACTED] CRISTIÁN EDUARDO CÁRCAMO ARCOS, cédula de identidad



número [REDACTED] y, DANIELA ROMINA [REDACTED]

CICHERO MOLINA, cédula de identidad número [REDACTED]

[REDACTED] en adelante conjuntamente denominados los "Mandatarios", para que actuando individual y separadamente cada uno de ellos:

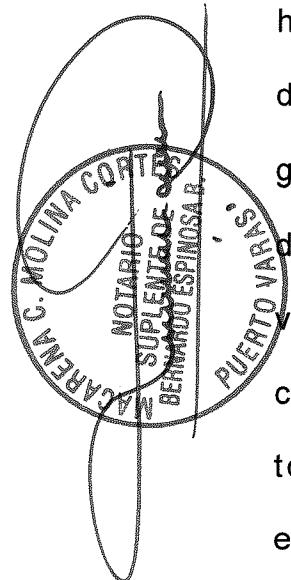
Uno/ Representen al Mandante en todos los asuntos, negocios y gestiones que fuere necesario realizar ante el Gobierno de Chile o cualesquiera otras autoridades o entidades gubernamentales, sean políticas, económicas, administrativas, civiles o de cualquier otra naturaleza y, en particular, ante los Ministerios, Municipalidades, así como ante cualquier persona natural o jurídica, pública o privada, pudiendo firmar las solicitudes, memoriales, peticiones, declaraciones, escrituras públicas o privadas, que fueren necesarias o convenientes para el buen desempeño de su cometido; **Dos/** Representen al Mandante ante cualquier autoridad y poder público de Chile, centrales, regionales o comunales, sean autoridades políticas, administrativas y ante cualquier persona de derecho público o privado, Instituciones Fiscales, Semifiscales, de administración autónoma, Organismos, Servicios Públicos, tales como, y sin que implique limitación alguna, el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, la Corporación de Fomento de la Producción, Banco Central de Chile, Comité de Inversiones Extranjeras, Servicio de Impuestos Internos, Tesorería General de la República, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Bienes Nacionales, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Contraloría General de la



República, Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Dirección General de Aguas, Superintendencia de Servicios Sanitarios, Ministerio del Medio Ambiente, Secretarios Regionales Ministeriales de Medio Ambiente, Superintendencia del Medio Ambiente, Servicio de Evaluación Ambiental, Tribunales Ambientales, Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, Secretaría Regional Ministerial de Salud, Comisión Nacional de Energía, Corporación Nacional Forestal, Servicio Agrícola y Ganadero, Dirección de Vialidad, Dirección de Obras Hidráulicas, Dirección de Obras Municipales y otros Servicios del Estado y Ministerios, Intendencias, Gobernaciones y Municipalidades, Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, Dirección General de Aguas, Subsecretaría de Pesca, Corporación Nacional de Fomento (CORFO), pudiendo firmar las declaraciones, incluso obligatorias, formularios, presentaciones, informes, peticiones, planos y documentos necesarios para la presentación de proyectos y anteproyectos y/o solicitudes de cualquier especie, suscribirlas, tramitarlas, aceptar modificaciones, realizar publicaciones, deducir acciones, oposiciones y recursos, sean estos judiciales o administrativos, plantear reclamaciones y/o reconsideraciones; desistirse de éstas y aquéllas, ya sea que estén relacionadas directa o indirectamente con los organismos, instituciones o personas ya mencionadas y gestionar cualquier otro documento que sea requerido por estas entidades o autoridades. **Tres/** Representar a la Sociedad, con amplias facultades, ante el Servicio de Impuestos Internos, pudiendo delegar sus facultades. En el



ejercicio de esta facultad estarán facultados especialmente para hacer toda clase de presentaciones, solicitudes, memoriales y demás documentos que sean menester y desistirse de sus peticiones, ser notificados de las resoluciones que emita la autoridad tributaria en relación a la Sociedad y cualesquiera otros actos ante dichas autoridades, quedando expresamente facultados para efectuar cualquier trámite que se requiera ante el Servicio de Impuestos Internos, pudiendo comparecer a todas las citaciones que dicho organismo efectúe por cualquier causa, hacer toda clase de presentaciones, llenar formularios, suscribir documentos, timbrar documentos, retirar documentos y, en general, cualquier otro acto o trámite relacionado con el Servicio de Impuestos Internos requerido por las leyes y reglamentos vigentes. La presente designación para representar a la Sociedad con amplios poderes ante el Servicio de Impuestos Internos, en toda la República de Chile, sólo se extinguirá por comunicación expresa del otorgante, conforme al artículo nueve del Código Tributario. **Cuatro/** Representar al Mandante, con las más amplias facultades, ante todo tipo de concesionarias y empresas de suministro de servicios básicos y asociados, incluyendo, pero no limitado a, concesionarias de servicio público de distribución de energía eléctrica, empresas generadoras de energía eléctrica, empresas transmisoras de energía eléctrica, comercializadoras, empresas de agua potable y alcantarillado, pudiendo para ello concurrir y ejecutar todos los actos, suscribir o firmar instrumentos o documentos de todo tipo, efectuar toda clase de presentaciones, llenar formularios, firmar contratos o convenios, suscribir y presentar todo tipo de declaraciones, memoriales y



demás documentos que sean menester, rectificar la documentación o información presentada y, en general, realizar cualquier trámite o gestión que se requiera efectuar ante dicha entidad. **SEGUNDO. PODER LABORAL.** Los comparecientes, en la representación que invisten, vienen en conferir poder especial, pero tan amplio como en derecho sea necesario, a los señores ALEXIS MAURICIO CHAMORRO MADARIAGA, cédula de identidad

número [REDACTED]

[REDACTED] MATÍAS JUAN HIDALGO BARROS, cédula de identidad número [REDACTED]

[REDACTED] JIMENA DE LOURDES GALLARDO

SCHMIDT, cédula de identidad número [REDACTED]

[REDACTED] y EDGARDO

ABEL MONTECINOS OVALLE, cédula de identidad número [REDACTED]

[REDACTED] y

[REDACTED] para que, actuando individual y separadamente, en la celebración de contratos individuales de trabajo; contratar y despedir trabajadores o empleados y contratar servicios profesionales o técnicos y poner término a los mismos.

PERSONERÍA. La personería de don Alexis Mauricio Chamorro Madariaga, y de don Matías Juan Hidalgo Barros para representar a AQUAGEN CHILE S.A., consta en escritura pública de fecha ocho de abril de dos mil diecinueve, otorgada en la Notaría de Puerto Varas de don Bernardo Espinosa Bancalari. Personería que no se insertan por ser conocidas por las partes comparecientes y del Notario que autoriza. Minuta enviada desde el correo Estefania Sanhueza estefania.sanhueza@aquagenchile.cl. En



comprobante, previa lectura y breve explicación de sus alcances, firman los comparecientes. Se dio copia y se anotó en el LIBRO DE REPERTORIO con el número ya señalado.

DOY FE.

27/01/11

FIRMA
MATÍAS JUAN HIDALGO BARROS
CI N° [REDACTED]
AQUAGEN CHILE S.A.
RUT N°

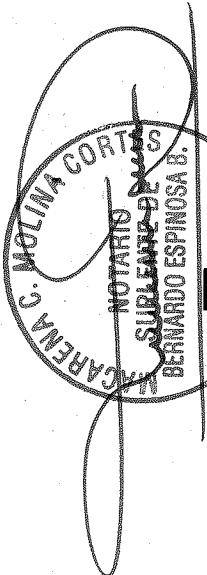
[REDACTED]
en rep. [REDACTED]

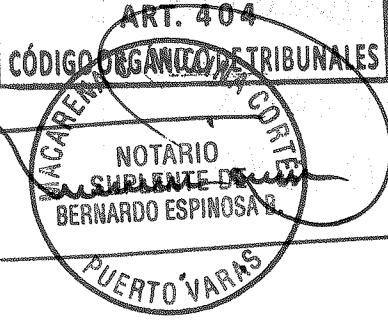
96.912.840-3

FIRMA
ALEXIS MAURICIO CHAMORRO MADARIAGA
AQUAGEN CHILE S.A.
RUT N°

[REDACTED]
en rep. [REDACTED]

96.912.840-3





PUERTO VARAS



Certificado
123456841955
Verifique validez
<http://www.fojas.cl>