

ESTUDIO LINEA BASE

PROYECTO “EXTRACCION DE ARIDOS FUNDO LO ALFARO” RCA N° 326/2006



| |
|---|
| Revisado por (17-03-2022): |
| RAFAEL GONZALO MENDOZA NEIRA Dr. Ciencias Ambientales |
| Mengreen Servicios Ambientales |
|  |

MARZO 2022

ESTUDIO DE LINEA BASE

EN EL MARCO DEL PROYECTO

“EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS FUNDO LO ALFARO”.

RCA N°326/2006.

Solicitado por:

Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos
Santa Fe Ltda.



Preparado por:



Marzo 2022

ÍNDICE GLOBAL

| | |
|--|-----------|
| ÍNDICE GLOBAL..... | 1 |
| ÍNDICE DE FIGURAS | 2 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 3 |
| RESUMEN | 4 |
| 1. INTRODUCCIÓN | 5 |
| 1.1. Aspectos generales..... | 5 |
| 1.2. Cuerpo receptor | 5 |
| 1.3. Variables ambientales | 6 |
| 1.4. Entidades participantes..... | 8 |
| 2. OBJETIVOS | 9 |
| 2.1. Objetivo general..... | 9 |
| 2.2. Objetivos específicos | 9 |
| 3. MATERIALES Y MÉTODOS | 10 |
| 3.1. Sitio de muestreo y ubicación de estaciones | 10 |
| 3.2. Procedimiento de muestreo | 11 |
| 3.2.1. Cuerpo de agua | 12 |
| 3.2.2. Sedimento submareal e intermareal | 12 |
| 3.2.3. Biota marina | 12 |
| 3.3. Métodos de análisis..... | 13 |
| 3.3.1. Cuerpo de agua | 13 |
| 3.3.2. Sedimento submareal e intermareal | 14 |
| 3.3.3. Biota..... | 15 |
| 4. RESULTADOS | 17 |
| 4.1. Análisis del cuerpo de agua | 17 |
| 4.1.1. Parámetros hidrográficos..... | 17 |
| 4.1.2. Parámetros químicos | 21 |
| 4.2. Análisis del sedimento | 24 |
| 4.2.1. Materia orgánica total y granulometría | 24 |
| 4.2.2. Parámetros sedimentarios <i>in situ</i> | 26 |
| 4.3. Análisis biota submareal | 28 |
| 4.4. Análisis biota intermareal..... | 33 |
| 5. DISCUSIÓN..... | 37 |
| 5.1. Cuerpo de agua | 37 |
| 5.2. Sedimento submareal | 38 |
| 5.3. Biota..... | 39 |
| 6. CONCLUSIONES..... | 40 |
| 7. REFERENCIAS..... | 41 |
| 8. HOJA DE ENTREGA..... | 45 |
| 9. ANEXOS | 46 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Disposición espacial de las estaciones de muestreo ubicadas en establecidos para la zona marina submareal (E1 a E4-C e intermareal E1 a E4C-inter) asociada al estudio de línea base empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda. | 11 |
| Figura 2. Perfiles verticales de (A) temperatura, (B) salinidad, (C) oxígeno disuelto, (D) fluorescencia y (E) conductividad, para la columna de agua de las estaciones del estudio asociado a línea base de la empresa Maquinarias Solar y Cía Ltda..... | 20 |
| Figura 3. Concentración de los parámetros coliformes fecales(A), fósforo total (B), nitrógeno de Kjeldahl (C), potencial de hidrógeno (D), sólidos sedimentables (E), sólidos suspendidos (F) y turbiedad (G) evaluados en las estaciones de monitoreo a nivel superficial del sector de estudio asociado a línea base de la empresa Maquinarias Solar y Cía Ltda..... | 23 |
| Figura 4. Porcentaje de materia orgánica total (MOT) para las estaciones submareales del cuerpo receptor asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.. Línea roja representa el límite de aceptabilidad referencial establecido en la RES N°3612/2009. | 25 |
| Figura 5. Composición granulométrica de los sedimentos muestreados en la zona de influencia y control del cuerpo receptor asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda..... | 26 |
| Figura 10. Concentración de los parámetros temperatura (A), potencial de hidrógeno (B) y potencial óxido-reducción (C) para las estaciones submareales del cuerpo receptor, asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.. Línea roja representa el límite referencial de aceptabilidad según RES N°3612/2009. | 27 |
| Figura 7. Contribución relativa de la abundancia de grupos mayores de la macrofauna bentónica asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda..... | 29 |
| Figura 8. Análisis de clúster basado en matrices de similitud de Bray-Curtis (UPGMA) para las estaciones de monitoreo asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda..... | 32 |
| Figura 9. Análisis de ordenación (Escalamiento no-métrico Multidimensional basado en matrices de similitud de Bray-Curtis), aplicado a las estaciones de monitoreo asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda. | 32 |
| Figura 10. Contribución relativa de la abundancia de grupos mayores de la macrofauna bentónica asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda..... | 34 |
| Figura 11. Análisis de clúster basado en matrices de similitud de Bray-Curtis (UPGMA) para las estaciones intermareales de monitoreo asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda. | 36 |
| Figura 12. Análisis de ordenación (Escalamiento no-métrico Multidimensional basado en matrices de similitud de Bray-Curtis), aplicado a las estaciones intermareales de monitoreo asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda. | 36 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Estructura general implementada para el monitoreo ambiental del cuerpo receptor asociado al PVA de la empresa Cultivos Marinos San Cristóbal S.A. (basado en la RES N°223/2015). | 6 |
| Tabla 2. Ubicación geográfica (coordenadas UTM, Huso 19, WGS 84) de las estaciones submareales e intermareales dispuestas para la ejecución del estudio de línea base empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda., RCA N°326/2006. | 10 |
| Tabla 3. Parámetros químicos medidos en la columna de agua, unidades y referencia del método de análisis. | 14 |
| Tabla 4. Tamaño de la partícula en relación con la nomenclatura del sedimento (Wentworth, 1922). | 15 |
| Tabla 5. Resumen estadístico de los parámetros hidrográficos medidos en la columna de agua del sector del estudio asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.. | 19 |
| Tabla 6. Mediciones in situ de temperatura y potencial de hidrógeno de agua en las estaciones de monitoreo asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda..... | 21 |
| Tabla 7. Parámetros químicos medidos en la columna de agua, para las estaciones de monitoreo asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda..... | 22 |
| Tabla 8. Contenido de materia orgánica total (%) de los sedimentos para las estaciones del cuerpo receptor asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda..... | 24 |
| Tabla 9. Análisis granulométrico para las estaciones de monitoreo asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.. Fracciones granulométricas y estadígrafos de selección, asimetría y curtosis son indicados <i>sensu</i> Folk & Ward (1957). Valor en negrita indica la fracción granulométrica más representativa. | 25 |
| Tabla 10. Parámetros biogeoquímicos medidos <i>in situ</i> en la matriz sedimentaria del sector de estudio asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.. y su comparación con el límite de aceptabilidad (RES N°3612/2009 y sus modificaciones). | 27 |
| Tabla 11. Parámetros comunitarios de la macrofauna bentónica asociada al fondo del área de estudio. | 30 |
| Tabla 12. Biomasa (gramos de peso húmedo/m ²) de la macrofauna bentónica asociada al fondo del área de estudio. | 30 |
| Tabla 13. Parámetros comunitarios de la macrofauna bentónica asociada al intermareal del área de estudio. | 33 |
| Tabla 14. Biomasa (gramos de peso húmedo/m ²) de la macrofauna bentónica asociada al intermareal del área de estudio. | 34 |

RESUMEN

Se reportan los resultados del estudio de línea base (verano 2022) que lleva a cabo la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda., bajo el proyecto “Extracción de áridos fundo Lo Alfaro” RCA N°326/2006.”. A grandes rasgos, este estudio involucra la caracterización hidrográfica, física y química de la columna de agua; la descripción sedimentaria física e *in situ*, y la estructura comunitaria del ensamble de macroinvertebrados bentónicos intermareales y submareales. Esto a partir de tres estaciones de influencia y comparados con una estación control. El monitoreo, realizado el 31 enero al 09 de febrero del año 2022, mostró en general que los parámetros hidrográficos de la columna de agua de buena calidad y característico de la época estival para el sector. En general la columna de agua, se observó una relación entre los distintos parámetros (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, fluorescencia y conductividad). En cuanto estos parámetros se observó en general una disminución progresiva de estos valores con respecto a la profundidad. A diferencia de lo que ocurre con la salinidad de la columna de agua, parámetro que aumenta a medida que aumenta la profundidad. Hubo parámetros indicadores de calidad de la columna de agua, que se encontraron bajo el límite de detección analítico y/o en concentraciones bajas. El sedimento fue caracterizado por presentar principalmente arena fina y fango para la estación control, con bajos contenidos de materia orgánica, además de presentar un potencial óxido-reductor negativo, lo que podría aumentar la liberación de contaminantes al agua e indica una baja oxigenación de los sedimentos. La comunidad de macroinvertebrados bentónicos en el área submareal e intermareal estuvo representada por cuatro taxa; moluscos, crustáceos, anélidos y nermetea, que no se encuentran descritos como especies indicadoras de perturbación.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Aspectos generales

El presente informe se emite en el contexto de la Consulta de Pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) de la modificación de la vida útil del Proyecto “Extracción de Áridos Fundo Lo Alfaro”, ubicado en el sector Tumbes de la comuna de Talcahuano, proyecto calificado ambientalmente favorable por medio de la Resolución Exenta N° 326, de fecha 15 de septiembre de 2006, emanada de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la VIII Región del Biobío, presentada por el titular de este Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.

Dicha consulta de pertinencia tiene por objetivo obtener una extensión de la vida útil del proyecto mencionado, atendido a que como se indica en dicha presentación no se han alcanzado los volúmenes de extracción autorizados por la respectiva RCA.

El proyecto consiste en la explotación de una cantera de rocas intrusivas, del tipo granodioritas y microdioritas, con el objeto de producir material pétreo o áridos para ser utilizados en obras de infraestructura y construcción. Tal actividad incluye la instalación de una Planta Chancadora, con los servicios asociados.

El proyecto se localizará en la Octava Región, Provincia de Concepción, Comuna de Talcahuano. El área de explotación se encuentra ubicada en el borde oriental de la península de Tumbes, al sur de Caleta Benavente, con acceso desde el camino público O-480, y ocupará un sector del Fundo Lo Alfaro, que tiene un total de 118 hás

La Planta Chancadora, el área de acopio adyacente y el resto de las instalaciones, ocuparán alrededor de 1,2 hectáreas.

1.2. Cuerpo receptor

Bahía de Concepción está ubicada en las costas de la región del Biobío ($36^{\circ} 44'S$ $79^{\circ} 9'W$), en la zona centro-sur de Chile. Se encuentra orientada al norte y posee una superficie aproximada de 170 km² con un volumen estimado de $2,4 \times 10^9$ m³ y dos conexiones al océano: boca chica y boca grande, separadas ambas por isla Quiriquina. La dinámica de las corrientes superficiales fluctúa entre los 27 y los 5 cm×s⁻¹ (Ahumada & Chuecas 1979, Ahumada et al., 1989); y entre 14 a 10 cm×s⁻¹ en la capa de fondo (Arcos et al., 1995).

Durante la primavera, y por la orientación de la boca hacia el norte, las Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales (AEES) provenientes de la surgencia costera, penetran al

interior de la bahía y reemplazan las Aguas Superficiales Subantárticas (ASSA) dominantes en el periodo de invierno. Las AESS, frías, densas, pobres en oxígeno disuelto y ricas en nutrientes preformados, producen el "acondicionamiento" y fertilización de las aguas al interior de la bahía. Los nutrientes alcanzan valores tan altos como los máximos informados para los océanos, por lo que condiciones de eutroficación son frecuentes durante el periodo estival (Ahumada, 2000). En bahía de Concepción existen variaciones hidrográficas por causa de la surgencia costera durante período estival, debido a las condiciones de viento sur favorecen la entrada de aguas frías con bajo contenido de oxígeno disuelto (Faúndez-Báez et al., 2001). La hidrografía del sistema se caracteriza por estaciones marcadas, con períodos de surgencia en temporada estival, seguidos de condiciones invernales de circulación estuarina y períodos de transición entre éstos, con distintas masas de agua predominando en la bahía.

En particular, la Península de Tumbes, tiene una orientación norte sur, con alturas mayores a los 100 metros sobre el nivel del mar, formando el límite oeste de la Bahía de Concepción, en el sector denominado "boca chica". En su parte central existe una planicie cuya cota promedio es de 100 metros s.n.m., que está disectada por numerosas quebradas que caen directamente al mar.

El sector del proyecto está situado en el borde oriental de la península, abarcando unos 500 a 600 metros a lo largo de la costa, al sur de Caleta Benavente, llegando hasta el camino O-480 desde la costa.

1.3. Variables ambientales

En el presente estudio, el agua constituyó el componente ambiental central. Este a su vez fue dividido en dos subcomponentes (i.e., agua marina, sedimento y biota marinos). Sobre el subcomponente agua marina, la variable calidad de agua fue caracterizada por 12 parámetros de calidad ambiental. El sedimento marino fue evaluado a través de la variable calidad de sedimento, caracterizada por cinco parámetros que describen las propiedades físico-químicas y la biota marina fue evaluada a través de la variable diversidad biológica caracterizada por de nueve parámetros descriptores de estructura comunitaria de la macrofauna bentónica submareal e intermareal. Los detalles de los componentes, subcomponentes, variables y parámetros evaluados son descritos en la Tabla 1.

Tabla 1. Estructura general implementada para los componentes, variables y parámetros evaluados.

| Componentes ambientales | Agua | | |
|--|-----------------------------|------------------------------|--|
| Subcomponente ambiental | Agua marina | Sedimento marino | Biota marina |
| Variable ambiental | Calidad de agua | Calidad de sedimento | Macrofauna bentónica submareal e intermareal |
| Parámetros de la actividad de medición, control y/o análisis | Coliformes fecales | Granulometría | Abundancia |
| | Fósforo | Materia orgánica total | Biomasa |
| | Nitrógeno total Kjeldahl | Potencial de hidrógeno | Riqueza |
| | Potencial de hidrógeno | Potencial de óxido reducción | Índice de diversidad |
| | Sólidos sedimentables | Temperatura | Índice de dominancia |
| | Sólidos suspendidos totales | | Índice de uniformidad |
| | Turbiedad | | Curvas ABC |
| | Temperatura | | Análisis de clasificación |
| | Salinidad | | Análisis de ordenación |
| | Oxígeno | | |
| | Fluorescencia | | |
| | Conductividad | | |

1.4. Entidades participantes

En la elaboración del presente informe han participado, las siguientes entidades:

- a) Ecogestión Ambiental Ltda.: Actividades de elaboración de informe: Estudio de línea base. En el marco del proyecto “EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS FUNDO LO ALFARO” RCA N°326/2006.
- b) Ecogestión Ambiental Ltda. (Código ETFA 031-01): Muestreo y medición de calidad de agua
- c) Ecogestión Ambiental Ltda., (Código ETFA 031-01): Medición de CTD-O.
 - a) Hidrolab S.A., (INN LE N°215): Análisis físico-químicos del agua.
 - b) Ecogestión Ambiental Ltda. (Código ETFA 031-01): Muestreo, medición y análisis físico del sedimento.
- c) Ecogestión Ambiental Ltda. (IAS TL N°873): Muestreo y análisis biológicos.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Entregar los resultados del estudio de Línea base realizada el 31 de enero del 2022 en el cuerpo receptor asociado de las actividades de extracción de áridos de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda. comuna de Talcahuano, Región del Biobío.

2.2. Objetivos específicos

- Caracterizar y evaluar la calidad de la columna de agua y sedimentos submareales del área de estudio, asociados a la actividad de extracción de áridos de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda..
- Caracterizar y evaluar las comunidades biológicas submareales e intermareales en el área de estudio, asociados a la actividad de extracción de áridos de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.
- A partir de lo anterior verificar si producto de la operación del proyecto se han presentado impactos ambientales no evaluados o bien se han modificado en términos de envergadura y extensión a partir de lo previsto

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Sitio de muestreo y ubicación de estaciones

La campaña fue realizada desde el 31 de enero hasta el 09 de febrero del 2022 en bahía la Península de Tumbes, Bahía de Concepción, provincia de Concepción en la región del Biobío. Para el cumplimiento de los requerimientos determinados por la RCA N°326/2006 y descritos en la Tabla 1, se establecieron tres puntos de muestreo submareales localizados en la zona de influencia directa de las actividades del proyecto (E-1, E-2, E-3) y punto de monitoreo como control (E-C) que fue ubicado alejado de la influencia del proyecto de extracción de áridos. De la misma manera, otros cuatro puntos de monitoreos fueron adicionados al estudio en la zona intermareal, tres estaciones en la zona de influencia directa de las actividades del proyecto (E-1inter, E-2 inter, E-3 inter) y punto de monitoreo como control (E-C inter). La ubicación de las estaciones de monitoreo submareales e intermareales y sus respectivas coordenadas geográficas son detallados en la Tabla 2 y Figura 1, respectivamente.

Tabla 2. Ubicación geográfica (coordenadas UTM, Huso 19, WGS 84) de las estaciones submareales e intermareales dispuestas para la ejecución del estudio de línea base empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda., RCA N°326/2006.

| Zona | Estación | Sur | Este | Fecha muestreo |
|-------------|------------|--------|---------|----------------|
| Submareal | E-1 | 670093 | 5941223 | 31-01-2022 |
| | E-2 | 670121 | 5941011 | |
| | E-3 | 670127 | 5940772 | |
| | E-4C | 670101 | 5940429 | |
| Intermareal | E-1 inter | 670023 | 5941223 | 09-02-2022 |
| | E-2 inter | 670071 | 5941011 | |
| | E-3 inter | 670070 | 5940772 | |
| | E-4C inter | 670052 | 5940429 | |

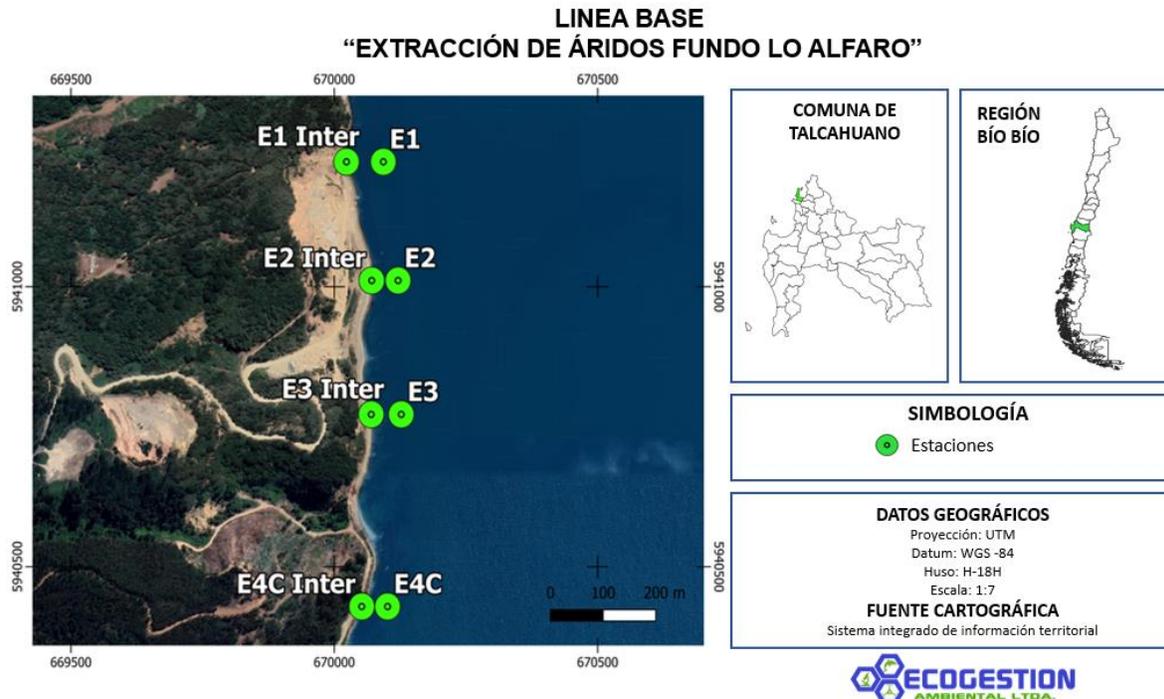


Figura 1. Disposición espacial de las estaciones de muestreo ubicadas en establecidos para la zona marina submareal (E1 a E4-C e intermareal E1 a E4C-inter) asociada al estudio de línea base empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.

3.2. Procedimiento de muestreo

El muestreo fue realizado conforme al permiso SHOA N°13270/24/1825/Vrs, el cual autoriza a la empresa Ecogestión Ambiental Ltda., a realizar actividades de investigación tecnológica marina en el sector de Península de Tumbes, Bahía de Concepción, región del Biobío (ver anexos).

Para la colecta de muestras de agua, los procedimientos de muestreo (método propio S-MU-01) y mediciones *in situ* de pH y transparencia (método propio A-ME-18) fueron realizados por la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (en adelante, ETFA) Ecogestión Ambiental Ltda., acreditado por IAS-ISO/IEC Standard 17020:2012 en el área de organismo de inspección, según el alcance del certificado AA-788. En los parámetros de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, fluorescencia y conductividad, los procedimientos de medición fueron realizados por la ETFA Ecogestión Ambiental Ltda. Por otra parte, para la colecta de muestras de sedimento, los procedimientos de muestreo y medición fueron realizados por la ETFA Ecogestión Ambiental Ltda., según metodología propia S-MU-01 y

S-ME-01, bajo acreditación IAS-ISO/IEC Standard 17025:2017 en el área de análisis en laboratorio, de acuerdo con el alcance del certificado TL-873 (ver anexos).

3.2.1. Cuerpo de agua

En cada una de las estaciones de monitoreo se realizaron mediciones hidrográficas verticales con un CTD-O RBR modelo Concerto (código interno: ECO-CTDO-005) calibrado por el fabricante (ver anexos). En cada punto de monitoreo el perfilador fue estabilizado manteniéndolo totalmente sumergido durante 4 minutos y posteriormente bajado hasta un metro suprayacente al fondo a una velocidad de descenso de 0,5 m/s. Simultáneamente, la transparencia de la columna de agua fue medida como la profundidad de visibilidad de un Disco Secchi de 0,2 m de diámetro unido a un cabo graduado (Pal *et al.*, 2015).

En cada estación de monitoreo se tomaron muestras integradas de la columna de agua con una botella Niskin de 10 litros de capacidad. A partir de estas muestras el potencial hidrógeno fue medido *in situ* con un equipo portátil WTW modelo 3110 (código interno: ECO-PH-ORP-002) previamente calibrado y verificado en terreno (ver anexos).

3.2.2. Sedimento submareal e intermareal

Muestras de sedimento submareal fueron colectadas usando una draga modelo Van-Veen de 0,05 m² de superficie. Las muestras destinadas al análisis granulométrico (500g) y determinación de materia orgánica (500g) fueron contenidas en recipientes termoaislantes y cubiertas con hielo para mantener una apropiada temperatura de recepción ($\leq 4^{\circ}\text{C}$). Los parámetros sedimentarios *in situ* de temperatura, potencial de hidrógeno se utilizó un equipo portátil WTW modelo 3110 (código interno: ECO-PH-ORP-002) previamente calibrado y verificado en terreno (ver anexos) y el potencial de óxido-reducción fue medido con equipo portátiles HANNA, modelo HI98191 (código interno ECO-PH-ORP-0041) previamente calibrados y verificados en terreno (ver anexos).

3.2.3. Biota marina

Las muestras de sedimento para macrofauna (3000 g) colectadas mediante una draga modelo Van-Veen de 0,05 m² de superficie y un cilindro de acero inoxidable de 0,01 m² de

diámetro, fueron almacenadas en bolsas de polietileno y preservadas en una solución de agua-alcohol al 70% para su posterior identificación en el laboratorio. El contenido de las muestras solo en el caso del intermareal fue tamizado a través de un cedazo de 500 μm para reducir su volumen.

3.3. Métodos de análisis

3.3.1. Cuerpo de agua

El procesamiento de datos fue realizado utilizando los protocolos y programas proporcionados por el fabricante del equipo CTD-O RBR modelo concerto³. En términos generales, dicho procedimiento consta de las siguientes seis etapas: 1) Data conversión: transforma la información hexadecimal a formato ASCII, con unidades ingenieriles permitiendo trabajar con datos de bajada y/o subida; 2) Filter: filtra la serie eliminando todo el ruido generado por el sensor utilizando dos filtros con diferentes constantes de tiempos (0,9s y 0,5s); 3) Willedit: marca los datos que presentan problemas en base a la desviación estándar de los mismos; 4) Align CTD: proceso que alinea las mediciones en el tiempo, con respecto a la respuesta de los sensores de presión; 5) Derive: deriva nuevas variables con el procesamiento de datos obtenidos entre pasos 1 y 4 (salinidad); 6) Binaverage: promedia las mediciones en intervalos deseados. La densidad (σ_t), es calculada usando la ecuación de estado con presión igual a cero, y las variables de temperatura y salinidad que entrega el instrumento, tal como se muestra en la siguiente ecuación:

$\sigma_t = \rho (0, T, S) - 1000$, donde: ρ es la densidad del agua de mar a presión igual cero.

El porcentaje de saturación de oxígeno disuelto superficial fue estimado mediante el método de Weiss (1970) a partir de las variables temperatura, salinidad y oxígeno disuelto, basado en la siguiente expresión:

$\ln C(\bullet) (mL (STP) L^{-1}) = A1 + A2 (100/T) + A3 \ln (T/100) + A4 (T/100) + S [B1 + B2 \ln (T/100) + B3 (T/100)^2]$; donde: $C(\bullet)$ es la solubilidad del oxígeno desde el agua saturada con una presión aire de una atmósfera, A y B son constantes, T ($^{\circ}\text{K}$) es la temperatura y S (UPS) corresponde a la salinidad (Weiss, 1970).

La caracterización de la columna de agua del área de estudio fue determinada a través de los perfiles verticales de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, fluorescencia y conductividad.

Para determinar los parámetros de calidad ambiental de la columna de agua (ver parámetros analizados en Tabla 4), las muestras fueron enviadas y analizadas en el laboratorio de ensayos y análisis de Hidrolab S.A., cuyos métodos oficiales se encuentran reconocidos por el Instituto Nacional de Normalización INN, según el alcance del certificado LE 215, de acuerdo con la NCh-ISO 17025. Of2005 (ver anexos).

Tabla 3. Parámetros químicos medidos en la columna de agua, unidades y referencia del método de análisis.

| Parámetro | Unidad de medida | Referencia metodológica |
|-----------------------------|------------------|-----------------------------|
| Coliformes fecales | NMP/100 | SM 9221 E ¹ |
| Fósforo total | mg/l | SM 4500 P D ¹ |
| Nitrógeno total Kjeldahl | mg/l | SM 4500 Norg C ¹ |
| Potencial de hidrógeno | unidades de pH | SM 4500 H B pH ¹ |
| Sólidos sedimentables | mg/l | SM 2540 F ¹ |
| Sólidos suspendidos totales | mg/l | SM 2540 D ¹ |
| Turbiedad | UNT | SM2130B ¹ |

¹Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23th Edition 2017.

3.3.2. Sedimento submareal e intermareal

Los análisis de granulometría y materia orgánica total (MOT) fueron realizados en el laboratorio de ensayos de la ETFA Ecogestión Ambiental Ltda., según metodología propia S-EN-01 y S-EN-02 respectivamente, bajo acreditación IAS-ISO/IEC Standard 17025:2017 en el área de análisis en laboratorio, de acuerdo con el alcance del certificado TL-873 (ver anexos).

Para ello, las muestras fueron secadas a 105°C hasta alcanzar peso constante. Posteriormente fue colectada una submuestra de 10 gramos por cada estación, la que fue incinerada en una mufla a 450°C por cinco horas. El análisis granulométrico fue basado en la escala ϕ (phi), la cual corresponde a una transformación logarítmica de la escala de Wentworth (Tabla 4) cuya unidad es el milímetro. Para el método del tamizaje en seco se utilizaron tamices de la escala A.S.T.M (American Society for Testing and Materials). La

caracterización biogeoquímica del sedimento fue basada en el valor de temperatura, potencial óxido-reducción (redox) y potencial de hidrógeno.

Tabla 4. Tamaño de la partícula en relación con la nomenclatura del sedimento (Wentworth, 1922).

| Milímetros | Phi (ϕ) | Nomenclatura del sedimento |
|--|----------------|----------------------------|
| >2 | -1,0 | Grava |
| 2-1 | 0,0 | Arena muy gruesa |
| 1-0,5 | 1,0 | Arena gruesa |
| 0,5-0,25 | 2,0 | Arena media |
| 0,25-0,125 | 3,0 | Arena fina |
| 0,125-0,0625 | 4,0 | Arena muy fina |
| <0,063 | 5,0 | Fango |
| $\phi = -\log_2 \theta$, donde θ = diámetro de la partícula. | | |

3.3.3. Biota

Para los análisis de diversidad biológica de macroinvertebrados bentónicos, las muestras de sedimento fueron tamizadas a través de un cedazo de 500 μm de apertura para retener la fauna mayor o igual a esta dimensión. Los organismos capturados fueron separados, conservados en alcohol al 70% e identificados hasta la menor categoría taxonómica posible. Los análisis fueron realizados en el laboratorio de ensayos de Ecogestión Ambiental Ltda., según metodología propia S-EN-03, bajo acreditación IAS-ISO/IEC Standard 17025:2017 en el área de análisis en laboratorio, de acuerdo al alcance del certificado TL-873 (ver anexos).

A partir de los individuos identificados, la riqueza taxonómica (número de taxa, S), la abundancia relativa (número de individuos, N) y biomasa (peso húmedo en gramos, B) por taxa son determinados, y a partir de los datos de abundancia se calculan los índices comunitarios de diversidad de Shannon-Wiener (Shannon & Weaver, 1949), uniformidad de Pielou (Pielou, 1969), y dominancia de Simpson (Simpson, 1949).

Como método de evaluación del estado ambiental de los sitios de monitoreo, se establecieron diagramas de abundancia y biomasa acumulada (curvas ABC). Bajo esta aproximación, las inferencias acerca del nivel de perturbación ambiental de un sistema ecológico derivan de la relación inversa entre diversidad y dominancia, a partir del supuesto que la abundancia de especies de menor biomasa, y del supuesto que el uso energético de cada población no es independiente del tamaño corporal. De este modo, el nivel relativo de

perturbación ambiental es proporcional al grado en que la abundancia se superpone a la biomasa acumulada. Esta situación supone una mayor dominancia de especies de menor tamaño corporal, las cuales en general son más oportunistas con estrategias tróficas que tienden al generalismo y estrategias reproductivas que tienden al tipo r. En contraste, situaciones donde las curvas de biomasa acumulada superan a la abundancia son indicativas del predominio de especies de mayor tamaño corporal, las cuales en general tienden a la especialización ambiental y a la adopción de estrategias reproductivas tipo k, las cuales aprovechan óptimamente ambientes con menor grado de perturbación (Warwick, 1986; Rahman & Barkati, 2004).

Los datos de abundancia fueron transformados a raíz cuarta para otorgar mayor ponderación a las especies menos frecuentes. A partir de esta información se construyeron matrices de similitud basadas en distancias de Bray-Curtis, las cuales fueron sometidas a un análisis multivariado de clasificación por agrupamiento jerárquico (Clúster) y análisis de ordenamiento espacial (Escalamiento no-métrico Multidimensional). Los análisis de clúster agrupan las muestras en clases de acuerdo con los atributos comunitarios, desplegando como resultado un dendrograma que clasifica las estaciones de muestreo en función del índice de similitud de Bray-Curtis expresado en porcentaje (Legendre & Legendre, 1998). Por otro lado, el análisis de ordenación identifica patrones de agrupamiento de las estaciones dentro de un espacio bidimensional de mayor explicación de varianza comunitaria. La bondad de ajuste del análisis de ordenación está representada por un valor de stress, cuya magnitud se relaciona en forma inversa a la precisión de la prueba. Valores de stress inferiores a 0,2 indican una buena representación gráfica de la ordenación espacial de las estaciones, mientras que valores mayores a 0,2 indican un mayor grado de arbitrariedad en el patrón de ordenación (Clarke, 1993, Clarke & Warwick, 1994). Todos los análisis univariados y multivariados fueron realizados usando el programa PRIMER-E versión 6.1.6.

4. RESULTADOS

4.1. Análisis del cuerpo de agua

4.1.1. Parámetros hidrográficos

Temperatura

Los registros del perfil vertical de temperatura obtenidos en la zona del emisario (Figura 2A), mostraron una suave termoclina estacional a los 4m. Las máximas temperaturas observadas para las estaciones de influencia fueron de 15,5°C en superficie de las estaciones E3 y mínimas de 11,5°C en el fondo de la estación E2. El promedio de las temperaturas de las tres estaciones en la columna de agua fue de 13,1°C ($\pm 0,3$). Para el caso de la estación control EC, la temperatura promedio fue de 15,0°C y una desviación estándar de 0,1°C (Tabla 5).

Salinidad

En cuanto al perfil vertical de salinidad de todas las estaciones, se puede observar un aumento en relación con la profundidad (Figura 2B). La máxima salinidad obtenida en las estaciones de influencia fue de 34,7 ups a los 2m y fondo de las estaciones E3 y E2, y una mínima salinidad de 34,6 ups en el resto de las profundidades de las otras estaciones. El promedio de salinidad de la columna de agua de estas tres estaciones fue de 34,6 ups ($\pm 0,0$). Mientras que, para la estación control EC, el promedio fue de 34,6 ups ($\pm 0,0$) (Tabla 5).

Oxígeno disuelto

Los perfiles verticales de oxígeno en las estaciones E1, E2, E3 y EC presentaron un patrón similar, y sólo en la estación E2 los valores disminuyeron con la profundidad (Figura 2B). En promedio la concentración de oxígeno de E1 fue de 6,4 mg/l ($\pm 0,4$), E2 4,0 mg/l ($\pm 1,7$), E3 ($\pm 0,3$); Tabla 5, Figura 2, A, B y C). Para el caso de la estación control EC, el promedio de la concentración de oxígeno fue de 5 mg/l ($\pm 0,1$).

Fluorescencia

Por su parte la fluorescencia de las estaciones de influencia fue de $0,3 \mu\text{g/l}$ ($\pm 0,2$) con valores mínimos de $0,1 \mu\text{g/l}$ en la E1 y máximos de $0,6$ en la E2 a los 6 y 7m de profundidad. Para el caso de la estación control EC, el promedio de la concentración de fluorescencia fue de $0,3 \mu\text{g/l}$ ($\pm 0,1$; Tabla 5; Figura 2D).

Conductividad

Los perfiles verticales de conductividad presentaron un patrón similar con un promedio de $42,2 \text{ mS/cm}$ ($\pm 0,6$), sólo en la estación E3 se observó una disminución de las concentraciones con la profundidad (Figura 2E). Para el caso de la estación control EC, el promedio de la conductividad $42,5 \text{ mS/cm}$ ($\pm 0,1$; Tabla 5; Figura 2E).

Parámetros medidos *in situ*

La temperatura registró valores sin variación de 18°C tanto en las estaciones de influencia como en la estación control. Por su parte, el potencial de Hidrógeno (pH) del área de estudio presentó valores similares tanto para la superficie como para el fondo, en todas las estaciones. Así, se obtuvo valores de pH de $7,4$ unidades de pH en las estaciones de influencia y en la estación control (Tabla 6).

Tabla 5. Resumen estadístico de los parámetros hidrográficos medidos en la columna de agua del sector del estudio asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda..

| Estación | Parámetros | | | | | |
|------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|
| | Profundidad (m) | Temperatura (°C) | Salinidad (PSU) | Oxígeno disuelto (mg/l) | Fluorescencia (ug/l) | Conductividad (mS/cm) |
| E1 | 1 | 15 | 35 | 6 | 0 | 43 |
| | 2 | 15 | 35 | 6 | 0 | 43 |
| | 3 | 15 | 35 | 6 | 0 | 42 |
| | 4 | 15 | 35 | 7 | 0 | 42 |
| Promedio | | 15,1 | 34,6 | 6,4 | 0,2 | 42,6 |
| D.E. | | 0,2 | 0,0 | 0,4 | 0,2 | 0,2 |
| E2 | 1 | 15 | 35 | 6 | 0 | 43 |
| | 2 | 15 | 35 | 5 | 0 | 42 |
| | 3 | 15 | 35 | 5 | 0 | 42 |
| | 4 | 15 | 35 | 5 | 1 | 42 |
| | 5 | 14 | 35 | 4 | 1 | 42 |
| | 6 | 14 | 35 | 4 | 1 | 41 |
| | 7 | 13 | 35 | 3 | 1 | 40 |
| | 8 | 12 | 35 | 1 | 0 | 39 |
| Promedio | | 14,0 | 34,6 | 4,0 | 0,5 | 41,5 |
| D.E. | | 1,3 | 0,0 | 1,7 | 0,1 | 1,2 |
| E3 | 1 | 16 | 35 | 5 | 0 | 43 |
| | 2 | 15 | 35 | 5 | 0 | 43 |
| | 3 | 15 | 35 | 5 | 0 | 42 |
| | 4 | 15 | 35 | 5 | 1 | 42 |
| | 5 | 15 | 35 | 5 | 0 | 42 |
| | 6 | 15 | 35 | 5 | 0 | 42 |
| Promedio | | 15,0 | 34,6 | 5,0 | 0,4 | 42,5 |
| D.E. | | 0,3 | 0,0 | 0,3 | 0,2 | 0,3 |
| E4 Control | 1 | 15 | 35 | 5 | 0 | 43 |
| | 2 | 15 | 35 | 5 | 0 | 42 |
| | 3 | 15 | 35 | 5 | 0 | 42 |
| Promedio | | 15,0 | 34,6 | 5,0 | 0,3 | 42,5 |
| D.E. | | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |

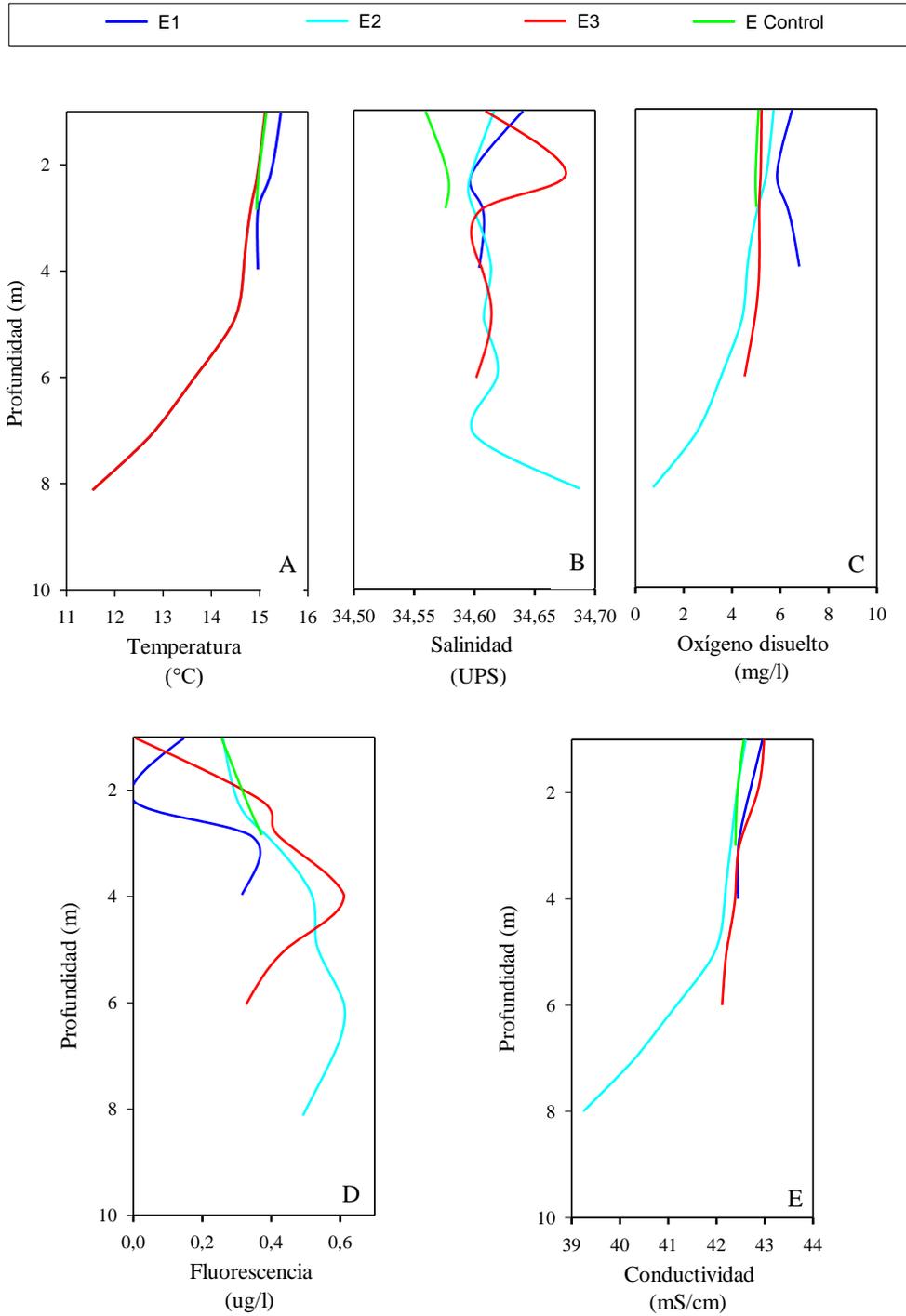


Figura 2. Perfiles verticales de (A) temperatura, (B) salinidad, (C) oxígeno disuelto, (D) fluorescencia y (E) conductividad, para la columna de agua de las estaciones del estudio asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda..

Tabla 6. Mediciones in situ de temperatura y potencial de hidrógeno de agua en las estaciones de monitoreo asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda..

| Estaciones | Nivel | Parámetros | |
|----------------------------|------------|------------------|-----------------------------|
| | | Temperatura (°C) | Potencial de hidrógeno (pH) |
| E1 | Superficie | 18,0 | 7,4 |
| E2 | | 18,0 | 7,4 |
| E3 | | 18,0 | 7,4 |
| E4 Control | | 18,0 | 7,4 |
| E1 | Fondo | 18,0 | 7,4 |
| E2 | | 18,0 | 7,4 |
| E3 | | 18,0 | 7,4 |
| E4 Control | | 18,0 | 7,4 |
| NCh1333 Of.78 ² | | 3* | 6,0 – 9,0 |

²Norma chilena oficial. Requisitos de calidad del agua para diferentes usos; *Δ temperatura entre las estaciones monitoreadas

4.1.2. Parámetros químicos

En todas las estaciones de monitoreo, fueron registrados valores bajo los límites de detección analítica en las concentraciones de coliformes fecales (<1,8 NMP/100; Tabla 7, Figura 3A) y sólidos sedimentables (<0,100 mg/l; Tabla 7, Figura 3E).

Fósforo

La concentración de fósforo obtuvo valores promedio en las estaciones de influencia de 0,09 mg/l ($\pm 0,004$) con valores mínimos de 0,0084 en la E3 y máximos de 0,091 en la E1 (Tabla 7). En la estación control se registró un valor de 0.092 mg/l (Figura 3B)

Nitrógeno Kjeldahl

En las estaciones de influencia en la columna de agua, la concentración medida para las tres estaciones fue de 0,84 mg/l ($\pm 0,05$), valor menor a la estación control que registro 0,86 mg/l (Tabla 7; Figura 3C).

Potencial de hidrógeno (pH)

Para el pH, las concentraciones de las estaciones de influencia presentaron valores mínimos de 7,46 unidades de pH y un máximo de 7,74 unidades de pH con un promedio de 7,58 ($\pm 0,15$). Por su parte la estación control, presentó un valor de 7,62 unidades de pH (Tabla 7; Figura 3D).

Sólidos suspendidos totales

La concentración de sólidos suspendidos totales en las estaciones de influencia fluctuó entre 15 mg/l (E-3) y 5 mg/l (E-1) con un promedio de 9,67 mg/l ($\pm 5,03$) ligeramente mayor al registrado en la estación control (E-C: 9,0 mg/l; Tabla 7, Figura 3F).

Turbiedad

Se registro un valor promedio de 1,37 UNT ($\pm 0,33$) en las estaciones de influencia fluctuando entre los 1,75 UNT en la E3 y 1,2 UNT en la E1. por su parte la estación control registró un valor de 1,37 UNT (Tabla 7, Figura 3G).

Tabla 7. Parámetros químicos medidos en la columna de agua, para las estaciones de monitoreo asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda..

| Parámetros | Unidad | Cuerpo de agua | | | | Promedio | Mínimo | Máximo | D,E, |
|-----------------------------|----------------|----------------|-------|-------|-------|----------|--------|--------|-------|
| | | E-1 | E-2 | E-3 | E-C | | | | |
| Coliformes fecales | NMP/100 | <1,8 | <1,8 | <1,8 | <1,8 | 1,8 | 0,00 | 0,00 | N,D |
| Fósforo | mg/l | 0,091 | 0,09 | 0,084 | 0,092 | 0,09 | 0,08 | 0,09 | 0,004 |
| Nitrógeno total Kjeldahl | mg/l | 0,827 | 0,888 | 0,799 | 0,854 | 0,84 | 0,80 | 0,89 | 0,05 |
| PH | unidades de pH | 7,74 | 7,53 | 7,46 | 7,62 | 7,58 | 7,46 | 7,74 | 0,15 |
| Sólidos sedimentables | mg/l | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | N,D |
| Sólidos suspendidos totales | mg/l | 5 | 9 | 15 | 9 | 9,67 | 5,00 | 15,00 | 5,03 |
| Turbiedad | UNT | 1,2 | 1,16 | 1,75 | 1,23 | 1,37 | 1,16 | 1,75 | 0,33 |

* Estación E-C no fue considerada en los resultados de promedio, mínimo, máximo y desviación estándar (D,E); ND: No determinado,.

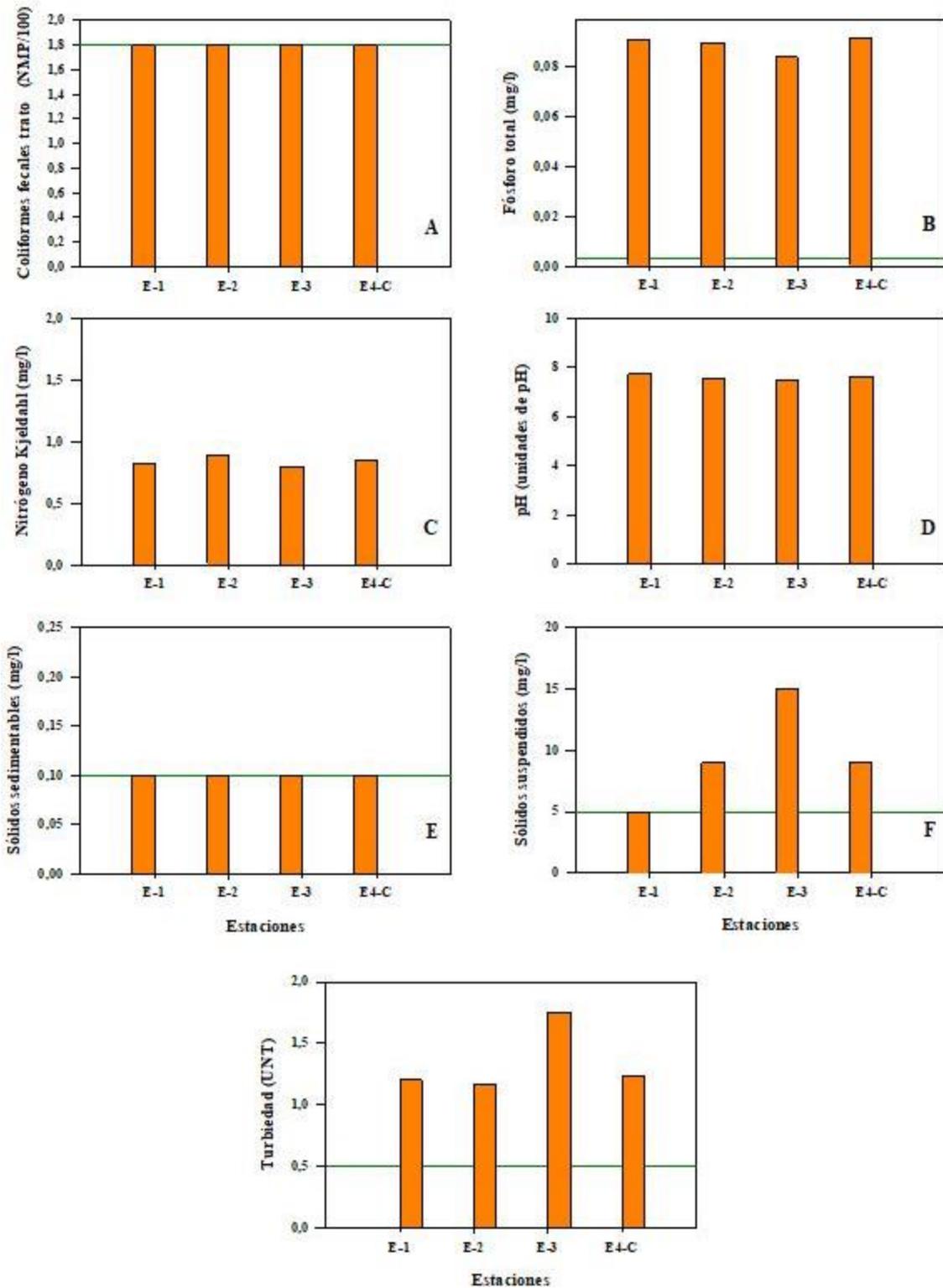


Figura 3. Concentración de los parámetros coliformes fecales(A), fósforo total (B), nitrógeno de Kjeldahl (C), potencial de hidrógeno (D), sólidos sedimentables (E), sólidos suspendidos (F) y tuerbiedad (G) evaluados en las estaciones de monitoreo a nivel superficial del sector de estudio asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda..

4.2. Análisis del sedimento

4.2.1. Materia orgánica total y granulometría

El contenido de materia orgánica total (MOT) del sedimento del área de influencia fluctuó entre 1,59% (E-3) y 1,90% (E-2). El contenido promedio de MOT del área de influencia 1,76% ($\pm 0,16$) fue menor que el porcentaje de sedimento de la estación control (E-C: 3,73%). Todas las estaciones presentaron contenidos de MOT sedimentario menores al límite de aceptabilidad establecido en la RES N°3612/2009 (Tabla 8; Figura 4).

Según Folk (1957), en dos estaciones de influencia las fracciones sedimentarias más representativas fueron arena fina (ϕ_3 : E-1, E-2 y E-3) y Grava (ϕ_{-1} : E-2), con la fracción granulométrica más representativa E3 (74,12%). La estación control E-C, el fango (ϕ_5 : E-C) fue la fracción granulométrica más representativa con 45,27% (Tabla 9, Figura 5).

Tabla 8. Contenido de materia orgánica total (%) de los sedimentos para las estaciones del cuerpo receptor asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda..

| Muestra | % MOT |
|-----------------|-----------------|
| E-1 | 1,78 |
| E-2 | 1,90 |
| E-3 | 1,59 |
| E-C | 3,73 |
| Promedio \pm | |
| D.E. (E-1/2/3) | 1,76 \pm 0,16 |
| RES N°3612/2009 | ≤ 9 |

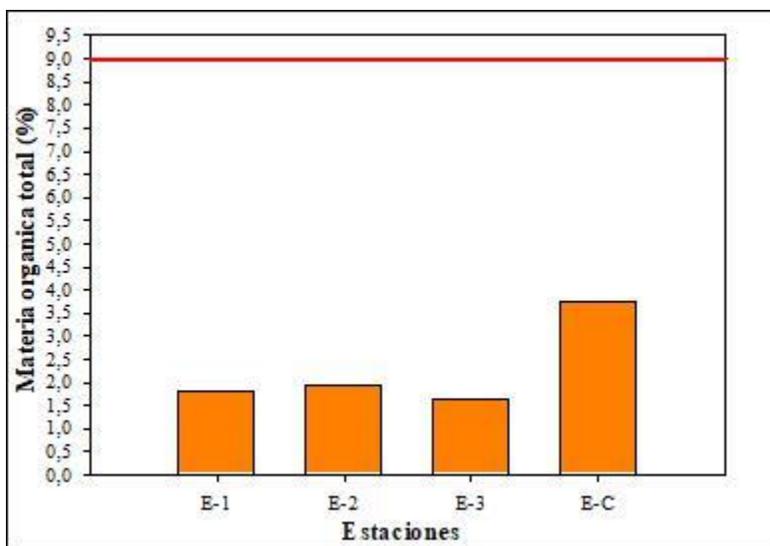


Figura 4. Porcentaje de materia orgánica total (MOT) para las estaciones submareales del cuerpo receptor asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.. Línea roja representa el límite de aceptabilidad referencial establecido en la RES N°3612/2009.

Tabla 9. Análisis granulométrico para las estaciones de monitoreo asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.. Fracciones granulométricas y estadígrafos de selección, asimetría y curtosis son indicados *sensu* Folk & Ward (1957). Valor en negrita indica la fracción granulométrica más representativa.

| Fracción sedimentaria seca | Phi (ϕ) | Abertura del tamiz (mm) | E1 | E2 | E3 | E4 C |
|---|----------------|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------|
| Grava | -1 | > 2,000 | 1,02 | 0,08 | 0,45 | 13,29 |
| Arena muy gruesa | 0 | 1,000 | 2,00 | 0,44 | 0,88 | 2,05 |
| Arena gruesa | 1 | 0,500 | 2,06 | 0,73 | 1,11 | 1,41 |
| Arena media | 2 | 0,250 | 2,38 | 2,69 | 7,12 | 1,95 |
| Arena fina | 3 | 0,125 | 63,30 | 64,50 | 74,12 | 16,17 |
| Arena muy fina | 4 | 0,063 | 21,67 | 25,20 | 12,15 | 19,86 |
| Fango | 5 | < 0,063* | 7,56 | 6,37 | 4,18 | 45,27 |
| Masa promedio total de la muestra húmeda (g) | | | 100,00 | 100,00 | 100,01 | 100,00 |
| Humedad promedio (%) | | | 25,43 | 31,19 | 27,32 | 42,45 |
| Grado de selección (ϕ) | | | AFMS | AFMS | AFMBS | FMPS |

Phi (ϕ): indica tamaño del clasto, expresado en mm, que caracteriza el tamaño de granos de una muestra de rocas; MBS: Moderadamente bien seleccionado; MS: Moderadamente seleccionado; *El valor no corresponde a un tamiz, los resultados de fango corresponden al residual que son todas las partículas inferiores a 0,063 mm.

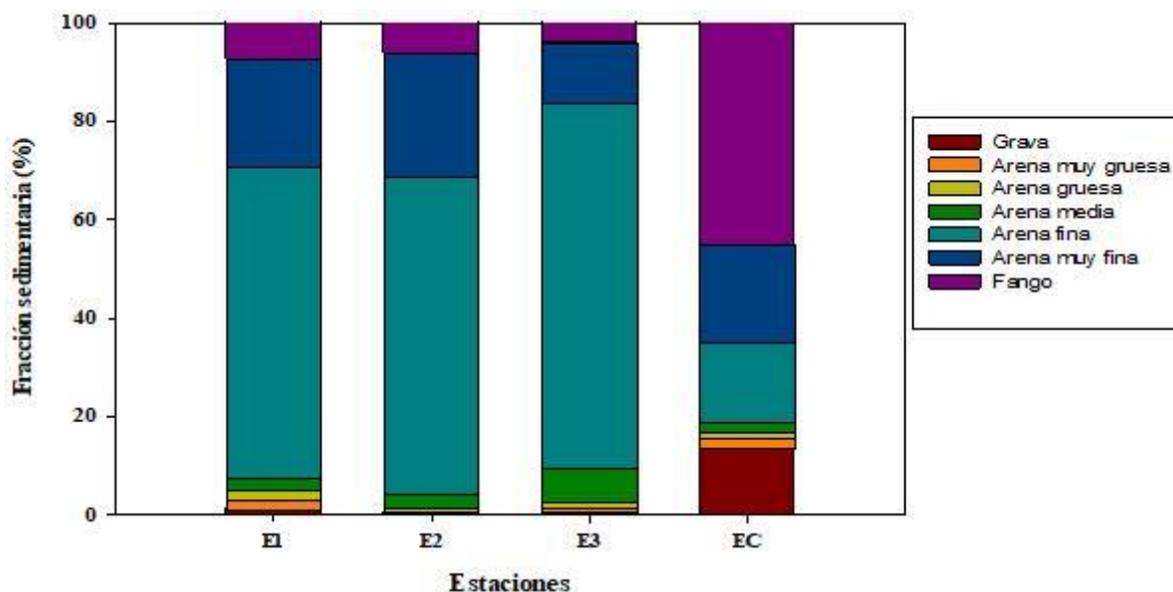


Figura 5. Composición granulométrica de los sedimentos muestreados en la zona de influencia y control del cuerpo receptor asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda..

4.2.2. Parámetros sedimentarios *in situ*

La temperatura sedimentaria registrada en el área de influencia fluctuó entre 15,1°C (E-1) y 15,3°C (E-3), con un promedio de 15,20°C ($\pm 0,1$). Este promedio levemente mayor a la temperatura registrada en la E-C (15,0°C). El potencial de hidrógeno de los sedimentos del área de influencia fue de 7,22 unidades de pH en la E-3 y 7,47 unidades de pH en la E-2, superior a lo registrado en E-C (7,21 unidades de pH; Tabla 10). En todas las estaciones de monitoreo, los niveles de potencial de hidrógeno sedimentario no se ajustaron al estándar establecido en la RES N°3612/2009 y sus modificaciones (Tabla 10). El potencial de óxido-reducción normalizado a electrodo de hidrógeno estándar (NHE) en el área de influencia varió entre -163,9 mV (E-3) y 185,2 mV (E-2), con un valor promedio de 175,6 ($\pm 10,81$). En comparación a estación control, el promedio de las estaciones de influencia fue inferior (E-C: -249,8 mV). En todas las estaciones de monitoreo, los valores de potencial de óxido-reducción estuvieron sobre el límite de aceptabilidad establecido en la RES N°3612/2009 y sus modificaciones (Tabla 10, Figura 6).

Tabla 10. Parámetros biogeoquímicos medidos *in situ* en la matriz sedimentaria del sector de estudio asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda. y su comparación con el límite de aceptabilidad (RES N°3612/2009 y sus modificaciones).

| Muestra | Temperatura (°C) | Potencial de hidrógeno (pH) | Potencial de óxido-reducción NHE (mV) |
|-----------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| E1 | 15,1 | 7,39 | -177,8 |
| E2 | 15,2 | 7,47 | -185,2 |
| E3 | 15,3 | 7,22 | -163,9 |
| E4 control | 15 | 7,21 | -249,8 |
| Promedio y desviación estándar | 15,20±0,10 | 7,36±0,13 | -175,63±10,81 |
| RES N°3612/2009 y modificaciones. | -- | ≥7,1 | ≥50 |

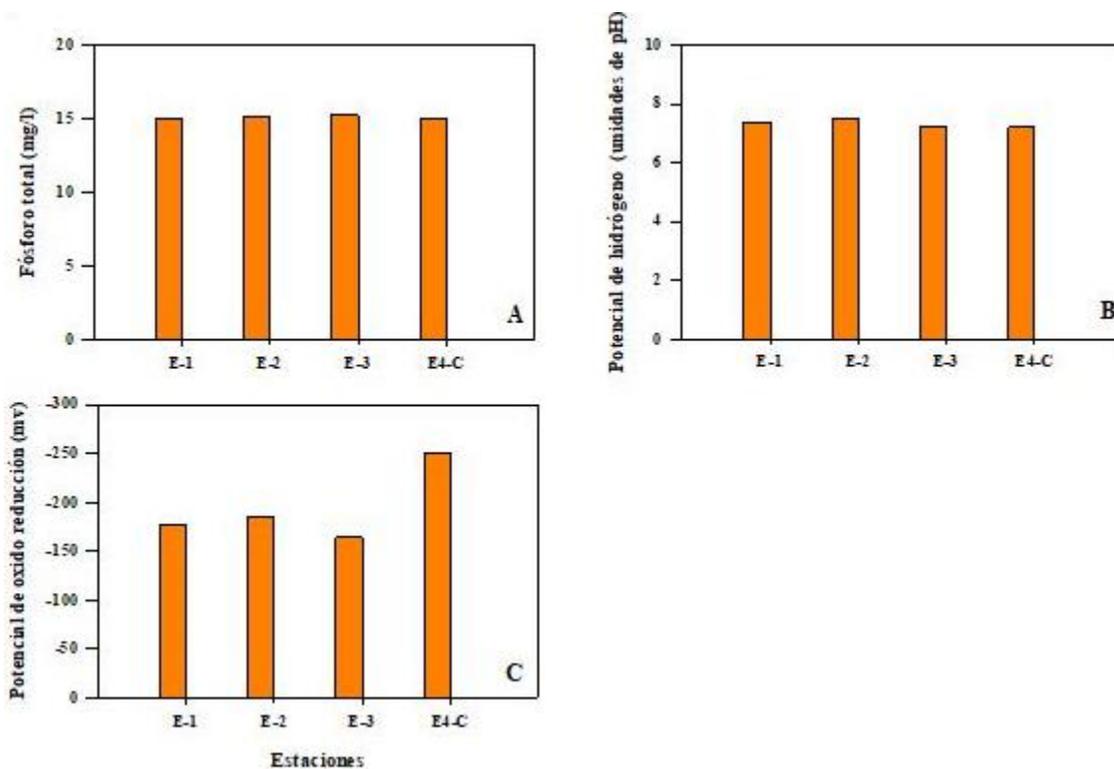


Figura 6. Concentración de los parámetros temperatura (A), potencial de hidrógeno (B) y potencial óxido-reducción (C) para las estaciones submareales del cuerpo receptor, asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.. Línea roja representa el límite referencial de aceptabilidad según RES N°3612/2009.

4.3. Análisis biota submareal

Un total de 420 individuos/m² pertenecientes a cuatro taxas fueron registrados en el área de influencia, mientras que en la estación control fueron registrados 280 individuos/m² pertenecientes los mismos cuatro taxa. En general, la comunidad bentónica asociada al fondo del área de influencia estuvo representada por individuos del grupo Mollusca (41,7%), Crustácea (25%), Annelida (25%) y Nemertea (8,3%; Figura 7). La estación control, estuvo compuesta por el grupo Mollusca (25%), Crustácea (25%), Annelida (16,6%) y Nemertea (8,3%). En el área de influencia, en la E-1 la especie *Diopatra chiliensis* presentó la mayor abundancia con un total de 120 individuos/m² y *Tagelus dombeii* con el mismo valor de abundancia (120 individuos/m²). Los índices de estructura comunitaria, en las estaciones de influencia, una mayor riqueza (número de taxa) igual para las tres estaciones, con la presencia de seis individuos en la E-1. La abundancia (individuos/m²) fue mayor en la estación E-1 con la presencia de 220 individuos/m². Una mayor dominancia se presentó en la estación E-2 ($\lambda=1,00$), y la mayor diversidad y uniformidad se presentó en la estación E-1 ($H'=2,05$, $J'=0,79$; Tabla 11). La biomasa total de las estaciones de influencia (1440,66 g/m²) fue mayor que la biomasa de la estación control (E-C: 802,36 g/m²). La especie con mayor contribución de biomasa en el área de influencia fue *Cancer plebejus*, con una biomasa total de 1000,56 g/m², equivalente al 69,45% del total del área de influencia (Tabla 12).

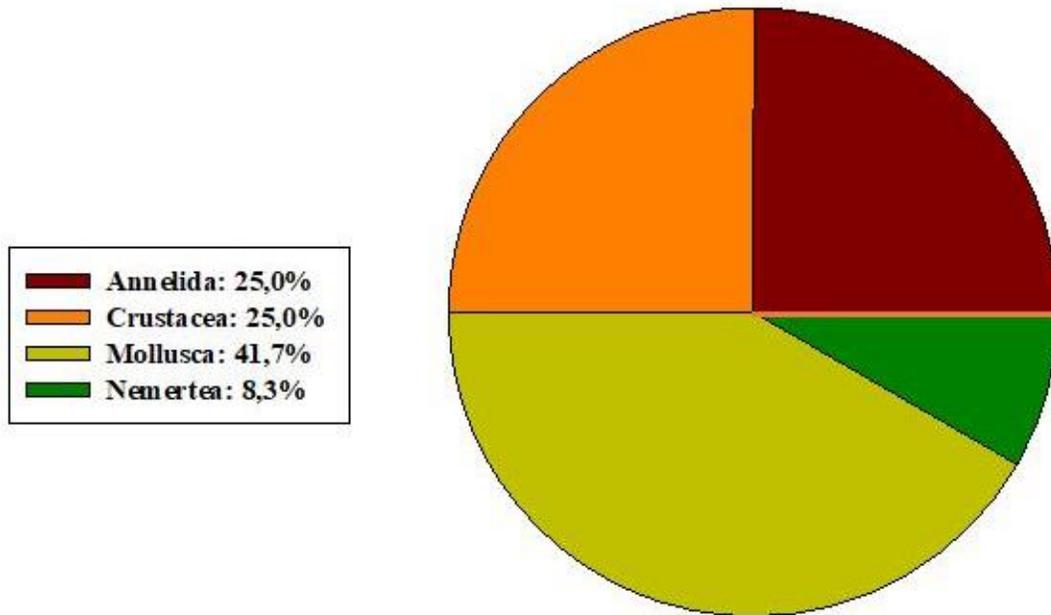


Figura 7. Contribución relativa de la abundancia de grupos mayores de la macrofauna bentónica asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda..

Tabla 11. Parámetros comunitarios de la macrofauna bentónica asociada al fondo del área de estudio.

| Phylum/ Subphylum | Familia | Nombre científico | Muestras | | | | Área de influencia | | |
|-----------------------------------|-----------------|--------------------------------|------------|------------|---------|------------|----------------------------------|-------------------------|----------------|
| | | | E1 | E2 | E3 | E-C | Abundancia (ind/m ²) | Abundancia relativa (%) | Frecuencia (%) |
| Annelida | Lumbrineridae | <i>Lumbrineris sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0,0 | 0 |
| Annelida | Onuphidae | <i>Diopatra chiliensis</i> | 120 | 0 | 0 | 20 | 120 | 28,6 | 33,33 |
| Annelida | Sigalionidae | <i>Sthenelais helenae</i> | 0 | 40 | 0 | 20 | 40 | 9,5 | 33,33 |
| Crustacea | Atelecyclidae | <i>Pseudocorystes sicarius</i> | 20 | 0 | 0 | 20 | 20 | 4,8 | 33,33 |
| Crustacea | Cancridae | <i>Cancer plebejus</i> | 20 | 0 | 0 | 40 | 20 | 4,8 | 33,33 |
| Crustacea | Paguridae | <i>Pagurus villosus</i> | 20 | 0 | 0 | 0 | 20 | 4,8 | 33,33 |
| Mollusca | Calyptraeidae | <i>Crepidatella dilatata</i> | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0,0 | 0 |
| Mollusca | Nassariidae | <i>Nassarius dentifer</i> | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0,0 | 0 |
| Mollusca | Nuculidae | <i>Ennucula grayi</i> | 0 | 20 | 0 | 0 | 20 | 4,8 | 33,33 |
| Mollusca | Solecurtidae | <i>Tagelus dombeii</i> | 0 | 120 | 0 | 0 | 120 | 28,6 | 33,33 |
| Mollusca | Tegulidae | <i>Tegula sp.</i> | 20 | 0 | 20 | 120 | 40 | 9,5 | 66,7 |
| Nemertea | Nemertea indet. | Nemertea indet. | 20 | 0 | 0 | 0 | 20 | 4,8 | 33,33 |
| Riqueza (N° de taxa) | | | 6 | 3 | 1 | 8 | | | |
| Abundancia (ind./m ²) | | | 220 | 180 | 20 | 280 | | | |
| Dominancia (λ) | | | 0,338 8 | 0,506 2 | 1 7 | 0,234 | | | |
| Diversidad (H') | | | 2,049 | 1,224 | 0 | 2,557 | | | |
| Uniformidad (J') | | | 0,792 8 | 0,772 5 | ** * | 0,852 2 | | | |

Tabla 12. Biomasa (gramos de peso húmedo/m²) de la macrofauna bentónica asociada al fondo del área de estudio.

| Phylum/ Subphylum | Familia | Nombre científico | Muestras | | | | Área de influencia | |
|----------------------|-----------------|--------------------------------|----------|-------|-------|--------|-----------------------------|----------------------|
| | | | E1 | E2 | E3 | E-C | Biomasa (g/m ²) | Biomasa relativa (%) |
| Annelida | Lumbrineridae | <i>Lumbrineris sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 5,04 | 0,00 | 0,00 |
| Annelida | Onuphidae | <i>Diopatra chiliensis</i> | 32,26 | 0 | 0 | 10,98 | 32,26 | 2,24 |
| Annelida | Sigalionidae | <i>Sthenelais helenae</i> | 0 | 1,54 | 0 | 1,08 | 1,54 | 0,11 |
| Crustacea | Atelecyclidae | <i>Pseudocorystes sicarius</i> | 2,56 | 0 | 0 | 94,2 | 2,56 | 0,18 |
| Crustacea | Cancridae | <i>Cancer plebejus</i> | 1000,56 | 0 | 0 | 14,66 | 1000,56 | 69,45 |
| Crustacea | Paguridae | <i>Pagurus villosus</i> | 22,3 | 0 | 0 | 0 | 22,30 | 1,55 |
| Mollusca | Calyptraeidae | <i>Crepidatella dilatata</i> | 0 | 0 | 0 | 41,86 | 0,00 | 0,00 |
| Mollusca | Nassariidae | <i>Nassarius dentifer</i> | 0 | 0 | 0 | 37,38 | 0,00 | 0,00 |
| Mollusca | Nuculidae | <i>Ennucula grayi</i> | 0 | 0,56 | 0 | 0 | 0,56 | 0,04 |
| Mollusca | Solecurtidae | <i>Tagelus dombeii</i> | 0 | 20,62 | 0 | 0 | 20,62 | 1,43 |
| Mollusca | Tegulidae | <i>Tegula sp.</i> | 298,04 | 0 | 61,04 | 802,36 | 359,08 | 24,92 |
| Nemertea | Nemertea indet. | <i>Nemertea indet.</i> | 1,18 | 0 | 0 | 0 | 1,18 | 0,08 |

Para el ensamble comunitario de las estaciones E-1, E-2 y E4-C la curva de biomasa se sobrepone a la curva de abundancia acumulada (Figura 8), indicando una comunidad sin perturbación. Es preciso señalar que las curvas fueron realizadas a partir de tres individuos, dado que con menor taxa el análisis pierde sensibilidad.

El agrupamiento de estaciones, basado en similitudes de Bray-Curtis, determinó que las características comunitarias en las estaciones E-1 y E4-C poseen una similitud mayor al 60%, las que, a su vez, tienen una semejanza con la estación E-3 de ~45%. En cuanto a la estación E-2, esta mostró un nivel de similitud menor al 10% con las estaciones antes mencionadas (Figura 9). El ordenamiento de las estaciones en el análisis de ordenación, fueron coherentes con los resultados del análisis de clúster en términos de la proximidad de las estaciones con mayor similitud (Figura 10).

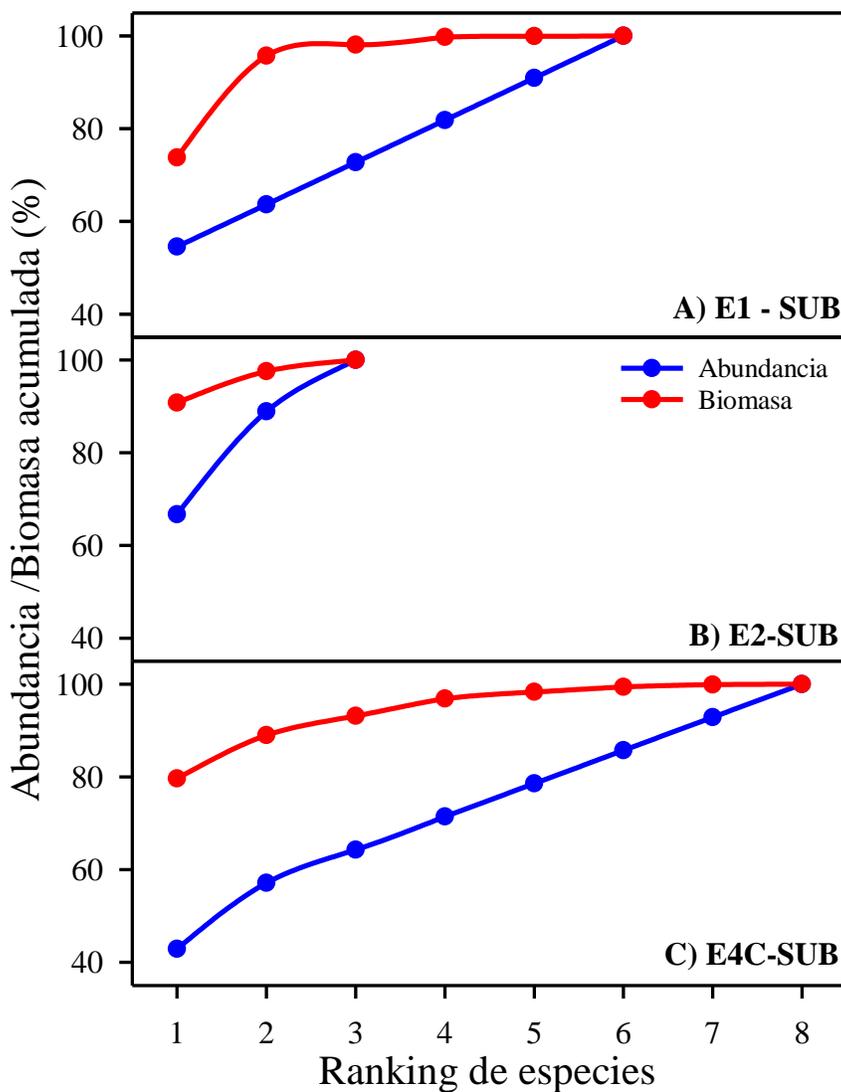


Figura 8. Curvas de abundancia y biomasa (en m2) de la macrofauna bentónica submareal asociada al área de línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda..

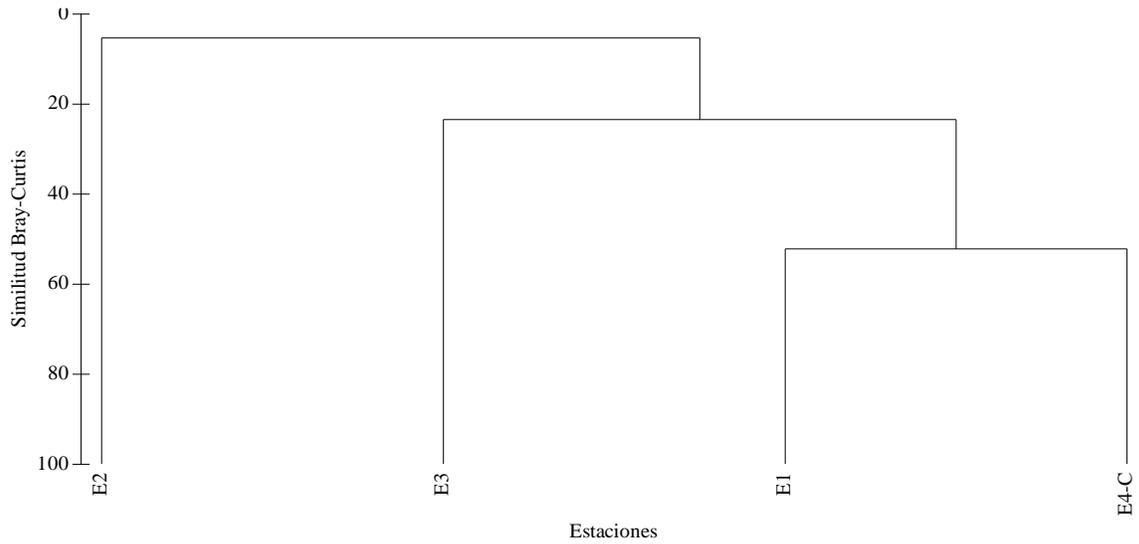


Figura 9. Análisis de clúster basado en matrices de similitud de Bray-Curtis (UPGMA) para las estaciones de monitoreo asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda..

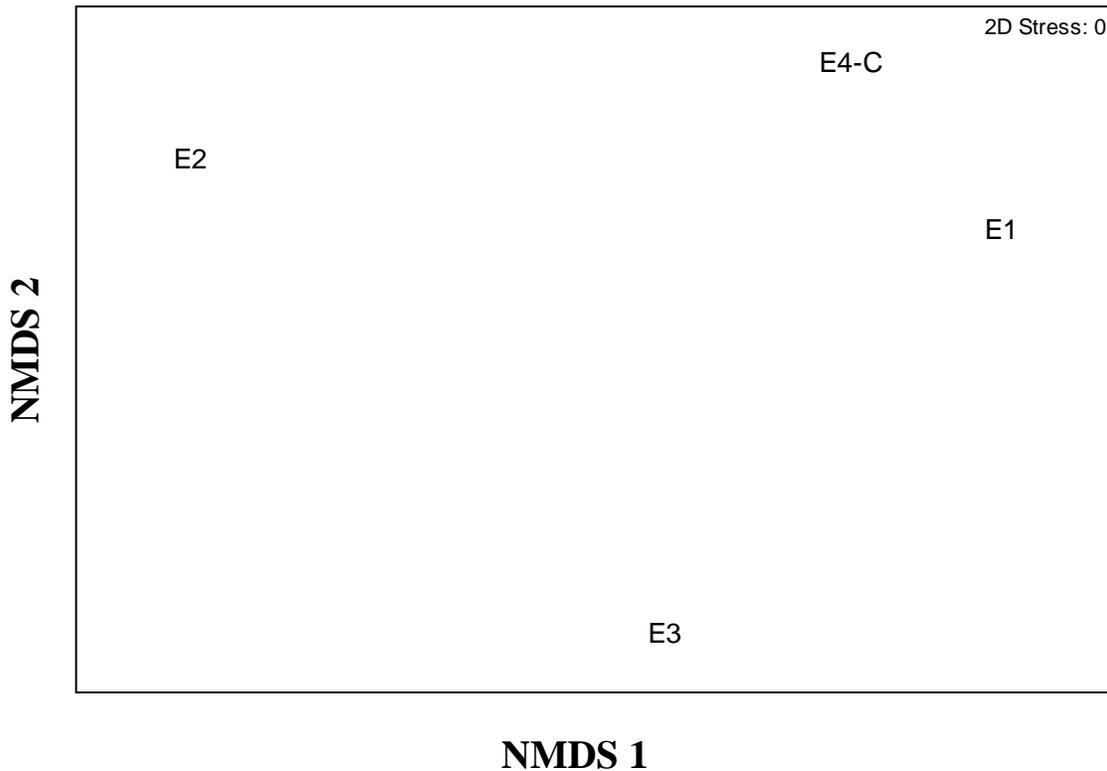


Figura 10. Análisis de ordenación (Escalamiento no-métrico Multidimensional basado en matrices de similitud de Bray-Curtis), aplicado a las estaciones de monitoreo asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.

4.4. Análisis biota intermareal

Un total de 1000 individuos/m² pertenecientes a tres taxa fueron registrados en los transectos intermareales del área de estudio. En general, la comunidad bentónica intermareal estuvo representada en un 66,7% por individuos del grupo Annelida y en un 16,6% por el grupo Mollusca y Nermertea (Figura 11). La máxima abundancia relativa estuvo representada por el taxón *Glycera* sp. con el 60%, el que a su vez registró la mayor representatividad, estando presente en el 66,7% de los transectos. El resto de los taxa, aportaron con el 10% de abundancia, evidenciando una representatividad del 33,3%. La riqueza taxonómica del área de estudio varió entre 0 (E-1) y 3 (E-2 y E-3) taxa, mientras que la abundancia fluctuó entre 600 (E-3) y 100 (E-1 y E-2) individuos/m². En términos de estructura comunitaria, la estación E-3 presentó el mayor índice de dominancia ($\lambda=0,55$) y su vez, los menores valores de índice de diversidad y uniformidad ($H'=1,15$ y $J'=0,72$) respecto a la estación E-2, que evidencio tendencia contraria (Tabla 13).

La biomasa total reporto un valor de 717,2 g/m², en donde la especie que presentó la mayor contribución correspondió al isópodo *Perumytilus purpuratus* con el 92,39% en la E-3, mientras que *Nemertea indet.* registró el menor valor en la E-2 (1,83%; Tabla 14). Respecto a la estación control, el mayor valor de biomasa lo registró la especie *Glycera* sp. con un 249,3 g/m², seguido de *Perinereis* sp. con 34,9 g/m² (Tabla 14).

Tabla 13. Parámetros comunitarios de la macrofauna bentónica asociada al intermareal del área de estudio.

| Phylum/ Subphylum | Familia | Nombre científico | Muestras | | | | Área de influencia | | |
|-----------------------------------|-----------------|-------------------------------|----------|-----|-----|------|----------------------------------|-------------------------|----------------|
| | | | E1 | E2 | E3 | E-C | Abundancia (ind/m ²) | Abundancia relativa (%) | Frecuencia (%) |
| Annelida | Glyceridae | <i>Glycera</i> sp. | 0 | 100 | 500 | 1100 | 600 | 60,0 | 66,7 |
| Annelida | Lumbrineridae | <i>Lumbrineris</i> sp. | 0 | 0 | 100 | 0 | 100 | 10,0 | 33,33 |
| Annelida | Nereididae | <i>Perinereis</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 400 | 0 | 0,0 | 0 |
| Annelida | Onuphidae | <i>Diopatra chiliensis</i> | 0 | 100 | 0 | 0 | 100 | 10,0 | 33,33 |
| Mollusca | Mytilidae | <i>Perumytilus purpuratus</i> | 0 | 0 | 100 | 0 | 100 | 10,0 | 33,33 |
| Nemertea | Nemertea indet. | <i>Nemertea indet.</i> | 0 | 100 | 0 | 0 | 100 | 10,0 | 33,33 |
| Riqueza (N° de taxa) | | | 0 | 3 | 3 | 2 | | | |
| Abundancia (ind./m ²) | | | 0 | 300 | 700 | 1500 | | | |
| Dominancia (λ) | | | ** | 0,3 | 0,5 | 0,61 | | | |
| | | | * | 3 | 5 | | | | |
| Diversidad (H') | | | ** | 1,5 | 1,1 | 0,84 | | | |
| | | | * | 9 | 5 | | | | |
| Uniformidad (J') | | | ** | 1,0 | 0,7 | 0,84 | | | |
| | | | * | 0 | 2 | | | | |

***: Valor no determinado.

Tabla 14. Biomasa (gramos de peso húmedo/m²) de la macrofauna bentónica asociada al internareal del área de estudio.

| Phylum/ Subphylum | Familia | Nombre científico | Muestras | | | | Área de influencia | |
|----------------------|-----------------|-------------------------------|----------|------|-------|-------|--------------------------------|-------------------------|
| | | | E1 | E2 | E3 | E-C | Biomasa (g/m ²) | Biomasa relativa (%) |
| Annelida | Glyceridae | <i>Glycera sp.</i> | 0 | 11,7 | 19,5 | 249,3 | 31,20 | 4,35 |
| Annelida | Lumbrineridae | <i>Lumbrineris sp.</i> | 0 | 0 | 8,1 | 0 | 8,10 | 1,13 |
| Annelida | Nereididae | <i>Perinereis sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 34,9 | 0,00 | 0,00 |
| Annelida | Onuphidae | <i>Diopatra chiliensis</i> | 0 | 2,2 | 0 | 0 | 2,20 | 0,31 |
| Mollusca | Mytilidae | <i>Perumytilus purpuratus</i> | 0 | 0 | 662,6 | 0 | 662,60 | 92,39 |
| Nemertea | Nemertea indet. | <i>Nemertea indet.</i> | 0 | 13,1 | 0 | 0 | 13,10 | 1,83 |

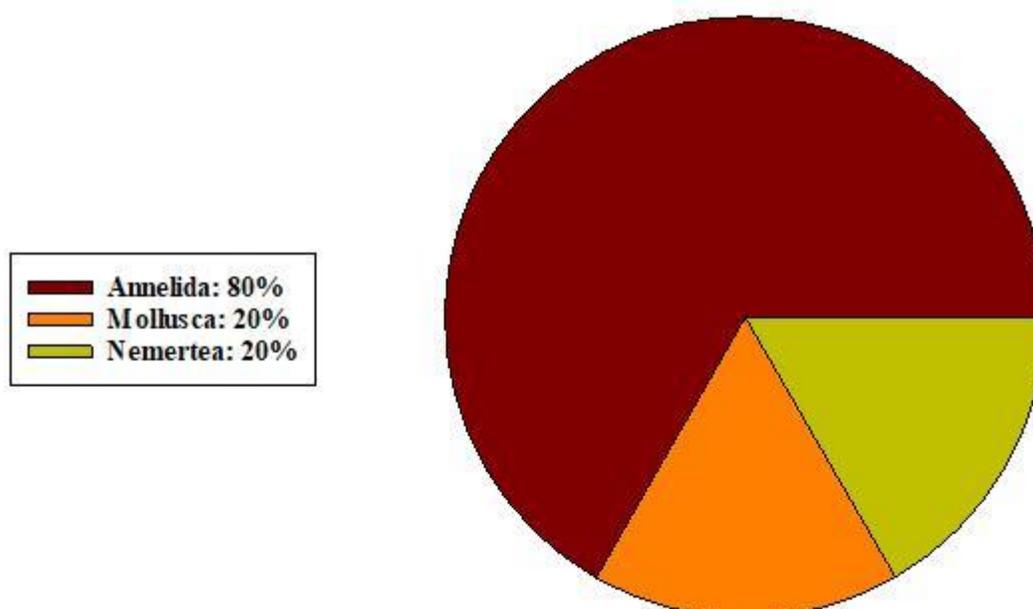


Figura 11. Contribución relativa de la abundancia de grupos mayores de la macrofauna bentónica asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda..

Para el ensamble comunitario de las estaciones E-2 E-3, la curva de biomasa se sobrepone a la curva de abundancia acumulada, indicando una comunidad sin perturbación (Figura 12). Las curvas de las estaciones E-1 y E4-C no fueron realizadas debido a la presencia inferior de tres taxa.

El agrupamiento de estaciones, basado en similitudes de Bray-Curtis, determinó que las características comunitarias en las estaciones E-3 y E4-C poseen una similitud mayor al 60%, las que, a su vez, tienen una semejanza con la estación E-2 de ~45%. En cuanto a la

estación E-1, esta mostró un nivel de similitud menor al 5% con las estaciones antes mencionadas (Figura 13). El ordenamiento de las estaciones en el análisis de ordenación, fueron coherentes con los resultados del análisis de clúster en términos de la proximidad de las estaciones con mayor similitud (Figura 14).

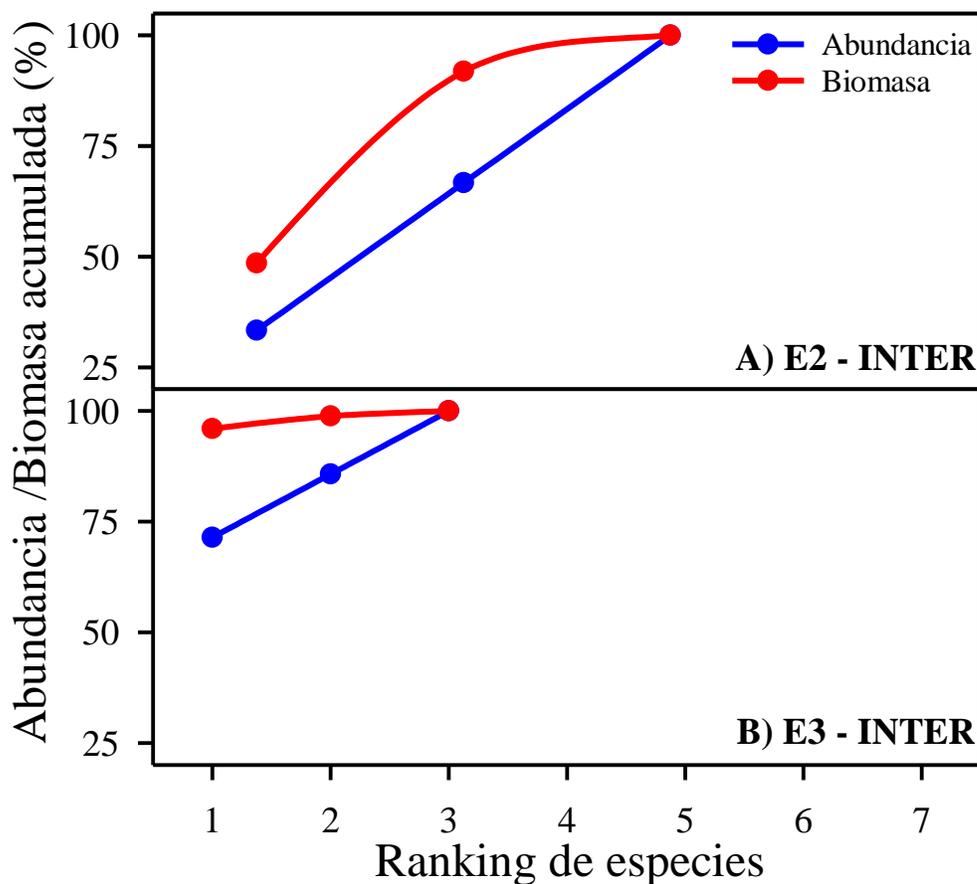


Figura 12. Curvas de abundancia y biomasa (en m2) de la macrofauna bentónica intermareal asociada al área de línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda..

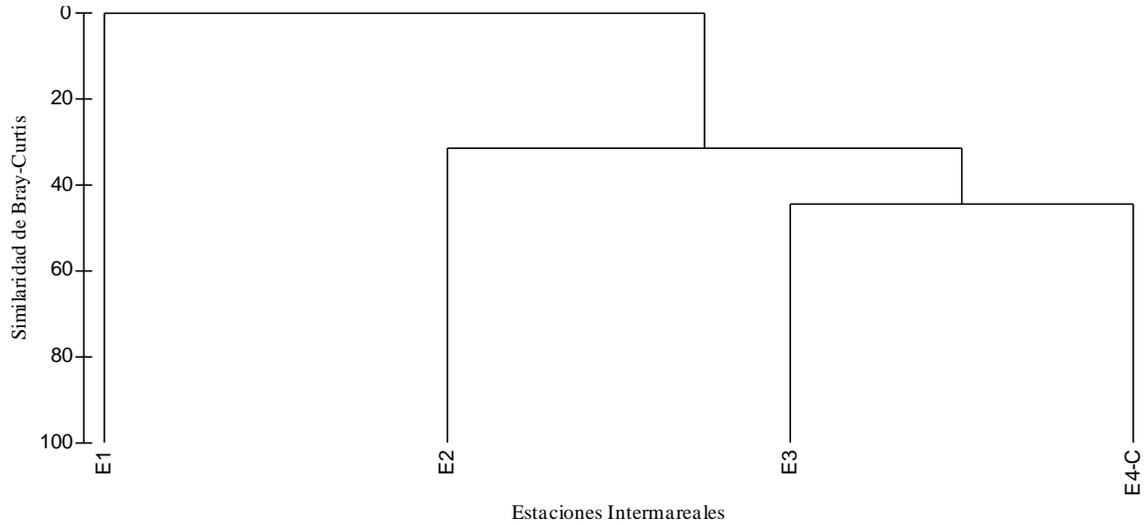


Figura 13. Análisis de clúster basado en matrices de similitud de Bray-Curtis (UPGMA) para las estaciones intermareales de monitoreo asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda..

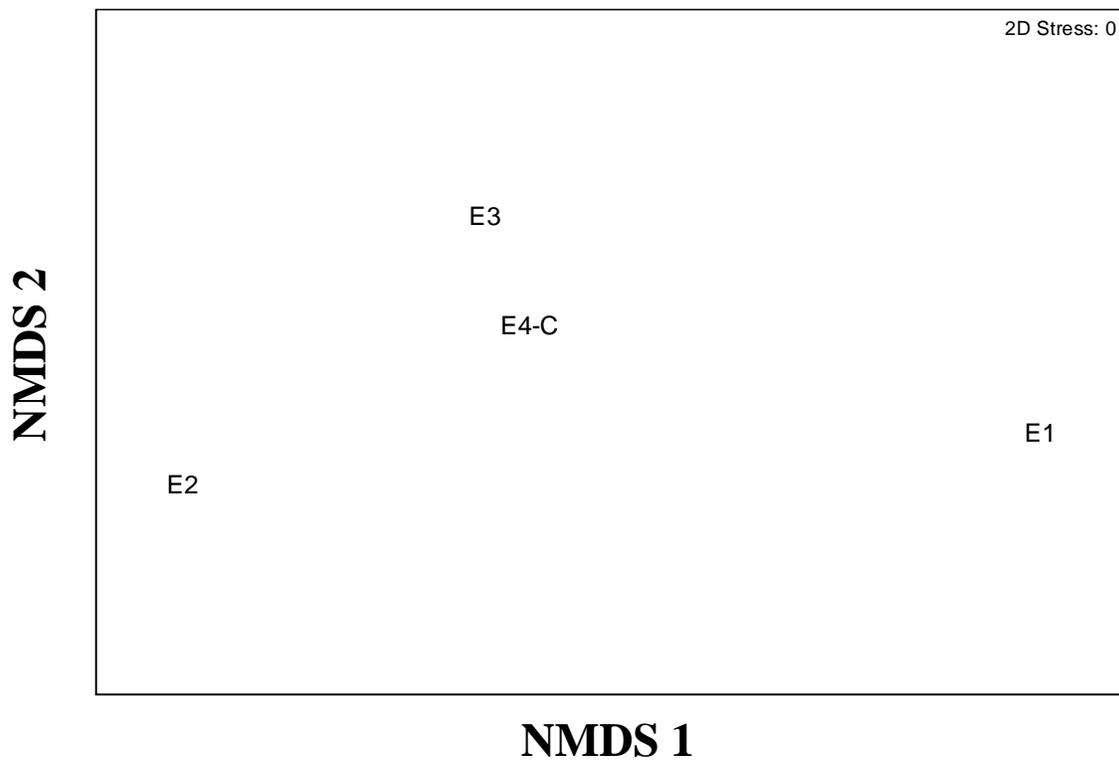


Figura 14. Análisis de ordenación (Escalamiento no-métrico Multidimensional basado en matrices de similitud de Bray-Curtis), aplicado a las estaciones intermareales de monitoreo asociado a línea base de la empresa Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.

5. DISCUSIÓN

5.1. Cuerpo de agua

Existen varios estudios en la zona costera de la VIII región acerca de la distribución de las propiedades hidrológicas de la columna de agua (ver Faundez-Báez *et al.*, 2001). Y han identificado una marcada estacionalidad con dos períodos intra-anales bien definidos: verano e invierno, afectados diferencialmente por dos masas de agua, Aguas Subantárticas Superficiales (ASSA) y Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales (AESS) (Ahumada & Chuecas 1979, Sobarzo *et al.* 1993, Sobarzo 1994, Arcos *et al.*, 1995, Sobarzo *et al.* 2007). Estos estudios indican que en el período invernal se encuentra un cuerpo de agua con características de ASSA (33,8-34,3 ups; Sobarzo *et al.*, 1993) y una estructura vertical aparentemente más homogénea que en el período estival, cuando predomina el proceso de surgencia costera de AESS (> 34,3 ups) en puntos bien definidos.

Las estaciones de influencia y control evidencian similares resultados en los perfiles verticales de los parámetros hidrográficos en la columna de agua, con presencia de clinas en los parámetros de temperatura, oxígeno disuelto, fluorescencia y conductividad aproximadamente entre los 2 y 4m de profundidad. De las cuatro estaciones (incluyendo E-C), E-2 y E-3 las temperaturas se registraron más altas en la superficie, en cambio, a medida que aumento la profundidad, E-3 fue la que alcanzó la menor temperatura (~11,5°C). En cuanto a la salinidad, se registraron variaciones entre los 2 y 4 metros, posiblemente asociado a un máximo subsuperficial de clorofila característico de la época estival [MSSC] (Unger *et al.*, 2015), debido a que a esa profundidad se forma una barrera física por acción de organismos fitoplanctónicos. Esto también estaría explicando la alta concentración de fluorescencia hacia los primeros metros de la columna de agua (Figura 2D). En cuanto al Oxígeno disuelto, los mayores valores se presentaron en los primeros metros de la columna de agua (~4m), E-1, E-2 y E-3 presentaron una disminución progresiva con relación al aumento de la profundidad hasta llegar al valor mínimo cercano a los 8 metros para E-2 y 5 metros para E-1 y E-2 (ver Figura 2). Estos valores podrían estar asociados a la intrusión de Agua Ecuatorial Subsuperficial a la zona por procesos de surgencia costera y/o por un efecto antrópico y también a un consumo de oxígeno por organismos en los primeros metros de la columna de agua (Fuenzalida *et al.*, 2007).

En general, las condiciones químicas de la columna de agua reflejan una buena calidad ambiental, con valores de parámetros que no superan los límites de detección de las pruebas analíticas o con valores bajos.

5.2. Sedimento submareal

La materia orgánica total presentó valores levemente por sobre el 1,5%, lo que se ajusta ampliamente referencialmente con el límite máximo permitido por la RES N°3612/2009 de la Subsecretaría de Pesca (SUBPESCA), el cual fija en un 9% el máximo contenido de materia orgánica total permisible en los sedimentos. Esta respuesta se asocia estrechamente con la representatividad del tamaño del grano, donde los mayores contenidos de materia orgánica se observan en los sedimentos más finos (Pineda, 2009; Guiñez *et al.*, 2010). La fracción sedimentaria registrada en este estudio en las estaciones de influencia se tipifica como arena fina (ϕ_3) y en la estación control como fango (ϕ_5).

La variabilidad sedimentaria medida *in situ* en el área submareal de las estaciones de influencia y control fue baja, con valores de potencial de hidrógeno, los cuales superan los límites referenciales de aceptabilidad de la RES N°3612/2009 y sus modificaciones ($\geq 7,1$ unidades de pH). Los valores negativos de potencial redox (mayores que los límites referenciales de aceptabilidad (≥ 50 mV) descritos en la RES N°3612/2009 y sus modificaciones) medidos en esta campaña indican que la matriz sedimentaria presenta una baja en las concentraciones de oxígeno disuelto disponible en los sedimentos (Arias-Melgarejo, 2013). En otro contexto, si se considera que el sedimento constituye un importante receptor y acumulador de elementos orgánicos e inorgánicos de los ecosistemas marinos, entonces el potencial de los sedimentos costeros como fuente de acumulación de contaminantes estaría dado, en gran medida, por su capacidad de absorción, disolución y re-suspensión de material a la columna de agua (Emerson & Hedges, 2008; Gray & Elliot, 2009). En este sentido, los valores negativos de potencial redox medidos en esta campaña en el área del submareal dan cuenta de su potencial lábil de liberación de elementos electrolíticos contaminantes al sistema circundante.

5.3. Biota

La macrofauna colectada en este estudio se compuso por cuatro taxa que fueron registrados en el área de influencia, mientras que en la estación control fueron los mismos cuatro taxa. En general, la comunidad bentónica asociada al fondo del área de influencia estuvo representada por individuos del grupo Mollusca (41,7%), Crustácea (25%), Annelida (25%) y Nemertea (8,3%; Figura 7). En los ensambles comunitarios de las estaciones, las curvas de acumulación indicaron que la comunidad no existe perturbación y existe un predominio comunitario de especies de mayor tamaño o masa corporal, característico de un sistema poco intervenido (Pearson & Rosenberg, 1978; Warwick, 1986). El agrupamiento de estaciones determinó que las características comunitarias de las estaciones poseen una semejanza cercana al 61%. De acuerdo con lo anterior, la zona submareal e intermareal (incluyendo estación control) evidenció una comunidad sin perturbación. El intermareal rocoso estuvo representada por 3 taxas; Annelida (66,6%), Mollusca (16,6%) y Nemertea (16,6%), donde la frecuencia de ocurrencia registrada fue de un ~ 33% excepto en la E-1 con un ~66%.

6. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

Los parámetros hidrográficos de la columna de agua, registran valores característicos de un evento de surgencia costera, representativo de la zona en la época estival.

La columna de agua del área de estudio refleja una buena calidad del sistema, en donde algunos parámetros en las estaciones de monitoreo presentan concentraciones bajo los límites de detección analítica y otros con concentraciones muy bajas.

El sedimento evidencia un bajo contenido de materia orgánica, con un tamaño de grano correspondiente a arena fina y fango en la estación control, de pobremente a moderadamente seleccionada y parámetros biogeoquímicos que indican buenas condiciones de oxigenación del fondo. Los valores negativos de potencial redox promueven que los sedimentos se hagan más reductibles y liberadores de elementos electrolíticos.

En la comunidad bentónica submareal el Anelido *Diopatra chiliensis* y el molusco *Tagelus dombeii*. dominaron la abundancia y biomasa total del sector de estudio. A través de las curvas ABC, tanto el área control como de influencia evidencian una comunidad sin perturbación.

El anélido *Glycera sp.* es el principal contribuyente a la abundancia y biomasa total de la comunidad bentónica intermareal. A través de las curvas ABC el área de estudio evidencia una comunidad sin perturbación.

7. REFERENCIAS

- Aguado-Giménez F., Piedecausa MA., Gutiérrez JM., García-Charton JA., Belmonte A. & García-García B. 2012. Benthic recovery after fish farming cessation: a “beyond-BACI” approach. *Marine Pollution Bulletin* 64:729-738.
- Ahumada R. & Chuecas L. 1979. Algunas características hidrográficas de la Bahía Concepción (36°40' S - 73°02'W) y áreas adyacentes, Chile. *Gayana Miscelánea (Chile)* 8: 1-56.
- Arcos D. & Navarro N. 1995 Análisis de un índice de surgencia para la zona de Talcahuano, Chile (37 0 S). *Investigaciones Pesqueras (Chile)* 18: 25-35.
- Bernal P., Robles L. & Rojas O. 1982. Variabilidad física y biológica en la región meridional del sistema de corrientes Chile-Perú. *Monografías Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile (Chile)* 2: 75-102.
- Bray RJ. & Curtis JT. 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecological Monograph* 27:325–349.
- Carter JL., Resh VH. & Hannaford MJ. 2017. Macroinvertebrates as biotic indicators of environmental quality. En: *Methods in stream ecology* (pp. 293-318). Academic Press.
- Emerson S.R. & Hedges J.I. 2008. *Chemical oceanography and the marine carbon cycle*. Cambridge University Press. 445 pp.
- Faúndez-Báez P., Morales C.E. & Arcos D. 2001. Variabilidad espacial y temporal en la hidrografía invernal del sistema de bahías frente a la VIII región (Chile centro-sur). *Revista Chilena de Historia Natural* 74: 817-831.
- Folk R.L. & Ward W.C. 1957. Brazos river bar: a study of significance of grain size parameters. *J. Sediment. Petrol.* 27: 3-26.
- Fuenzalida, R.; Schneider, W.; Blancos, J.L.; Garcés-Vargas, J. y Bravo, L. 2007. Sistema de corrientes Chile-Perú y masas de agua entre Caldera e Isla de Pascua. *Cienc. Tecnol. Mar* pp 30(2):5-16.
- Folk R. 1980. *Petrology of sedimentary rocks*. Hemphill Publishing Co., 184 p. Austin.
- Guiñez M., Valdés J. & Siffedine A. 2010. Variabilidad espacial y temporal de la materia orgánica sedimentaria, asociada a la Zona de Mínimo Oxígeno (ZMO), en un ambiente costero del norte de la corriente de Humboldt, bahía de Mejillones, Chile. *Latin American Journal of Aquatic Research* 38: 242-253.

- Gray J.S. & Elliot M. 2009. Ecology of marine sediments. 2th Edition. Oxford University Press. 241 pp.
- Hargrave BT., Holmer M. & Newcombe CP. 2008. Towards a classification of organic enrichment in marine sediments based on biogeochemical indicators. *Marine Pollution Bulletin* 56:810-824.
- Holmer M., Wildish D. & Hargrave B. 2005. Organic enrichment from marine finfish aquaculture and effects on sediment biogeochemical processes. In *Environmental effects of marine finfish aquaculture* (pp. 181-206). Springer, Berlín, Heidelberg.
- NCh 411 Of 96 Calidad del agua – Muestreo Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo.
- NCh 411 Of 96 Calidad del agua – Muestreo - Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.
- NCh ISO 17025 Of 2005- En el área físico-química y muestreo de sedimentos y medios acuáticos, según el alcance del certificado LE 1283
- NCh ISO 17025 Of 2005- En el área Taxonomía y muestreo para sedimentos acuáticos, según el alcance del certificado LE 1284
- Pacheco AS., González MT., Bremner J., Oliva M., Heilmayer O., Laudien J. & Riascos JM. 2011. Functional diversity of marine macrobenthic communities from sublittoral soft-sediment habitats off northern Chile. *Helgoland Marine Research* 65-238.
- Pearson TH. & Rosenberg R. 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanography and Marine Biology Annual Review* 16:229-311.
- Pickard GL., & Emery WJ. (2016). *Descriptive physical oceanography: an introduction*. Elsevier.
- Pielou EC. 1969. *An introduction to mathematical ecology*. Wiley-Interscience John Wiley & Sons, 285 p.
- Rees HL., Pendle MA., Limpenny DS., Mason CE., Boyd SE., Birchenough S. & Vivian CMG. 2006. Benthic responses to organic enrichment and climatic events in the western North Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 86:1-18.
- Resolución N°3612, 2009. Resolución que fija las metodologías para elaborar la caracterización preliminar de sitio (CPS) y la información ambiental (INFA).

- Resolución N°1508, 2014. Resolución que modifica R EX N°3612-2009. Fija las Metodologías para elaborar la Caracterización Preliminar del Sitio (CPS) y la Información Ambiental.
- Rudolph A., Franco C., Becerra J., Barros A. & Ahumada R. (2002). Evaluación de materia orgánica e hidrocarburos aromáticos policíclicos en sedimentos superficiales, bahía Concepción-Chile. *Boletín de la Sociedad Chilena de Química* 47(4): 403-410.
- Salinas S., Gallardo A., Soto L., Silva N., Hormazábal C., Morales Ce., Sylvester C., Faúndez P., Daneri G., Jacob B., Dellarosa V. & Osses J. 1999. Condiciones post-El Niño y pesquerías pelágicas en la VIII región. Informe Final del Banco Integrado de Proyectos, BIP No. 20152406 (Subsecretaría de Pesca), Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile. 48 pp.
- Shannon CE. & weaver W. 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press. Urbana, IL, EEUU. 144 pp.
- Shepard RN. 1962. The analysis of proximities: multidimensional scaling with an unknown distance function. *Psychometrika* 27:125-140.
- Sobarzo M. 1993 Caracterización de la circulación de Bahía Concepción, Chile: un análisis temporal en el dominio de la frecuencia. Tesis de Magister en Ciencias, Mención Oceanografía, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Departamento de Oceanografía, Universidad de Concepción, Concepción, Chile. 128 pp.
- Sobarzo M. 1994. Oceanografía física entre Punta Nugurne (35°57' S- 72°47' W) y Punta Manuel (38°30' S-73° 31' W), Chile: una revisión histórica (1936- 1990). *Gayana Oceanología (Chile)* 2: 5-17.
- Sobarzo M., Bravo L., Donoso D., Garcés-Vargas J., Schneider W. 2007. Coastal upwelling and seasonal cycles that influence the water column over the continental shelf off central Chile. *Prog. Oceanogr.* 75: 363–382.
- Simpson EH. 1949. Measurement of Diversity. *Nature* 163:688.
- Pineda V. 2009. Granulometría y geoquímica de los sedimentos marinos en el área comprendida entre el Seno Reloncaví y Golfo Corcovado, Chile. *Crucero CIMAR 10 Fiordos. Ciencia y Tecnología del Mar* 32: 27-47.
- Warwick RM. 1986. A new method for detecting pollution effects on marine macrobenthic communities. *Marine Biology* 92:557-562.

Weiss R. 1970. The solubility of nitrogen, oxygen and argon in water and seawater. Research 16:721-735.

Wentworth CK. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. Journal of Geology 30:377-392.

8. HOJA DE ENTREGA

Este documento fue preparado para la empresa SOCIEDAD EXTRACTORA Y COMERCIALIZADORA DE ÁRIDOS SANTA FE LTDA. La reproducción parcial, total, o la sola referencia del material aquí contenido, debería dar crédito correspondiente a ECOGESTION AMBIENTAL LTDA., pudiendo citarse como:

ECOGESTION AMBIENTAL LTDA. (2021) PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL, SISTEMA DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS INDUSTRIALES LÍQUIDOS., 45 pp.

La información general contenida en este documento fue transcrita tal cual como fue entregada en la cotización del servicio, y, por lo tanto, cualquier error en su entrega, es de **exclusiva responsabilidad del cliente**, no comprendiendo responsabilidad alguna a Ecogestión Ambiental Ltda. El cliente tiene un **plazo de 30 días hábiles** para informarnos de cualquier error, reproducción, y/o modificación que deba ser enmendada en el documento adjunto por Ecogestión Ambiental Ltda., el cual será corregido en forma inmediata y gratuita, si procede a la responsabilidad de nuestra empresa. Cualquier modificación solicitada por el cliente con posterioridad a esta fecha, ya sea de carácter general, informativo o de resultados, queda supeditada a una nueva cotización a convenir. Quedan excluidos de esta política, todos aquellos cambios, respuestas, o información adicional que sean solicitados por la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) a nuestros clientes en su versión final.

ECOGESTION AMBIENTAL LTDA.
Progreso Pasaje 1 N°1560
Fono: 41 2492200/41 2492201
Chiguayante, Concepción.

Concepción, Marzo 2022.

9. ANEXOS

SHOA ORDINARIO N° 13270/24/1825/Vrs.

AUTORIZA A LA EMPRESA ECOGESTIÓN AMBIENTAL LTDA., PARA REALIZAR ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA MARINA EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO.

VALPARAÍSO, 25 NOV. 2021

VISTO: lo solicitado por la Empresa ECOGESTIÓN AMBIENTAL LTDA., mediante Solicitud N° 11368, de fecha 20 de octubre de 2021 e información complementaria de las actividades a desarrollar en terreno; las atribuciones que me confiere el Decreto Supremo (M) N° 192, de fecha 6 de marzo de 1969, modificado por Decreto Supremo N° 784, de fecha 14 de agosto de 1985; lo señalado en el Decreto Supremo N° 711, de fecha 22 de agosto de 1975, "Reglamento de Control de las Investigaciones Científicas y Tecnológicas Marinas efectuadas en la Zona Marítima de Jurisdicción Nacional"; lo establecido en la Resolución SHOA Ordinario N° 6010/1/5 Vrs., de fecha 4 de enero de 2021; lo estipulado en el Decreto Supremo N° 4, de fecha 5 de febrero de 2020, modificado por Decretos Supremos N° 6 y 10, de fechas 6 y 24 de marzo de 2020, respectivamente, prorrogado por Decreto Supremo N° 1, de fecha 15 de enero de 2021 y lo indicado en la Resolución SHOA Ordinario N° 6070/1/1436 Vrs., de fecha 27 de septiembre de 2021,

CONSIDERANDO:

- 1.- Que, la Empresa ECOGESTIÓN AMBIENTAL LTDA., con fecha 20 de octubre de 2021, solicitó autorización para efectuar investigación tecnológica marina, correspondiente a mediciones de parámetros físico-químicos de la columna de agua y toma de muestras de sedimentos para análisis físico-químico, granulométrico, compuestos inorgánicos y materia orgánica total, para el sector comprendido entre Caleta Lo Alfaro y Punta Larga, Península de Tumbes, Región del Biobío.
- 2.- Que, las atribuciones del SHOA en materias de investigaciones científicas y tecnológicas marinas efectuadas en la zona marítima de jurisdicción nacional, así como los procedimientos para la tramitación de las solicitudes relacionadas con dichas investigaciones, se encuentran establecidos en el Decreto Supremo N° 711, de fecha 22 de agosto citado en VISTO.
- 3.- Que, el D.S. N° 711, aprobó el Reglamento de Control de las Investigaciones Científicas y Tecnológicas Marinas efectuadas en la Zona Marítima de Jurisdicción Nacional, por lo que todo incumplimiento referente a trabajos de investigación científica y/o tecnológica marina permitidos, será sancionado de acuerdo a lo establecido en el Título III de dicho Decreto.

RESUELVO:

- 1.- **AUTORÍZASE** a la Empresa ECOGESTIÓN AMBIENTAL LTDA., para que por mandato de la Empresa SOCIEDAD EXTRACTORA Y COMERCIALIZADORA DE ÁRIDOS SANTA FE LTDA., realice actividades de investigación tecnológica marina en el sector comprendido entre Caleta Lo Alfaro y Punta Larga, Península de Tumbes (Región del Biobío– Carta Náutica SHOA N° 6110), las cuales se realizarán a contar de esta fecha y hasta el 30 de noviembre de 2022.



SHOA ORD. N° 13270/24/1825 / Vrs.
Fecha: 25 NOV. 2021

Hoja N° 2.-

2.- **DECLÁRASE:**

- a.- De acuerdo a lo informado por la Empresa ECOGESTIÓN AMBIENTAL LTDA., se ejecutarán mediciones de parámetros físico-químicos de la columna de agua y toma de muestras de sedimentos para análisis físico-químico, granulométrico, compuestos inorgánicos y materia orgánica total.
- b.- Según la información proporcionada por la empresa citada en VISTO, este trabajo no requiere de inspección en terreno, ni revisión de los antecedentes finales del estudio por parte del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA), en razón al carácter exploratorio de ellos. Por ende, este estudio se considerará sin valor oceanográfico.
- c.- Se deberá considerar que previo al inicio de los trabajos e independiente al trámite de zarpe de la embarcación, el Jefe de Grupo responsable de los trabajos en terreno y representante de la Empresa ECOGESTIÓN AMBIENTAL LTDA., Sr. Julio Moscoso Sánchez, deberá concurrir a la Capitanía de Puerto de Talcahuano, para coordinar las actividades de investigación a ejecutar; requerir información respecto de las medidas de seguridad que se deben adoptar durante las operaciones de navegación y buceo, sin perjuicio de la obligación del Jefe de Terreno de solicitar ante dicha Capitanía y/o a otros organismos competentes del Estado, otras autorizaciones reglamentarias, según corresponda. Asimismo, se deberá informar la posición geográfica en que se instalarán los instrumentos oceanográficos y posteriormente su retiro, como también cualquier variación a lo autorizado.
- d.- Lo anterior, sin perjuicio de los trámites que deban ser realizados ante las autoridades competentes para autorizar los movimientos dentro del Territorio Nacional, en caso de ser necesario, en atención a la contingencia relacionada con la Alerta Sanitaria producto de la propagación del COVID-19. Asimismo, el ingreso a cualquier recinto de la Armada de Chile, estará sujeto a los controles sanitarios que se indiquen y exijan (tales como registro de temperatura, uso de mascarillas, guantes, etc.).
- e.- La Empresa o Entidad a cargo de los trabajos deberá comunicar por escrito al SHOA, si la investigación tecnológica marina autorizada en la presente Resolución no se realizará, con el objeto de que este Servicio informe el término de la investigación a la Autoridad Marítima, mediante una Resolución de "Déjese Sin Efecto".
- f.- Que, de manera de garantizar la seguridad en la navegación, toda nave, nacional o extranjera, que navegue y realice investigación científica marina en aguas de jurisdicción nacional, deberá contar y emplear las respectivas cartas náuticas confeccionadas y publicadas por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, las que se encuentran disponibles en el Catálogo de Cartas y Publicaciones Náuticas, Pub. S.H.O.A. N° 3000.
- g.- En función a lo dispuesto en el Artículo 10° del Decreto Supremo N° 711, en el evento que sean necesario extender el período ya autorizado, la Empresa o Entidad ejecutora deberá solicitar una prórroga, con a lo menos 30 días de anticipación a la fecha de expiración de la autorización otorgada, acompañando, en dicho requerimiento, un informe de las actividades realizadas hasta el momento de la solicitud.



SHOA ORD. N° 13270/24/1825 / Vrs.

Hoja N° 3.-

Fecha: 25 NOV. 2021

- h.- El Capitán de Puerto de Talcahuano, tendrá la facultad de no autorizar la extracción de muestras sedimentos, si el área de estudio estuviere sometida a un régimen de concesión marítima de acuicultura u otra destinación ya otorgada, bajo la responsabilidad de un concesionario diferente al mandante señalado en el numeral 1 de la presente Resolución.
- i.- Conforme a lo dispuesto en el Artículo 16° del Decreto Supremo N° 711, citado en VISTO, al término del estudio el Representante Legal de la Empresa ECOGESTIÓN AMBIENTAL LTDA., Sr. Julio Moscoso Sánchez, deberá remitir al SHOA, una copia (en medio digital), de los datos e informe de los resultados obtenidos, en consideración a que esta información es de especial interés para el Servicio. La data obtenida podrá ser utilizada en forma parcial o total por el SHOA, objeto poder proporcionar las informaciones pertinentes y de su competencia, destinadas a dar seguridad a la navegación a través de publicaciones, informaciones o actividades. Lo anterior, deberá ser efectuado en un plazo no superior a 6 meses, una vez finalizado el período autorizado.
- j.- La Empresa o Entidad a cargo de los trabajos deberá dar estricto cumplimiento a lo Autorizado y Declarado en la presente Resolución. Asimismo, todo incumplimiento referente a trabajos de investigación científica y/o tecnológica autorizados, será sancionado de acuerdo a lo establecido en el Título III del Decreto Supremo N° 711.
- k.- Lo expuesto y dispuesto en los considerandos anteriores, no podrá bajo ningún pretexto perjudicar o amenazar los derechos de terceros, válidamente constituidos en el área de estudio.
- 3.- **ANÓTESE** y comuníquese a quienes corresponda, para su conocimiento y cumplimiento.

POR ORDEN DEL SR. DIRECTOR



CARLOS ZÚÑIGA ARAYA
CAPITÁN DE FRAGATA
SUBDIRECTOR SUBROGANTE





Conductivity Calibration Certificate

RBRconcerto³ C.T.D.ODO|fast8 s/n: 206826

References: Autosal8400B#66289, MS-315#15506, SSW P163, RC#002

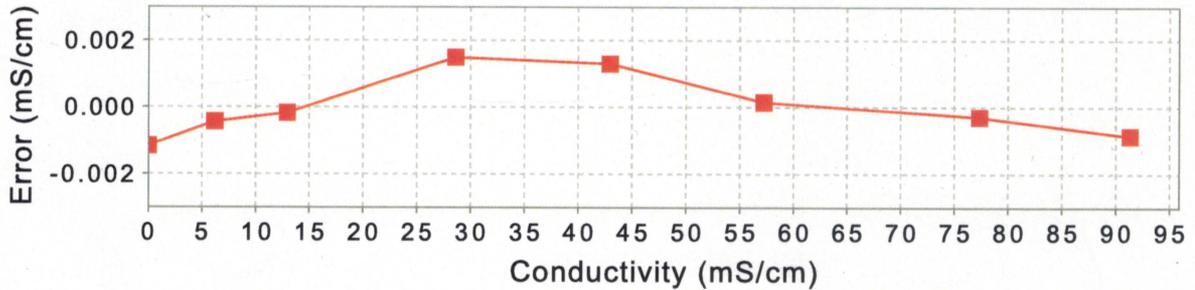
| Reference Resistance (ohm) | Reference Conductivity (mS/cm) | Voltage Ratio, V | Measured Conductivity (mS/cm) | Calibration Error (mS/cm) | | Coefficients |
|----------------------------|--------------------------------|------------------|-------------------------------|---------------------------|--|-------------------|
| open | 0.0000 | -0.000138 | -0.0012 | -0.0012 | | C0: 20.63569E-3 |
| 694.023 | 6.1870 | 0.039089 | 6.1866 | -0.0004 | | C1: 157.74 |
| 331.918 | 12.9367 | 0.081881 | 12.9365 | -0.0002 | | X0: 189.8712E-6 |
| 150.011 | 28.6241 | 0.181342 | 28.6256 | 0.0015 | | X1: -13.438967E-6 |
| 100.007 | 42.9363 | 0.272074 | 42.9376 | 0.0013 | | X2: 600E-9 |
| 75.013 | 57.2425 | 0.362761 | 57.2426 | 0.0001 | | X3: 14.994956 |
| 55.511 | 77.3528 | 0.490249 | 77.3525 | -0.0003 | | X4: 10 |
| 47.018 | 91.3252 | 0.578824 | 91.3244 | -0.0009 | | |

| Bath | Voltage Ratio | Temperature (ITS-90) | Salinity (PSS-78) | Conductivity (mS/cm) |
|--------|---------------|----------------------|-------------------|----------------------|
| T15S35 | 0.2719808 | 14.99496 | 35.0094 | 42.9229 |
| T25S35 | 0.3432993 | 26.05190 | 35.0043 | 54.1786 |

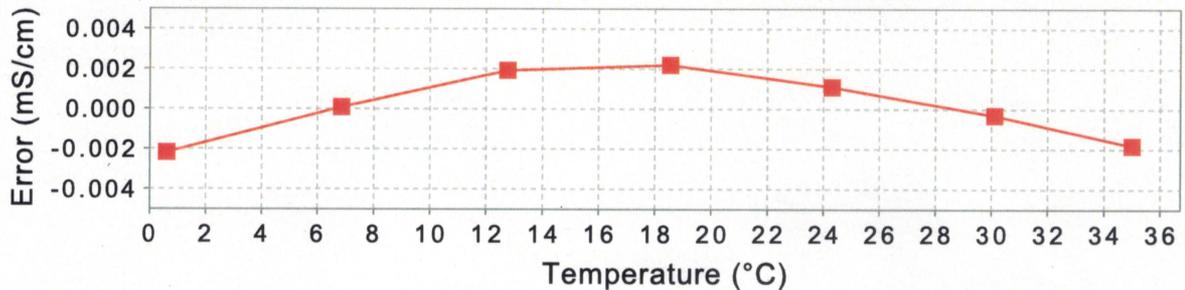
Cell Constant @T15S35 = 4.29393 1/cm

$$C_{cor} = \frac{C_0 + C_1 * V - X_0 * (T - X_3)}{1 + X_1 * (T - X_3) + X_2 * (P - X_4)}$$

Calibration error vs. Conductivity



Calibration error vs. Temperature



Calibration Date: 2021-03-31
 Issue Date: 2021-03-31
 File Name: 206826_20210331_1432C.rsk

Operator: Jeff Walker
 jwalker

Approver: [Signature]
 kmalorny

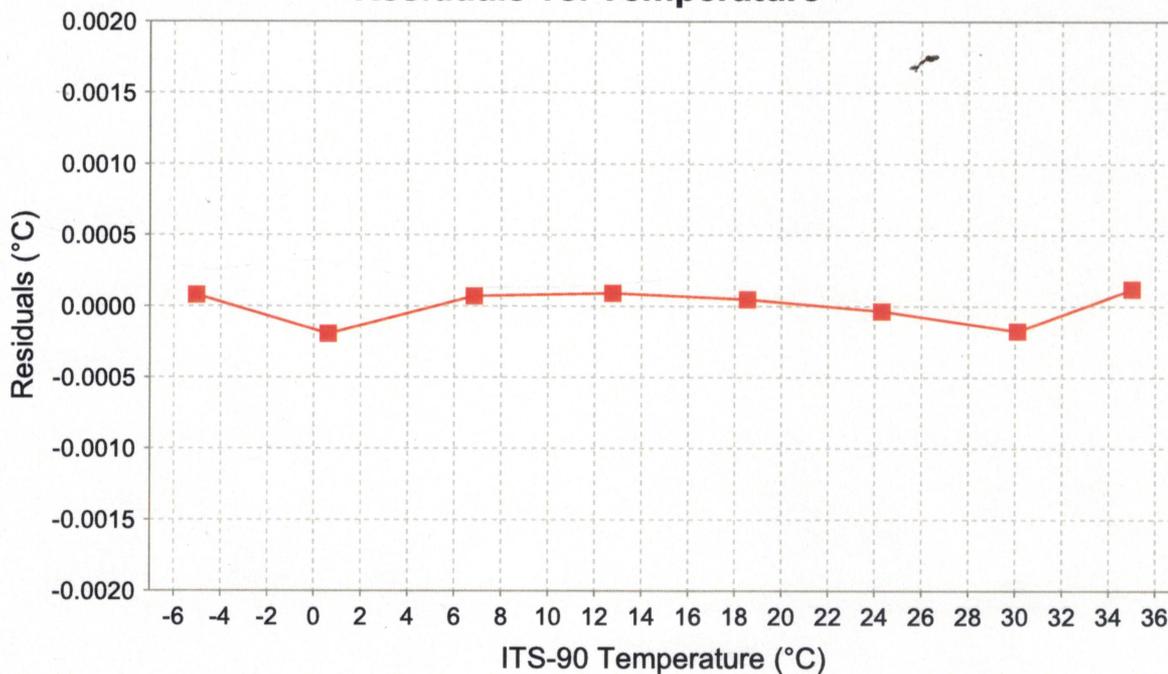


Temperature Calibration Certificate

Logger ID: RBRconcerto³ Serial No: 206826 Channel No: 2

| Reference Temperature, ITS-90 | Voltage ratio, V | Measured Temperature, ITS-90 | Calibration error | Coefficients |
|-------------------------------|------------------|------------------------------|-------------------|-------------------|
| -5.03746 | 0.808751 | -5.03738 | 0.00008 | C0: 3.3581387E-3 |
| 0.61319 | 0.758889 | 0.61300 | -0.00020 | C1: -254.17792E-6 |
| 6.84574 | 0.696935 | 6.84581 | 0.00007 | C2: 2.3518883E-6 |
| 12.76263 | 0.633150 | 12.76272 | 0.00009 | C3: -81.69858E-9 |
| 18.54476 | 0.568342 | 18.54481 | 0.00005 | |
| 24.30113 | 0.503696 | 24.30109 | -0.00004 | |
| 30.10478 | 0.440567 | 30.10461 | -0.00018 | |
| 34.99913 | 0.390260 | 34.99925 | 0.00012 | |

Residuals vs. Temperature



Calibration Date: 2021-03-29
Issue Date: 2021-03-30
Calibration ID: 45399

Operator: T. Akuetteh
takuetteh

Approver: [Signature]
kmalorny



Pressure Calibration Certificate

RBRconcerto³ C.T.D.ODO|fast8 s/n: 206826

Instrument rating: 100 dbar s/n: L141058

Nominal accuracy: 0.05%FS (0.05 dbar)

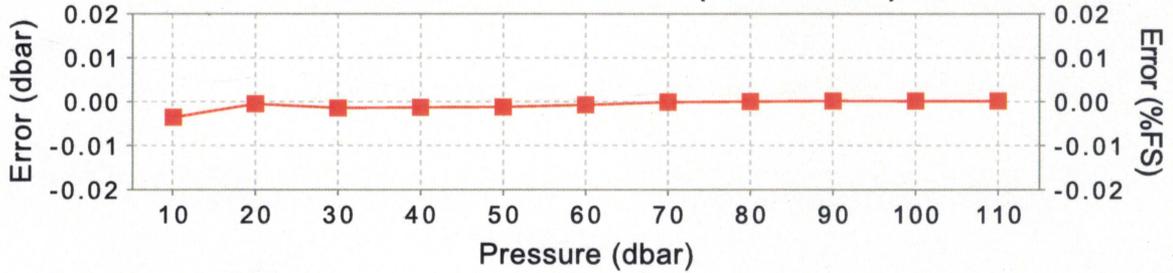
Reference instrument: Mensor CPC6000 s/n: 612676

| Applied pressure, P _{app} (dbar) | Voltage ratio, V | Measured pressure, P _c (dbar) | Calibration error (dbar) | Coefficients |
|---|------------------|--|--------------------------|-------------------|
| 10.104 | 0.051616 | 10.1004 | -0.0036 | C0: -1.8665513 |
| 20.000 | 0.092921 | 19.9998 | -0.0005 | C1: 239.43442 |
| 30.000 | 0.134634 | 29.9986 | -0.0014 | C2: 1.8096949 |
| 40.000 | 0.176349 | 39.9986 | -0.0013 | C3: -3.8440092 |
| 50.000 | 0.218068 | 49.9989 | -0.0012 | X0: 10.104 |
| 60.000 | 0.259798 | 59.9993 | -0.0007 | X1: 9.34909E-3 |
| 70.000 | 0.301546 | 69.9998 | -0.0001 | X2: 93.796276E-6 |
| 80.000 | 0.343317 | 79.9999 | 0.0000 | X3: 636.30813E-9 |
| 90.000 | 0.385118 | 89.9999 | 0.0002 | X4: -119.09669E-6 |
| 100.000 | 0.426958 | 99.9998 | 0.0001 | X5: 22.016474 |
| 110.001 | 0.468850 | 110.0011 | 0.0001 | |

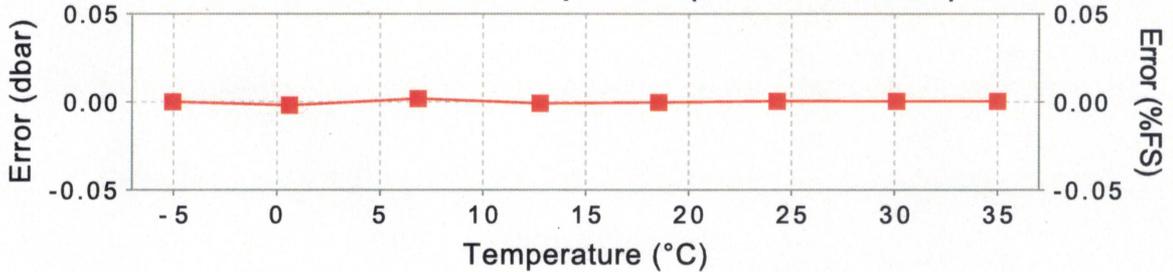
$$P_c = X_0 + \frac{P_m - X_0 - X_1(T - X_5) - X_2(T - X_5)^2 - X_3(T - X_5)^3}{1 + X_4(T - X_5)} \quad \text{Head (mm) = 393}$$

$$P_m = C_0 + C_1V + C_2V^2 + C_3V^3$$

Calibration error vs. Pressure (Tcal = 22.0°C)



Calibration error vs. Temperature (Patm = 10.11 dbar)



Calibration Date: 2021-03-30
 Issue Date: 2021-03-30
 File Name: 206826_20210330_1547P.rsk

Operator: Jeff Walker
 jwalker

Approver: [Signature]
 kmalorny

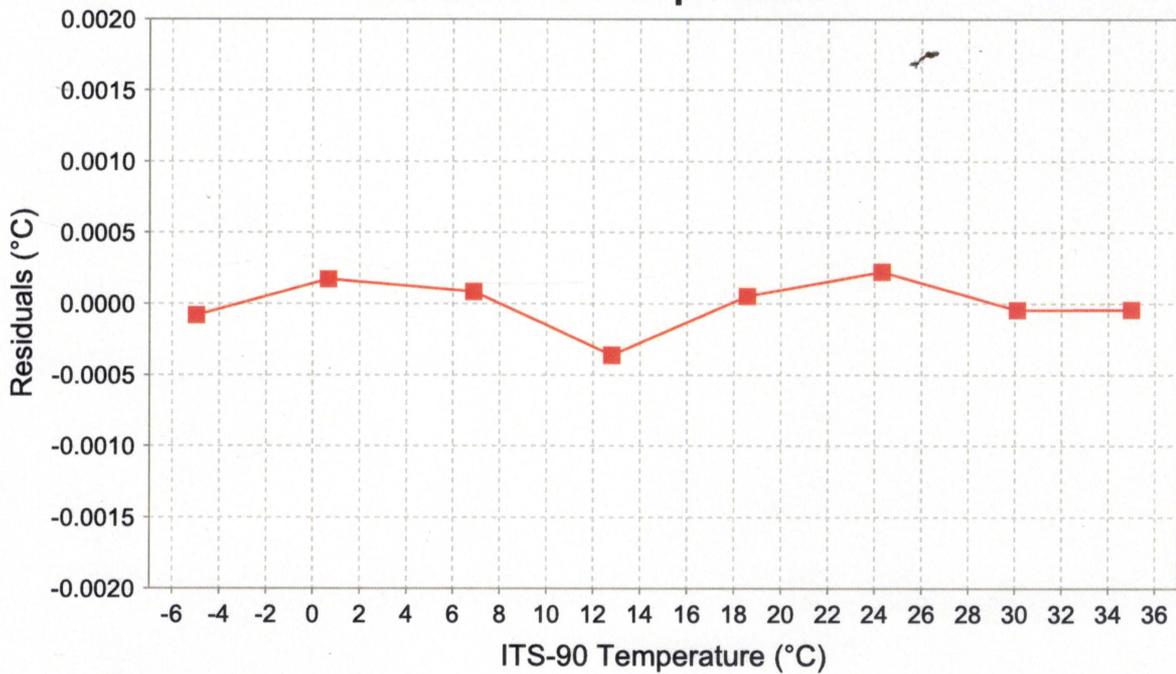


Temperature Calibration Certificate

Logger ID: RBRcoda Serial No: 206118 Channel No: 1

| Reference Temperature, ITS-90 | Voltage ratio, V | Measured Temperature, ITS-90 | Calibration error | Coefficients |
|-------------------------------|------------------|------------------------------|-------------------|-------------------|
| -4.97168 | 0.734071 | -4.97177 | -0.00008 | C0: 3.4725973E-3 |
| 0.66787 | 0.671129 | 0.66805 | 0.00017 | C1: -249.78758E-6 |
| 6.88813 | 0.596804 | 6.88821 | 0.00008 | C2: 2.4816477E-6 |
| 12.79410 | 0.524571 | 12.79374 | -0.00036 | C3: -75.43816E-9 |
| 18.56117 | 0.455452 | 18.56123 | 0.00005 | |
| 24.30645 | 0.390461 | 24.30667 | 0.00022 | |
| 30.10415 | 0.330579 | 30.10411 | -0.00005 | |
| 34.99365 | 0.285295 | 34.99361 | -0.00004 | |

Residuals vs. Temperature



Calibration Date: 2021-02-16
Issue Date: 2021-02-17
Calibration ID: 44547

Operator: 
dluong

Approver: 
kmalorny



Optical DO Calibration Certificate

RBRcoda ODO s/n: 206118

Foil batch: 103018-112918-A

Salinity: 0 PSU

Temperature range: 0 - 35 °C

| | | | |
|------|--------------|------|--------------|
| C0: | 0.0 | C12: | 14.23672 |
| C1: | 1.0 | C13: | -138.9123E-3 |
| C2: | 0.0 | C14: | 299.4702E-6 |
| C3: | 1.0 | C15: | 0.0 |
| C4: | 4.195485E3 | C16: | -248.346E-3 |
| C5: | -89.99771 | C17: | 1.19934E-3 |
| C6: | 800.93E-3 | C18: | 0.0 |
| C7: | -2.67043E-3 | C19: | 0.0 |
| C8: | -381.515 | C20: | 1.652214E-3 |
| C9: | 5.797784 | C21: | 0.0 |
| C10: | -28.97496E-3 | C22: | 0.0 |
| C11: | 28.06625E-6 | C23: | 0.0 |

Calibration Date: 2021-02-26

Issue Date: 2021-02-26

Calibration ID: C-098208

Operator:

takuetteh

Approver:

kmalorny

**AUTORIZA LA AMPLIACIÓN DE LOS ALCANCES
QUE INDICA A LA ETFA ECOGESTIÓN AMBIENTAL
LIMITADA, RESPECTO DE SU SUCURSAL
ECOGESTIÓN AMBIENTAL LIMITADA.**

RESOLUCIÓN EXENTA N° 733

Santiago, 30 de marzo de 2021

VISTO:

Lo dispuesto en el Decreto con Fuerza de Ley N° 1/19.653, de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; en la Ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, fijada en el artículo segundo de la Ley N° 20.417, que crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente; en el Decreto Supremo N° 38, de 15 de octubre de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental de la Superintendencia del Medio Ambiente; en el Decreto Supremo N°31, de 8 de octubre de 2019, del Ministerio del Medio Ambiente, que nombra Superintendente del Medio Ambiente; en la Res. Ex. RA 119123-129-2019, que nombra Fiscal de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Res. Ex. N°2563, de 30 de diciembre de 2020, que establece orden de subrogación para el cargo de Jefe/a del Departamento Jurídico de la Superintendencia de Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N°2516, de 21 de diciembre de 2020, que Fija organización interna de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N°2393, de 1 de diciembre de 2020, que modifica Resolución Exenta N°1623, de 2018 que establece organización interna funcional de la División de Fiscalización y Conformidad Ambiental de la Superintendencia del Medio Ambiente y crea Sección de Conformidad Ambiental; en la Resolución Exenta N°126, de 25 de enero de 2019, que dicta instrucción de carácter general que establece los requisitos para la autorización de las entidades técnicas de fiscalización ambiental e inspectores ambientales; en la Resolución Exenta N°127, de 25 de enero de 2019, que dicta instrucción de carácter general que establece directrices generales para la operatividad de las entidades técnicas de fiscalización ambiental e inspectores ambientales y en la Resolución N°7, de 2019, de la Contraloría General de la República.

CONSIDERANDO:

1. Que, mediante resolución exenta N°1223, de fecha 27 de septiembre de 2018, la Superintendencia del Medio Ambiente renovó –a partir del 6 de octubre de ese año- la autorización de **Ecogestión Ambiental Limitada** (en adelante e indistintamente, ETFA) para actuar como entidad técnica de fiscalización ambiental respecto de su sucursal Ecogestión Ambiental Limitada, código ETFA 031-01.

2. Que, mediante las resoluciones N°357 y N°1276, ambas de 2020, se autorizaron dos ampliaciones de alcances para la ETFA, respecto de su sucursal Ecogestión Ambiental Limitada, código ETFA 031-01.

3. Que, por resolución exenta N°126, de 2019, publicada en el Diario Oficial, el 31 de enero de 2019, se dictó la instrucción de carácter general que establece los requisitos para la autorización de las entidades técnicas de fiscalización ambiental e inspectores ambientales, incluyendo aquellos necesarios para la ampliación de alcances de las ETFA.

4. Que, con fecha 11 de enero de 2021, a través de la solicitud N°24718, Ecogestión Ambiental Limitada pidió una ampliación de alcances para su sucursal Ecogestión Ambiental Limitada.

5. Que, mediante memorando N°2913, de 2021, el jefe de la División de Fiscalización y Conformidad Ambiental se solicitó a la Fiscalía la elaboración de un informe de evaluación de cumplimiento legal de los antecedentes presentados por la ETFA, el cual fue emitido con fecha 17 de febrero de 2021, mediante el memorando N°8059, indicándose que esta última había cumplido con lo dispuesto en el artículo 3° del reglamento ETFA, así como con lo previsto en el punto 5.8.ii de la resolución exenta N°126, de 2019.

6. Que, a través del memorando N°11228, de 11 de marzo de 2020, el jefe de la División de Fiscalización y Conformidad Ambiental envió el “Informe final de evaluación entidades técnicas de fiscalización ambiental”, emitido en esa misma fecha, respecto de la ampliación de alcances solicitada, señalando aquellos que fueron aprobados y rechazados, recomendando proceder a la autorización de los primeros.

7. Que, los fundamentos para autorizar la ampliación de los alcances solicitada se encuentran en el “Informe final de evaluación entidades técnicas de fiscalización ambiental”, el cual será notificado en conjunto con la presente resolución y posteriormente publicado, junto con ésta, en el Registro Nacional de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental, por lo que dicto la siguiente

RESOLUCIÓN:

1º. **AUTORÍZASE LA AMPLIACIÓN DE ALCANCES** a la entidad técnica de fiscalización ambiental **Ecogestión Ambiental Limitada**, de acuerdo a lo manifestado en el “Informe final de evaluación entidades técnicas de fiscalización ambiental”, para la siguiente sucursal, conforme lo previsto en el reglamento ETFA y en la resolución exenta N°126, de 2019:

| | | | |
|---------------------------|--|------------|--------------|
| N° DE SOLICITUD | 24718 | RUT | 76.016.649-9 |
| NOMBRE SUCURSAL | Ecogestión Ambiental Limitada | | |
| DIRECCIÓN SUCURSAL | El Progreso N°1560, pasaje 1, comuna de Chiguayante, región del Biobío | | |

2º. **PREVIÉNESE** que la presente autorización de ampliación se otorga solo para cada alcance identificado y aprobado en el “Informe final de

evaluación entidades técnicas de fiscalización ambiental” de la sucursal indicada en el punto primero resolutivo de la presente resolución, el que forma parte integrante de ésta.

3º. DÉJASE CONSTANCIA que, para todos los efectos legales, los alcances aquí autorizados comenzarán a regir desde la total tramitación de este acto administrativo y su duración será coincidente con la vigencia señalada en la resolución exenta N°1223, de 2018, según lo mandatado en el punto 5.5 de la resolución exenta N°126, de 2019.

4º. DENIÉGASE la autorización de los alcances solicitados por la ETFA, para la sucursal Ecogestión Ambiental Limitada, respecto de todos aquellos que fueron rechazados en el “Informe final de evaluación entidades técnicas de fiscalización ambiental”, que se adjunta a la presente resolución.

5º. ADVIÉRTESE que la interesada tendrá un plazo de cinco días hábiles para interponer recurso de reposición, ante la autoridad que suscribe, de acuerdo lo prescrito en el artículo 59 de la ley N° 19.880, en relación a la decisión de denegar la ampliación de los alcances que fueron rechazados en el “Informe final de evaluación entidades técnicas de fiscalización ambiental”.

6º. PUBLÍQUESE Y ACTUALÍCESE en el Registro Nacional de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental, la presente resolución, los alcances específicos que fueron ampliados y los demás antecedentes que correspondan, conforme lo dispuesto en el artículo 14 del reglamento ETFA.

7º. NOTIFÍQUESE por correo electrónico a la interesada esta resolución junto con el respectivo informe final de evaluación, conforme lo dispuesto en el artículo 30 letra a) de la ley N°19.880.

ANÓTESE, COMUNÍQUESE, CÚMPLASE Y ARCHÍVESE.

CRISTÓBAL DE LA MAZA GUZMÁN
SUPERINTENDENTE DEL MEDIO AMBIENTE

PTB/MVS

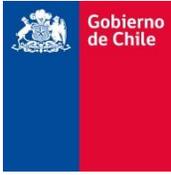
ADJ.: “Informe final de evaluación entidades técnicas de fiscalización ambiental”, de 11 de marzo de 2021

Notifíquese por correo electrónico:

- jmoscoso@ecogestionambiental.cl
- aaguilera@ecogestionambiental.cl

Distribución:

- Gabinete
- División de Fiscalización y Conformidad Ambiental
- Sección de Conformidad Ambiental
- Fiscal



- Departamento Jurídico
 - registroentidades@sma.gob.cl
 - Oficinas regionales
 - Oficina de Partes y Archivos
- Exp. N°5795/21



Código: **1617134951169**
verificar validez en
<https://www.esigner.cl/EsignerValidar/verificar.jsp>

Superintendencia del Medio Ambiente – Gobierno de Chile
pisos 7, 8 y 9, Santiago / +56 2 2617 1800 / contacto.sma@sma.gob.cl / www.sma.gob.cl

Firmado con Firma Electrónica Avanzada por:
Cristóbal De La RUT: 13765976-K



INFORME FINAL DE EVALUACIÓN ENTIDADES TÉCNICAS DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Reglamento de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental de la Superintendencia del Medio Ambiente - D.S. N°38/2013 del MMA.

Santiago 11-03-2021

El presente Informe corresponde a la siguiente solicitud ETFA:

| | | | |
|---------------------|--|-----|------------|
| N° de Solicitud: | 24718 | Rut | 76016649-9 |
| Razón social: | ECOGESTION AMBIENTAL LTDA | | |
| Nombre Sucursal: | ECOGESTION AMBIENTAL LTDA | | |
| Dirección Sucursal: | PROGRESO 1560, departamento PASAJE 1. Chiguayante. | | |

1. RESULTADOS DE EVALUACION TÉCNICA.

La siguiente tabla presenta los resultados de la evaluación técnica, realizada para cada uno de los alcances solicitados en base a las autorizaciones y/o acreditaciones enviadas por la sucursal.

TABLA DE EVALUACIÓN

| Código | Alcance Postulado | | | | | | | | | Conclusión de la Evaluación | | |
|--------|-------------------------------------|-----------|------------|------------|----------------------|--|-----------------------------------|--|-------------|-----------------------------|--|---|
| | Código Acreditación/N° Autorización | Actividad | Componente | Aplicación | Subárea o Producto | Método | Método de Tratamiento de Muestras | Método Propio | Parámetro | Estado | Motivo | Observaciones |
| 80554 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua de mar | | | A-ME-01 (Versión 01), Basado en manuales de equipo Seabird 19 plus-v2, SAIV A/S modelo SD 208, RBR modelo XR-620 y maestro3. | Temperatura | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80555 | LE1283 | Medición | Agua | No aplica | Sedimentos marinos | Res. Ex. N° 3612/2009 SERNAPESCA. Numeral 29. Aprueba resolución que fija las metodologías para elaborar la caracterización preliminar de sitio (CPS) y la información ambiental (INFA).. .2009. SERNAPESCA. | | | Temperatura | Rechazado | OTRO | Método postulado no se encuentra vigente. |
| 80556 | LE1283 | Medición | Agua | No aplica | Sedimentos lacustres | Res. Ex. N° 3612/2009 SERNAPESCA. Numeral 29. Aprueba resolución que fija las metodologías para elaborar la caracterización preliminar de sitio (CPS) y la información ambiental (INFA).. .2009. SERNAPESCA. | | | Temperatura | Rechazado | OTRO | Método postulado no se encuentra vigente. |

| | | | | | | | | | | | | |
|-------|--------|----------|------|-----------|---|--|--|--|-------------|-----------|------|---|
| 80557 | LE1283 | Medición | Agua | No aplica | Sedimentos acuáticos (fluviales (ríos), estuarinos) | Res. Ex. N° 3612/2009 SERNAPESCA. Numeral 29. Aprueba resolución que fija las metodologías para elaborar la caracterización preliminar de sitio (CPS) y la información ambiental (INFA).. .2009. SERNAPESCA. | | | Temperatura | Rechazado | OTRO | Método postulado no se encuentra vigente. |
|-------|--------|----------|------|-----------|---|--|--|--|-------------|-----------|------|---|

| Codigo | Alcance Postulado | | | | | | | | | Conclusión de la Evaluación | | |
|--------|-------------------------------------|-----------|------------|------------|--------------------|--------|-----------------------------------|--|---------------|-----------------------------|--|---------------|
| | Código Acreditación/N° Autorización | Actividad | Componente | Aplicación | Subárea o Producto | Método | Método de Tratamiento de Muestras | Método Propio | Parámetro | Estado | Motivo | Observaciones |
| 80558 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua superficial | | | A-ME-01 (Versión 01), Basado en manuales de equipo Seabird 19 plus-v2, SAIV A/S modelo SD 208, RBR modelo XR-620 y maestro3. | Temperatura | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80559 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua de mar | | | A-ME-02 (Versión 01). Basado en manuales de equipo Seabird 19 plus-v2, SAIV A/S modelo SD 208, RBR modelo XR-620 y maestro3. | salinidad | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80560 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua superficial | | | A-ME-02 (Versión 01). Basado en manuales de equipo Seabird 19 plus-v2, SAIV A/S modelo SD 208, RBR modelo XR-620 y maestro3. | salinidad | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80561 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua de mar | | | A-ME-03 (Versión 01), Basado en manuales de equipo Seabird 19 plus-v2, SAIV A/S modelo SD 208, RBR modelo XR-620 y maestro3. | Conductividad | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80562 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua superficial | | | A-ME-03 (Versión 01), Basado en manuales de equipo Seabird 19 plus-v2, SAIV A/S modelo SD 208, RBR modelo XR-620 y maestro3 | Conductividad | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |

| Codigo | Alcance Postulado | | | | | | | | | Conclusión de la Evaluación | | |
|--------|-------------------------------------|-----------|------------|------------|--------------------|--------|-----------------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------|--|---------------|
| | Código Acreditación/N° Autorización | Actividad | Componente | Aplicación | Subárea o Producto | Método | Método de Tratamiento de Muestras | Método Propio | Parámetro | Estado | Motivo | Observaciones |
| 80563 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua de mar | | | A-ME-04 (Versión 01), Basado en manuales de equipo Seabird 19 plus-v2, SAIV A/S modelo SD 208, RBR modelo XR-620 y maestro3 | Oxígeno disuelto | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80564 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua superficial | | | A-ME-04 (Versión 01), Basado en manuales de equipo Seabird 19 plus-v2, SAIV A/S modelo SD 208, RBR modelo XR-620 y maestro3. | Oxígeno disuelto | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80565 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua de mar | | | A-ME-05 (Versión 01), Basado en manuales de equipo Seabird 19 plus-v2, SAIV A/S modelo SD 208, RBR modelo XR-620 y maestro3. | % Saturación Oxígeno (% Oxígeno) | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80566 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua superficial | | | A-ME-05 (Versión 01), Basado en manuales de equipo Seabird 19 plus-v2, SAIV A/S modelo SD 208, RBR modelo XR-620 y maestro3. | % Saturación Oxígeno (% Oxígeno) | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80567 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua de mar | | | A-ME-08 (Versión 01), Basado en manuales de equipo Seabird 19 plus-v2, SAIV A/S modelo SD 208, RBR modelo XR-620 y maestro3. | pH | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |

| Codigo | Alcance Postulado | | | | | | | | | Conclusión de la Evaluación | | |
|--------|-------------------------------------|-----------|------------|------------|--------------------|--------|-----------------------------------|--|-------------|-----------------------------|--|---------------|
| | Código Acreditación/N° Autorización | Actividad | Componente | Aplicación | Subárea o Producto | Método | Método de Tratamiento de Muestras | Método Propio | Parámetro | Estado | Motivo | Observaciones |
| 80568 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua superficial | | | A-ME-08 (Versión 01), Basado en manuales de equipo Seabird 19 plus-v2, SAIV A/S modelo SD 208, RBR modelo XR-620 y maestro3. | pH | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80569 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua de mar | | | A-ME-09 (Versión 01), Basado en manuales del equipo Hanna HI 9829, Aquareed modelo AP-2000 y equipos multiparámetros tipo CTD-O. | Turbiedad | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80570 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua superficial | | | A-ME-09 (Versión 01), Basado en manuales del equipo Hanna HI 9829, Aquareed modelo AP-2000 y equipos multiparámetros tipo CTD-O. | Turbiedad | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80571 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua de mar | | | A-ME-10 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d, Hanna modelo HI9829, HI98130, HI98190, HI98191 y HI98194. | Temperatura | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80572 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua superficial | | | A-ME-10 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d, Hanna modelo HI9829, HI98130, HI98190, HI98191 y HI98194. | Temperatura | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |

| Codigo | Alcance Postulado | | | | | | | | | Conclusión de la Evaluación | | |
|--------|-------------------------------------|-----------|------------|------------|--------------------|--------|-----------------------------------|---|------------------|-----------------------------|--|---------------|
| | Código Acreditación/N° Autorización | Actividad | Componente | Aplicación | Subárea o Producto | Método | Método de Tratamiento de Muestras | Método Propio | Parámetro | Estado | Motivo | Observaciones |
| 80573 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua de mar | | | A-ME-11 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d y Hanna modelo HI9829 y HI98194. | salinidad | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80574 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua superficial | | | A-ME-11 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d y Hanna modelo HI9829 y HI98194. | salinidad | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80575 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua de mar | | | A-ME-12 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d y Hanna modelo HI9829, HI98130 y HI98194. | Conductividad | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80576 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua superficial | | | A-ME-12 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d y Hanna modelo HI9829, HI98130 y HI98194. | Conductividad | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80577 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua de mar | | | A-ME-13 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d y Hanna modelo HI9829 y HI98194. | Oxígeno disuelto | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |

| Codigo | Alcance Postulado | | | | | | | | | Conclusión de la Evaluación | | |
|--------|-------------------------------------|-----------|------------|------------|--------------------|--------|-----------------------------------|---|----------------------------------|-----------------------------|--|---------------|
| | Código Acreditación/N° Autorización | Actividad | Componente | Aplicación | Subárea o Producto | Método | Método de Tratamiento de Muestras | Método Propio | Parámetro | Estado | Motivo | Observaciones |
| 80578 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua superficial | | | A-ME-13 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d y Hanna modelo HI9829 y HI98194. | Oxígeno disuelto | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80579 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua de mar | | | A-ME-14 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d y Hanna modelo HI9829 y HI98194. | % Saturación Oxígeno (% Oxígeno) | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80580 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua superficial | | | A-ME-14 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d y Hanna modelo HI9829 y HI98194. | % Saturación Oxígeno (% Oxígeno) | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80581 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua de mar | | | A-ME-15 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, WTW modelo ph3110 y Hanna modelo HI9829, HI98190, HI98191 y HI98194. | Potencial redox | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80582 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua superficial | | | A-ME-15 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, WTW modelo ph3110 y Hanna modelo HI9829, HI98190, HI98191 y HI98194. | Potencial redox | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |

| Codigo | Alcance Postulado | | | | | | | | | Conclusión de la Evaluación | | |
|--------|-------------------------------------|-----------|------------|------------|--------------------|--------|-----------------------------------|---|---------------------------|-----------------------------|--|---------------|
| | Código Acreditación/N° Autorización | Actividad | Componente | Aplicación | Subárea o Producto | Método | Método de Tratamiento de Muestras | Método Propio | Parámetro | Estado | Motivo | Observaciones |
| 80583 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua de mar | | | A-ME-16 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d y Hanna modelo HI9829, HI98130 y HI98194. | Sólidos disueltos totales | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80584 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua superficial | | | A-ME-16 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d y Hanna modelo HI9829, HI98130 y HI98194. | Sólidos disueltos totales | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80585 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua de mar | | | A-ME-18 (Versión 01), Basado en EPA 440/4-91-002. | Transparencia | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80586 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua superficial | | | A-ME-18 (Versión 01), Basado en EPA 440/4-91-002. | Transparencia | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80587 | AA788 | Muestreo | Agua | Calidad | Agua de mar | | | A-MU-01 (Versión 01), Basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater 1060 B y 10200 B. 23rd Edition, 2017 y en la NCh411/3:2014. | No Aplica | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |

| Codigo | Alcance Postulado | | | | | | | | | Conclusión de la Evaluación | | |
|--------|-------------------------------------|-----------|------------|------------|---------------------|--------|-----------------------------------|---|-------------|-----------------------------|--|---------------|
| | Código Acreditación/N° Autorización | Actividad | Componente | Aplicación | Subárea o Producto | Método | Método de Tratamiento de Muestras | Método Propio | Parámetro | Estado | Motivo | Observaciones |
| 80588 | AA788 | Muestreo | Agua | Calidad | Agua superficial | | | A-MU-01 (Versión 01), Basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater 1060 B y 10200 B. 23rd Edition, 2017 y en la NCh411/3:2014. | No Aplica | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80610 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua superficial | | | A-ME-19 (Versión 01), Basado en NCh 3205-2011 | Caudal | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80611 | AA788 | Muestreo | Agua | Calidad | Agua potable/bebida | | | AP-MU-01 (Versión 01), Basado en NCh409/1 Of2005, NCh409/2.Of2004, NCh411/5-1996 y Manual de Métodos de Ensayo para Agua Potable de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS 2007. | No Aplica | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80612 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua potable/bebida | | | AP-ME-01 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d, Hanna modelo HI9829, HI98130, HI98190, HI98191 y HI98194. | Temperatura | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80613 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua potable/bebida | | | AP-ME-02 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d, Hanna modelo HI9829, HI98130, HI98190, HI98191 y HI98194. | pH | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |

| Codigo | Alcance Postulado | | | | | | | | | Conclusión de la Evaluación | | |
|--------|-------------------------------------|-----------|------------|------------|---------------------|--------|-----------------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------|--|---------------|
| | Código Acreditación/N° Autorización | Actividad | Componente | Aplicación | Subárea o Producto | Método | Método de Tratamiento de Muestras | Método Propio | Parámetro | Estado | Motivo | Observaciones |
| 80614 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua potable/bebida | | | AP-ME-03 (Versión 01), basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d y Hanna modelo HI9829, HI98130 y HI98194. | Conductividad | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80615 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua potable/bebida | | | AP-ME-04 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d y Hanna modelo HI9829 y HI98194. | Oxígeno disuelto | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80616 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua potable/bebida | | | AP-ME-05 (Versión 01), Basado en manuales del equipo Hanna HI 9829, Aquareed modelo AP-2000 | Turbiedad | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80617 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua potable/bebida | | | AP-ME-06 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d y Hanna modelo HI9829, HI98130 y HI98194. | Sólidos disueltos totales | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80618 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua potable/bebida | | | AP-ME-08 (Versión 01), Basado en el manual de instrucción equipo HANNA modelo HI 96711 y HI97711. | Cloro Libre (Cloro libre residual) | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |

| Codigo | Alcance Postulado | | | | | | | | | Conclusión de la Evaluación | | |
|--------|-------------------------------------|-----------|------------|------------|---------------------|--------|-----------------------------------|--|------------------|-----------------------------|--|---------------|
| | Código Acreditación/N° Autorización | Actividad | Componente | Aplicación | Subárea o Producto | Método | Método de Tratamiento de Muestras | Método Propio | Parámetro | Estado | Motivo | Observaciones |
| 80619 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua potable/bebida | | | AP-ME-09 (Versión 01), Basado en el manual de instrucción equipo HANNA modelo HI 96711 y HI97711. | Cloro total | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80620 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua potable/bebida | | | AP-ME-10 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, WTW modelo ph3110 y Hanna modelo HI9829, HI98190, HI98191 y HI98194. | Potencial redox | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80621 | AA788 | Medición | Agua | Emisión | Aguas residuales | | | AR-ME-03 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d y Hanna modelo HI9829, HI98130 y HI98194. | Conductividad | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80622 | AA788 | Medición | Agua | Emisión | Aguas residuales | | | AR-ME-04 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d y Hanna modelo HI9829 y HI98194. | Oxígeno disuelto | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80623 | AA788 | Medición | Agua | Emisión | Aguas residuales | | | AR-ME-05 (Versión 01), Basado en manuales del equipo Hanna HI 9829, Aquareed modelo AP-2000. | Turbiedad | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |

| Codigo | Alcance Postulado | | | | | | | | | Conclusión de la Evaluación | | |
|--------|-------------------------------------|-----------|------------|------------|--------------------|--------|-----------------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------|--|---------------|
| | Código Acreditación/N° Autorización | Actividad | Componente | Aplicación | Subárea o Producto | Método | Método de Tratamiento de Muestras | Método Propio | Parámetro | Estado | Motivo | Observaciones |
| 80624 | AA788 | Medición | Agua | Emisión | Aguas residuales | | | AR-ME-06 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d y Hanna modelo HI9829, HI98130 y HI98194. | Sólidos disueltos totales | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80625 | AA788 | Medición | Agua | Emisión | Aguas residuales | | | AR-ME-08 (Versión 01), Basado en el manual de instrucción equipo HANNA modelo HI 96711 y HI97711. | Cloro libre residual (Cloro libre) | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80626 | AA788 | Medición | Agua | Emisión | Aguas residuales | | | AR-ME-09 (Versión 01), Basado en el manual de instrucción equipo HANNA modelo HI 96711 y HI97711. | Cloro Total (Cloro residual) | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80627 | AA788 | Medición | Agua | Emisión | Aguas residuales | | | AR-ME-10 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, WTW modelo ph3110 y Hanna modelo HI9829, HI98190, HI98191 y HI98194. | Potencial redox | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80628 | AA788 | Muestreo | Agua | Calidad | Agua subterránea | | | AS-MU-01 (Versión 01), Basado en NCh-ISO 5667/1:2017 y NCh411/11Of98. | No Aplica | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |

| Codigo | Alcance Postulado | | | | | | | | | Conclusión de la Evaluación | | |
|--------|-------------------------------------|-----------|------------|------------|--------------------|--------|-----------------------------------|---|------------------|-----------------------------|--|---------------|
| | Código Acreditación/N° Autorización | Actividad | Componente | Aplicación | Subárea o Producto | Método | Método de Tratamiento de Muestras | Método Propio | Parámetro | Estado | Motivo | Observaciones |
| 80633 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua subterránea | | | AS-ME-01 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d, Hanna modelo HI9829, HI98130, HI98190, HI98191 y HI98194. | Temperatura | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80634 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua subterránea | | | AS-ME-02 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d, Hanna modelo HI9829, HI98130, HI98190, HI98191 y HI98194. | pH | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80635 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua subterránea | | | AS-ME-03 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d y Hanna modelo HI9829, HI98130 y HI98194. | Conductividad | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80636 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua subterránea | | | AS-ME-04 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d y Hanna modelo HI9829 y HI98194. | Oxígeno disuelto | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80637 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua subterránea | | | AS-ME-05 (Versión 01), Basado en manuales del equipo Hanna HI 9829, Aquareed modelo AP-2000. | Turbiedad | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |

| Codigo | Alcance Postulado | | | | | | | | | Conclusión de la Evaluación | | |
|--------|-------------------------------------|-----------|------------|------------|--------------------|--------|-----------------------------------|---|------------------------------------|-----------------------------|--|---------------|
| | Código Acreditación/N° Autorización | Actividad | Componente | Aplicación | Subárea o Producto | Método | Método de Tratamiento de Muestras | Método Propio | Parámetro | Estado | Motivo | Observaciones |
| 80638 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua subterránea | | | AS-ME-06 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d y Hanna modelo HI9829, HI98130 y HI98194. | Sólidos disueltos totales | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80639 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua subterránea | | | AS-ME-07 (Versión 01), Basado en el manual de usuario Pozómetro N0005001 - N0005028 - N0005044 - N0005060 - N0005087 - N0005109 y norma NCh411 /11Of98. | Nivel Freático | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80640 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua subterránea | | | AS-ME-08 (Versión 01), Basado en el manual de instrucción equipo HANNA modelo HI 96711 y HI97711. | Cloro Libre (Cloro libre residual) | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80641 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua subterránea | | | AS-ME-09 (Versión 01), Basado en el manual de instrucción equipo HANNA modelo HI 96711 y HI97711. | Cloro Total (Cloro residual) | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80642 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua subterránea | | | AS-ME-10 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, WTW modelo ph3110 y Hanna modelo HI9829, HI98190, HI98191 y HI98194. | Potencial redox | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |

| Codigo | Alcance Postulado | | | | | | | | | Conclusión de la Evaluación | | |
|--------|-------------------------------------|-----------|------------|------------|--------------------|--------|-----------------------------------|--|-----------|-----------------------------|--|---------------|
| | Código Acreditación/N° Autorización | Actividad | Componente | Aplicación | Subárea o Producto | Método | Método de Tratamiento de Muestras | Método Propio | Parámetro | Estado | Motivo | Observaciones |
| 80643 | AA788 | Muestreo | Suelo | No aplica | Lodos | | | LC-MU-01 (Versión 01), Basado en NOM-004-SEMARNAT-2002 Norma Oficial Mexicana, Protección Ambiental. - Lodos y Biosólidos - Especificaciones y Límites Máximos Permisibles de Contaminantes para su Aprovechamiento y Disposición Final, 15 de Agosto de 2003. | No Aplica | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80644 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua de mar | | | A-ME-07 (Versión 01), Basado en manuales de equipo Seabird 19 plus-v2, SAIV A/S modelo SD 208, RBR modelo XR-620 y maestro3. | Densidad | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |
| 80645 | AA788 | Medición | Agua | Calidad | Agua superficial | | | A-ME-07 (Versión 01), Basado en manuales de equipo Seabird 19 plus-v2, SAIV A/S modelo SD 208, RBR modelo XR-620 y maestro3. | Densidad | Aprobado | CUMPLE CON LOS REQUISITOS RELATIVOS AL ALCANCE | |



CERTIFICATE OF ACCREDITATION

This is to attest that

ECOGESTION AMBIENTAL LTDA.

PROGRESO PASAJE 1 NO 1560, CHIGUAYANTE
CONCEPCION 4100000, REPUBLIC OF CHILE

Testing Laboratory TL-873

has met the requirements of AC89, *IAS Accreditation Criteria for Testing Laboratories*, and has demonstrated compliance with ISO/IEC Standard 17025:2017, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*. This organization is accredited to provide the services specified in the scope of accreditation.

Effective Date November 9, 2020

Expiry Date October 1, 2023



A handwritten signature in black ink that reads "Raj Nathan".

President

SCOPE OF ACCREDITATION

International Accreditation Service, Inc.

3060 Saturn Street, Suite 100, Brea, California 92821, U.S.A. | www.iasonline.org

ECOGESTION AMBIENTAL LTDA.

www.ecogestionambiental.cl

Contact Name Alex Aguilera

Contact Phone +56-41249200

Accredited to ISO/IEC 17025:2017

Effective Date November 9, 2020

| FIELDS OF TESTING | MATERIAL/ MATRIX | DETERMINANT(S)/ ANALYTE(S) | METHOD REFERENCE |
|--------------------------|-------------------------|--|-------------------------|
| MARINE CHEMISTRY | Soils, Sediments | Granulometry in marine sediments (intertidal and subtidal), aquatic sediments (estuarine and fluvial) and lacustrine sediments. | S-EN-01 (Versión 02) |
| | | Total organic matter in marine sediments (intertidal and subtidal), aquatic sediments (estuarine and fluvial) and lacustrine sediments. | S-EN-02 (Versión 02) |
| | | Taxonomy (benthic macrofauna) in marine sediments (intertidal and subtidal), aquatic sediments (estuarine and fluvial) and lacustrine sediments. | S-EN-03 (Versión 02) |
| | | In situ measurements of reduction oxide potential in marine sediments (intertidal and subtidal), aquatic sediments (estuarine and fluvial) and lacustrine sediments. | S-ME-01 (Versión 04) |
| | | In situ measurements of hydrogen potential in marine sediments (intertidal and subtidal), aquatic sediments (estuarine and fluvial) and lacustrine sediments. | S-ME-01 (Versión 04) |
| | | In situ measurements of temperature in marine sediments (intertidal and subtidal), aquatic sediments (estuarine and | S-ME-01 (Versión 04) |

SCOPE OF ACCREDITATION

International Accreditation Service, Inc.

3060 Saturn Street, Suite 100, Brea, California 92821, U.S.A. | www.iasonline.org

| FIELDS OF TESTING | MATERIAL/MATRIX | DETERMINANT(S)/ANALYTE(S) | METHOD REFERENCE |
|--------------------------------|---|---|---|
| MARINE CHEMISTRY (cont'd.) | Soils, Sediments (cont'd.) | fluvial) and lacustrine sediments. | |
| | | Sampling of marine sediments (intertidal and subtidal), aquatic sediments (estuarine and fluvial) and lacustrine sediments for taxonomy tests of benthic macrofauna, granulometry and total organic matter. | S-MU-01 (Versión 04) |
| AQUATIC BIOLOGY | Aquatic Organisms | Quantitative analysis of phytoplankton | A-EN-01 (Versión 02) |
| | | Qualitative analysis of zooplankton | A-EN-02 (Versión 02) |
| | | Quantitative analysis of zooplankton | A-EN-03 (Versión 02) |
| | | Quantitative analysis of periphyton | A-EN-04 (Versión 03) |
| | | Identification and determination of ictiofauna | B-EN-01 (Versión 02) |
| | | Identification and determination of macrophytes | B-EN-02 (Versión 02) |
| | | Sampling of ictiofauna | NCh 411/2. Of96 Water quality - Sampling - Part 2: Guide on sampling techniques. |
| | | Sampling of macrophytes | NCh 411/2. Of96 Water quality - Sampling - Part 2: Guide on sampling techniques. |
| | | Sampling of phytoplankton | NCh 411/2. Of96 Water quality - Sampling - Part 2: Guide on sampling techniques |
| | | Sampling of zooplankton | NCh 411/2. Of96 Water quality - Sampling - Part 2: Guide on sampling techniques. |
| | | Sampling of didymo | SUBPESCA, 2016. 2nd Edition Manual for the monitoring and identification of the benthic microalga Didymosphenia geminate. |
| Qualitative analysis of didymo | SUBPESCA, 2016. 2nd Edition Manual for the monitoring and identification of the benthic microalga Didymosphenia geminate. | | |

SCOPE OF ACCREDITATION

International Accreditation Service, Inc.

3060 Saturn Street, Suite 100, Brea, California 92821, U.S.A. | www.iasonline.org

| FIELDS OF TESTING | MATERIAL/MATRIX | DETERMINANT(S)/ANALYTE(S) | METHOD REFERENCE |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| AQUATIC BIOLOGY (cont'd.) | Aquatic Organisms (cont'd.) | Qualitative analysis of periphyton | SUBPESCA, 2016. 2nd Edition Manual for the monitoring and identification of the benthic microalga <i>Didymosphenia geminata</i> . |
| | | Sampling of periphyton | SUBPESCA, 2016. 2nd Edition Manual for the monitoring and identification of the benthic microalga <i>Didymosphenia geminata</i> . |
| | | Qualitative analysis of phytoplankton | SUBPESCA, 2016. 2nd Edition Manual for the monitoring and identification of the benthic microalga <i>Didymosphenia geminata</i> . |



El Instituto Nacional de Normalización, INN, certifica que:

LABORATORIO HIDROLAB S.A.

ubicado en Av. Central N°681, Quilicura, Santiago

ha renovado su acreditación en el Sistema Nacional de Acreditación del INN, como

Laboratorio de Ensayo

según NCh-ISO 17025.Of2005

en el área Físico-química y muestreo para aguas, con el alcance indicado en anexo.

Primera acreditación: Desde el 15 de Mayo de 2003

Vigencia de la Acreditación : hasta el 15 de Mayo de 2021

Santiago de Chile, 11 de Abril de 2018

Eduardo Ceballos Osorio
Jefe de División Acreditación

Sergio Toro Galleguillos
Director Ejecutivo



El Instituto Nacional de Normalización, INN, certifica que:

LABORATORIO HIDROLAB S.A.

ubicado en Av. Central N°681, Quilicura, Santiago

ha renovado su acreditación en el Sistema Nacional de Acreditación del INN, como

**Laboratorio de Ensayo
según NCh-ISO 17025.Of2005**

en el área Físico-química y muestreo para aguas, con el alcance indicado en anexo.

Primera acreditación: Desde el 15 de Mayo de 2003

Vigencia de la Acreditación : hasta el 15 de Mayo de 2021

Santiago de Chile, 11 de Abril de 2018

Eduardo Ceballos Osorio
Jefe de División Acreditación

Sergio Toro Galleguillos
Director Ejecutivo

ACREDITACION LE 215

ALCANCE DE LA ACREDITACION DE LABORATORIO HIDROLAB S.A., SEDE SANTIAGO, COMO LABORATORIO DE ENSAYO

AREA : FISICO-QUIIMICA Y MUESTREO PARA AGUAS
SUBAREA : FISICO-QUIMICA PARA AGUA POTABLE Y FUENTES DE CAPTACION Y AGUAS RESIDUALES, SEGUN CONVENIO INN-SISS

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|--------------------|--|-------------------------------------|
| 2,4 D | ME-21-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica. | Agua potable y fuentes de captación |
| 4,4' – DDT | ME-20-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica. | Agua potable y fuentes de captación |
| Aluminio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Amoniaco | ME-27-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método electrodo específico. | Agua potable y fuentes de captación |
| Arsénico | ME-12-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con generación de hidruros | Agua potable y fuentes de captación |
| Arsénico | NCh2313/9.Of96 | Aguas residuales |
| Arsénico | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua potable y fuentes de captación |
| Benceno | ME-19-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por cromatografía gaseosa con head-space | Agua potable y fuentes de captación |
| Benceno | NCh2313/31.Of1999 | Aguas residuales |
| Boro | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Bromodiclorometano | ME-22-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método cromatografía de gases con detector de captura electrónica | Agua potable y fuentes de captación |
| Bromodiclorometano | NCh2313/20.Of98 | Aguas residuales |
| Cadmio | ME-13-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa | Agua potable y fuentes de captación |
| Cadmio | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|----------------------|---|---------------------------------------|
| Cadmio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Aguas potables y fuentes de captación |
| Cadmio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua potable y fuentes de captación |
| Cianuro | ME-14-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Absorción Molecular UV-Visible | Agua potable y fuentes de captación |
| Cianuro total | NCh2313/14.Of97 | Aguas residuales |
| Cinc | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua potable y fuentes de captación |
| Cinc | ME-11-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa. | Agua potable y fuentes de captación |
| Cinc | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |
| Cinc | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua potable y fuentes de captación |
| Cloro libre residual | ME-33-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método DPD. Titrimétrico Ferroso (F.A.S.). Método para verificación de equipos de terreno. | Agua potable y fuentes de captación |
| Cloruro | ME-28-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Argentométrico | Agua potable y fuentes de captación |
| Cloruro | NCh2313/32.Of1999 | Aguas residuales |
| Cloruro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4110 B | Agua potable y fuentes de captación |
| Cobre | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua potable y fuentes de captación |
| Cobre | ME-04-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa | Agua potable y fuentes de captación |
| Cobre | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |
| Cobre | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua potable y fuentes de captación |
| Color verdadero | ME-24-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua | Agua potable y fuentes de captación |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|-------------------------------|--|-------------------------------------|
| | potable. Método platino-cobalto | |
| Compuestos fenólicos | ME-32-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Absorción Molecular UV-Visible | Agua potable y fuentes de captación |
| Cromo | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua potable y fuentes de captación |
| Cromo | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |
| Cromo hexavalente | NCh2313/11.Of96 | Aguas residuales |
| Cromo total | ME-05-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa. | Agua potable y fuentes de captación |
| Cromo total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua potable y fuentes de captación |
| DDD+DDE | ME-20-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método cromatografía de gases con detector de captura electrónica | Agua potable y fuentes de captación |
| Demanda bioquímica de oxígeno | NCh2313/5.Of2005 | Aguas residuales |
| Demanda química de oxígeno | NCh2313/24.Of97 | Aguas residuales |
| Dibromoclorometano | ME-22-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método cromatografía de gases con detector de captura electrónica | Agua potable y fuentes de captación |
| Dibromoclorometano | NCh2313/20.Of98 | Aguas residuales |
| Fluoruro | ME-06-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Electrodo específico | Agua potable y fuentes de captación |
| Fluoruro | NCh2313/33.Of1999 | Aguas residuales |
| Fluoruro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4110 B | Agua potable y fuentes de captación |
| Fósforo total | NCh2313/15-2009 | Aguas residuales |
| Grasas y aceites | NCh2313/6 :2015 Método infrarrojo de partición Método de extracción Soxhlet | Aguas residuales |
| Hidrocarburos fijos | NCh 2313/7.Of97 | Aguas residuales |
| Hidrocarburos volátiles | NCh 2313/7.Of97 | Aguas residuales |
| Hierro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua potable y fuentes de captación |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|-----------------|---|-------------------------------------|
| Hierro | ME-07-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por Espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa. | Agua potable y fuentes de captación |
| Hierro | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |
| Hierro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua potable y fuentes de captación |
| Indice de fenol | NCh2313/19.Of2001 | Aguas residuales |
| Lindano | ME-20-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica. | Agua potable y fuentes de captación |
| Magnesio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua potable y fuentes de captación |
| Magnesio | ME-09-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa. | Agua potable y fuentes de captación |
| Magnesio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua potable y fuentes de captación |
| Manganeso | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua potable y fuentes de captación |
| Manganeso | ME-08-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa | Agua potable y fuentes de captación |
| Manganeso | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |
| Manganeso | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua potable y fuentes de captación |
| Mercurio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua potable y fuentes de captación |
| Mercurio | ME-15-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con generación de vapor atómico de mercurio | Agua potable y fuentes de captación |
| Mercurio | NCh2313/12.Of96 | Aguas residuales |
| Metoxicloro | ME-20-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica. | Agua potable y fuentes de captación |
| Molibdeno | NCh2313/13.Of98 | Aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|--------------------------|---|-------------------------------------|
| Monocloramina | ME-23-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Titrimétrico de DPD con FAS | Agua potable y fuentes de captación |
| Niquel | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |
| Nitrato | ME-16-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Electrodo específico. | Agua potable y fuentes de captación |
| Nitrato | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4110 B | Agua potable y fuentes de captación |
| Nitrito | ME-17-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método espectrofotometría de absorción molecular ultravioleta-visible. | Agua potable y fuentes de captación |
| Nitrito | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4110 B | Agua potable y fuentes de captación |
| Nitrógeno amoniacal | NCh2313/16-2010 | Aguas residuales |
| Nitrógeno total Kjeldahl | NCh2313/28-2009 | Aguas residuales |
| Olor | ME-25-2013 NCh2313/28-2009 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Organoléptico | Agua potable y fuentes de captación |
| Pentaclorofenol | ME-21-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método cromatografía de gases con detector de captura electrónica | Agua potable y fuentes de captación |
| Pentaclorofenol | NCh2313/29.Of99 | Aguas residuales |
| pH | ME-29-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método electrométrico | Agua potable y fuentes de captación |
| pH | NCh2313/1.Of95 | Aguas residuales |
| Plomo | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua potable y fuentes de captación |
| Plomo | ME-18-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa. | Agua potable y fuentes de captación |
| Plomo | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |
| Plomo | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua potable y fuentes de captación |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|-----------------------------|---|-------------------------------------|
| Poder espumógeno | NCh2313/21-2010 | Aguas residuales |
| Sabor | ME-26-2013 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Organoléptico | Agua potable y fuentes de captación |
| Selenio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua potable y fuentes de captación |
| Selenio | ME-10-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con generación de hidruros. | Agua potable y fuentes de captación |
| Selenio | NCh2313/30.Of1999 | Aguas residuales |
| Sólidos disueltos | ME-31-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Gravimétrico. | Agua potable y fuentes de captación |
| Sólidos sedimentables | NCh2313/4.Of95 | Aguas residuales |
| Sólidos suspendidos totales | NCh2313/3.Of95 | Aguas residuales |
| Sulfato | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4110 B | Agua potable y fuentes de captación |
| Sulfato disuelto | NCh2313/18.Of97 | Aguas residuales |
| Sulfatos | ME-30-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método gravimétrico con secado de residuos | Agua potable y fuentes de captación |
| Sulfuro total | NCh2313/17 Of97 | Aguas residuales |
| Surfactantes aniónicos | NCh2313/27.Of98 | Aguas residuales |
| Temperatura | NCh2313/2 Of95 | Aguas residuales |
| Tetracloroetano | ME-22-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método cromatografía de gases con detector de captura electrónica | Agua potable y fuentes de captación |
| Tetracloroetano | NCh2313/20.Of98 | Aguas residuales |
| Tolueno | ME-19-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por cromatografía gaseosa usando head-space | Agua potable y fuentes de captación |
| Tolueno | NCh2313/31.Of1999 | Aguas residuales |
| Tribromometano | ME-22-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. | Agua potable y fuentes de captación |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|----------------|---|-------------------------------------|
| | Método cromatografía de gases con detector de captura electrónica | |
| Tribromometano | NCh2313/20.Of98 | Aguas residuales |
| Triclorometano | ME-22-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método cromatografía de gases con detector de captura electrónica | Agua potable y fuentes de captación |
| Triclorometano | NCh2313/20.Of98 | Aguas residuales |
| Turbiedad | ME-03-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método nefelométrico. | Agua potable y fuentes de captación |
| Xileno | ME-19-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por cromatografía gaseosa con head-space | Agua potable y fuentes de captación |
| Xileno | NCh2313/31.Of1999 | Aguas residuales |

SUBAREA : FISICO-QUIMICA Y MUESTREO PARA AGUA POTABLE, AGUA DE BEBIDA, AGUAS CRUDAS Y AGUAS RESIDUALES

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|---------------------------|--|--|
| 2,4 D | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 6640 B | Agua de bebida y aguas crudas |
| 4,4-DDT | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 6630 B | Agua de bebida y aguas crudas |
| Aceites y grasas | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 5520-C | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Acidez | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2310-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Acidos grasos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 5520-C | Agua de bebida, aguas crudas, aguas de mar y aguas residuales |
| Acidos orgánico volátiles | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 5560-C | Agua de bebida, aguas crudas (aguas de mar) y aguas residuales |
| Alcalinidad | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2320-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Aluminio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3111 D | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Aluminio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Aluminio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|---------------|--|---|
| Amoniaco | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4500-NH3 D | Agua de bebida y aguas crudas |
| Antimonio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Antimonio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Antimonio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Arsénico | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Arsénico | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Arsénico | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3114 C | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Arsénico | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Bario | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Bario | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3111 D | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Bario | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Bario | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Benceno | ISO:11423-1:1997 | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Berilio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Berilio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3111 D | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Berilio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Berilio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Bicarbonatos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2320-B | Agua pota bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Bismuto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Bismuto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales. |
| Bismuto | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Boro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|---------------------------------|---|--|
| Boro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Bromodichlorometano | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 6232 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Bromuros | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4110-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cadmio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cadmio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cadmio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3111 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cadmio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Calcio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Calcio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Calcio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3111 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Calcio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Carbonatos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2320-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Carbono Inorgánico | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 5310 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Carbono Orgánico Total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 5310 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cianuro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4500-CN C | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cinc | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cinc | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Cinc | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cinc | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3111 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales. |
| Cloro libre residual en terreno | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4500-CI F | Agua de bebida y aguas crudas |
| Cloro total en terreno | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4500 CI G | Agua de bebidas y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|--------------------------|--|--|
| Clorofila a, b, c | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 10200-H | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cloruro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4110 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cloruro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4500-CI B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cobalto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cobalto | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Cobalto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3111 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cobalto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cobre | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cobre | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Cobre | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cobre | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3111 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales. |
| Color | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Compuestos fenólicos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 5530 D | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Conductividad | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2510-B | Agua de bebida, aguas crudas, agua de mar y aguas residuales |
| Conductividad en terreno | PMM-001, rev11 Basado en Uso de equipos multiparamétricos de terreno, según manual de equipo | Aguas de bebidas, aguas crudas y aguas residuales |
| Cromo | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cromo | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Cromo | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3111 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cromo | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cromo hexavalente | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3500 Cr B | Agua de bebida |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|-------------------------------|--|--|
| Cromo hexavalente | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3111 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales. |
| DDD | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 6630 B | Agua de bebida y aguas crudas |
| DDE | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 6630 B | Agua de bebida y aguas crudas |
| Demanda bioquímica de oxígeno | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 5210 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales. |
| Demanda química de oxígeno | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 5220 D | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales. |
| Detergentes anionicos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22,, 5540 C | Agua de bebida y aguas crudas |
| Dibromoclorometano | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 6232 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Dureza calcica | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2340-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Dureza magnesica | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2340-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Dureza total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2340-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Estaño | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Estaño | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Estaño | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3111 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Estaño | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Estroncio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Estroncio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Estroncio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Etilbenceno | ISO:11423-1:1997 | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Etilbenceno | NCh2313/31.Of1999 | Aguas residuales |
| Fluor | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4110 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Flúor | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4500-F C | Agua de bebida y aguas crudas |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|-------------------------|---|--|
| Flúor | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4500-F B | Aguas residuales |
| Fosfatos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4110-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Fosforo total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4500-P D | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Fósforo total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4500-P C Método colorimétrico ácido Vanadomolibdofosfórico | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales. |
| Grasas y aceites | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 5520 D | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales. |
| Hidrocarburos fijos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22 ND Ed. 2012, 5520 D | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales. |
| Hidrocarburos volátiles | EPA 5021 A, Rev. 1, Jun. 2003 (Head Space) EPA 8021 B, Rev. 2, Dic. 1996 (GC-FID) | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Hidróxidos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2320-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Hierro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Hierro | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Hierro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Hierro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3111 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Índice de fenol | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 5530 C | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Lindano | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 6630 B | Agua de bebida y aguas crudas |
| Litio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Litio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Litio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3111 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Litio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Magnesio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|---------------|---|---|
| Magnesio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Magnesio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Magnesio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3111 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Manganeso | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Manganeso | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Manganeso | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Manganeso | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3111 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Mercurio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Mercurio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Mercurio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Mercurio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3112 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Metoxicloro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 6630 B | Agua de bebida y aguas crudas |
| Molibdeno | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Molibdeno | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Molibdeno | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3111 D | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Molibdeno | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Monocloramina | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4500-CI F | Agua de bebida y aguas crudas |
| Niquel | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Niquel | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Niquel | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Níquel | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3111 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Nitrato | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4110 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|-----------------------------|---|--|
| Nitrato | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4500-N03 D | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Nitrito | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4110 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Nitrito | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4500-N02 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Nitrógeno amoniacal | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4500-NH3 D | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Nitrógeno total Kjeldahl | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4500-N B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales. |
| Olor | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2150 B | Agua de bebida y aguas crudas |
| Oxígeno Disuelto en Terreno | PMM-001, rev11 Basado en Uso de equipos multiparamétricos de terreno, según manual de equipo. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22ND Ed. 2012, 4500 O C | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| PCBs | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 6431-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Pentaclorofenol | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 6640 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| pH | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22,, 4500-H B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| pH en terreno | NCh2313/1.Of95 | Aguas residuales |
| PHAs | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 6440-C | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Plata | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Plata | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Plata | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3111 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Plata | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Plomo | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Plomo | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Plomo | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|---------------------------|---|---|
| Plomo | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3111 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Potasio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Potasio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Potasio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3111 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Potasio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Potencial Oxido-reducción | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2580-B | Agua potable, agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Sabor | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2170 B | Agua de bebida y aguas crudas |
| Salinidad | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2520-B | Agua potable, agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Selenio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Selenio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Selenio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Selenio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3114 C | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Silice | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Sílice | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Silicio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Sodio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Sodio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Sodio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3111 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Sodio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Sólidos disueltos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2540-C | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Sólidos sedimentables | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2540 F Método Volumétrico. | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales. |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|---------------------------------------|--|--|
| Sólidos suspendidos fijos y volátiles | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2540-E | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Sólidos suspendidos totales | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2540 D | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales. |
| Sólidos totales | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2540-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Sólidos totales fijos y volátiles | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2540-E | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Sulfato disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4500-S04 C | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Sulfatos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4110 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Sulfatos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4500-S04 D | Agua de bebida y aguas crudas |
| Sulfuro total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 4500-S2 G | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales. |
| Surfactantes | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 5540 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Surfactantes aniónicos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 5540 C | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Temperatura | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2550 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Temperatura en terreno | NCh2313/2.Of95 | Aguas residuales |
| Tetracloroetano | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 6232 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Tolueno | ISO:11423-1:1997 | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Tribromometano | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 6232 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Triclorometano | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 6232 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Turbiedad | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2130 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Vanadio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3125-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Vanadio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Vanadio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3111 D | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|--|--|---|
| Vanadio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 3120 B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Xileno | ISO:11423-1:1997 | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Muestreo para los ensayos incluidos en el presente alcance de acreditación | PMM-016, rev06 Basado en NCh411/1.Of1996 NCh411/2.Of1996 NCh411/3.Of1996 NCh411/4.Of1997 NCh411/6.Of1998 NCh411/10.Of2005 | Aguas crudas y aguas residuales |
| Muestreo para los ensayos incluidos en el presente alcance de acreditación | PMM-015, rev07 Basado en: NCh411/1.Of1996 NCh411/2.Of1996 NCh411/3.Of1996 NCh411/4.Of1997 NCh411/6.Of1998 NCh 411/11.Of1998 PMM-015, rev07 Basado en: NCh409/2.Of2004 NCh411/1.Of1996 NCh411/2.Of1996 NCh411/3.Of1996 PMM-015, rev07 Basado en: NCh411/10.Of2005 | Aguas crudas (agua superficial, agua subterránea), agua de bebida y aguas residuales. |

SUBAREA : FISICO-QUIMICA Y MUESTREO PARA AGUA POTABLE, FUENTES DE CAPTACION, AGUA DE BEBIDA, AGUA SUPERFICIAL, AGUA SUBTERRANEA, AGUA DE MAR Y AGUAS RESIDUALES, SEGUN CONVENIO INN-SMA

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|------------|---|---|
| 2,4 D | ME-21-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| 2,4 D | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 6640 B Cromatografía gaseosa con captura electrónica | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y agua de mar |
| 4,4' - DDT | ME-20-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| 4,4-DDT | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 6630 B | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y agua de mar |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|------------------------------|--|---|
| | Cromatografía gaseosa con captura electrónica | |
| Aceites y grasas | NCh2313/6:2015 Método infrarrojo de partición Método de extracción Soxhlet | Aguas residuales |
| Aceites y grasas | PFQ-094, rev.0 Basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 5520 C Método infrarrojo de partición | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Aceites y grasas | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 5520 D Método Soxhlet | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, aguas residuales y agua de mar |
| Acidez | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 2310 B. Método de Titulación | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Ácidos orgánicos y volátiles | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 5560-C. Método de destilación | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Alcalinidad | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 2320 B. Método de Titulación | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Aluminio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3111 D Absorción atómica con aspiración directa | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Aluminio total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Aluminio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3120 B. (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Aluminio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3120 B. (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Aluminio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B. (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Aluminio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B. (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Amoniaco | ME-27-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método electrodo específico | Agua potable/bebida y fuentes de captación |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|--------------------|---|---|
| Amoniaco | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4500-NH3 D (Ión selectivo) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y agua de mar |
| Antimonio total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Antimonio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3120 B. (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Antimonio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3120 B. (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Antimonio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B. (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Antimonio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B. (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Arsénico total | ME-12-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método espectrofotometría de absorción atómica con Generación de Hidruros | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Arsénico total | NCh2313/9.Of96 | Aguas residuales |
| Arsénico total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Arsénico total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3120 B. (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Arsénico disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3120 B. (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Arsénico total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3114 B. Generación de hidruros. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Arsénico disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3114 B. Generación de hidruros. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Arsénico total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B. (ICP-MS) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Arsénico disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B. (ICP-MS) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Bario | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23 rd Edition 2017 | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|------------------|--|---|
| | 3030 F, 3111 D Absorción atómica | |
| Bario total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Bario total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3120 B. (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Bario disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3120 B. (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Bario total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B. (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Bario disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B. (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Benceno | ME-19-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Cromatografía gaseosa usando Head Space | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Benceno | ISO -11423-1:1997 Determinación de Benceno y algunos derivados-Parte 1-Método Cromatografía gaseosa Head-Space | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Benceno | NCh2313/31.Of1999 | Aguas residuales |
| Berilio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3111 D Absorción atómica | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Berilio total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Berilio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3120 B. (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Berilio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3120 B. (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Berilio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B. (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Berilio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B. (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Bicarbonatos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 2320 B. Método de Tilulación | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Bismuto total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|---------------------|--|---|
| Bismuto total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Bismuto disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Bismuto total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B. (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Bismuto disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Boro total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Boro total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Boro disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente. (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Boro total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Boro disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Bromodichlorometano | ME-22-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Bromodichlorometano | NCh2313/20.Of98 | Aguas residuales |
| Bromodichlorometano | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 6232 B Cromatografía gaseosa con captura electrónica | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|-----------------|---|---|
| Bromuros | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4110 B Cromatografía Iónica | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Cadmio total | ME-13-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Cadmio total | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |
| Cadmio total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Cadmio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Cadmio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Cadmio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3111 B. Absorción atómica con aspiración directa. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Cadmio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3111 B. Absorción atómica con aspiración directa. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Cadmio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Cadmio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Calcio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3111 B Absorción atómica con aspiración directa | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Calcio total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Calcio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Calcio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|------------------------|---|---|
| Calcio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Calcio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Carbonatos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 2320 B. Método de Tilulación | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Carbono inorgánico | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 5310 B. Combustión a alta temperatura | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Carbono orgánico total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 5310 B. Combustión a alta temperatura | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Cianuro total | ME-14-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Absorción Molecular UV-Visible | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Cianuro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4500-CN C, 4500-CN E Método colorimétrico | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Cianuro total | NCh2313/14.Of97 | Aguas residuales |
| Cinc total | ME-11-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Cinc total | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |
| Cinc total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3111 B. Absorción atómica con aspiración directa. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Cinc disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3111 B. Absorción atómica con aspiración directa. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Cinc total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Cinc total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|------------------------|--|---|
| Cinc disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B,3120 B Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Cinc Total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E,3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Cinc Disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B,3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Cloro libre residual | ME-33-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Cloro libre residual | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4500-CI F Método titulométrico DPD ferrosa. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y agua de mar |
| Cloro total en terreno | Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater, 23 rd Edition 2017, 4500-CI G DPD Método colorimétrico | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Clorofila a, b y c | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 10200 H. Método Colorimétrico | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Cloruro | ME-28-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Argentométrico | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Cloruro | NCh2313/32.Of99 | Aguas residuales |
| Cloruro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4500-CI B Método argentométrico. | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Cloruro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4110 B. Cromatografía Iónica (IC) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Cobalto | Standard Methods for theExamination of Water and Wastewater, 23rd Edition 2017 3030 F, 3111 B Absorción atómica con aspiración directa | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Cobalto total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Cobalto Total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F,3120 B. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|------------------|---|---|
| | Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | residuales |
| Cobalto Disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B,3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Cobalto Total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E,3125 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Cobalto Disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B,3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Cobre total | ME-04-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Cobre Total | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |
| Cobre Total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F,3111 B. Absorción atómica con aspiración directa. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Cobre Disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B,3111 B. Absorción atómica con aspiración directa. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Cobre total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Cobre total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23 rd Edition 2017, 3030 F,3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Cobre disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B,3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Cobre total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E,3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Cobre disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B,3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|--------------------------|---|---|
| Color aparente | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 2120 B Método de comparación visual | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Color | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 2120 B Método de comparación visual | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Color verdadero | ME-24-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable Método Platino-Cobalto | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Compuestos fenólicos | ME-32-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Absorción Molecular UV-Visible | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Compuestos fenólicos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 5530 C. Método de extracción con Cloroformo | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Compuestos fenólicos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 5530 D. Método fotométrico directo | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Conductividad | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 2510 B Método de conductivimetría | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Conductividad en terreno | PMM-001 Rev. 12 Basado en: Uso de equipos multiparamétricos de terreno, según manual de equipo | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Cromo total | ME-05-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Cromo total | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |
| Cromo total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F,3111 B. Absorción atómica con aspiración directa | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Cromo disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B,3111 B. Absorción atómica con aspiración directa | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Cromo total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F,3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Cromo disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|----------------------------------|--|--|
| | 3030 B,3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | agua de mar y aguas residuales |
| Cromo Total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E,3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Cromo disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B,3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Cromo total | NCh2313/25. Of97 | Aguas residuales |
| Cromo hexavalente | NCh2313/11. Of96 | Aguas residuales |
| Cromo hexavalente | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3500 Cr B | Agua de bebida |
| Cromo hexavalente | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3111 C. Absorción atómica con aspiración directa. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Cromo hexavalente disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3111 C. Absorción atómica con aspiración directa. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| DDD | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 6630 B Cromatografía gaseosa con captura electrónica | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y agua de mar |
| DDE | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 6630 B Cromatografía gaseosa con captura electrónica | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y agua de mar |
| DDD+DDE | ME-20-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| DDT+DDD+DDE | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 6630 B Cromatografía gaseosa con captura electrónica | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y agua de mar |
| Demanda Bioquímica de oxígeno | NCh2313/5. Of2005 | Aguas residuales |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 5210 B Método de electrodo de membrana. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|--|--|---|
| Demanda Química de oxígeno | NCh2313/24. Of97 | Aguas residuales |
| Demanda Química de Oxígeno | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 5220 D Método de reflujo cerrado/colorimetría. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Demanda Química de Oxígeno soluble | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 5220 D Método de reflujo cerrado/colorimetría | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Demanda Bioquímica de oxígeno Soluble | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 5210 B Método de electrode de membrana | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Demanda Bioquímica de oxígeno Carbonácea | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 5210 B Método de electrode de membrana | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Detergentes aniónicos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 5540 C Método colorimétrico SAAM. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Dibromoclorometano | ME-22-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Dibromoclorometano | NCh2313/20.Of98 | Aguas residuales |
| Dibromoclorometano | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 6232 B Cromatografía gaseosa con captura electrónica | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Dureza total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 2340 B. Método de cálculo teórico | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Dureza calcica | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 2340 B. Método de cálculo teórico | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Dureza magnesica | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 2340 B. Método de cálculo teórico | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Estaño | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3111 B, Absorción atómica con aspiración directa | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Estaño total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3120 B, Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Estaño disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|--------------------|--|---|
| | 3030 B, 3120 B, Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | agua de mar y aguas residuales |
| Estaño total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector de masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Estaño disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector de masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Estaño total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Estroncio total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Estroncio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Estroncio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Estroncio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector de masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Estroncio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector de masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Etilbenceno | NCh2313/31.Of1999 | Aguas residuales |
| Etilbenceno | ISO -11423-1:1997 Determinación de Benceno y algunos derivados - Parte 1 – Método Cromatografía gaseosa Head –Space | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Fluoruro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4500-F C Método electrodo específico. | Agua potable/bebida, agua superficial y agua subterránea |
| Fluoruro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4500-F B (Tratamiento: Destilación preliminar) y C (/Método electrodo específico) | Aguas residuales |
| Fluoruro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4110 B. Cromatografía Iónica (IC). | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|-------------------------|--|---|
| Fluoruro | ME-06-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método electrodo específico | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Fluoruro | NCh2313/33.Of1999 | Aguas residuales |
| Fosfatos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4110 B Cromatografía Iónica (IC) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Fósforo | NCh2313/15-2009 | Aguas residuales |
| Fósforo total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4500-P C Método colorimétrico ácido Vanadomolibdofosfórico. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Fósforo disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4500-P C Método colorimétrico ácido Vanadomolibdofosfórico. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Fosforo total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4500-P D. Método Cloruro Estanoso. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Fosforo disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4500-P D. Método Cloruro Estanoso. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Hidrocarburos fijos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 5520 F Método de extracción con Soxhlet / Gravimetría. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Hidrocarburos fijos | NCh2313/7.Of97 | Aguas residuales |
| Hidrocarburos totales | NCh2313/7.Of97 | Aguas residuales |
| Hidrocarburos volátiles | NCh2313/7.Of97 | Aguas residuales |
| Hidrocarburos volátiles | EPA 5021 A, Rev. 1, Jun. 2003 Compuestos orgánicos volátiles por Head Space EPA 8021 B, Rev. 2, Dic. 1996 GC-FID | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Hidróxidos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 2320 B. Método de Titulación | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Hierro total | ME-07-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Hierro total | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |
| Hierro total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|-----------------|--|---|
| | 3030 F,3111 B. Absorción atómica con aspiración directa. | y aguas residuales |
| Hierro disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B,3111 B. Absorción atómica con aspiración directa. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Hierro total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F,3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Hierro disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B,3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Hierro total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Hierro disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B,3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Hierro total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Índice de fenol | NCh2313/19.Of2001 | Aguas residuales |
| Índice de fenol | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 5530 C. Absorción molecular UV-Visible. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Índice de fenol | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 5530 D. Absorción molecular UV-Visible. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Lindano | ME-20-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Lindano | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 6630 B Cromatografía gaseosa con captura electrónica | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y agua de mar |
| Litio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3111 B Absorción atómica | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Litio total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Litio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3120 B. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|-------------------|---|---|
| | Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | residuales |
| Litio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Litio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector de masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Litio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector de masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Magnesio total | ME-09-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Magnesio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3111 B. Absorción atómica con aspiración directa. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Magnesio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3111 B. Absorción atómica con aspiración directa. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Magnesio total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Magnesio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Magnesio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Magnesio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Magnesio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|--------------------|---|---|
| Manganeso total | ME-08-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Manganeso total | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |
| Manganeso total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3111 B. Absorción atómica con aspiración directa. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Manganeso disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3111 B. Absorción atómica con aspiración directa. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Manganeso total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Manganeso total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Manganeso disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Manganeso total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Manganeso disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Mercurio | ME-15-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método espectrofotometría de absorción atómica con generación de vapor atómico de mercurio | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Mercurio | NCh2313/12.Of96 | Aguas residuales |
| Mercurio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3112 B. Absorción atómica con generación de vapor frío. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Mercurio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3112 B. Absorción atómica con generación de vapor frío. | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Mercurio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|--------------------|--|---|
| | 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | agua de mar y aguas residuales |
| Mercurio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Mercurio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Mercurio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Metoxicloro | ME-20-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica (ECD) | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Metoxicloro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 6630 B Cromatografía gaseosa con captura electrónica | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y agua de mar |
| Molibdenu total | NCh2313/13.Of98 | Aguas residuales |
| Molibdenu total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3111 D Espectrofotometría de Absorción atómica con llama | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Molibdenu disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3111 D. Absorción atómica con aspiración directa | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Molibdenu total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Molibdenu total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3120 B, Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Molibdenu disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Molibdenu total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B, Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|--------------------|---|---|
| Molibdeno disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Monocloramina | ME-23-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Titrimétrico de DPD con FAS | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Monocloramina | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4500-CI F Método titulométrico DPD ferrosa. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y agua de mar |
| m,p xileno | ISO-11423-1:1997 Determinación de Benceno y algunos derivados-Parte1-Método Cromatografía gaseosa Head-Space | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Níquel total | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |
| Níquel | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F,3111 B, Absorción atómica con Aspiración directa | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Níquel total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Níquel total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F,3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Níquel disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Níquel total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B, Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Níquel disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Nitrógeno-Nitrato | ME-16-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método del Electrodo ión selectivo | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Nitrato | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4500-N03 D Método electrodo específico. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|-----------------------------|--|---|
| Nitrato | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4110 B. Cromatografía Iónica (IC) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Nitrógeno-Nitrito | ME-17-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Absorción Molecular UV-Visible | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Nitrito | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4500-N02 B Método espectrofotometría de Absorción molecular UV-Visible. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales. |
| Nitrito | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4110 B. Cromatografía Iónica (IC) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Nitrógeno amoniacal | NCh2313/16-2010 | Aguas residuales |
| Nitrógeno amoniacal | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4500-NH3 D Método del electrodo de ión selectivo de Amoniac | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Nitrógeno total Kjeldahl | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4500-Norg C Método macro Kjeldahl - electrodo de Amonio. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Nitrógeno total Kjeldahl | NCh2313/28-2009 | Aguas residuales |
| Olor | ME-25-2013 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Organoléptico | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Olor | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 2150 B Método organoléptico | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y agua de mar |
| Oxígeno disuelto en terreno | PMM-001 Rev.12 Basado en: Uso de equipos multiparamétricos de terreno, según manual de equipo. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4500 O G | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| o-Xileno | ISO-11423-1:1997 Determinación de Benceno y algunos derivados – Parte 1- Método Cromatografía gaseosa Head-Space | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Pentaclorofenol | ME-21-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica | Agua potable/bebida y fuentes de captación |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|-----------------|---|---|
| Pentaclorofenol | NCh2313/29.Of 99 | Aguas residuales |
| Pentaclorofenol | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 6640 B Método de Cromatografía gaseosa - ECD. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| pH | ME-29-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método electrométrico | Agua potable y fuentes de captación |
| pH | NCh2313/1.Of95 | Aguas residuales |
| pH | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4500-H B Método potenciométrico. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| pH en terreno | PMM-001 Rev. 12 Basado en equipos de pH según catalogo de equipos Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4500-H B | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| pH en terreno | NCh2313/1 Of.95 | Aguas residuales |
| Plata | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3111 B Absorción atómica con aspiración directa | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Plata | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Plata total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Plata disuelta | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Plata total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B, Plasma acoplado inductivamente con detector de masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Plata disuelta | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B, Plasma acoplado inductivamente con detector de masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Plomo total | ME-18-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Plomo total | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|------------------|--|---|
| Plomo total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3111 B. Absorción atómica con aspiración directa. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Plomo disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3111 B. Absorción atómica con aspiración directa. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Plomo total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Plomo total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3120 B, Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES). | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Plomo disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3120 B, Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Plomo total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B, Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Plomo disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B, Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Poder espumógeno | NCh2313/21-2010 | Aguas residuales |
| Potasio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3111 B, Absorción atómica con aspiración directa | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Potasio total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Potasio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Potasio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Potasio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector de masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Potasio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|---------------------------------|--|---|
| | Plasma acoplado inductivamente con detector de masa (ICP-MS) | |
| Potencial-Oxido Reducción (ORD) | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 2580 B. Método potencial Redox | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Razón de adsorción de Sodio | NCh1333.Of87 Punto 3.7 | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar |
| Sabor | ME-25-2013 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Organoléptico | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Sabor | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 2170 B Método organoléptico | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar |
| Salinidad | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 2520 B. Método de la conductividad eléctrica | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Selenio | ME-10-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método espectrofotometría de absorción atómica con generación de hidruros | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Selenio total | NCh2313/30.Of1999 | Aguas residuales |
| Selenio total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Selenio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3120 B, Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Selenio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3120 B, Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Selenio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3114 C, Absorción atómica con generación de hidruros. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Selenio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3114 C. Método por espectrofotometría de Absorción atómica con generación de hidruros. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Selenio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B, | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|------------------|---|---|
| | Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | residuales |
| Selenio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Sílicio total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Sílicio Total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3120 B, Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Sílicio Disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3120 B, Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Silicio Total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B, Plasma acoplado inductivamente con detector masa. (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Silicio Disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B, Plasma acoplado inductivamente con detector masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Sodio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3111 B, Absorción atómica con aspiración directa | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Sodio total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Sodio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3120 B, Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Sodio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3120 B, Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Sodio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B, Plasma acoplado inductivamente con detector masa. (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Sodio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B, | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|-----------------------------|---|---|
| | Plasma acoplado inductivamente con detector masa. (ICP-MS) | residuales |
| Sodio porcentual | Cálculo NCh1333.Of87 Punto 3.8 | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Sólidos disueltos totales | ME-31-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método gravimétrico | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Sólidos disueltos totales | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 2540-C Método Gravimétrico. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Sólidos sedimentables | NCh2313/4.Of95 | Aguas residuales |
| Sólidos sedimentables | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 2540 F Método Volumétrico. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Sólidos suspendidos totales | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 2540 D Método Gravimétrico. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Sólidos fijos y volátiles | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 2540 E. Método Gravimétrico con ignición a 550°C | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Sólidos totales | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 2540 B. Método gravimétrico | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Sólidos suspendidos totales | NCh2313/3.Of95 | Aguas residuales |
| Sulfato | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4110 B. Cromatografía Iónica (IC) | Agua potable/bebida, fuentes de captación, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Sulfato disuelto | NCh2313/18.Of97 | Aguas residuales |
| Sulfato | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4500-S04 C Método gravimétrico con ignición del residuo | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Sulfatos | ME-30-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método gravimétrico con secado de residuo | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Sulfatos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4500-S04 D Método gravimétrico con secado del residuo. | Agua potable/bebida, agua superficial y agua subterránea |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|------------------------|--|---|
| Sulfuro total | NCh2313/17.Of97 | Aguas residuales |
| Sulfuros | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 4500-S2 G Método de electrodo específico. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Surfactantes | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 5540 B.Método de separación surfactantes por Sublator. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Surfactantes aniónicos | NCh2313/27.Of98 | Aguas residuales |
| Surfactantes aniónicos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 5540 C | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Temperatura | NCh2313/2.Of95 | Aguas residuales |
| Temperatura | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 2550 B Método termométrico | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Temperatura en terreno | NCh2313/2.Of95 | Aguas residuales |
| Temperatura en terreno | PMM-001 Rev. 12 Basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 2550 B | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Tetracloroetano | ME-22-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Tetracloroetano | NCh2313/20.Of98 | Aguas residuales |
| Tetracloroetano | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 6232 B Método de Cromatografía gaseosa - ECD. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Tolueno | ME-19-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Cromatografía gaseosa usando Head Space | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Tolueno | NCh2313/31.Of1999 | Aguas residuales |
| Tolueno | ISO -11423-1:1997 Determinación de Benceno y algunos derivados - Parte 1- Método Cromatografía gaseosa Head - Space | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Tribromometano | ME-22-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Tribromometano | NCh2313/20.Of98 | Aguas residuales |
| Tribromometano | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 6232 B | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|--|--|---|
| | Cromatografía gaseosa con captura electrónica | residuales |
| Triclorometano | ME-22-2007 Método espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa Método Cromatografía de gaseosa con detector de captura electrónica | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Triclorometano | NCh2313/20.Of98 | Aguas residuales |
| Triclorometano | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 6232 B Método de Cromatografía gaseosa – ECD | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Trihalometanos, Triclorometano, Bromodichlorometano (Dichlorobromometano), Dibromoclorometano, Tribromometano (Bromoformo) y Tetracloroetano (tetracloroetileno) | NCh2313/20.Of98 | Aguas residuales |
| Trihalometanos, Triclorometano, Bromodichlorometano (Dichlorobromometano), Dibromoclorometano, Tribromometano (Bromoformo) y Tetracloroetano (tetracloroetileno) | ME-22-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Trihalometanos, Triclorometano, Bromodichlorometano (Dichlorobromometano), Dibromoclorometano, Tribromometano (Bromoformo) y Tetracloroetano (tetracloroetileno) | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 6232 B Método de Cromatografía gaseosa – ECD | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Turbiedad | ME-03-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Nefelométrico | Agua potable/bebida y fuentes de captación |
| Turbiedad | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 2130 B Método Nefelométrico. | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Vanadio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 F, 3111 D. Absorción atómica con aspiración directa | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Vanadio total | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Vanadio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|---|--|--|
| | 3030 F, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | agua de mar y aguas residuales |
| Vanadio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3120 B. Plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Vanadio total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 E, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector de masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Vanadio disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd Edition 2017, 3030 B, 3125 B. Plasma acoplado inductivamente con detector de masa (ICP-MS) | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Caudal | PMM-015 Rev. 08 Basado en: NCh 409/2 Of. 2004 NCh-ISO 5667/1 : 2017 NCh411/3 : 2014 NCh-ISO 5667/4 : 2016 NCh-ISO 5667/6 : 2015 NCh 411/10 Of. 2005 NCh 411/11 Of. 1998 NCh 3205 - 2011 PMM-016 Rev 07 Basado en: NCh-ISO 5667/1 : 2017 NCh411/3 : 2014 NCh-ISO 5667/4 : 2016 NCh-ISO 5667/6 : 2015 NCh 411/10 Of. 2005 NCh 3205 - 2011 | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |
| Nivel Freático (Dinámico - Estático) | PMM-015 Rev. 08 Basado en: NCh-ISO 5667/4 : 2016 NCh-ISO 5667/6 : 2015 NCh 411/11 Of. 1998 | Aguas potables/bebida y agua subterránea |
| Xilenos | ME-19-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Cromatografía gaseosa usando Head Space | Aguas potables/bebida y agua subterránea |
| Xilenos | NCh2313/31.Of1999 | Aguas residuales |
| Xilenos | ISO -11423-1:1997 Determinación de Benceno y algunos derivados - Parte 1 – Método Cromatografía gaseosa Head -Space | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea, agua de mar y aguas residuales |
| Muestreo manual para los ensayos incluidos en el | PMM-015 Rev 08, Basado en: NCh 409/2 Of. 2004 | Agua potable/bebida, agua superficial, agua subterránea |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|---|--|---|
| presente alcance de acreditación | NCh-ISO 5667/1 : 2017 NCh411/3 : 2014 NCh-ISO 5667/4 : 2016 NCh-ISO 5667/6 : 2015 NCh 411/10 Of. 2005 NCh 411/11 Of. 1998 | y aguas residuales |
| Muestreo automático para los ensayos incluidos en el presente alcance de acreditación | PMM-016 Rev. 07, Basado en: NCh-ISO 5667/1 : 2017 NCh411/3 : 2014 NCh-ISO 5667/4 : 2016 NCh-ISO 5667/6 : 2015 NCh 411/10 Of. 2005 | Agua superficial, agua subterránea y aguas residuales |

(AC-041)

Fecha Emisión Informe: 09-02-2022 11:34

| Identificación del Cliente | |
|---|--------------------------|
| Cliente: COMERCIALIZADORA Y LABORATORIO ECOGESTION AMBIENTAL LIMITADA | RUT: 76.016.649-9 |
| Dirección: Planta Ancud, Comuna de Ancud, Región de Los Lagos - Chile | |
| Contacto: NICOLE MORA | Teléfono: +56 9 99470759 |

| N° Muestra: 20620-1/2022.0 - Id: 159705 - Tumbes - E1 | |
|---|--------------------------------------|
| Matriz: Agua de mar | |
| Término de muestreo: 31-01-2022 13:30 | Fecha de Recepción: 01-02-2022 09:00 |
| Tipo de muestreo: Puntual | Región: Región del Biobío |
| Comuna: Talcahuano | Lugar de muestreo: Tumbes |
| Punto de muestreo: E1 | Dirección de muestreo: Talcahuano |
| Instrumento ambiental: --- | Proyecto: --- |
| Muestreado por: Ecogestión Ambiental Limitada | |

| Resultados Analíticos | | | | |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|----------------|-----------------------|
| Parámetro | Resultado | LD | Referencia | Fecha y Hora Análisis |
| Determinación de Coliformes fecales | < 1,8 NMP/100 mL | < 1,8 NMP/100 mL | SM 9221 E.1 | 01-02-2022 14:16 |
| Fósforo | 0,091 mg P/L | < 0,003 mg P/L | SM 4500 P D | 08-02-2022 17:26 |
| Nitrógeno total Kjeldahl | 0,827 mg N/L | < 0,100 mg N/L | SM 4500 Norg C | 03-02-2022 09:38 |
| pH | 7,74 unidad de pH | --- unidad de pH | SM 4500 H B | 01-02-2022 16:31 |
| Sólidos sedimentables | < 0,100 ml/L | < 0,100 ml/L | SM 2540 F | 01-02-2022 15:00 |
| Sólidos suspendidos totales | 5,00 mg/L | < 5,00 mg/L | SM 2540 D | 01-02-2022 17:00 |
| Temperatura pH | 25,0 °C | --- °C | SM 2550 C | 01-02-2022 16:31 |
| Turbiedad | 1,20 UNT | < 0,50 UNT | SM 2130 B | 01-02-2022 12:23 |

| Notas |
|--|
| <p>ND: No determinado.</p> <p>LD: Límite de Detección. LD para todos los ensayos excepto ensayos de cromatografía gaseosa, en el cual se considera Límite de Cuantificación.</p> <p>SM: <i>Standard Methods</i> for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition 2017.</p> <p>Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.</p> <p>Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.</p> <p>Hidrolab se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273 - LE 1431 - LE 1432; de acuerdo a NCh-ISO 17025:2017</p> |



Ximena Cuadros Moya
Responsable Técnico/Rep. Legal

Código de Validación: 97c53ee6e6d7453f846dd3d195527ed2La validación de este documento puede ser realizada en: portal.mylimsweb.com.

(AC-041)

Fecha Emisión Informe: 09-02-2022 11:34

| Identificación del Cliente | |
|---|--------------------------|
| Cliente: COMERCIALIZADORA Y LABORATORIO ECOGESTION AMBIENTAL LIMITADA | RUT: 76.016.649-9 |
| Dirección: Planta Ancud, Comuna de Ancud, Región de Los Lagos - Chile | |
| Contacto: NICOLE MORA | Teléfono: +56 9 99470759 |

| N° Muestra: 20627-1/2022.0 - Id: 159715 - Tumbes - E2 | |
|---|--------------------------------------|
| Matriz: Agua de mar | |
| Término de muestreo: 31-01-2022 13:12 | Fecha de Recepción: 01-02-2022 09:00 |
| Tipo de muestreo: Puntual | Región: Región del Biobío |
| Comuna: Talcahuano | Lugar de muestreo: Tumbes |
| Punto de muestreo: E2 | Dirección de muestreo: Talcahuano |
| Instrumento ambiental: --- | Proyecto: --- |
| Muestreado por: Ecogestión Ambiental Limitada | |

| Resultados Analíticos | | | | |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|----------------|-----------------------|
| Parámetro | Resultado | LD | Referencia | Fecha y Hora Análisis |
| Determinación de Coliformes fecales | < 1,8 NMP/100 mL | < 1,8 NMP/100 mL | SM 9221 E.1 | 01-02-2022 14:16 |
| Fósforo | 0,090 mg P/L | < 0,003 mg P/L | SM 4500 P D | 08-02-2022 17:26 |
| Nitrógeno total Kjeldahl | 0,888 mg N/L | < 0,100 mg N/L | SM 4500 Norg C | 03-02-2022 09:38 |
| pH | 7,53 unidad de pH | --- unidad de pH | SM 4500 H B | 01-02-2022 16:31 |
| Sólidos sedimentables | < 0,100 ml/L | < 0,100 ml/L | SM 2540 F | 01-02-2022 15:00 |
| Sólidos suspendidos totales | 9,00 mg/L | < 5,00 mg/L | SM 2540 D | 01-02-2022 17:00 |
| Temperatura pH | 18,8 °C | --- °C | SM 2550 C | 01-02-2022 18:12 |
| Turbiedad | 1,16 UNT | < 0,50 UNT | SM 2130 B | 01-02-2022 12:23 |

| Notas |
|--|
| <p>ND: No determinado.</p> <p>LD: Límite de Detección. LD para todos los ensayos excepto ensayos de cromatografía gaseosa, en el cual se considera Límite de Cuantificación.</p> <p>SM: <i>Standard Methods</i> for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition 2017.</p> <p>Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.</p> <p>Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.</p> <p>HidroLab se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273 - LE 1431 - LE 1432; de acuerdo a NCh-ISO 17025:2017</p> |



Ximena Cuadros Moya
Responsable Técnico/Rep. Legal

Código de Validación: 024fed703d23469e9a8e0fd53f2bd6e8La validación de este documento puede ser realizada en: portal.mylimsweb.com.

(AC-041)

Fecha Emisión Informe: 09-02-2022 11:34

| Identificación del Cliente | |
|---|--------------------------|
| Cliente: COMERCIALIZADORA Y LABORATORIO ECOGESTION AMBIENTAL LIMITADA | RUT: 76.016.649-9 |
| Dirección: Planta Ancud, Comuna de Ancud, Región de Los Lagos - Chile | |
| Contacto: NICOLE MORA | Teléfono: +56 9 99470759 |

| N° Muestra: 20628-1/2022.0 - Id: 159716 - Tumbes - E3 | |
|---|--------------------------------------|
| Matriz: Agua de mar | |
| Término de muestreo: 31-01-2022 12:54 | Fecha de Recepción: 01-02-2022 09:00 |
| Tipo de muestreo: Puntual | Región: Región del Biobío |
| Comuna: Talcahuano | Lugar de muestreo: Tumbes |
| Punto de muestreo: E3 | Dirección de muestreo: Talcahuano |
| Instrumento ambiental: --- | Proyecto: --- |
| Muestreado por: Ecogestión Ambiental Limitada | |

| Resultados Analíticos | | | | |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|----------------|-----------------------|
| Parámetro | Resultado | LD | Referencia | Fecha y Hora Análisis |
| Determinación de Coliformes fecales | < 1,8 NMP/100 mL | < 1,8 NMP/100 mL | SM 9221 E.1 | 01-02-2022 14:16 |
| Fósforo | 0,084 mg P/L | < 0,003 mg P/L | SM 4500 P D | 08-02-2022 17:26 |
| Nitrógeno total Kjeldahl | 0,799 mg N/L | < 0,100 mg N/L | SM 4500 Norg C | 03-02-2022 09:38 |
| pH | 7,46 unidad de pH | --- unidad de pH | SM 4500 H B | 01-02-2022 16:31 |
| Sólidos sedimentables | < 0,100 ml/L | < 0,100 ml/L | SM 2540 F | 01-02-2022 15:00 |
| Sólidos suspendidos totales | 15,0 mg/L | < 5,0 mg/L | SM 2540 D | 01-02-2022 17:00 |
| Temperatura pH | 25,0 °C | --- °C | SM 2550 C | 01-02-2022 16:31 |
| Turbiedad | 1,75 UNT | < 0,50 UNT | SM 2130 B | 01-02-2022 12:23 |

| Notas |
|--|
| <p>ND: No determinado.</p> <p>LD: Límite de Detección. LD para todos los ensayos excepto ensayos de cromatografía gaseosa, en el cual se considera Límite de Cuantificación.</p> <p>SM: <i>Standard Methods</i> for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition 2017.</p> <p>Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.</p> <p>Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.</p> <p>Hidrolab se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273 - LE 1431 - LE 1432; de acuerdo a NCh-ISO 17025:2017</p> |



Ximena Cuadros Moya
Responsable Técnico/Rep. Legal

Código de Validación: 4e00e6cadde446dda427176686820c26

La validación de este documento puede ser realizada en: portal.mylimsweb.com.

(AC-041)

Fecha Emisión Informe: 10-02-2022 11:05

| Identificación del Cliente | |
|---|--------------------------|
| Cliente: COMERCIALIZADORA Y LABORATORIO ECOGESTION AMBIENTAL LIMITADA | RUT: 76.016.649-9 |
| Dirección: Planta Ancud, Comuna de Ancud, Región de Los Lagos - Chile | |
| Contacto: NICOLE MORA | Teléfono: +56 9 99470759 |

| N° Muestra: 20629-1/2022.0 - Id: 159717 - Tumbes - E4C | |
|--|--------------------------------------|
| Matriz: Agua de mar | |
| Término de muestreo: 31-01-2022 12:15 | Fecha de Recepción: 01-02-2022 09:00 |
| Tipo de muestreo: Puntual | Región: Región del Biobío |
| Comuna: Talcahuano | Lugar de muestreo: Tumbes |
| Punto de muestreo: E4C | Dirección de muestreo: Talcahuano |
| Instrumento ambiental: --- | Proyecto: --- |
| Muestreado por: Ecogestión Ambiental Limitada | |

| Resultados Analíticos | | | | |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|----------------|-----------------------|
| Parámetro | Resultado | LD | Referencia | Fecha y Hora Análisis |
| Determinación de Coliformes fecales | < 1,8 NMP/100 mL | < 1,8 NMP/100 mL | SM 9221 E.1 | 01-02-2022 14:16 |
| Fósforo | 0,092 mg P/L | < 0,003 mg P/L | SM 4500 P D | 08-02-2022 17:26 |
| Nitrógeno total Kjeldahl | 0,854 mg N/L | < 0,100 mg N/L | SM 4500 Norg C | 03-02-2022 09:38 |
| pH | 7,62 unidad de pH | --- unidad de pH | SM 4500 H B | 01-02-2022 16:31 |
| Sólidos sedimentables | < 0,100 ml/L | < 0,100 ml/L | SM 2540 F | 01-02-2022 15:00 |
| Sólidos suspendidos totales | 9,00 mg/L | < 5,00 mg/L | SM 2540 D | 01-02-2022 17:00 |
| Temperatura pH | 21,2 °C | --- °C | SM 2550 C | 01-02-2022 16:31 |
| Turbiedad | 1,23 UNT | < 0,50 UNT | SM 2130 B | 01-02-2022 12:23 |

| Notas |
|--|
| <p>ND: No determinado.</p> <p>LD: Límite de Detección. LD para todos los ensayos excepto ensayos de cromatografía gaseosa, en el cual se considera Límite de Cuantificación.</p> <p>SM: <i>Standard Methods</i> for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition 2017.</p> <p>Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.</p> <p>Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.</p> <p>Hidrolab se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273 - LE 1431 - LE 1432; de acuerdo a NCh-ISO 17025:2017</p> |



Ximena Cuadros Moya
Responsable Técnico/Rep. Legal

Código de Validación: 627740af62da47299c760b346fdf6eb7

La validación de este documento puede ser realizada en: portal.mylimsweb.com.

(AC-041)

Fecha Emisión Informe: 18-02-2022 17:02

| Identificación del Cliente | |
|---|--------------------------|
| Cliente: COMERCIALIZADORA Y LABORATORIO ECOGESTION AMBIENTAL LIMITADA | RUT: 76.016.649-9 |
| Dirección: Planta Ancud, Comuna de Ancud, Región de Los Lagos - Chile | |
| Contacto: NICOLE MORA | Teléfono: +56 9 99470759 |

| N° Muestra: 20648-1/2022.0 - Id: 159726 - Tumbes - E1 | |
|---|--------------------------------------|
| Matriz: Sedimento marino | |
| Término de muestreo: 31-01-2022 13:30 | Fecha de Recepción: 01-02-2022 09:00 |
| Región: Región del Biobío | Comuna: Talcahuano |
| Lugar de muestreo: Tumbes | Punto de muestreo: E1 |
| Dirección de muestreo: Talcahuano | Tipo de muestreo: Puntual |
| Instrumento ambiental: --- | Proyecto: --- |
| Muestreado por: Ecogestión Ambiental Limitada | |

| Resultados Analíticos | | | | |
|---------------------------------|-------------------|------------------|------------|-----------------------|
| Parámetro | Resultado | LD | Referencia | Fecha y Hora Análisis |
| Fósforo | 677 mg P/Kg | < 10 mg P/Kg | PFQ-085 | 11-02-2022 14:56 |
| Humedad | 31,20 % | < 0,01000 % | SM 2540 G | 09-02-2022 12:06 |
| Nitrógeno total | 424 mg/Kg | < 100 mg/Kg | CNA 14.1 | 18-02-2022 16:57 |
| pH | 8,10 unidad de pH | --- unidad de pH | PFQ-085 | 09-02-2022 16:55 |
| Potencial-Oxido Reducción (ORD) | -264 mv | --- mv | PFQ-085 | 04-02-2022 10:07 |

| Notas |
|---|
| <p>ND: No determinado.</p> <p>LD: Límite de Detección. LD para todos los ensayos excepto ensayos de cromatografía gaseosa, en el cual se considera Límite de Cuantificación.</p> <p>SM: <i>Standard Methods</i> for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition 2017.</p> <p>Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.</p> <p>Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.</p> <p>Hidrolab se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273 - LE 1431 - LE 1432; de acuerdo a NCh-ISO 17025:2017</p> <p>Los resultados están expresados en base seca.</p> |



Ximena Cuadros Moya
Responsable Técnico/Rep. Legal

Código de Validación: f43ce60b5efb49ca9e0e20fb1ae74fa7

La validación de este documento puede ser realizada en: portal.mylimsweb.com.

(AC-041)

Fecha Emisión Informe: 18-02-2022 17:02

| Identificación del Cliente | |
|---|--------------------------|
| Cliente: COMERCIALIZADORA Y LABORATORIO ECOGESTION AMBIENTAL LIMITADA | RUT: 76.016.649-9 |
| Dirección: Planta Ancud, Comuna de Ancud, Región de Los Lagos - Chile | |
| Contacto: NICOLE MORA | Teléfono: +56 9 99470759 |

| Nº Muestra: 20652-1/2022.0 - Id: 159731 - Tumbes - E2 | |
|---|--------------------------------------|
| Matriz: Sedimento marino | |
| Término de muestreo: 31-01-2022 13:12 | Fecha de Recepción: 01-02-2022 09:00 |
| Región: Región del Biobío | Comuna: Talcahuano |
| Lugar de muestreo: Tumbes | Punto de muestreo: E2 |
| Dirección de muestreo: Talcahuano | Tipo de muestreo: Puntual |
| Instrumento ambiental: --- | Proyecto: --- |
| Muestreado por: Ecogestión Ambiental Limitada | |

| Resultados Analíticos | | | | |
|---------------------------------|-------------------|------------------|------------|-----------------------|
| Parámetro | Resultado | LD | Referencia | Fecha y Hora Análisis |
| Fósforo | 679 mg P/Kg | < 10 mg P/Kg | PFQ-085 | 11-02-2022 14:57 |
| Humedad | 31,40 % | < 0,01000 % | SM 2540 G | 09-02-2022 12:00 |
| Nitrógeno total | 501 mg/Kg | < 100 mg/Kg | CNA 14.1 | 18-02-2022 16:57 |
| pH | 8,21 unidad de pH | --- unidad de pH | PFQ-085 | 09-02-2022 16:56 |
| Potencial-Oxido Reducción (ORD) | -268 mv | --- mv | PFQ-085 | 04-02-2022 10:07 |

| Notas |
|---|
| <p>ND: No determinado.</p> <p>LD: Límite de Detección. LD para todos los ensayos excepto ensayos de cromatografía gaseosa, en el cual se considera Límite de Cuantificación.</p> <p>SM: <i>Standard Methods</i> for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition 2017.</p> <p>Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.</p> <p>Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.</p> <p>HidroLab se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273 - LE 1431 - LE 1432; de acuerdo a NCh-ISO 17025:2017</p> <p>Los resultados están expresados en base seca.</p> |



Ximena Cuadros Moya
Responsable Técnico/Rep. Legal

Código de Validación: 96790c649aa446af820114d201fcf254La validación de este documento puede ser realizada en: portal.mylimsweb.com.

(AC-041)

Fecha Emisión Informe: 18-02-2022 17:02

| Identificación del Cliente | |
|---|--------------------------|
| Cliente: COMERCIALIZADORA Y LABORATORIO ECOGESTION AMBIENTAL LIMITADA | RUT: 76.016.649-9 |
| Dirección: Planta Ancud, Comuna de Ancud, Región de Los Lagos - Chile | |
| Contacto: NICOLE MORA | Teléfono: +56 9 99470759 |

| N° Muestra: 20653-1/2022.0 - Id: 159732 - Tumbes - E3 | |
|---|--------------------------------------|
| Matriz: Sedimento marino | |
| Término de muestreo: 31-01-2022 12:54 | Fecha de Recepción: 01-02-2022 09:00 |
| Región: Región del Biobío | Comuna: Talcahuano |
| Lugar de muestreo: Tumbes | Punto de muestreo: E3 |
| Dirección de muestreo: Talcahuano | Tipo de muestreo: Puntual |
| Instrumento ambiental: --- | Proyecto: --- |
| Muestreado por: Ecogestión Ambiental Limitada | |

| Resultados Analíticos | | | | |
|---------------------------------|-------------------|------------------|------------|-----------------------|
| Parámetro | Resultado | LD | Referencia | Fecha y Hora Análisis |
| Fósforo | 761 mg P/Kg | < 10 mg P/Kg | PFQ-085 | 11-02-2022 14:57 |
| Humedad | 32,70 % | < 0,01000 % | SM 2540 G | 09-02-2022 12:04 |
| Nitrógeno total | 929 mg/Kg | < 100 mg/Kg | CNA 14.1 | 18-02-2022 16:59 |
| pH | 8,00 unidad de pH | --- unidad de pH | PFQ-085 | 09-02-2022 16:57 |
| Potencial-Oxido Reducción (ORD) | -258 mv | --- mv | PFQ-085 | 04-02-2022 10:07 |

| Notas |
|---|
| <p>ND: No determinado.</p> <p>LD: Límite de Detección. LD para todos los ensayos excepto ensayos de cromatografía gaseosa, en el cual se considera Límite de Cuantificación.</p> <p>SM: <i>Standard Methods</i> for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition 2017.</p> <p>Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.</p> <p>Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.</p> <p>Hidrolab se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273 - LE 1431 - LE 1432; de acuerdo a NCh-ISO 17025:2017</p> <p>Los resultados están expresados en base seca.</p> |



Ximena Cuadros Moya
Responsable Técnico/Rep. Legal

Código de Validación: b86f870a83bf4fe78a0d7cb71e32ff9b

La validación de este documento puede ser realizada en: portal.mylimsweb.com.

(AC-041)

Fecha Emisión Informe: 18-02-2022 17:02

| Identificación del Cliente | |
|---|--------------------------|
| Cliente: COMERCIALIZADORA Y LABORATORIO ECOGESTION AMBIENTAL LIMITADA | RUT: 76.016.649-9 |
| Dirección: Planta Ancud, Comuna de Ancud, Región de Los Lagos - Chile | |
| Contacto: NICOLE MORA | Teléfono: +56 9 99470759 |

| N° Muestra: 20654-1/2022.0 - Id: 159733 - Tumbes - E4C | |
|--|--------------------------------------|
| Matriz: Sedimento marino | |
| Término de muestreo: 31-01-2022 12:15 | Fecha de Recepción: 01-02-2022 09:00 |
| Región: Región del Biobío | Comuna: Talcahuano |
| Lugar de muestreo: Tumbes | Punto de muestreo: E4C |
| Dirección de muestreo: Talcahuano | Tipo de muestreo: Puntual |
| Instrumento ambiental: --- | Proyecto: --- |
| Muestreado por: Ecogestión Ambiental Limitada | |

| Resultados Analíticos | | | | |
|---------------------------------|-------------------|------------------|------------|-----------------------|
| Parámetro | Resultado | LD | Referencia | Fecha y Hora Análisis |
| Fósforo | 1152 mg P/Kg | < 10 mg P/Kg | PFQ-085 | 11-02-2022 14:58 |
| Humedad | 33,70 % | < 0,01000 % | SM 2540 G | 09-02-2022 12:05 |
| Nitrógeno total | 1103 mg/Kg | < 100 mg/Kg | CNA 14.1 | 18-02-2022 16:58 |
| pH | 7,85 unidad de pH | --- unidad de pH | PFQ-085 | 09-02-2022 16:58 |
| Potencial-Oxido Reducción (ORD) | -276 mv | --- mv | PFQ-085 | 04-02-2022 10:07 |

| Notas |
|---|
| <p>ND: No determinado.</p> <p>LD: Límite de Detección. LD para todos los ensayos excepto ensayos de cromatografía gaseosa, en el cual se considera Límite de Cuantificación.</p> <p>SM: <i>Standard Methods</i> for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition 2017.</p> <p>Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.</p> <p>Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.</p> <p>Hidrolab se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273 - LE 1431 - LE 1432; de acuerdo a NCh-ISO 17025:2017</p> <p>Los resultados están expresados en base seca.</p> |



Ximena Cuadros Moya
Responsable Técnico/Rep. Legal

Código de Validación: 683deddb74444bcb8a419e6b92d28d68

La validación de este documento puede ser realizada en: portal.mylimsweb.com.

| | |
|-------------------------------|---------------------|
| Orden de trabajo (OT): | 51-2022-Tumbes |
| Tipo de muestra: | Agua de mar y biota |
| Fecha emisión informe: | 16-03-2022 |

I. ANTECEDENTES GENERALES

| | | | |
|---------------------------------|---|-------------------------------------|---|
| Organismo de inspección: | Ecogestión Ambiental Ltda. | Cliente: | Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda. |
| RUT: | 76.016.649-9 | RUT: | 76.111.632-0 |
| Dirección: | Calle Progreso, Pasaje 1 N°1560, Chiguayante, región del Biobío | Dirección: | Juan Ruiz 118, San Pedro de la Paz |
| Código ETFA: | 031-01 | Representante legal: | Francisco Javier Cordero Sepúlveda |
| Contacto: | Constanza González R. | Rut de representante legal: | 13.428.622-9 |
| Fono/ anexos: | 41 2492200 | Identificación del proyecto: | Extracción de Áridos Fundo Lo Alfaro |
| Correo: | laboratorio@ecogestionambiental.cl | RCA: | 235/2016 |

II. ANTECEDENTES DEL MUESTREO

| | | | |
|----------------------------------|---------------------------|--|------------|
| Lugar de muestreo: | Tumbes, Región del Biobío | | |
| Fecha inicio de muestreo: | 31-01-2022 | Fecha término de muestreo y/o medición: | 09-02-2022 |

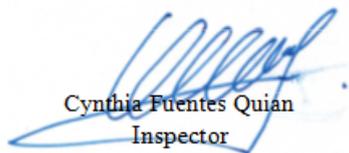
III. RESPONSABLES DEL MUESTREO

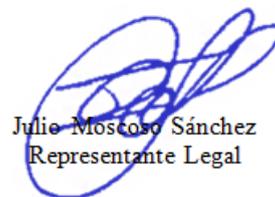
Biota

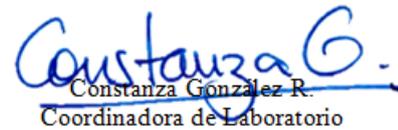
Muestreo y Medición

| | |
|--------------------------------------|--------------------|
| Nombre inspector de muestreo: | Cynthia Fuentes Q. |
| RUT inspector de muestreo: | 18.109.463-K |

OBSERVACION: NR: no registrado; NA: no aplica.


 Cynthia Fuentes Quian
 Inspector


 Julio Moscoso Sánchez
 Representante Legal


 Constanza González R.
 Coordinadora de Laboratorio

| | | |
|---|--|---|
|  | INFORME DE RESULTADOS 51-2022-B |   |
|---|--|---|

1. METODOLOGÍA

1.1 Información del organismo de Inspección.

Tabla 1. Método de muestreo y/o medición acreditados por IAS (Certificado AA-788; Certificado TL-873).

| Código de alcance | Actividad | Componente | Subárea o producto | Parámetro | Método |
|-------------------|-----------|------------|--------------------|---------------|---|
| NA | Muestreo | Biota | Macrofauna | NA | ² Método propio S-MU-01, basado en Resolución Exenta No.3612 SUBPESCA (25, 26 y 27) y Standard Methods for the examination of water and wastewater 1060 B, C 23rd, 2017. |
| NA | Medición | Medición | Agua superficial | Fluorescencia | A-ME-06 (Versión 01), Basado en manuales de equipo Seabird 19 plus-v2, SAIV A/S modelo SD 208, RBR modelo XR-620 y maestro3. |

¹Acreditación en ISO/IEC Standard 17020:2012, ²Acreditado en ISO/IEC Standard 17025:2017

Tabla 2. Equipo utilizado en la medición de la matriz agua.

| Matriz | Tipo de medición | Equipo utilizado | Código | Marca | Modelo |
|--------|------------------|------------------|--------------|-------|--------|
| Agua | Perfilador | Multiparamétrico | ECO-CTDO-002 | RBR | XR-620 |

Tabla 3. Calibración y/o verificación del equipo de medición utilizado en la medición de la matriz agua.

Nota: No aplica.

1.2 Información del monitoreo

Tabla 4. Ubicación geográfica (coordenadas UTM, Huso 18, WGS 84) de las estaciones de monitoreo en la matriz agua y/o sedimento.

| Estación | Este | Norte |
|-----------|--------|---------|
| E1 | 670093 | 5941223 |
| E1 Inter | 670023 | 5941223 |
| E2 | 670121 | 5941011 |
| E2 Inter | 670071 | 5941011 |
| E3 | 670127 | 5940772 |
| E3 Inter | 670070 | 5940772 |
| E4C | 670101 | 5940429 |
| E4C Inter | 670052 | 5940429 |



Figura 1. Ubicación de las estaciones de monitoreo en la matriz agua y/o sedimento.

Tabla 5. Condiciones climáticas reportadas durante el monitoreo.

| Condiciones climáticas | | |
|------------------------|------------|------------|
| Fecha | 31-01-2022 | 09-02-2022 |
| Nubosidad | Despejado | Despejado |
| Pluviosidad | No | No |
| Dirección viento | SO | SE |
| Intensidad viento | 26,0 km/h | 3,3 km/h |
| Temperatura ambiente | 20,0 °C | 26,3 °C |

2. RESULTADOS

2.1 Medición

Tabla 6.1 Resultados de las mediciones con perfilador realizadas en la matriz de agua en la estación E1.

| Profundidad (m) | Fluorescencia (ug/l) |
|--------------------|-------------------------|
| 1 | 0,1 |
| 2 | 0,0 |
| 3 | 0,3 |
| 4 | 0,3 |

Tabla 6.2 Resultados de las mediciones con perfilador realizadas en la matriz de agua en la estación E2.

| Profundidad (m) | Fluorescencia (ug/l) |
|--------------------|-------------------------|
| 1 | 0,3 |
| 2 | 0,3 |
| 3 | 0,4 |
| 4 | 0,5 |
| 5 | 0,5 |
| 6 | 0,6 |
| 7 | 0,6 |
| 8 | 0,5 |

Tabla 6.3 Resultados de las mediciones con perfilador realizadas en la matriz de agua en la estación E3.

| Profundidad (m) | Fluorescencia (ug/l) |
|--------------------|-------------------------|
| 1 | 0,0 |
| 2 | 0,4 |
| 3 | 0,4 |
| 4 | 0,6 |
| 5 | 0,5 |
| 6 | 0,3 |

Tabla 6.4 Resultados de las mediciones con perfilador realizadas en la matriz de agua en la estación E4.

| Profundidad (m) | Fluorescencia (ug/l) |
|--------------------|-------------------------|
| 1 | 0,3 |
| 2 | 0,3 |
| 3 | 0,4 |

3. OBSERVACIONES

- 1.- Los resultados están relacionados con estos ítems y sólo corresponden a las muestras informadas.
- 2.- Se colectaron muestras para análisis de macroinvertebrados.

4. ANEXOS

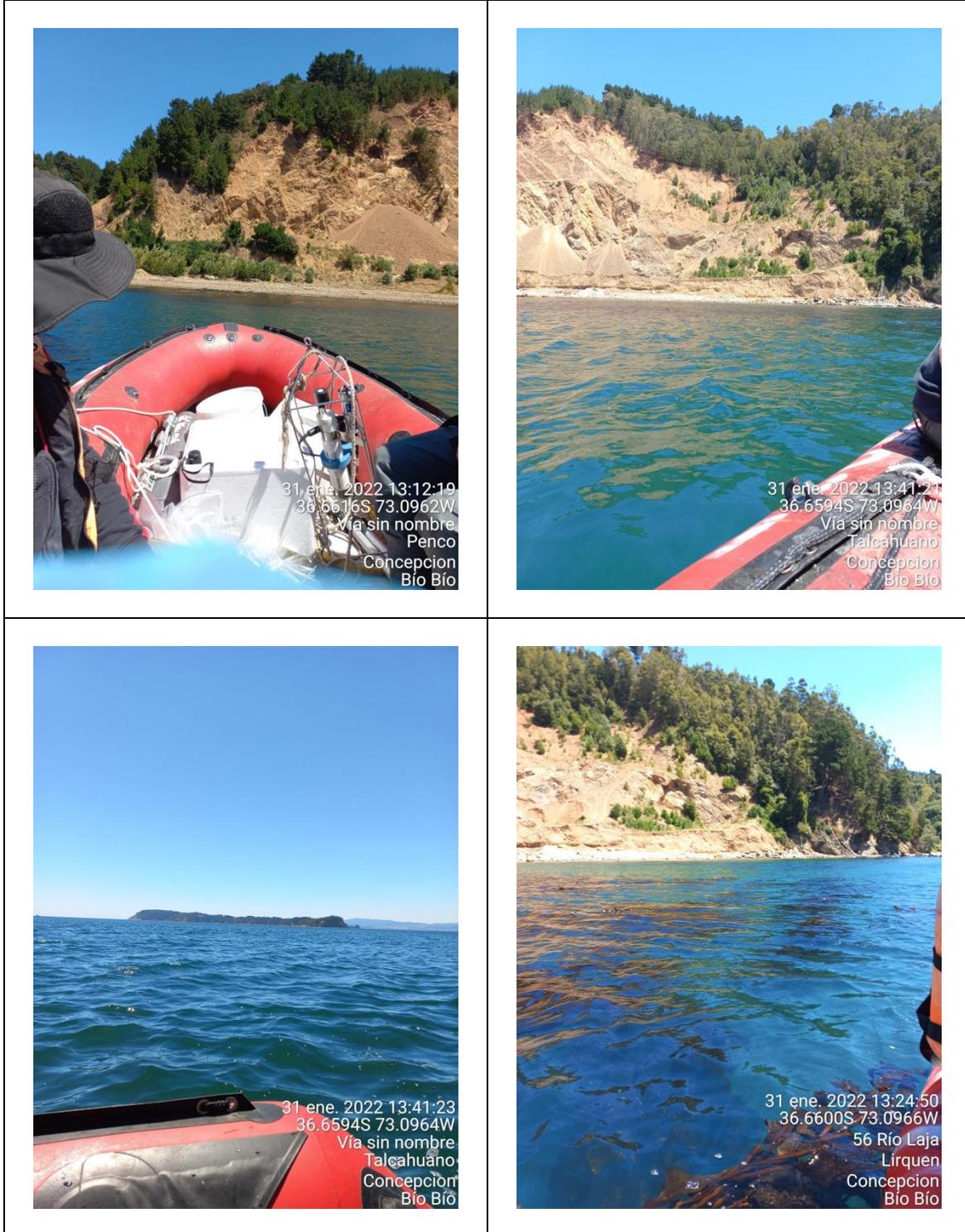


Figura 2. Fotografías de las estaciones de monitoreo de submareal.



Figura 3. Fotografías de las estaciones de monitoreo de intermareal.

| | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Orden de trabajo (OT): | 51-2022-Tumbes |
| Tipo de muestra: | Agua de mar y sedimento marino |
| Fecha emisión informe: | 16-03-2022 |

I. ANTECEDENTES GENERALES

| | | | |
|---------------------------------|---|-------------------------------------|---|
| Organismo de inspección: | Ecogestión Ambiental Ltda. | Cliente: | Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda. |
| RUT: | 76.016.649-9 | RUT: | 76.111.632-0 |
| Dirección: | Calle Progreso, Pasaje 1 N°1560, Chiguayante, región del Biobío | Dirección: | Juan Ruiz 118, San Pedro de la Paz |
| Código ETFA: | 031-01 | Representante legal: | Francisco Javier Cordero Sepúlveda |
| Contacto: | Constanza González R. | Rut de representante legal: | 13.428.622-9 |
| Fono/ anexos: | 41 2492200 | Identificación del proyecto: | Extracción de Áridos Fundo Lo Alfaro |
| Correo: | laboratorio@ecogestionambiental.cl | RCA: | 235/2016 |

II. ANTECEDENTES DEL MUESTREO Y/O MEDICIÓN

| | | | |
|---|---------------------------|--|------------|
| Lugar de muestreo y/o medición: | Tumbes, Región del Biobío | | |
| Fecha inicio de muestreo y/o medición: | 31-01-2022 | Fecha término de muestreo y/o medición: | 09-02-2022 |

III. RESPONSABLES DEL MUESTREO Y/O MEDICIÓN

Agua mar

| Muestreo | | Medición | |
|--------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------|
| Nombre inspector de muestreo: | Cynthia Fuentes Q. | Nombre inspector de medición: | Cynthia Fuentes Q. |
| RUT inspector de muestreo: | 18.109.463-K | RUT inspector de medición: | 18.109.463-K |
| Código I.A. de muestreo: | 18109463-K | Código I.A. de medición: | 18109463-K |

Sedimento marino

| Muestreo | | Medición | |
|--------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------|
| Nombre inspector de muestreo: | Cynthia Fuentes Q. | Nombre inspector de medición: | Cynthia Fuentes Q. |
| RUT inspector de muestreo: | 18.109.463-K | RUT inspector de medición: | 18.109.463-K |
| Código I.A. de muestreo: | 18109463-K | Código I.A. de medición: | 18109463-K |

OBSERVACION: NR: no registrado; NA: no aplica.


 Cynthia Fuentes Quián
 Inspector Ambiental


 Julio Moscoto Sánchez
 Representante Legal


 Constanza González R.
 Coordinadora de Laboratorio

1. METODOLOGÍA

1.1 Información del organismo de Inspección.

Tabla 1. Método de muestreo y/o medición acreditados por IAS (Certificado AA-788; Certificado TL-873) y/o autorizado como ETFA.

| Código alcance | Actividad | Sub área o producto | Parámetro | Método | Acreditación |
|----------------|-----------|---------------------|---------------------------------------|--|--------------|
| 72514 | Muestreo | Agua de mar | No Aplica | S-MU-02 (Versión 01) | 17020:2012 |
| 67221 | Muestreo | Sedimentos marinos | No Aplica | S-MU-01 (Versión 04) | 17020:2012 |
| 67233 | Medición | Agua de mar | Potencial de hidrógeno (pH) | 4500-H+. B. Electrometric Method. H+ pH Value. 23° Edición.2017. SM - APHA/AWWA/WEF. | 17020:2012 |
| 80554 | Medición | Agua de mar | Temperatura | A-ME-01 (Versión 01), Basado en manuales de equipo Seabird 19 plus-v2, SAIV A/S modelo SD 208, RBR modelo XR-620 y maestro3. | 17020:2012 |
| 80559 | Medición | Agua de mar | Salinidad | A-ME-02 (Versión 01). Basado en manuales de equipo Seabird 19 plus-v2, SAIV A/S modelo SD 208, RBR modelo XR-620 y maestro3. | 17020:2012 |
| 80561 | Medición | Agua de mar | Conductividad | A-ME-03 (Versión 01), Basado en manuales de equipo Seabird 19 plus-v2, SAIV A/S modelo SD 208, RBR modelo XR-620 y maestro3. | 17020:2012 |
| 80563 | Medición | Agua de mar | Oxígeno disuelto | A-ME-04 (Versión 01), Basado en manuales de equipo Seabird 19 plus-v2, SAIV A/S modelo SD 208, RBR modelo XR-620 y maestro3 | 17020:2012 |
| 80571 | Medición | Agua de mar | Temperatura | A-ME-10 (Versión 01), Basado en manual del equipo Aquareed modelo AP-2000, Hach modelo HQ 40d, Hanna modelo HI9829, HI98130, HI98190, HI98191 y HI98194. | 17020:2012 |
| 80585 | Medición | Agua de mar | Transparencia | A-ME-18 (Versión 01), Basado en EPA 440/4-91-002. | 17020:2012 |
| 67212 | Medición | Sedimentos marinos | Potencial de hidrógeno (pH) | S-ME-01 (Versión 04) | 17025:2017 |
| 67213 | Medición | Sedimentos marinos | Potencial óxido reducción (redox-orp) | S-ME-01 (Versión 04) | 17025:2017 |
| 67214 | Medición | Sedimentos marinos | Temperatura | S-ME-01 (Versión 04) | 17025:2017 |

Tabla 2. Equipo utilizado en la medición de la matriz agua y/o sedimento.

| Matriz | Tipo de medición | Equipo utilizado | Código | Marca | Modelo |
|-----------|------------------|------------------|-----------------|-------|----------|
| Agua | Perfilador | Multiparamétrico | ECO-CTDO-002 | RBR | XR-620 |
| Agua | Puntual | pHmetro | ECO-PH-09 | Hanna | HI 98128 |
| Sedimento | Puntual | Multiparamétrico | ECO-PH-ORP-0033 | Hanna | HI 98191 |
| Sedimento | Puntual | Multiparamétrico | ECO-PH-ORP-0036 | Hanna | HI 98191 |

Tabla 3. Calibración y/o verificación del equipo de medición utilizado en la medición de la matriz agua y/o sedimento.

| pHmetro para medición en agua (Potencial hidrógeno-pH) | | | | | | | | | |
|--|-------------------|------------------|-----------|------------|--------------------------------|-------------------|------------------|-----------|------------|
| Calibración equipo: ECO-PH-09 | | | | | Verificación equipo: ECO-PH-09 | | | | |
| Valor patrón (pH) | Valor equipo (pH) | Temperatura (°C) | Error [±] | Aceptación | Valor patrón (pH) | Valor equipo (pH) | Temperatura (°C) | Error [±] | Aceptación |
| 4,01 | 4,01 | 20,2 | 0,00 | Si | 4,01 | 3,98 | 20,2 | -0,03 | Si |
| 7,01 | 7,01 | 19,9 | 0,00 | Si | 7,01 | 7,02 | 19,9 | 0,01 | Si |
| 10,01 | - | - | - | - | 10,01 | 9,94 | 20,3 | -0,07 | Si |

| Multiparamétrico para medición en sedimento (Potencial hidrógeno-pH) | | | | | | | | | |
|--|-------------------|------------------|-----------|------------|--------------------------------------|-------------------|------------------|-----------|------------|
| Calibración equipo: ECO-PH-ORP-0033 | | | | | Verificación equipo: ECO-PH-ORP-0033 | | | | |
| Valor patrón (pH) | Valor equipo (pH) | Temperatura (°C) | Error [±] | Aceptación | Valor patrón (pH) | Valor equipo (pH) | Temperatura (°C) | Error [±] | Aceptación |
| 4,01 | 3,89 | 19,4 | -0,12 | Si | 4,01 | 4,02 | 19,4 | 0,01 | Si |
| 7,01 | 7,00 | 19,2 | -0,01 | Si | 7,01 | 7,05 | 19,4 | 0,04 | Si |
| 10,01 | 10,20 | 19,7 | 0,19 | Si | 10,01 | 10,06 | 19,7 | 0,05 | Si |

| Multiparamétrico para medición en sedimento (Potencial óxido reducción-ORP) | | | | | | | | | |
|---|-------------------|------------------|-----------|------------|--|--|--|--|--|
| Verificación equipo: ECO-PH-ORP-0036 | | | | | | | | | |
| Valor patrón (mV) | Valor equipo (mV) | Temperatura (°C) | Error [±] | Aceptación | | | | | |
| 240,0 | 242,5 | 20,0 | 2,5 | Si | | | | | |
| 470,0 | 461,8 | 19,8 | -8,2 | Si | | | | | |

1.2 Información del monitoreo

Tabla 4. Ubicación geográfica (coordenadas UTM, Huso 18, WGS 84) de las estaciones de monitoreo en la matriz agua y/o sedimento.

| Estación | Este | Norte |
|-----------|--------|---------|
| E1 | 670093 | 5941223 |
| E1 Inter | 670023 | 5941223 |
| E2 | 670121 | 5941011 |
| E2 Inter | 670071 | 5941011 |
| E3 | 670127 | 5940772 |
| E3 Inter | 670070 | 5940772 |
| E4C | 670101 | 5940429 |
| E4C Inter | 670052 | 5940429 |



Figura 1. Ubicación de las estaciones de monitoreo en la matriz agua y/o sedimento.

Tabla 5. Condiciones climáticas reportadas durante el monitoreo.

| Condiciones climáticas | | |
|------------------------|------------|------------|
| Fecha | 31-01-2022 | 09-02-2022 |
| Nubosidad | Despejado | Despejado |
| Pluviosidad | No | No |
| Dirección viento | SO | SE |
| Intensidad viento | 26,0 km/h | 3,3 km/h |
| Temperatura ambiente | 20,0 °C | 26,3 °C |

| | | |
|---|--|---|
|  | INFORME DE RESULTADOS N°51-2022 |   |
|---|--|---|

2. RESULTADOS

2.1 Medición

Tabla 6. Resultados de las mediciones puntuales realizadas en la matriz de agua.

| ID. Muestra | Fecha | Hora | Potencial hidrógeno (pH) | Temperatura (°C) |
|----------------|------------|-------|--------------------------|------------------|
| E1 Superficie | 31-01-2022 | 13:30 | 7,4 | 18,0 |
| E1 Fondo | 31-01-2022 | 13:30 | 7,4 | 18,0 |
| E2 Superficie | 31-01-2022 | 13:12 | 7,4 | 18,0 |
| E2 Fondo | 31-01-2022 | 13:12 | 7,4 | 18,0 |
| E3 Superficie | 31-01-2022 | 12:54 | 7,4 | 18,0 |
| E3 Fondo | 31-01-2022 | 12:54 | 7,4 | 18,0 |
| E4C Superficie | 31-01-2022 | 12:15 | 7,4 | 18,0 |
| E4C Fondo | 31-01-2022 | 12:15 | 7,4 | 18,0 |

Tabla 7. Resultados de las mediciones de transparencia realizadas en la matriz de agua.

| ID. Muestra | Fecha | Profundidad (m) | Transparencia (m) |
|-------------|------------|-----------------|-------------------|
| E1 | 31-01-2022 | 4,5 | 3,0 |
| E2 | 31-01-2022 | 5,0 | 3,0 |
| E3 | 31-01-2022 | 4,4 | 3,0 |
| E4C | 31-01-2022 | 4,5 | 3,0 |

Tabla 8.1 Resultados de las mediciones con perfilador realizadas en la matriz de agua en la Estación E1.

| Profundidad (m) | Temperatura (°C) | Salinidad (PSU) | Oxígeno disuelto (mg/l) | Conductividad (mS/cm) |
|-----------------|------------------|-----------------|-------------------------|-----------------------|
| 1 | 15,4 | 34,6 | 6,5 | 43,0 |
| 2 | 15,2 | 34,6 | 5,9 | 42,7 |
| 3 | 15,0 | 34,6 | 6,3 | 42,5 |
| 4 | 15,0 | 34,6 | 6,8 | 42,5 |

Tabla 8.2 Resultados de las mediciones con perfilador realizadas en la matriz de agua en la Estación E2.

| Profundidad (m) | Temperatura (°C) | Salinidad (PSU) | Oxígeno disuelto (mg/l) | Conductividad (mS/cm) |
|-----------------|------------------|-----------------|-------------------------|-----------------------|
| 1 | 15,1 | 34,6 | 5,7 | 42,6 |
| 2 | 14,9 | 34,6 | 5,4 | 42,4 |
| 3 | 14,8 | 34,6 | 5,1 | 42,3 |
| 4 | 14,7 | 34,6 | 4,6 | 42,2 |
| 5 | 14,5 | 34,6 | 4,4 | 42,0 |
| 6 | 13,6 | 34,6 | 3,6 | 41,2 |
| 7 | 12,8 | 34,6 | 2,5 | 40,3 |
| 8 | 11,5 | 34,7 | 0,7 | 39,2 |

Tabla 8.3 Resultados de las mediciones con perfilador realizadas en la matriz de agua en la Estación E3.

| Profundidad (m) | Temperatura (°C) | Salinidad (PSU) | Oxígeno disuelto (mg/l) | Conductividad (mS/cm) |
|-----------------|------------------|-----------------|-------------------------|-----------------------|
| 1 | 15,5 | 34,6 | 5,2 | 43,0 |
| 2 | 15,3 | 34,7 | 5,2 | 42,8 |
| 3 | 15,0 | 34,6 | 5,1 | 42,5 |
| 4 | 14,9 | 34,6 | 5,1 | 42,4 |
| 5 | 14,7 | 34,6 | 4,9 | 42,2 |
| 6 | 14,6 | 34,6 | 4,5 | 42,1 |

Tabla 8.4 Resultados de las mediciones con perfilador realizadas en la matriz de agua en la Estación E4C.

| Profundidad (m) | Temperatura (°C) | Salinidad (PSU) | Oxígeno disuelto (mg/l) | Conductividad (mS/cm) |
|-----------------|------------------|-----------------|-------------------------|-----------------------|
| 1 | 15,1 | 34,6 | 5,1 | 42,6 |
| 2 | 15,0 | 34,6 | 5,0 | 42,4 |
| 3 | 14,9 | 34,6 | 5,0 | 42,4 |

Tabla 9. Resultados de las mediciones realizadas en la matriz de sedimento.

| ID. Muestra | Fecha | Profundidad (m) | Temperatura (°C) | Potencial de hidrógeno (pH) | Potencial óxido reducción (mV) | Factor de corrección | Potencial óxido reducción (mV) (NHE) |
|-------------|------------|-----------------|------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| E1 | 31-01-2022 | 4,0 | 15,1 | 7,4 | -177,8 | 214 | 36,2 |
| E1 Inter | 09-02-2022 | 0,3 | - | - | - | - | - |
| E2 | 31-01-2022 | 5,0 | 15,2 | 7,5 | -185,2 | 214 | 28,8 |
| E2 Inter | 09-02-2022 | 0,3 | - | - | - | - | - |
| E3 | 31-01-2022 | 4,4 | 15,3 | 7,2 | -163,9 | 214 | 50,1 |
| E3 Inter | 09-02-2022 | 0,3 | - | - | - | - | - |
| E4C | 31-01-2022 | 4,5 | 15,0 | 7,2 | -249,8 | 214 | -35,8 |
| E4C Inter | 09-02-2022 | 0,3 | - | - | - | - | - |

3. OBSERVACIONES

- 1.- Los resultados están relacionados con estos ítems y sólo corresponden a las muestras informadas.
- 2.- Se recolectaron muestras de sedimento para análisis de Fosforo Total y Nitrógeno Kjeldahl.

4. ANEXOS

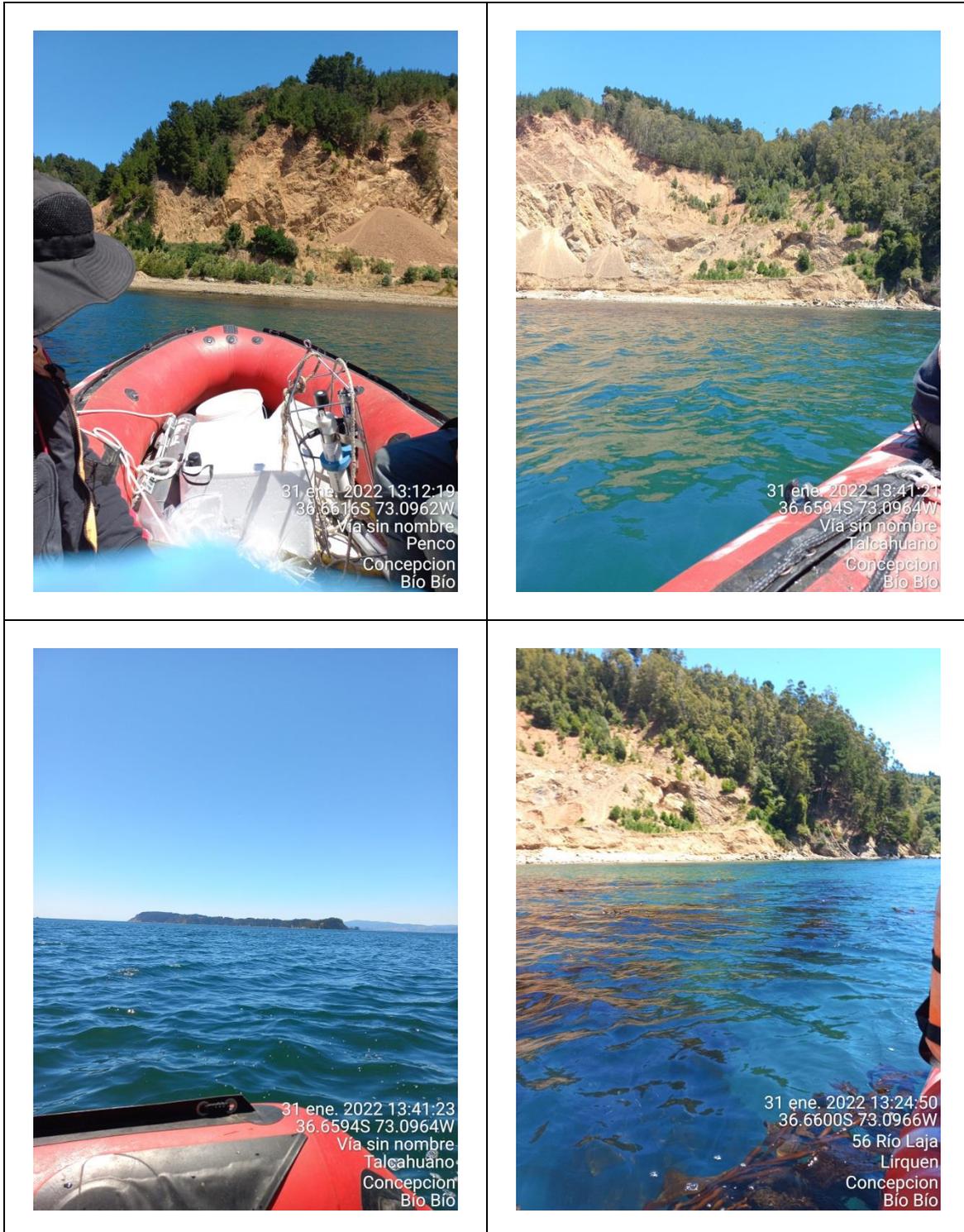


Figura 2. Fotografías de las estaciones de monitoreo de submareal.

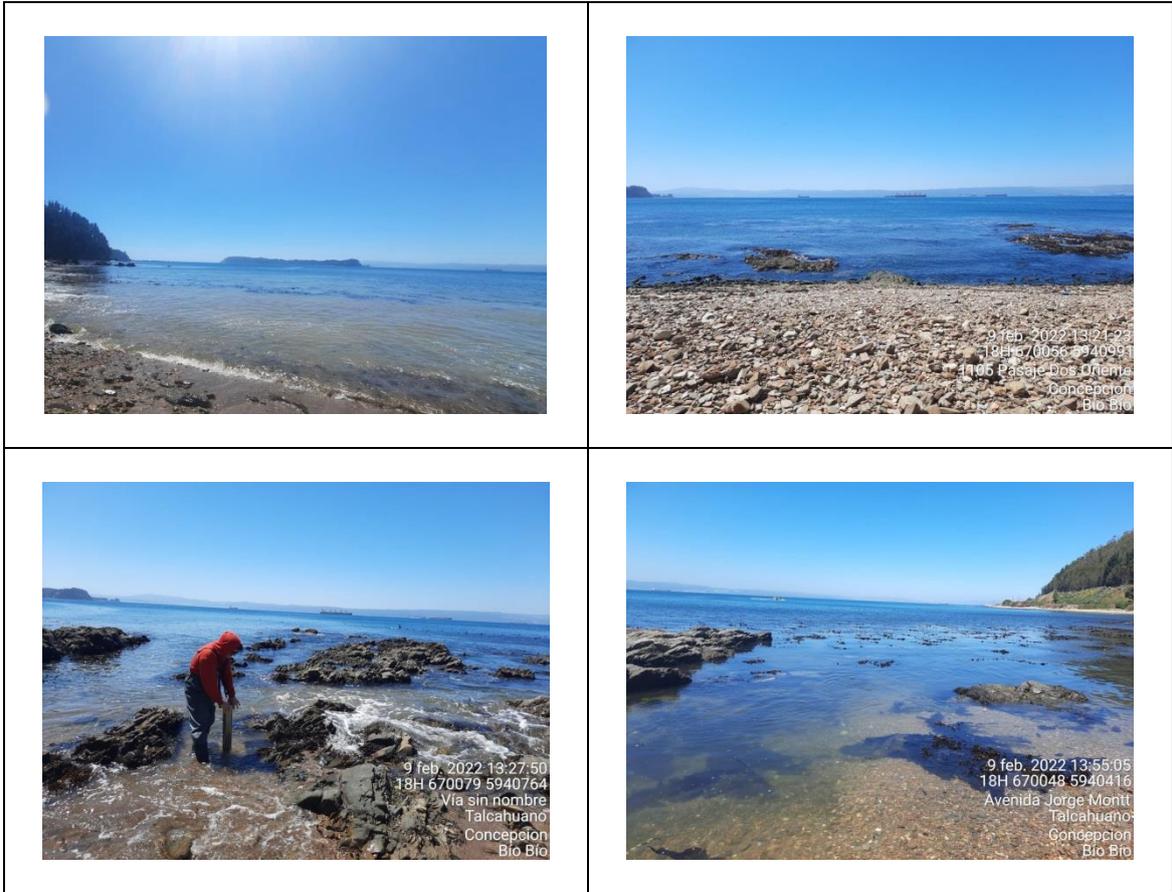


Figura 3. Fotografías de las estaciones de monitoreo de intermareal.

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

Yo, Julio Alfredo Moscoso Sánchez, RUN N° 13.189.863-0, domiciliado en Progreso pasaje 1 N°1560 Chiguayante, Concepción, en mi calidad de representante legal de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental Comercializadora y Laboratorio Ecogestión Ambiental Ltda., 031-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda, RUT: 76.111.632-0**, 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 **Francisco Javier Cordero Sepúlveda RUN: 13.428.622-9**, representante legal de **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda**, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.**
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.**
- No ha controlado, directa ni indirectamente a **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.**
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.**
- 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 **Francisco Javier Cordero Sepúlveda RUN: 13.428.622-9**, representante legal ni con **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.**

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 **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.** y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados **51-2022** 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.



Firma del Representante Legal

16 de marzo de 2022

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

Yo, Cynthia Roxana Fuentes Quian, RUN N° 18.109.463-K, domiciliado en Maqueuto N°527, Hualqui, Concepción, región del Biobío, en mi calidad de inspector ambiental N° 18109463-K, 031-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda, RUT: 76.111.632-0**, 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 don **Francisco Javier Cordero Sepúlveda RUN: 13.428.622-9**, representante legal de **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda, RUT: 76.111.632-0**, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.**
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.**
- No he controlado, directa ni indirectamente a **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.**

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 **51-2022** 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.



Firma del inspector ambiental

16 de marzo de 2022



INFORME DE LABORATORIO ETFA



SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO NCH-ISO/IEC 17020:2012 & 17025:2017.

INFORME DE RESULTADOS N°40-2022

| | |
|---------------------|-------------------|
| Código de servicio: | 40-51-2022-TUMBES |
| Tipo de muestra(s): | Sedimento marino |
| Fecha de emisión: | 04-03-2022 |

I. ANTECEDENTES GENERALES

| | | | |
|--------------|--|------------------------------|--|
| Laboratorio: | Ecogestión Ambiental Ltda. | Nombre cliente: | Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda |
| Dirección: | Calle Progreso Pasaje 1, N°1560, Chiguayante | Dirección cliente: | Juan Ruiz 118, San Pedro de la Paz |
| Región: | Biobío | Región: | Del Biobío |
| Contacto: | Alex Aguilera | Representante legal: | Francisco Javier Cordero Sepúlveda |
| Fono/anexos: | 412492212 | Número RCA: | 235/2016 |
| Correo: | laboratorio@ecogestionambiental.cl | Identificación del proyecto: | Extracción de Áridos Fundo Lo Alfaro |

II. INFORMACIÓN DE MUESTREO

| | | | |
|--------------------|-----------------------------------|----------------|------------|
| Lugar de muestreo: | Caleta Tumbes, Región del Biobío. | | |
| Fecha inicio: | 31-01-2022 | Fecha término: | 31-01-2022 |

III. INFORMACIÓN DE LABORATORIO

| | | | | | |
|---------------------------|--|---|-------------------------|--------------------------------------|-----------------|
| Fecha ingreso muestra(s): | 01-02-2022 | Hora de ingreso muestra(s): | 10:15 | Temperatura ingreso (°C) muestra(s): | 1,4 |
| Ensayos | N° de muestras | Temperatura ambiente inicio ensayo (°C) | Fecha inicio ensayo | Fecha término ensayo | Nombre Analista |
| Granulometría – Humedad | 4 | 23,6 | 15-02-2022 | 16-02-2022 | Mayari Villalba |
| Materia orgánica total | 4 | 23,6 | 15-02-2022 | 17-02-2022 | Mayari Villalba |
| Código ETFA: | 031-01 | | Nombre de muestreador*: | José Luis Espejo | |
| Nombre IA de ensayo(s): | Cynthia Fuentes | | Nombre IA de muestreo*: | Cynthia Fuentes | |
| Código IA de ensayo(s): | 18109463-k | | Código IA de muestreo*: | 18109463-k | |
| Observaciones: | 1.- *Para el caso de muestreos no realizados por Ecogestión Ambiental Ltda., la información de muestreador y/o IA de muestreo será completada con "NA" (que indica que el cliente ha realizado el muestreo), y los ensayos y resultados son aplicados a las muestras en las condiciones en que fueron recibidas. 2.- ETFA: Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental. IA: Inspector Ambiental. NR: no registrado. NA: no aplica. | | | | |

Métodos de Ensayos

| Código ETFA Alcance | Componente | Subárea o Producto | Parámetro | Método Propio |
|---------------------|------------|--------------------|------------------|---|
| 67240 | Agua | Sedimentos marinos | Granulometría | S-EN-01 (Versión 02) basado en Resolución Exenta N°3612/2009 modificada Resolución Exenta N°905/2020. Subsecretaría de Pesca. |
| 67243 | Agua | Sedimentos marinos | Materia orgánica | S-EN-02 (Versión 02) basado en Resolución Exenta N°3612/2009 modificada Resolución Exenta N°905/2020. Subsecretaría de Pesca. |

CYNTHIA FUENTES QUIÁN
ANALISTA

JULIO MOSCOSO SÁNCHEZ
REPRESENTANTE LEGAL

ALEX AGUILERA
GERENTE DE ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN

El presente documento no debe ser reproducido parcial ni totalmente sin la autorización escrita de Ecogestión Ambiental Ltda.

I. RESULTADOS DE ENSAYOS

Tabla 1. Ensayo granulométrico de las fracciones sedimentarias, diámetro promedio del grano, grado de selección, clasificación, curtosis, asimetría y características físicas del sedimento (*sensu* Folk & Ward 1957) de las estaciones E1, E2, E3 y E4 C.

| Fracción sedimentaria seca | Phi (ϕ) | Abertura del tamiz (mm) | Fracciones sedimentarias retenidas (%) | | | | U (%) |
|---|----------------|-------------------------|--|--------|--------|--------|-------|
| | | | E1 | E2 | E3 | E4 C | |
| Grava | -1 | > 2,000 | 1,02 | 0,08 | 0,45 | 13,29 | 0,10 |
| Arena muy gruesa | 0 | 1,000 | 2,00 | 0,44 | 0,88 | 2,05 | 0,11 |
| Arena gruesa | 1 | 0,500 | 2,06 | 0,73 | 1,11 | 1,41 | 0,22 |
| Arena media | 2 | 0,250 | 2,38 | 2,69 | 7,12 | 1,95 | 0,18 |
| Arena fina | 3 | 0,125 | 63,30 | 64,50 | 74,12 | 16,17 | 3,72 |
| Arena muy fina | 4 | 0,063 | 21,67 | 25,20 | 12,15 | 19,86 | 4,72 |
| Fango | 5 | < 0,063* | 7,56 | 6,37 | 4,18 | 45,27 | 2,09 |
| Masa promedio total de la muestra húmeda (g) | | | 100,00 | 100,00 | 100,01 | 100,00 | |
| Humedad promedio (%) | | | 25,43 | 31,19 | 27,32 | 42,45 | |
| Diámetro medio del grano (ϕ) | | | 2,80 | 2,84 | 2,55 | 3,60 | |
| Grado de selección (ϕ) | | | 1,03 | 0,79 | 0,62 | 2,73 | |
| Asimetría | | | 0,24 | 0,38 | 0,05 | -0,06 | |
| Curtosis | | | 1,96 | 1,25 | 1,56 | 0,96 | |
| Color <i>in situ</i> | | | 2 | 2 | 2 | 3 | |
| Olor <i>in situ</i> | | | 1 | 1 | 1 | 2 | |
| Textura <i>in situ</i> | | | Arena | Arena | Arena | Arena | |
| Profundidad (m) | | | 4,0 | 5,0 | 4,4 | 4,5 | |

Phi (ϕ): indica tamaño del clasto o del grano de la muestra. U: Incertidumbre. NR: no registrado.

*El valor no corresponde a un tamiz, los resultados de fango corresponden al residual que son todas las partículas inferiores a 0,063 mm.

Análisis modificado de Folk & Ward (1957)

| Grado de selección (ϕ) | | Asimetría | | Curtosis | |
|-----------------------------------|-------------|------------------------|---------------|-----------------------------|-------------|
| Muy bien seleccionado | <0,35 | | | Muy Platicúrtico | <0,67 |
| Bien seleccionado | 0,35 – 0,50 | Asimetría muy negativa | -1,00 a -0,30 | Platicúrtico | 0,67 – 0,90 |
| Moderadamente bien seleccionado | 0,51 – 0,70 | Asimetría negativa | -0,30 a -0,10 | Mesocúrtico | 0,90 – 1,11 |
| Moderadamente seleccionado | 0,71 – 1,00 | Simétrica | -0,10 a +0,10 | Leptocúrtico | 1,11 – 1,50 |
| Pobremente seleccionado | 1,01 – 2,00 | Asimetría positiva | +0,10 a +0,30 | Muy Leptocúrtico | 1,50 – 3,00 |
| Muy pobremente seleccionado | 2,01 – 4,00 | Asimetría muy positiva | +0,30 a +1,00 | Extremadamente Leptocúrtico | >3,00 |
| Extremadamente pobre seleccionado | >4,00 | | | | |

Análisis organoléptico *in situ*

| Escala color | | Escala olor | | Textura |
|--------------|---|-------------|---|--------------------------|
| Amarillo | 1 | No | 1 | Según Folk & Ward (1957) |
| Gris | 2 | Suave | 2 | |
| Negro | 3 | Fuerte | 3 | |

El presente documento no debe ser reproducido parcial ni totalmente sin la autorización escrita de Ecogestión Ambiental Ltda.

Tabla 2. Resumen de tabla granulométrica del sedimento.

| Muestra | Clasificación |
|-------------|--|
| E1 | Arena fina pobremente seleccionada |
| E2 | Arena fina moderadamente seleccionada |
| E3 | Arena fina moderadamente bien seleccionada |
| E4 C | Fango muy pobremente seleccionado |

Tabla 3. Contenido de materia orgánica total (%) del sedimento.

| Muestra | Profundidad (m) | Peso total muestra (g) | Materia Orgánica Total (%) |
|---|-----------------|------------------------|----------------------------|
| E1 | 4,0 | 10,00 | 1,78 |
| E2 | 5,0 | 10,00 | 1,90 |
| E3 | 4,4 | 10,01 | 1,59 |
| E4 C | 4,5 | 10,01 | 3,73 |
| Incertidumbre del ensayo (%): ± 0,12 | | | |
| Límite de detección: 0,01% | | | |

II. OBSERVACIONES.

1.- Los resultados están relacionados con estos ítems y sólo corresponden a las muestras informadas.



INFORME DE LABORATORIO ETFA



SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO NCH-ISO/IEC 17020:2012 & 17025:2017.

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

Yo, Julio Alfredo Moscoso Sánchez, RUN N°13.189.863-0, domiciliado en Progreso pasaje 1 N°1560, Chiguayante, Concepción, en mi calidad de representante legal de Comercializadora y Laboratorio Ecogestión Ambiental Ltda., código ETFA 031-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda, RUT 76.111.632-0**, 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 **Francisco Javier Cordero Sepúlveda, RUN 13.428.622-9**, representante legal de **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda**, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.**
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.**
- No ha controlado, directa ni indirectamente a **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.**
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.**
- 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 **Francisco Javier Cordero Sepúlveda, RUN N°13.428.622-9**, representante legal ni con **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.**

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 **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda** y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados N°40-2022 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.


Firma del Representante Legal

04 de marzo de 2022

El presente documento no debe ser reproducido parcial ni totalmente sin la autorización escrita de Ecogestión Ambiental Ltda.



INFORME DE LABORATORIO ETFA



SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO NCH-ISO/IEC 17020:2012 & 17025:2017.

DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, Cynthia Roxana Fuentes Quian, RUN N° 18.109.463-K, domiciliado en Maqueuto N°527, Hualqui, Concepción, región del Biobío, en mi calidad de inspector ambiental N° 18109463-K, 031-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda, RUT 76.111.632-0**, 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 don **Francisco Javier Cordero Sepúlveda, RUN 13.428.622-9**, representante legal de **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda, RUT 76.111.632-0**, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.**
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.**
- No he controlado, directa ni indirectamente a **Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda.**

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 N°40-2022 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.



Firma del inspector ambiental

04 de marzo de 2022

El presente documento no debe ser reproducido parcial ni totalmente sin la autorización escrita de Ecogestión Ambiental Ltda.



INFORME DE LABORATORIO



SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO NCH-ISO/IEC 17020:2012 & 17025:2017.

INFORME DE RESULTADOS N°40-2022-B

| | |
|---------------------|---------------------|
| Código de servicio: | 40-51-2022-TUMBES-B |
| Tipo de muestra(s): | Biota |
| Fecha de emisión: | 04-03-2022 |

I. ANTECEDENTES GENERALES

| | | | |
|---------------------|--|-------------------------------------|--|
| Laboratorio: | Ecogestión Ambiental Ltda. | Nombre cliente: | Sociedad Extractora y Comercializadora de Áridos Santa Fe Ltda |
| Dirección: | Calle Progreso Pasaje 1, N°1560, Chiguayante | Dirección cliente: | Juan Ruiz 118, San Pedro de la Paz |
| Región: | Biobío | Región: | Del Biobío |
| Contacto: | Alex Aguilera | Representante legal: | Francisco Javier Cordero Sepúlveda |
| Fono/anexos: | 412492212 | Identificación del proyecto: | Extracción de Áridos Fundo Lo Alfaro |
| Correo: | laboratorio@ecogestionambiental.cl | | |

II. INFORMACIÓN DE MUESTREO

| | | | |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------|
| Lugar de muestreo: | Caleta Tumbes, Región del Biobío. | Nombre de muestreador*: | José Espejo |
| Fecha inicio: | 31-01-2022 | Fecha término: | 31-01-2022 |

III. INFORMACIÓN DE LABORATORIO

| | | | | | |
|---|-----------------------|--|----------------------------|---|------------------------|
| Fecha ingreso muestra(s): | 01-02-2022 | Hora de ingreso muestra(s): | 10:15 | Temperatura ingreso (°C) muestra(s): | 1,4 |
| Ensayos Físicos y Mediciones | | | | | |
| Ensayos y/o mediciones | N° de muestras | Temperatura ambiente inicio ensayo (°C) | Fecha inicio ensayo | Fecha término ensayo | Nombre Analista |
| Temperatura | NA | NA | NA | NA | NA |
| Potencial de hidrógeno | NA | NA | NA | NA | NA |
| Potencial de óxido-reducción | NA | NA | NA | NA | NA |
| Granulometría-Humedad | NA | NA | NA | NA | NA |
| Materia orgánica total | NA | NA | NA | NA | NA |
| Ensayos Biológicos | | | | | |
| Ensayos y/o mediciones | N° de muestras | Temperatura ambiente inicio ensayo (°C) | Fecha inicio ensayo | Fecha término ensayo | Nombre Analista |
| <i>Didymosphenia geminata</i> en Fitoplancton | NA | NA | NA | NA | NA |
| <i>Didymosphenia geminata</i> en Perifiton | NA | NA | NA | NA | NA |
| Fitoplancton | NA | NA | NA | NA | NA |
| Perifiton | NA | NA | NA | NA | NA |
| Zooplancton | NA | NA | NA | NA | NA |
| Ictiofauna | NA | NA | NA | NA | NA |
| Macrofauna bentónica | 8 | 19,1 | 11-02-2022 | 11-02-2022 | Carla Guantecura |
| Macrófitas | NA | NA | NA | NA | NA |

| | |
|-----------------------|--|
| Observaciones: | 1.- *Para el caso de muestreos no realizados por Ecogestión Ambiental Ltda., la información del muestreador será completada con "NA" o se indicará directamente "Cliente" (que indica que el cliente ha realizado el muestreo), y los ensayos y resultados son aplicados a las muestras en las condiciones en que fueron recibidas. 2.- NR: no registrado. NA: no aplica. |
|-----------------------|--|


CARLA GUANTECURA ARIAGADA
ANALISTA


JULIO MOSCÓSÓ SÁNCHEZ
REPRESENTANTE LEGAL


ALEX AGUILERA
GERENTE DE ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN

El presente documento no debe ser reproducido parcial ni totalmente sin la autorización escrita de Ecogestión Ambiental Ltda.

| | | |
|--|-------------------------------|---|
|  ECOGESTION AMBIENTAL LTDA. | INFORME DE LABORATORIO |   |
| SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO NCH-ISO/IEC 17020:2012 & 17025:2017. | | |

I. MÉTODOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

| Componente | Subárea o Producto | Parámetro | Método Propio |
|------------|--------------------|----------------------|---|
| Agua | Biota | Macrofauna bentónica | S-EN-03 (Versión 02) basado en Resolución Exenta N°3612/2009 modificada Resolución Exenta N°905/2020. Subsecretaría de Pesca. |

II. RESULTADOS DE MEDICIONES

Tabla 1. Mediciones de temperatura, potencial hidrógeno y potencial óxido-reducción del sedimento.

Nota: No aplica.

III. RESULTADOS DE ENSAYOS

Tabla 2. Parámetros comunitarios de la macrofauna asociada al sedimento intermareal de las muestras E1 – INTER, E2 – INTER, E3 – INTER y E4C – INTER.

| Phylum/ Subphylum | Familia | Nombre científico | Muestras | | | |
|--|-----------------|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| | | | E1 - INTER | E2 - INTER | E3 - INTER | E4C - INTER |
| Annelida | Glyceridae | <i>Glycera</i> sp. | 0 | 100 | 500 | 1100 |
| Annelida | Lumbrineridae | <i>Lumbrineris</i> sp. | 0 | 0 | 100 | 0 |
| Annelida | Nereididae | <i>Perinereis</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 400 |
| Annelida | Onuphidae | <i>Diopatra chiliensis</i> | 0 | 100 | 0 | 0 |
| Mollusca | Mytilidae | <i>Perumytilus purpuratus</i> | 0 | 0 | 100 | 0 |
| Nemertea | Nemertea indet. | Nemertea indet. | 0 | 100 | 0 | 0 |
| Riqueza (N° de taxa) | | | 0 | 3 | 3 | 2 |
| Abundancia (ind./m²) | | | 0 | 300 | 700 | 1500 |
| Dominancia (λ) | | | *** | 0,33 | 0,55 | 0,61 |
| Diversidad (H') | | | *** | 1,59 | 1,15 | 0,84 |
| Uniformidad (J') | | | *** | 1,00 | 0,72 | 0,84 |

***: Valor no determinado.

Tabla 3. Biomasa (gramos de peso húmedo/m²) de la macrofauna asociada al sedimento intermareal de las muestras E1 – INTER, E2 – INTER, E3 – INTER y E4C – INTER.

| Phylum/ Subphylum | Familia | Nombre científico | Muestras | | | |
|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| | | | E1 - INTER | E2 - INTER | E3 - INTER | E4C - INTER |
| Annelida | Glyceridae | <i>Glycera</i> sp. | 0 | 11,700 | 19,500 | 249,300 |
| Annelida | Lumbrineridae | <i>Lumbrineris</i> sp. | 0 | 0 | 8,100 | 0 |
| Annelida | Nereididae | <i>Perinereis</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 34,900 |
| Annelida | Onuphidae | <i>Diopatra chiliensis</i> | 0 | 2,200 | 0 | 0 |
| Mollusca | Mytilidae | <i>Perumytilus purpuratus</i> | 0 | 0 | 662,600 | 0 |
| Nemertea | Nemertea indet. | Nemertea indet. | 0 | 13,100 | 0 | 0 |
| Incertidumbre del ensayo (g) ± | | | 0,000 | | | |
| Error balanza (g) | | | -0,001 | | | |

Tabla 4. Parámetros comunitarios de la macrofauna asociada al sedimento intermareal de las muestras E1 - SUB, E2 - SUB, E3 - SUB y E4C - SUB.

| Phylum/ Subphylum | Familia | Nombre científico | Muestras | | | |
|----------------------|-----------------|--|----------|----------|----------|-----------|
| | | | E1 - SUB | E2 - SUB | E3 - SUB | E4C - SUB |
| Annelida | Lumbrineridae | <i>Lumbrineris</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 20 |
| Annelida | Onuphidae | <i>Diopatra chiliensis</i> | 120 | 0 | 0 | 20 |
| Annelida | Sigalionidae | <i>Sthenelais helenae</i> | 0 | 40 | 0 | 20 |
| Crustacea | Atelecyclidae | <i>Pseudocorystes sicarius</i> | 20 | 0 | 0 | 20 |
| Crustacea | Cancridae | <i>Cancer plebejus</i> | 20 | 0 | 0 | 40 |
| Crustacea | Paguridae | <i>Pagurus villosus</i> | 20 | 0 | 0 | 0 |
| Mollusca | Calyptraeidae | <i>Crepidatella dilatata</i> | 0 | 0 | 0 | 20 |
| Mollusca | Nassariidae | <i>Nassarius dentifer</i> | 0 | 0 | 0 | 20 |
| Mollusca | Nuculidae | <i>Ennucula grayi</i> | 0 | 20 | 0 | 0 |
| Mollusca | Solecurtidae | <i>Tagelus dombeii</i> | 0 | 120 | 0 | 0 |
| Mollusca | Tegulidae | <i>Tegula</i> sp. | 20 | 0 | 20 | 120 |
| Nemertea | Nemertea indet. | Nemertea indet. | 20 | 0 | 0 | 0 |
| | | Riqueza (N° de taxa) | 6 | 3 | 1 | 8 |
| | | Abundancia (ind./m²) | 220 | 180 | 20 | 280 |
| | | Dominancia (λ) | 0,34 | 0,51 | 1,00 | 0,23 |
| | | Diversidad (H') | 2,05 | 1,22 | 0,00 | 2,56 |
| | | Uniformidad (J') | 0,79 | 0,77 | *** | 0,85 |

***: Valor no determinado.

Tabla 5. Biomasa (gramos de peso húmedo/m²) de la macrofauna asociada al sedimento intermareal de las muestras E1 - SUB, E2 - SUB, E3 - SUB y E4C - SUB.

| Phylum/ Subphylum | Familia | Nombre científico | Muestras | | | |
|---|-----------------|--------------------------------|----------|----------|----------|-----------|
| | | | E1 - SUB | E2 - SUB | E3 - SUB | E4C - SUB |
| Annelida | Lumbrineridae | <i>Lumbrineris</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 5,040 |
| Annelida | Onuphidae | <i>Diopatra chiliensis</i> | 32,260 | 0 | 0 | 10,980 |
| Annelida | Sigalionidae | <i>Sthenelais helenae</i> | 0 | 1,540 | 0 | 1,080 |
| Crustacea | Atelecyclidae | <i>Pseudocorystes sicarius</i> | 2,560 | 0 | 0 | 94,200 |
| Crustacea | Cancridae | <i>Cancer plebejus</i> | 1000,560 | 0 | 0 | 14,660 |
| Crustacea | Paguridae | <i>Pagurus villosus</i> | 22,300 | 0 | 0 | 0 |
| Mollusca | Calyptreaeidae | <i>Crepidatella dilatata</i> | 0 | 0 | 0 | 41,860 |
| Mollusca | Nassariidae | <i>Nassarius dentifer</i> | 0 | 0 | 0 | 37,380 |
| Mollusca | Nuculidae | <i>Ennucula grayi</i> | 0 | 0,560 | 0 | 0 |
| Mollusca | Solecurtidae | <i>Tagelus dombeii</i> | 0 | 20,620 | 0 | 0 |
| Mollusca | Tegulidae | <i>Tegula</i> sp. | 298,040 | 0 | 61,040 | 802,360 |
| Nemertea | Nemertea indet. | Nemertea indet. | 1,180 | 0 | 0 | 0 |
| Incertidumbre del ensayo (g) ± 0,003 | | | | | | |
| Error balanza (g) -0,001 | | | | | | |

IV. OBSERVACIONES.

1.- Los resultados están relacionados con estos ítems y sólo corresponden a las muestras informadas.

PROFESIONALES PARTICIPANTES DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. EN EL MARCO DEL PROYECTO “SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RILES, LOTA PROTEIN S.A”.

| Profesional | Profesión | Rut | Código I.A. |
|-------------|-----------|-----|-------------|
|-------------|-----------|-----|-------------|

CAMPAÑA DE MUESTREO

| | | | | |
|-------------------------------------|-------------------|----------------|--------------|-------|
| Muestreo de aguas | Cynthia Fuentes Q | Biólogo Marino | 18.109.463-K | 50268 |
| Medición de aguas | | | | 50274 |
| Muestreo de sedimento (submareal) | Cynthia Fuentes Q | Biólogo Marino | 18.109.463-K | 50285 |
| Medición de sedimento (submareal) | | | | 50290 |
| Muestreo de sedimento (intermareal) | Cynthia Fuentes Q | Biólogo Marino | 18.109.463-K | 50285 |
| Medición de sedimento (intermareal) | | | | 50290 |

ANÁLISIS HIDROGRÁFICOS

| | | | | |
|----------------------------|---------------------|----------------|--------------|-----|
| Análisis de medición CTD-O | Rodrigo Figueroa C. | Biólogo Marino | 15.188.837-2 | N/A |
| Validación | Julio Moscoso S. | Biólogo Marino | 13.189.863-0 | N/A |

ANÁLISIS DE LABORATORIO

| | | | | |
|------------------------------------|---------------------|----------------|--------------|-------|
| Laboratorio físico | Carla Guantecura A. | Biólogo Marino | 17.538.334-4 | 59508 |
| Laboratorio biológico (macrofauna) | | | | N/A |
| Validación | Elena Troncoso P. | Biólogo Marino | 16.035.623-5 | N/A |

DESARROLLO

| | | | | |
|--------------|--------------------|------------------------------------|--------------|-----|
| Responsable | Álvaro Sanhueza M. | Biólogo Marino Dr. (c) en Ciencias | 14.353.927-K | N/A |
| Verificación | Julio Moscoso S. | Biólogo Marino | 13.189.863-0 | N/A |
| Validación | | | | N/A |

Código I.A.: Código de alcance del inspector ambiental; N/A: No aplica.