

PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

Según Resolución Ex. N°1521 de la SMA.

INFORME FINAL CAMPAÑA 4

Empresa Portuaria Cabo Froward

Bahía de Calbuco



Realizado por



Realizado para:



Portuaria Cabo Froward S.A.

PCF_CAL_DERR_SMA_04_13012021SSM_INF



Sangüesa y Asociados Ltda.

RUT: 77.826.080-8

ETFA: N°042-01

Los Molinos 747, Quilpué. V Región de Valparaíso

Tel: 56 32 2481559 / Fax: 56 32 2485543

e-mail: sergio@syagroupchile.com

Web: www.syagroupchile.com

La propiedad intelectual de todos los contenidos del presente documento, incluidas tablas, figuras e imágenes, pertenece a Sangüesa y Asociados Ltda. El uso y/o reproducción para fines diferentes a los acordados con el mandante, de sus contenidos por cualquier medio físico o digital, debe contar con la autorización expresa de los autores y del mandante de este.

Para citar este informe:

“Sangüesa y Asociados Ltda. 2020. Plan de Monitoreo Ambiental RES. EX. 1521 – ORD. N°12.600/380, Bahía de Calbuco. Cuarta Campaña 2020. PCF_CAL_DERR_SMA_04_13012021SSM_INF. 127 páginas.”



Índice de Contenidos

1	Generalidades	7
1.1	Otras Consideraciones	7
2	Objetivos.....	7
2.1	Objetivo General.....	7
2.2	Objetivos Específicos.....	8
3	Áreas de Muestreo.....	8
4	Parámetros Columna de Agua.....	11
5	Parámetros en Sedimento y Biota	13
6	Resultados.....	14
6.1	Generalidades.....	14
6.2	Parámetros Físicos y Químicos del Cuerpo de Agua	15
6.2.1	Parámetros medidos in situ estaciones marinas	15
6.2.2	Transparencia	25
6.2.3	Calidad del agua	26
6.2.4	Florfenicol en agua.....	36
6.2.5	Astaxantina en agua	38
6.2.6	Calidad en Biota	40
6.3	Calidad Ambiental en Sedimentos.....	41
6.3.2	Caracterización Química de los Sedimentos.....	42
6.3.3	Caracterización Física de los Sedimentos.	48
7	Análisis Histórico.....	57
7.1	Agua	57
7.2	Sedimento	60
8	Conclusiones.....	62
9	Anexos.....	66
9.1	Cadenas de Custodia.	66
9.2	Informes de Análisis.....	78
9.3	Declaración Jurada de Operatividad del Inspector Ambiental	126
9.4	Declaración Jurada de Operatividad de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental.....	127



INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matrices muestreadas en las estaciones de Monitoreo Calbuco.....	9
Tabla 2. Parámetros de columna de agua, método de análisis y límite de detección.....	12
Tabla 3. Parámetros sedimento y biota, método de análisis y límite de detección.....	13
Tabla 4. Fechas de muestreo y entrega de muestras según cadenas de custodia y terreno.....	14
Tabla 5. Resultados promedios de los parámetros registrados en las estaciones del área estudiada.....	16
Tabla 6. Profundidad y transparencia de las estaciones analizadas.....	25
Tabla 7. Resultados análisis de laboratorio del agua de mar.....	26
Tabla 8. Resultados de Florfenicol (ppb) en Agua de Mar.....	37
Tabla 9. Resultados de Astaxantina (ppb) en Agua de Mar.....	38
Tabla 10. Rangos de concentración reportados en Calbuco por el POAL (2015-2017) y otros estudios en agua de mar y los obtenidos en el presente estudio.....	39
Tabla 11. Resultados de Florfenicol (ppb) en Biota.....	40
Tabla 12. Resultados de Florfenicol (ppb) en sedimentos.....	42
Tabla 13. Resultados de los análisis de laboratorio de los sedimentos.....	43
Tabla 14. Composición granulométrica de los sedimentos intermareales.....	49
Tabla 15. Parámetros granulométricos de los sedimentos intermareales.....	51
Tabla 16. Composición granulométrica de los sedimentos submareales.....	52
Tabla 17. Parámetros granulométricos de los sedimentos submareales.....	56
Tabla 18. Comparación pareada del análisis de similitud (ANOSIM) entre las campañas para el monitoreo del cuerpo de agua.....	59
Tabla 19. Comparación pareada del análisis de similitud (ANOSIM) entre las campañas para el monitoreo de los sedimentos superficiales.....	60



INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación referencial general de estaciones Área Intensiva según Punto 2 de “Resuelvo” Resolución Exenta 1521del 25/08/202 de la SMA.	10
Figura 2. Ubicación Referencial general de estaciones Área extensiva y Canal Caicaén, según Punto 2 de “Resuelvo” Resolución exenta 1521del 25/08/202 de la SMA.	10
Figura 3. Equipos para el muestreo y medición de parámetros oceanográficos de columna de agua.....	12
Figura 4. Distribución de la temperatura promedio (°C) obtenida en las estaciones en el área de monitoreo.....	17
Figura 5. Perfiles de temperatura (°C) medidos en las estaciones de monitoreo.	18
Figura 6. Distribución de las concentraciones promedio de los pH (Unidades) obtenidos en las estaciones en el área de monitoreo.....	19
Figura 7. Perfiles de pH (Unidades) medidos en las estaciones de monitoreo.	20
Figura 8. Distribución de las concentraciones promedio de oxígeno disuelto (mg/L) obtenidos en las estaciones en el área de monitoreo.....	21
Figura 9. Perfiles de oxígeno disuelto (mg/L) medidos en las estaciones de monitoreo.	22
Figura 10. Distribución de las salinidades promedio (PSU) obtenidas en las estaciones en el área de monitoreo.	23
Figura 11. Perfiles de salinidad (PSU) medidos en las estaciones de monitoreo.	24
Figura 12. Transparencia del agua de mar en las estaciones estudiadas.....	26
Figura 13. Concentraciones de Amonio (mg/L) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo.....	28
Figura 14. Concentraciones de Fosfato (mg/L) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo, * Limite de detección analítico.....	29
Figura 15. Concentraciones de Fósforo Total (ppm) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo.....	30
Figura 16. Concentraciones de Nitrato (mg/L) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo, * Limite de detección analítico.....	31
Figura 17. Concentraciones de sólidos suspendidos (mg/L) totales de agua en las estaciones de monitoreo.....	32
Figura 18. Concentraciones de Aceites y Grasas (ppm) en la matriz agua para las estaciones de monitoreo, * Limite de detección analítico.....	33
Figura 19. Concentraciones de Carbono Orgánico Total (ppm) total en la matriz agua para las estaciones de monitoreo.....	34
Figura 20. Concentraciones de DBO ₅ (ppm) en la matriz agua para las estaciones de monitoreo.....	35
Figura 21. Concentraciones de nitrógeno Kjedahl (ppm) en la matriz agua para las estaciones de monitoreo, * Limite de detección analítico.....	36
Figura 22. Toma de muestra de agua para químico y antibióticos.	36
Figura 23. Toma de muestra de Biota para Antibióticos.	40
Figura 24. Toma de muestra de Sedimentos para Químicos y Antibióticos.....	41
Figura 25. Concentración de Carbono orgánico tota (COT) en los sedimentos de las estaciones monitoreadas, * Limite de detección analítico.....	44
Figura 26. Concentración de Fosforo total en los sedimentos de las estaciones monitoreadas .	45
Figura 27. Concentración de Nitrógeno total en los sedimentos de las estaciones monitoreadas	46



Figura 28. Concentración de Amonio en los sedimentos de las estaciones monitoreadas	46
Figura 29. Concentración de Nitrato en los sedimentos de las estaciones monitoreadas, * Limite de detección analítico.	47
Figura 30. Concentración de Nitrógeno Total Kjeldahl en los sedimentos de las estaciones monitoreadas.....	48
Figura 31. Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos intermareales., GMF, Grava muy fina; AMG, Arena muy gruesa; AG, Arena gruesa; AM, Arena mediana; AF, Arena fina; AMF, Arena muy fina y F, Fango.....	49
Figura 32. Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos submareales. GMF, Grava muy fina; AMG, Arena muy gruesa; AG, Arena gruesa; AM, Arena mediana; AF, Arena fina; AMF, Arena muy fina y F, Fango.....	53
Figura 33. ANOSIM por factor cercanía al muelle (a) y por campaña realizadas para el monitoreo del cuerpo de agua (b).....	59
Figura 34. ANOSIM por factor cercanía al muelle (a) y por campaña realizadas para el monitoreo de los sedimentos superficiales (b).....	61



1 Generalidades

A continuación, se presenta el informe final correspondiente al cuarto muestreo que se realizó para determinar el posible impacto sobre el medio marino y costero, derivado del accidente y hundimiento del Pontón Calbuco, de Portuaria Cabo Froward, ubicado en la costa de la Isla Quigua, en Calbuco.

Este estudio, busca determinar el posible efecto o consecuencia que se pueda observar en las matrices ambientales en estudio (agua, sedimento y biota), con especial énfasis en el análisis de antibióticos y parámetros fisicoquímicos de enriquecimiento orgánico, producto del aporte de una importante cantidad de alimento para salmones que se hundió junto al pontón.

1.1 Otras Consideraciones

Sangüesa y Asociados Limitada es una ETFA autorizada para las matrices en estudio (Anexo II), para los fines previstos en el presente programa se contextualizarán los resultados obtenidos de la columna de agua y sedimentos marinos. Para aquellos analitos en que no exista información, se recurrirá a la normativa ambiental vigente nacional o internacional.

Adicionalmente, se contempla la recopilación de antecedentes bibliográficos de la zona, tanto de reportes técnicos como de literatura, para complementar la discusión de resultados.

2 Objetivos

2.1 Objetivo General

-  Poder determinar el efecto ambiental generado por el hundimiento accidental del muelle flotante de carga general de PCF.



2.2 Objetivos Específicos

- ☞ Determinar la extensión de los efectos ambientales atribuibles al evento de hundimiento y vertimiento de alimento al mar territorial.
- ☞ Establecer la evolución de las concentraciones químicas en las diferentes matrices, con especial énfasis en su evolución espacial y temporal.
- ☞ Determinar las posibles alteraciones a las variables ecológicas de las poblaciones existentes en el área de estudio, definida en el presente Programa de Monitoreo.

3 Áreas de Muestreo

La recolección de las muestras de agua de mar, sedimentos marinos y organismos biológicos se realizó en el área costera de la Bahía de Calbuco, en el sector aledaño a los muelles de la empresa portuaria “Cabo Froward” (**Tabla 1; Figura 1**) y conforme a lo establecido en la Resolución Exenta N°1521 de agosto de 2020 (**Tabla 1; Figura 2**).

Para la ubicación de las estaciones se empleó el Sistema Global de Navegación por Satélite (Global Navigation Satellite System, GNSS) mediante un georreceptor satelital marca GARMIN® modelo eTrex 20 y el apoyo de Carta SHOA N° 7310, basándose en los criterios expuestos en la Res. Ex. N°1521, en relación con distancias y áreas de control y seguimiento, a saber, abarcando un radio de hasta 5 km, una intensificación de muestreo en el canal Caicaén y un foco central en el lugar donde se produjo el accidente.

En el sector Intermareal, se realizó un registro fotográfico de todos los descubrimientos atribuibles al evento y se colectaron muestras de agua superficial, sedimentos y organismos filtradores, donde se detecten asentamientos, para análisis posteriores.



Tabla 1. Matrices muestreadas en las estaciones de Monitoreo Calbuco.

Estación	Coordenadas UTM (Datum WGS 84: zona 18G)		Columna de agua				Sedimento	
	Este (m)	Norte (m)	Estratos	Químicos	Astaxantina	Florfenicol	Químicos	Bentos
Pto Medio	649878.00	5372135.00	S - F	✓	F	S - F	✓	✓
M-1	649991.00	5372304.00	S - F	✓	x	S - F	✓	✓
M-2	650007.00	5372103.00	S - F	✓	F	S - F	✓	✓
M-3	649820.00	5372020.00	S - F	✓	F	S - F	✓	✓
M-4	649727.00	5372222.00	S - F	✓	S - F	S - F	✓	✓
S-1	649856.00	5372284.00	S	✓	x	S	x	x
S-2	650010.46	5372211.40	S	✓	x	S	x	x
S-3	649936.00	5372037.00	S	✓	x	S	x	x
S-4	649762.00	5372112.00	S	✓	x	S	x	x
M-5	644350.00	5372050.00	M	✓	x	M	✓	✓
M-6	646258.00	5370620.00	M	✓	F	M - F	✓	✓
M-7	648721.00	5368112.00	M	✓	x	M	✓	✓
M-8	651714.00	5368582.00	M	✓	F	M - F	✓	✓
M-9	653437.00	5370052.00	M	✓	x	M	✓	✓
M-10	651333.00	5369900.00	M	✓	F	M - F	✓	✓
Caicaén-1	650936.00	5371636.00	M	✓	F	M - F	✓	✓
Caicaén-2	652639.00	5371395.00	M	✓	M	S	✓	✓
Caicaén-3	653396.00	5372296.00	M	✓	x	M - F	✓	✓
Caicaén-4	653683.00	5373493.00	M	✓	M	S	✓	✓
Caicaén-5	654447.00	5373937.00	M	✓	F	M - F	✓	✓
Inter-1	651000.00	5372204.00	S	✓	x	S	✓	✓
Inter-2	650718.00	5372405.00	S	✓	S - M	S - F	✓	✓
Inter-3	650321.00	5372489.00	S	✓	x	S	✓	✓
Inter-4	649949.00	5372404.00	S	✓	S	S	✓	✓
Inter-5	649690.00	5372307.00	S	✓	x	S	✓	✓
Inter-6	649459.00	5372189.00	S	✓	S	S	✓	✓
Inter-7	649212.00	5372002.00	S	✓	x	S	✓	✓
Inter-8	649004.00	5371617.00	S	✓	S - F	S - F	✓	✓

✓ Se realiza medición, X no se realiza medición; S Superficie; M Medio y F Fondo.





Figura 1. Ubicación referencial general de estaciones Área Intensiva según Punto 2 de “Resuelvo” Resolución Exenta 1521del 25/08/202 de la SMA.



Figura 2. Ubicación Referencial general de estaciones Área extensiva y Canal Caicaén, según Punto 2 de “Resuelvo” Resolución exenta 1521del 25/08/202 de la SMA.



4 Parámetros Columna de Agua

Los procedimientos de recolección, preservación, tratamiento, manejo y análisis de las muestras de la columna de agua, para posterior análisis químico de los parámetros presentados en la **Tabla 2**, se efectuaron de acuerdo a los métodos oficialmente aceptados por la DIRECTEMAR y establecidos en la normativa técnica atinente a estas materias (normas Instituto Nacional de Normalización, INN).

NCh-ISO 5667/1 Calidad del agua - Muestreo - Parte 1: Guía para el diseño de los programas de muestreo y técnicas de muestreo: Esta norma establece los principios generales y proporciona una guía para el diseño de los programas y de las técnicas de muestreo, tomando en consideración todos los aspectos relativos al muestreo del agua (incluyendo las aguas residuales, lodos, efluentes y sedimentos de fondo).

NCh 411 Calidad del agua - Muestreo - Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo: Esta parte de la NCh 411 provee una guía sobre técnicas de muestreo usadas, para obtener los datos necesarios, para realizar análisis con propósitos de control de calidad, caracterización de la calidad e identificación de fuentes de contaminación de las aguas.

NCh 411 Calidad del agua - Muestreo - Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras: Esta norma establece pautas generales para la toma de muestras, la preservación, el manejo el transporte y almacenamiento de muestras de agua, estas pautas son particularmente apropiadas cuando una muestra (muestra puntual o compuesta), no puede ser analizada en terreno y se tienen que transportar para ser analizadas en el laboratorio.

NCh 411 Calidad del agua - Muestreo - Parte 9: Guía para el muestreo de aguas marinas: Esta parte de la NCh 411 proporciona una guía sobre principios que se deberían aplicar al diseño de programas de muestreo, técnicas de muestreo, y manipulación y preservación de muestras de agua de mar provenientes de zonas sujetas a mareas (por ejemplo, estuarios y entradas sujetas a mareas, regiones costeras) y altamar.



El muestreo de la columna de agua se efectuó mediante el empleo de botella Niskin de 5 litros de capacidad, accionada manualmente (**Figura 3a**) y el laboratorio de análisis químico empleado para los ensayos cuenta con la debida acreditación.

Adicionalmente, se registró la penetración de luz por medio de Disco Secchi en cada estación (**Figura 3b**).

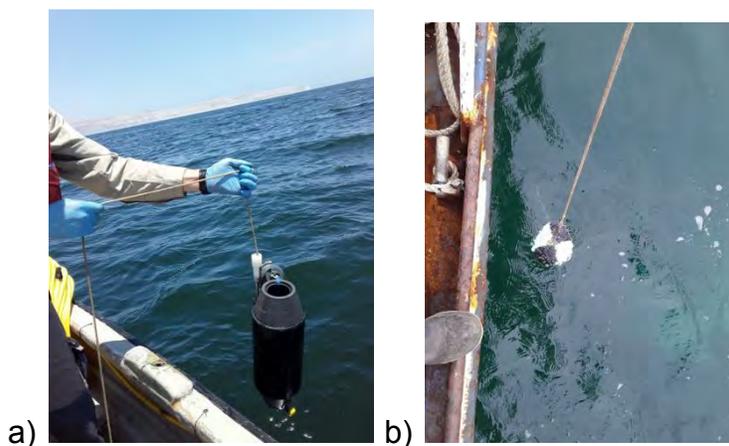


Figura 3. Equipos para el muestreo y medición de parámetros oceanográficos de columna de agua.
a) Botella Niskin, b) Disco Secchi.

Tabla 2. Parámetros de columna de agua, método de análisis y límite de detección.

Parámetro	Metodología	L.D.
Amonio (NH ₄ ⁺)	Espectroscopía UV/VIS	0,013 mg/L
Astaxantina	HPLC UV	2,5 ppm
COT	SM for the Examination of Water and Wastewater. 22st Edition. 2012. 5310 B.	0,50 mg/L
DBO5	SM 5210 B Ed.23, 2017	2,0 mg/L
Florfenicol	LC-MS/MS Antib-agua	2,0 ppb
Fosfato (como P)	Espectroscopía UV/VIS	0,012 mg/L
Fósforo Total	Espectroscopía UV/VIS	0,016 mg/L
Grasas y Aceites	Gravimetría	1,00 mg/L
Nitrógeno Total Kjeldahl	Potenciometría	0,50 mg/L
Nitrato	SM 4500-NO3 B Ed.23, 2017	0,100 mg/L
Sólidos Suspendidos Totales	SM 2540 D Ed.23, 2017	1 mg/L



5 Parámetros en Sedimento y Biota

En cada una de las estaciones se obtuvo muestras de sedimento por medio de buceo semiautónomo.

Los procedimientos de recolección, preservación, tratamiento, manejo y análisis de las muestras de los sedimentos marinos, para posterior análisis químico de los parámetros presentados en la **Tabla 3**, se efectuaron de acuerdo con los métodos oficialmente aceptados por la DIRECTEMAR y establecidos en la normativa técnica atinente a estas materias (normas Instituto Nacional de Normalización, INN) esta norma es:

NCh 411 Calidad del agua - Muestreo - Parte 19: Guía para el muestreo de sedimentos marinos:

Esta norma proporciona guías generales relativas al muestreo de sedimentos en medio marino, para el análisis de sus propiedades físicas y químicas, con el objetivo de monitorear y realizar evaluaciones ambientales.

En las bases del trabajo efectuado, se solicitó considera un parámetro para los efectos adversos de la presencia del antibiótico en diferentes matrices, así como otros parámetros de calidad que se presentan en la **Tabla 3** donde se considera además el parámetro para analizar la presencia de este elemento.

Tabla 3. Parámetros sedimento y biota, método de análisis y límite de detección.

Parámetro	Metodología	L.D.
Sedimentos		
Amonio (NH ₄ ⁺)	I-ENV-LAB-249 Basado en SM 4500-NH3 BD Ed.23, 2017	1 mg/Kg
COT	I-ENV-LAB-323 Basado en EPA 9060A	1 %
Florfenicol	LC-MS/MS Antib-agua	2,0 ppb
Fósforo Total	I-ENV-LAB-235 Basado en SM 4500-P E Ed.23, 2017	0,5 mg/Kg
Granulometría	Res. Exe. 3612. Escala Wentworth	
Grasas y Aceites	I-ENV-LAB-232 Basado en EPA 3540C, NCh 2313/6 2015	25 mg/Kg
Nitrógeno Kjeldahl	I-ENV-LAB-258 Basado en método de Análisis de Suelos Serie N° 34 INIA, SM 4500-Norg B, 4500-NH3 D, Ed.23, 2017.	12.5 mg/Kg
Nitrógeno total	I-ENV-LAB-284 Basado en ISO 13878:1998	0,1 ppm
Nitrato	I-ENVI-LAB-230 Basado INIA 9.1 (2006), SM 4500-NO3 B Ed.23, 2017	10 mg/Kg
Biota		
Florfenicol	LC-MS/MS Antib-agua	10 ppb



Se recolectaron organismos en todas las estaciones donde se detectó su presencia en el área de estudio. Se priorizo a los organismos filtradores (Mitílicos) para realizar en ellos la pesquisa de antibióticos en sus tejidos u/o recursos de consumo por parte de pescadores del área de estudio.

6 Resultados

6.1 Generalidades

La cuarta campaña de monitoreo se realizó entre el 13 y 18 de noviembre de 2020, a cargo del I.A., Sergio Sangüesa (**Tabla 4**).

En Anexo I se reportan las Cadenas de Custodia de los diferentes días de muestreo, su matriz y estaciones recolectadas.

Tabla 4. Fechas de muestreo y entrega de muestras según cadenas de custodia y terreno.

Laboratorio	Cadena de Custodia	Matriz	Fecha de Muestreo	Fecha de Entrega de Muestras
SGS	01781	Sedimentos Marinos	18/11/2020	19/11/2020
	01782			
	01783	Agua de Mar	18/11/2020	19/11/2020
	01784			
LOQ	01785	Agua de Mar	17/11/2020	19/11/2020
	01786			
C.Quality	01776	Organismos Filtradores	14/11/2020	15/11/2020
	01777		13/11/2020	
	01774	Sedimentos Marinos	17/11/2020	18/11/2020
	01775			
	01779	Agua de Mar	14/11/2020	15/11/2020
	01780		13/11/2020	15/11/2020



6.2 Parámetros Físicos y Químicos del Cuerpo de Agua

A continuación, se presenta la caracterización física y química del cuerpo de agua del área de monitoreo.

6.2.1 Parámetros medidos *in situ* estaciones marinas

En la **Tabla 5** se presentan los valores medios obtenidos de los registros efectuados *in situ* en la columna de agua en cada una de las estaciones del área de monitoreo. En general, los registros de temperatura, pH, oxígeno disuelto y salinidad obtenidos en el área de monitoreo, tanto en sentido vertical como horizontal, permiten establecer que esta se presentarían como una sola unidad oceanográfica.

Los perfiles térmicos obtenidos en esta campaña, muestran en general que las temperaturas del fondo fueron inferiores a las de superficie. Cabe destacar, que no hay presencia de termoclina y solo se aprecia una ligera estratificación térmica en la superficie de las estaciones Caicaen-3 y Caicaen-4. Los perfiles de pH se presentan prácticamente sin cambio desde la superficie hasta el fondo de la columna de agua. En el caso del oxígeno disuelto, presentaron las mayores concentraciones en el estrato de superficie en comparación al estrato de fondo. La salinidad exhibió valores ligeramente inferiores en la superficie del cuerpo de agua.



Tabla 5. Resultados promedios de los parámetros registrados en las estaciones del área estudiada.

Estaciones	Parámetros			
	Temperatura (°C)	pH (Unidades)	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Salinidad (PSU)
M-1	12,84 ± 0,09	8,22 ± 0,02	8,87 ± 0,65	34,79 ± 0,31
M-2	12,27 ± 0,62	8,19 ± 0,04	8,28 ± 0,51	35,46 ± 0,49
M-3	12,50 ± 0,59	8,20 ± 0,03	8,44 ± 0,53	35,14 ± 0,58
M-4	12,08 ± 0,71	8,18 ± 0,04	8,14 ± 0,58	35,48 ± 0,55
M-5	11,82 ± 0,16	8,22 ± 0,01	8,50 ± 0,14	35,87 ± 0,06
M-6	11,70 ± 0,06	8,18 ± 0,01	8,21 ± 0,15	35,81 ± 0,01
M-7	11,79 ± 0,10	8,18 ± 0,01	8,26 ± 0,12	35,72 ± 0,03
M-8	11,74 ± 0,10	8,18 ± 0,01	8,21 ± 0,12	35,73 ± 0,04
M-9	12,48 ± 0,25	8,20 ± 0,01	8,29 ± 0,03	35,26 ± 0,10
M-10	12,10 ± 0,30	8,22 ± 0,02	8,48 ± 0,19	35,78 ± 0,02
Caicaen-1	12,16 ± 0,43	8,23 ± 0,02	8,59 ± 0,20	35,83 ± 0,03
Caicaen-2	12,81 ± 0,10	8,23 ± 0,01	8,61 ± 0,37	34,99 ± 0,43
Caicaen-3	13,19 ± 0,69	8,28 ± 0,05	8,97 ± 0,54	35,67 ± 0,13
Caicaen-4	13,19 ± 0,58	8,27 ± 0,05	8,82 ± 0,50	35,64 ± 0,13
Caicaen-5	14,39 ± 0,55	8,41 ± 0,07	9,93 ± 0,63	35,29 ± 0,19
Pto. Medio	12,20 ± 0,70	8,18 ± 0,04	8,12 ± 0,52	35,39 ± 0,57

La temperatura presentó un estrecho rango de variación, el que fue entre una temperatura mínima de 11,14 °C hasta una máxima de 14,80 °C, lográndose una temperatura promedio para todo el cuerpo de agua de 12,51 ± 0,85 °C, comprobando una baja variabilidad de los registros, asociada a un coeficiente de variación del 6,76 %. En la **Tabla 5** y **Figura 4**, se observan las temperaturas medias en la columna de agua por estación, estas oscilaron entre una temperatura media mínima de 11,70 ± 0,06 °C en la estación M-6, hasta una media máxima de 14,39 ± 0,55 °C en las estaciones Caicaen-5.

En el estrato de superficie de la columna de agua, la temperatura fluctuó entre una mínima de 11,82 °C en la estación M-6, hasta una máxima de 14,80 °C en la estación Caicaen-4, alcanzándose una temperatura promedio para el estrato superficial de 13,03 ± 0,92 °C. En el fondo del cuerpo de agua, se registró una temperatura mínima de 11,14 °C en la estación Punto Medio, y una temperatura máxima de 13,16 °C en la estación Caicaen-5, lográndose una temperatura media para el fondo de 11,85 ± 0,56 °C.



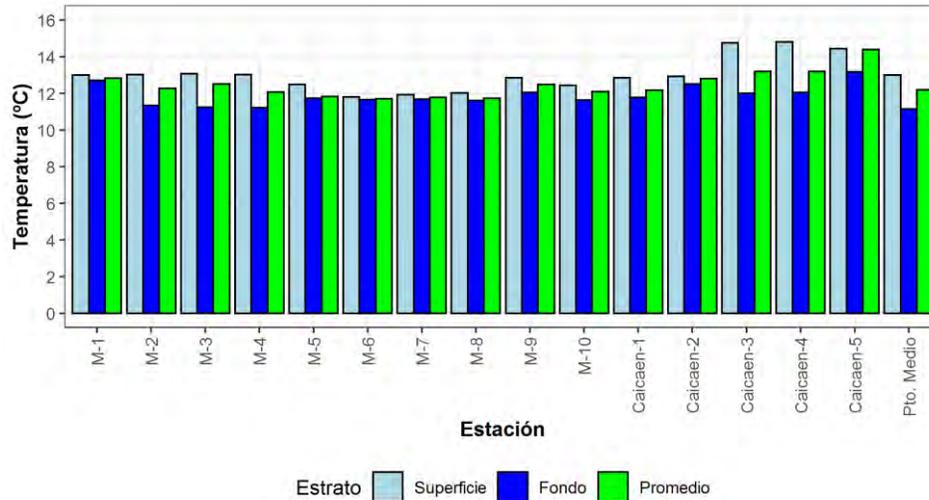


Figura 4. Distribución de la temperatura promedio (°C) obtenida en las estaciones en el área de monitoreo.

En la **Figura 5**, se exhiben los perfiles térmicos obtenidos en esta campaña, en ella se observa que las temperaturas en el fondo fueron inferiores a las de superficie. En general, los perfiles muestran una disminución sostenida de las temperaturas a medida que aumenta la profundidad, hasta alcanzar las menores temperaturas en el fondo de la columna de agua.

Cabe destacar, que no hay presencia de termoclina en el cuerpo de agua y solo se observa una pequeña estratificación térmica en la superficie de las estaciones Caicaen-3 y Caicaen-4.



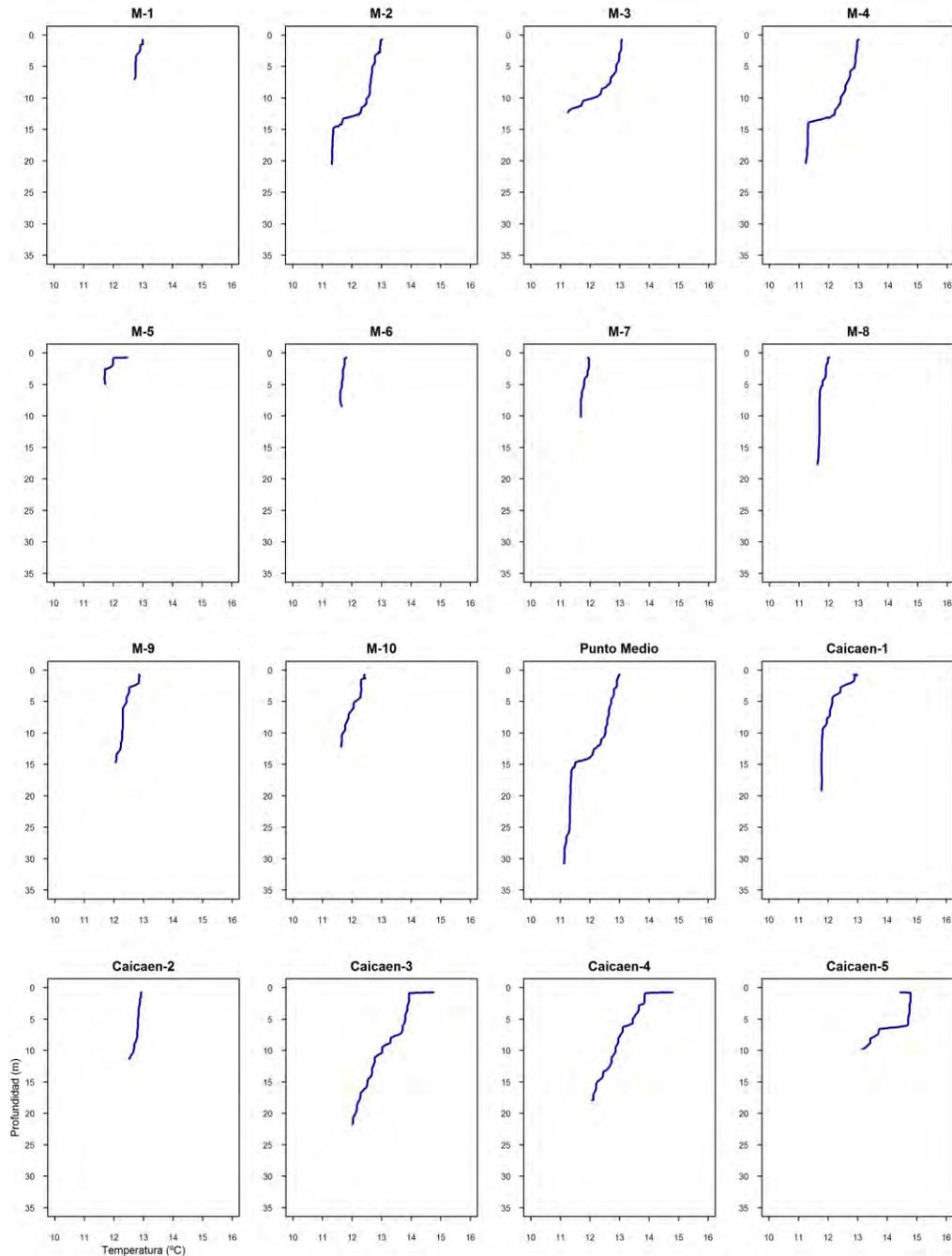


Figura 5. Perfiles de temperatura (°C) medidos en las estaciones de monitoreo.

Los pH medidos en el cuerpo de agua, se encontraron en un restringido rango de variación de 0,38 unidades, alcanzándose un pH medio para todo el cuerpo de agua de $8,23 \pm 0,07$ unidades, demostrando una muy baja variación, asociada a un coeficiente de variación del 0,86 %. En la **Tabla 5** y **Figura 6**, se aprecian los pH promedio en la columna de



agua de cada estación, estos fluctuaron entre un pH medio máximo de $8,41 \pm 0,08$ unidades en la estación Caicaen-5, hasta un promedio mínimo de 8,18 unidades en las estaciones M-4 ($\pm 0,04$ unidades), M-6 ($\pm 0,01$ unidades), M-7 ($\pm 0,01$ unidades), M-8 ($\pm 0,01$ unidades) y Punto Medio ($\pm 0,04$ unidades).

El estrato superficial presentó registros de pH con magnitudes similares entre las estaciones, con registros que fueron desde un pH mínimo de 8,18 unidades en la estación M-10, hasta un máximo de 8,45 unidades en la estación Caicaen-5, lográndose un pH promedio del estrato superficial de $8,28 \pm 0,07$ unidades. El estrato profundo, al igual que el de superficie, presentó valores similares entre si, donde el pH mínimo alcanzado fue de 8,11 unidades en la estación Punto Medio y un pH máximo de 8,22 unidades en la estación Caicaen-5, obteniéndose un pH medio para el estrato profundo de $8,18 \pm 0,04$ unidades.

La mayor parte de los registros de pH obtenidos en las estaciones de monitoreo se presentaron dentro del rango propuesto por las directrices de calidad de Australia y Nueva Zelanda (8,0 a 8,4 unidades). A modo de antecedente, todos los registros se encontraron en el rango considerado normal para aguas marinas con una muy buena calidad (7,5 a 8,5 unidades) esto según la Guía CONAMA (2004).

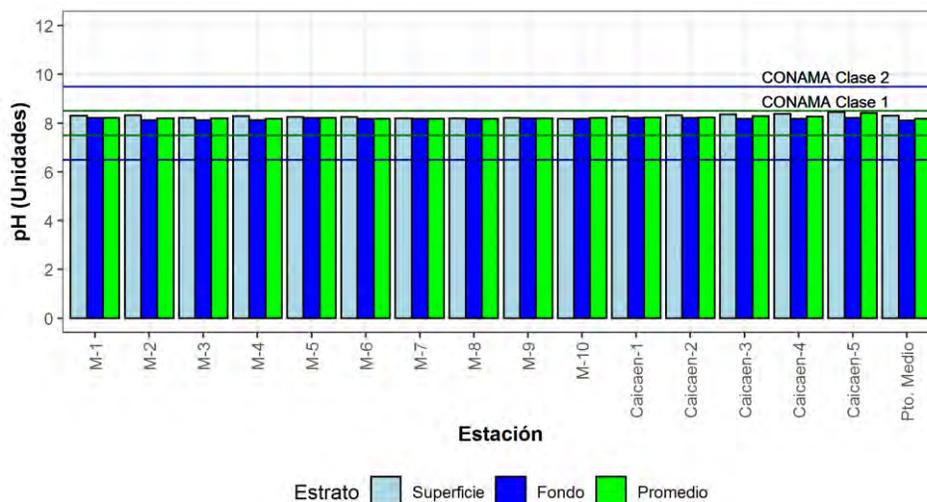


Figura 6. Distribución de las concentraciones promedio de los pH (Unidades) obtenidos en las estaciones en el área de monitoreo.



En general, los perfiles de cada estación mostraron valores de pH ligeramente inferiores en el fondo (**Figura 7**). No obstante, se observaron casi sin cambios desde la superficie hasta el fondo en cada una de las estaciones, mostrando las diferencias de los registros de pH entre la superficie y el fondo iguales o inferiores a 0,23 unidades.

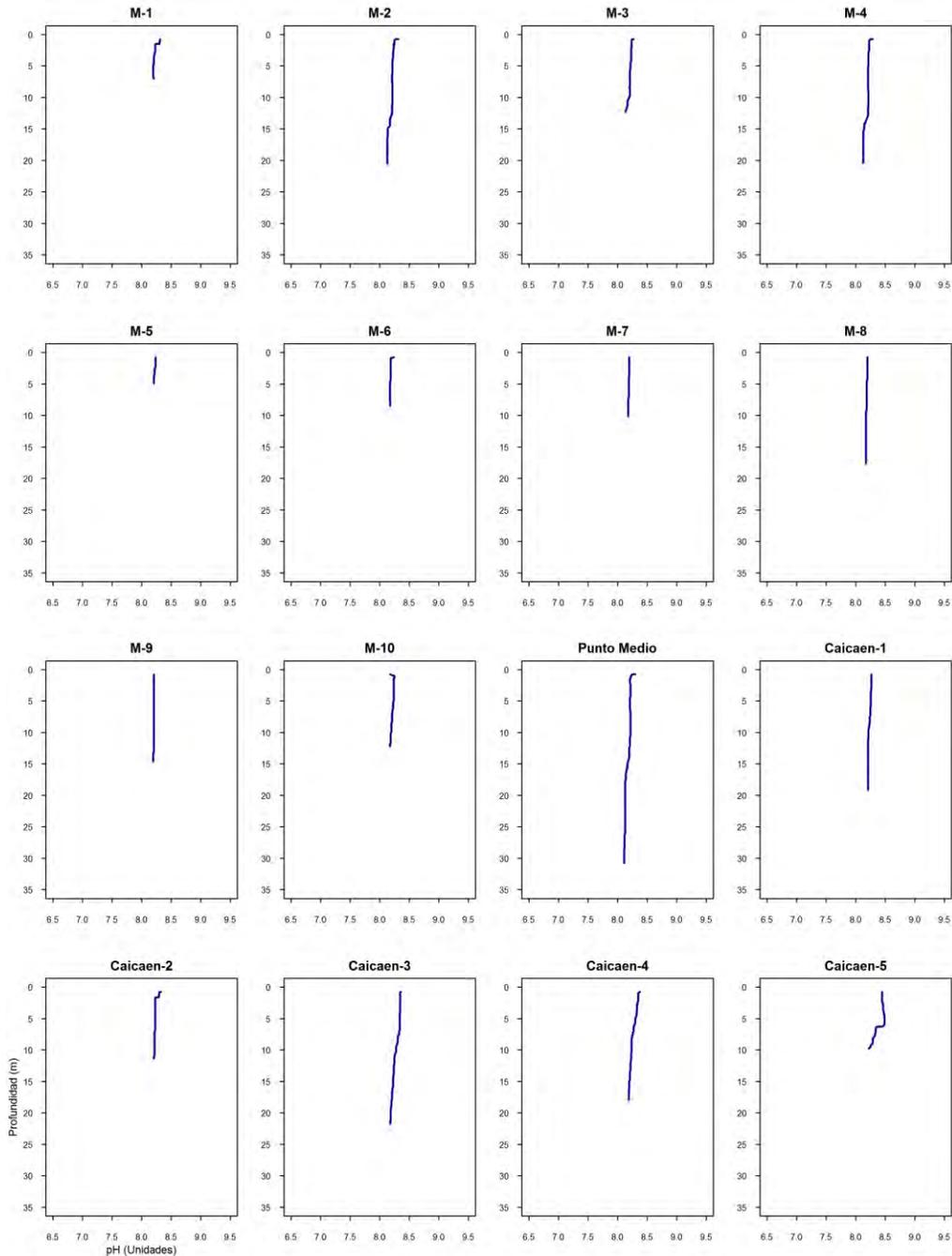


Figura 7. Perfiles de pH (Unidades) medidos en las estaciones de monitoreo.



El oxígeno disuelto en el agua, alcanzó una concentración promedio para todo el cuerpo de agua de $8,55 \pm 0,62$ mg/L, asociado a un bajo coeficiente de variación de 7,26 %. En la **Tabla 5** y la **Figura 8**, se observa que la menor concentración promedio por estación fue de $8,12 \pm 0,52$ mg/L en la estación Punto Medio, mientras que la mayor concentración media se alcanzó en la estación Caicaen-5 con $9,93 \pm 0,63$ mg/L.

La superficie del cuerpo de agua, mostró una concentración mínima de oxígeno de 8,40 mg/L en la estación M-9, y una concentración máxima de 12,47 mg/L en la estación M-1, alcanzando una concentración media para el estrato de $9,53 \pm 1,14$ mg/L. El estrato de fondo por su parte, evidenció menores concentraciones en comparación al estrato de superficie en todas las estaciones, registrando una concentración mínima de 7,29 mg/L en la estación Punto Medio, y una concentración máxima de 8,38 mg/L en la estación M-1, obteniendo una concentración media de oxígeno disuelto para el estrato de fondo de $7,99 \pm 0,34$ mg/L.

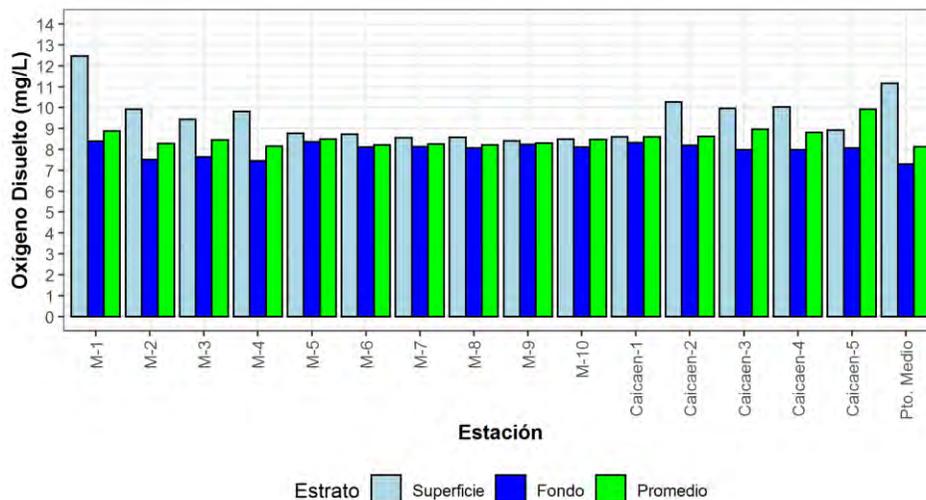


Figura 8. Distribución de las concentraciones promedio de oxígeno disuelto (mg/L) obtenidos en las estaciones en el área de monitoreo.

Como se aprecia en la **Figura 9**, en general los perfiles de oxígeno disuelto obtenidos para cada una de las estaciones, presentaron las mayores concentraciones en el estrato de superficie en comparación al estrato de fondo.



Además, se observa que el oxígeno en la mayoría de las estaciones, presenta una marcada disminución en el primer metro de profundidad, para posteriormente disminuir lenta y sostenidamente hasta alcanzar las menores concentraciones al fondo de la columna de agua.

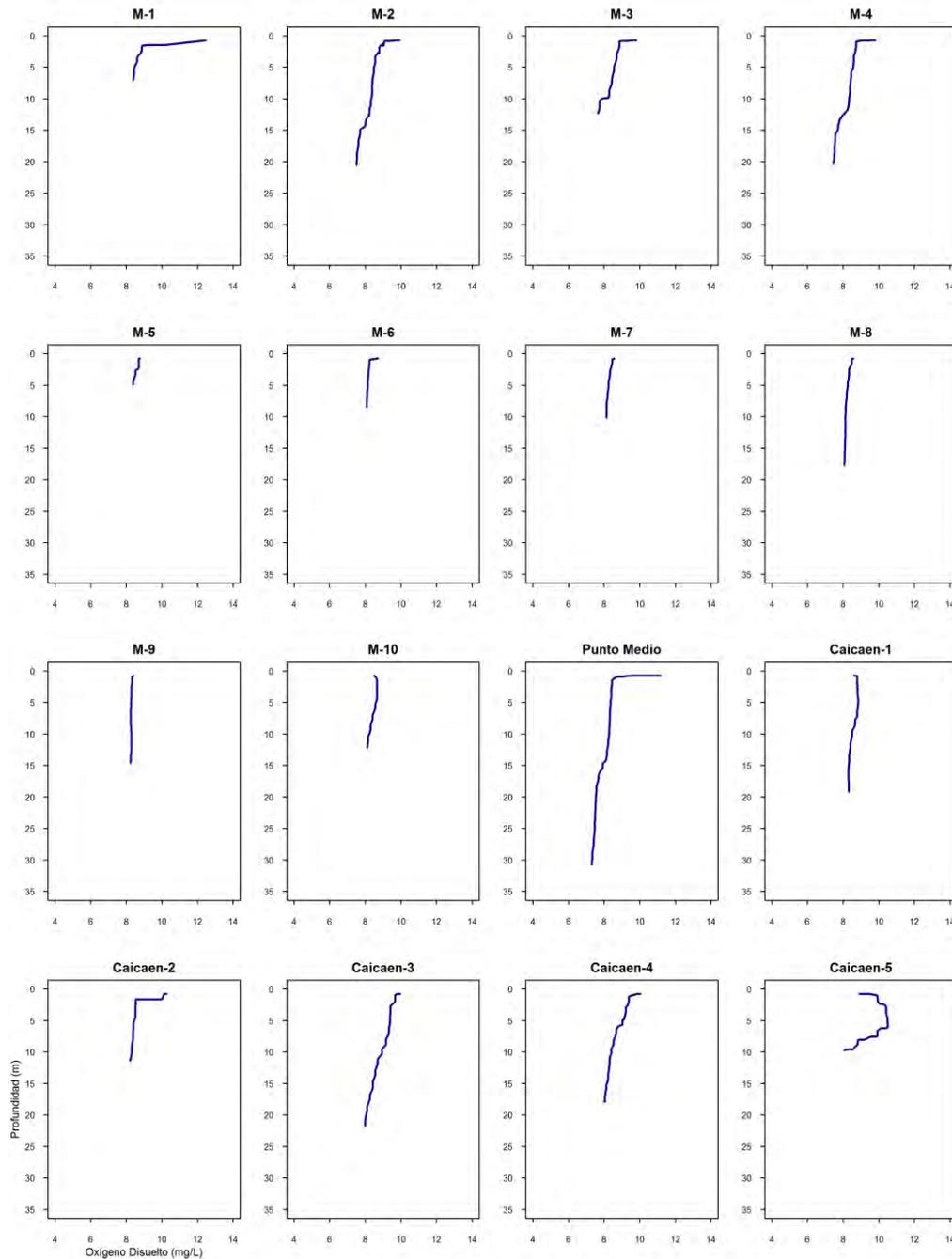


Figura 9. Perfiles de oxígeno disuelto (mg/L) medidos en las estaciones de monitoreo.



La totalidad del cuerpo de agua, exhibió una salinidad mínima de 34,45 PSU hasta una salinidad máxima de 35,95 PSU, alcanzándose una salinidad promedio para el conjunto del cuerpo de agua de $35,51 \pm 0,43$ PSU, logrando una baja variabilidad de los registros evidenciada por un coeficiente de variación del 1,21 %. En la **Tabla 5** y **Figura 10**, se observa que la menor salinidad promedio por estación se encontró en la estación M-1 y fue de $34,79 \pm 0,31$ PSU, mientras que la mayor concentración media se alcanzó en la estación M-5 con $35,87 \pm 0,06$ PSU.

La salinidad medida en la superficie, oscilo entre una salinidad máxima de 35,89 PSU en las estaciones M-6 y Caicaen-1, y una salinidad mínima de 34,52 PSU en la estación M-1, consiguiéndose una salinidad media para el estrato superficial de $35,11 \pm 0,53$ PSU. En el fondo, los registros resultaron similares a los de superficie, mostrando una salinidad mínima de 35,48 PSU en la estación M-1, y una máxima de 35,95 PSU en la estación M-3, fluctuando alrededor de una salinidad promedio de $35,78 \pm 0,15$ PSU.

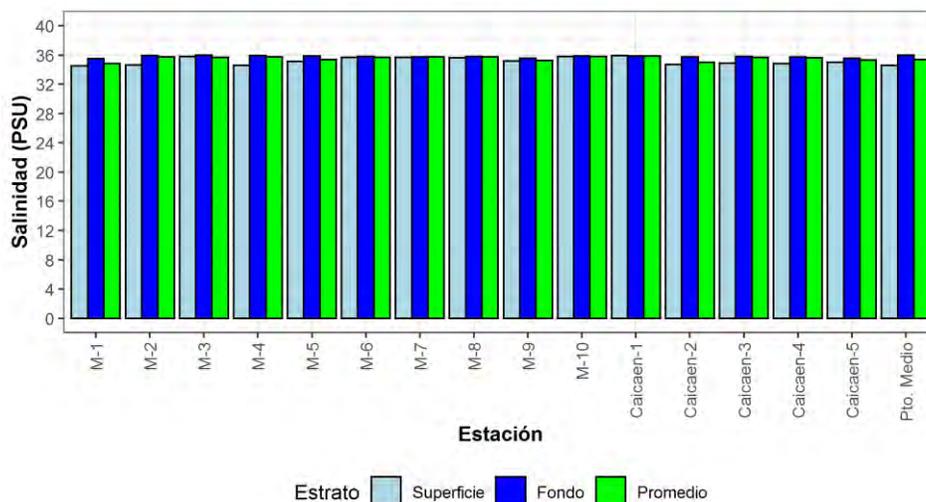


Figura 10. Distribución de las salinidades promedio (PSU) obtenidas en las estaciones en el área de monitoreo.

En general, los perfiles de cada estación mostraron valores de salinidad ligeramente inferiores en el estrato de superficie hasta alcanzar los cuatro a cinco metro de profundidad, para luego permanecer prácticamente sin variación a lo largo de la columna de agua (**Figura 11**). No obstante, en cada una de las estaciones, las diferencias absolutas de los registros de salinidad entre la superficie y el fondo resultaron inferiores o iguales a 1,39 PSU.



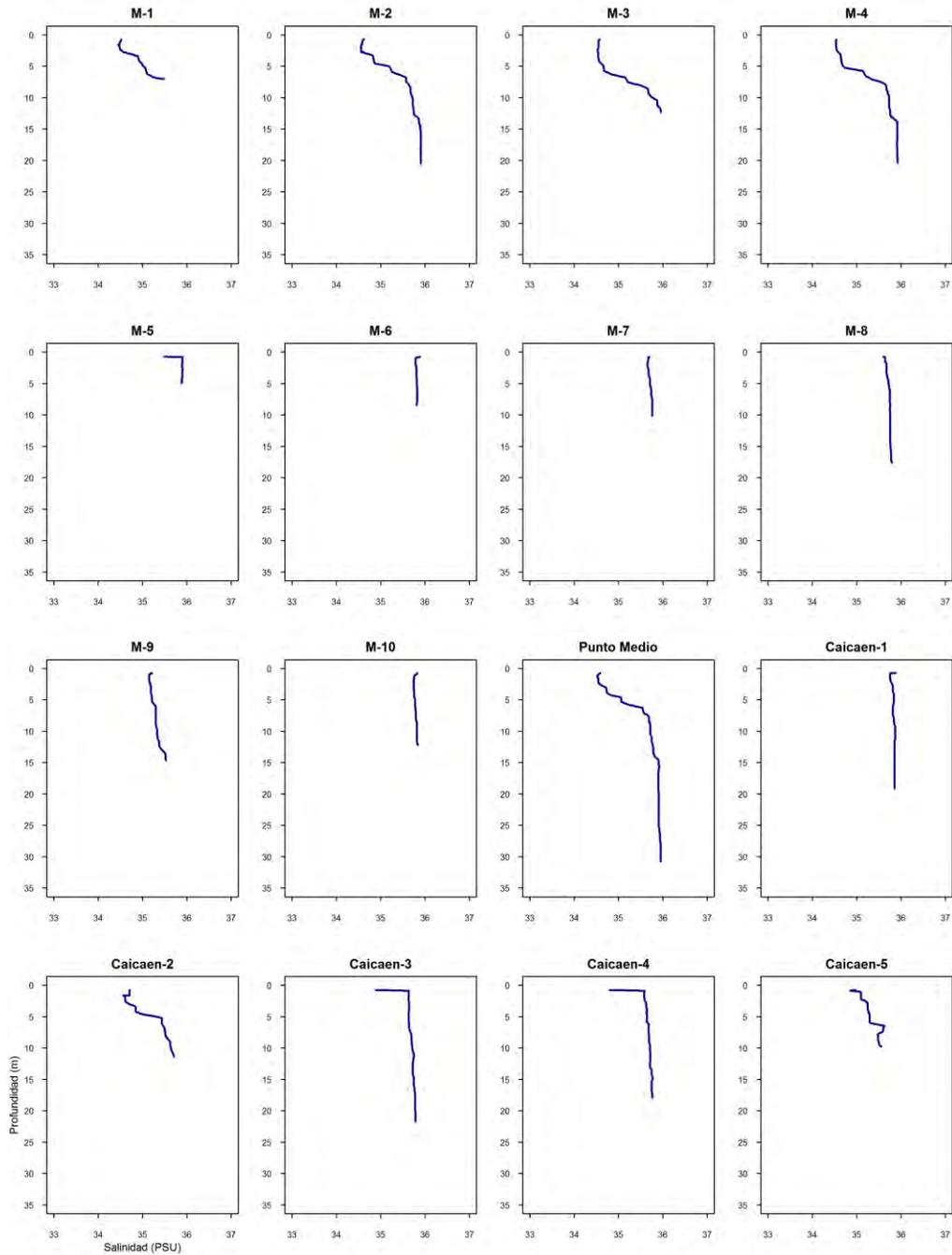


Figura 11. Perfiles de salinidad (PSU) medidos en las estaciones de monitoreo.



6.2.2 Transparencia

La columna de agua presentó una buena penetración de luz, encontrándose niveles de transparencia equivalentes entre de las estaciones (**Tabla 6 y Figura 12**), con lo que se alcanzó una profundidad promedio de disco Secchi de $2,83 \pm 0,40$ m, que abarco entre el 9,8 % de la columna de agua en la estación Punto Medio hasta el 56,3 % en la estación M-5.

Vollenweider en 1969, propuso que la magnitud de la zona fótica (profundidad hasta la cual penetra el 1 % de la luz incidente) es equivalente a 2,5 veces la profundidad alcanzada por el disco Secchi, con esta estimación en el sector estudiado, la zona fótica presentaría una extensión de entre el 24,4 % en la estación Punto Medio y la totalidad de la columna de agua en las estaciones M1 y M5 (**Figura 12**).

Tabla 6. Profundidad y transparencia de las estaciones analizadas.

Estaciones	Transparencia (m)	Zona Fótica (m)	Profundidad (m)
M-1	3,15	7,88	7,0
M-2	3,00	7,50	20,5
M-3	3,00	7,50	12,3
M-4	3,15	7,88	20,4
M-5	2,75	6,88	4,9
M-6	3,00	7,50	8,5
M-7	3,15	7,88	10,2
M-8	3,00	7,50	17,6
M-9	3,00	7,50	14,7
M-10	3,50	8,75	12,2
Caicaen-1	2,25	5,63	19,2
Caicaen-2	2,30	5,75	11,4
Caicaen-3	2,30	5,75	21,8
Caicaen-4	2,15	5,38	17,9
Caicaen-5	2,50	6,25	9,7
Pto. Medio	3,00	7,50	30,8



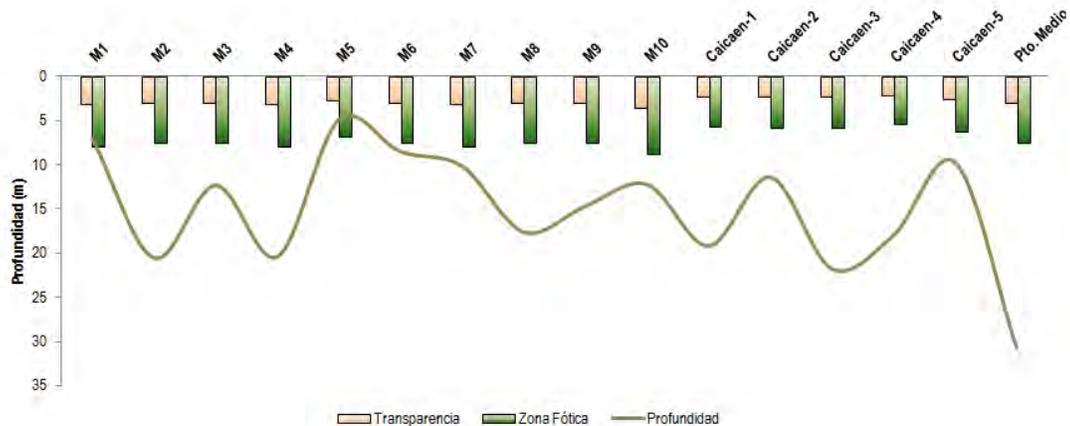


Figura 12. Transparencia del agua de mar en las estaciones estudiadas.

6.2.3 Calidad del agua

En las **Tabla 7** se presentan los resultados obtenidos en el laboratorio para los analitos medidos en las muestras de aguas recolectadas en los estratos superficial, medio y fondo de las diferentes estaciones en el área de monitoreo. La totalidad de los analitos analizados presentaron valores asociados en casi la totalidad de las estaciones y estratos.

Tabla 7. Resultados análisis de laboratorio del agua de mar.

Estación	Estrato	Analito								
		Amonio (mg/L)	Fosfato (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Fosforo (mg/L)	Solidos suspendidos totales (mg/L)	Aceites y grasas (mg/L)	Nitrógeno Kjeldah (mg/L)	DBO5 (mg/L)	Carbono orgánico total (mg/L)
Punto medio	S	0,045	0,505	<0,100	0,232	5,1	2,60	1,12	5	26,23
	F	0,026	0,268	0,941	0,137	13,3	2,80	<0,50	4	3,11
M-1	S	0,029	<0,012	<0,100	0,027	6,0	2,30	<0,50	5	39,84
	F	0,049	0,402	0,311	0,138	6,5	2,60	0,52	4	95,01
M-2	S	0,025	0,221	<0,100	0,127	4,4	1,80	<0,50	5	9,18
	F	0,031	0,279	<0,100	0,136	5,7	2,00	0,55	4	7,16
M-3	S	0,036	0,199	<0,100	0,101	4,0	2,60	<0,50	5	7,15
	F	0,029	<0,012	0,132	0,031	6,7	2,00	1,05	4	49,88
M-4	S	0,039	0,867	<0,100	0,498	4,7	3,00	<0,50	5	26,87
	F	0,037	<0,012	<0,100	0,029	4,4	2,60	<0,50	5	3,43
S-1	S	0,077	0,021	0,112	0,018	3,6	2,80	<0,50	5	7,21
S-2	S	0,083	0,409	<0,100	0,147	4,3	3,60	<0,50	5	4,47
S-3	S	0,059	0,070	0,344	0,025	3,7	1,90	0,52	5	4,58
S-4	S	0,054	<0,012	0,102	0,017	4,2	2,70	<0,50	4	8,33
M-5	M	0,055	<0,012	0,216	0,016	6,4	3,00	<0,50	4	3,08



Estación	Estrato	Analito								
		Amonio (mg/L)	Fosfato (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Fosforo (mg/L)	Solido suspendidos totales (mg/L)	Aceites y grasas (mg/L)	Nitrógeno Kjeldah (mg/L)	DBO5 (mg/L)	Carbono orgánico total (mg/L)
M-6	M	0,057	0,035	0,618	0,020	4,8	3,60	0,61	4	6,51
M-7	M	0,070	<0,012	0,336	0,016	5,4	3,40	<0,50	4	8,14
M-8	M	0,050	<0,012	0,312	0,018	6,5	2,20	0,51	4	5,35
M-9	M	0,046	0,095	1,333	0,065	5,1	2,20	<0,50	4	12,11
M-10	M	0,080	0,712	0,108	0,284	9,4	3,10	<0,50	4	13,04
Caicaen-1	M	0,025	0,053	0,113	0,024	5,2	2,80	0,50	4	5,54
Caicaen-2	M	0,031	0,077	0,508	0,034	3,3	2,40	<0,50	4	2,57
Caicaen-3	M	0,037	0,346	0,117	0,135	6,0	2,50	0,54	4	7,95
Caicaen-4	M	0,031	0,021	0,159	0,020	3,4	2,10	<0,50	4	6,67
Caicaen-5	M	0,069	0,267	0,219	0,150	12,7	1,55	0,85	4	13,16
Inter-1	S	0,078	0,109	1,109	0,073	11	1,20	<0,50	4	5,13
Inter-2	S	0,099	0,105	0,682	0,031	8,5	2,20	0,67	4	4,67
Inter-3	S	0,111	<0,012	0,110	0,016	16,9	1,40	0,62	5	2,29
Inter-4	S	0,147	0,013	0,108	0,022	66,2	1,70	1,34	4	7,34
Inter-5	S	0,035	<0,012	0,122	0,016	7,6	1,60	<0,50	4	1,76
Inter-6	S	0,076	<0,012	<0,100	0,017	15	<1,00	0,57	4	7,09
Inter-7	S	0,125	0,748	1,126	0,319	12,7	1,00	0,60	5	6,53
Inter-8	S	0,147	0,125	1,231	0,073	11,2	1,20	0,73	4	2,35

S: Superficie; M: Medio; F: Fondo.

En la **Figura 13** y **Tabla 7**, se observa que el Amonio presentó registros cuantificables en todos los estratos y estaciones del monitoreo en la presente campaña, sus registros fluctuaron entre un mínimo de 0,025 mg/L en el estrato superficial de la estación M-2 y en la estación Caicaen-1, hasta un valor máximo cuantificado de 0,147 mg/L en la superficie de la estación Inter-4, alcanzando una concentración promedio, para la totalidad del cuerpo de agua de $0,060 \pm 0,034$ mg/L.

A modo de referencia, gran parte de las concentraciones registradas en la presente campaña, se encuentran sobre el límite propuesto por las directrices de calidad de agua marina de Australia y Nueva Zelanda emitida por el Australian and New Zealand Environment and Conservation Council correspondiente a 0,015 mg/L (ANZECC, 2000).



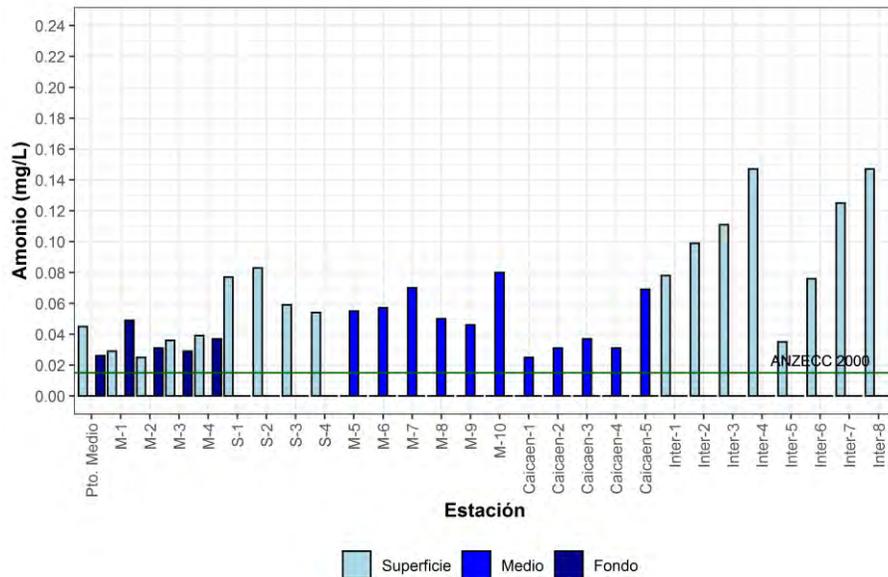


Figura 13. Concentraciones de Amonio (mg/L) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo.

El Fosfato cuantificado en la presente campaña presentó registros sobre el límite de detección del laboratorio de análisis en casi todos los estratos y estaciones del monitoreo (**Tabla 7**), se observa que sus registros fluctuaron entre un mínimo de $< 0,012$ mg/L (Límite de detección analítico) en el estrato superficial de las estaciones M-1, S-4, Inter-3, Inter-5, Inter-6, en el estrato medio de la columna de agua de las estaciones M-5, M-7, M-8 y por último en el estrato profundo de las estaciones M-3 y M-4, hasta un valor máximo de $0,867$ mg/L en el estrato superficial de la estación M-4, alcanzando una concentración promedio, para la totalidad del cuerpo de agua de $0,184 \pm 0,236$ mg/L.

A modo de referencia internacional, en comparación con los límites máximos propuestos por las directrices de calidad de agua marina de Australia y Nueva Zelanda emitida por el Australian and New Zealand Environment and Conservation Council correspondiente a $0,030$ mg/L (ANZECC, 2000), la mayor parte de los registros se encuentran sobre el límite considerado en la referencia, sin embargo las estación Inter-4 (superficie), Caicaen-4 (medio) y S-1 (superficie) junto con aquellas estaciones que no superan el límite de detección del laboratorio se encuentra bajo la referencia propuesta (**Figura 14**).



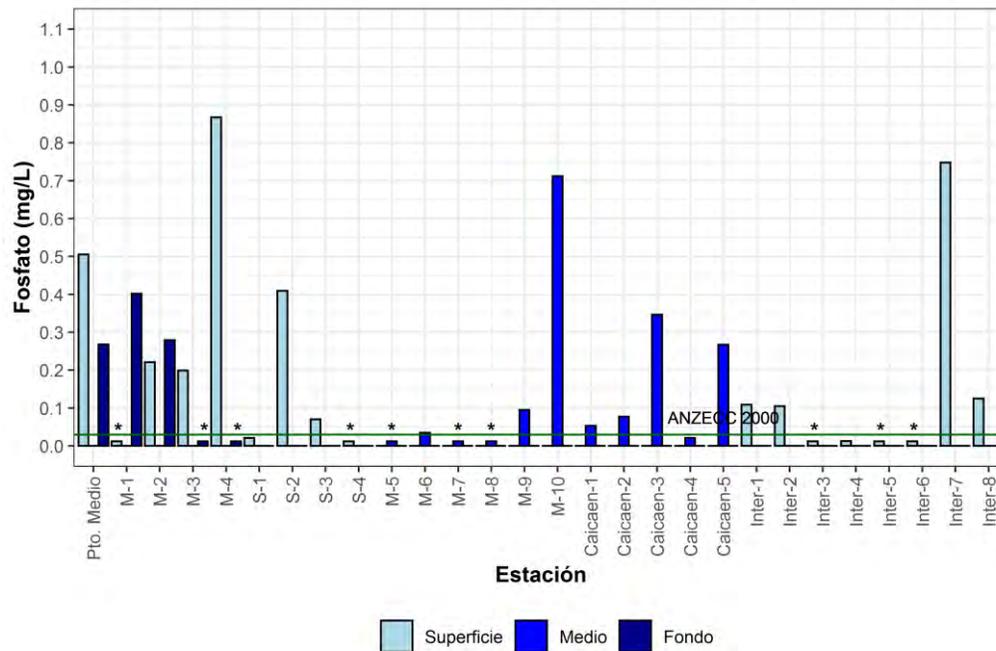


Figura 14. Concentraciones de Fosfato (mg/L) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo, * Limite de detección analítico.

Para el Fósforo Total se aprecia que se presentaron registros sobre el límite de detección en todos los estratos y estaciones del monitoreo (**Tabla 7** y **Figura 15**) en la presente campaña de monitoreo, los registros fluctuaron entre un mínimo de 0,016 mg/L en el estrato superficial de la estación Inter-3 y en el estrato medio de la estación M-7, hasta alcanzar un valor máximo cuantificado de 0,498 mg/L en la superficie de la estación M-4, alcanzando una concentración promedio, para la totalidad del cuerpo de agua de $0,091 \pm 0,109$ mg/L.

De las 33 muestras analizadas en los diferentes estratos y estaciones de monitoreo, solo 15 muestras superan el límite propuesto por las directrices de calidad de agua marina de Australia y Nueva Zelanda emitida por el Australian and New Zealand Environment and Conservation Council (ANZECC, 2000), con una concentración máxima del analito de 0,050 mg/L.



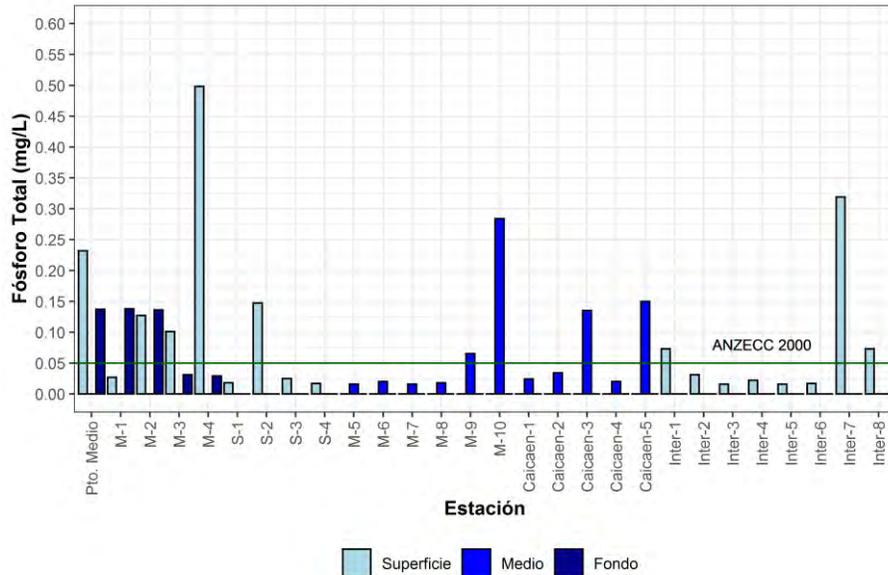


Figura 15. Concentraciones de Fósforo Total (ppm) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo.

Dentro de las muestras analizadas el parámetro Nitrato supero el límite de detección del laboratorio en contadas estaciones y estratos (**Tabla 7**), de la **Figura 16** se aprecia que los registros fluctuaron entre un mínimo de 0,100 mg/L (límite de detección) en el estrato superior de las estaciones Pto. Medio, M-1, M-2, M-3, M-4, S-2 y Inter-6, junto con las estaciones M-2 y M-4 en el estrato fondo, hasta un valor máximo de 1,333 mg/L en el estrato medio de la estación M-9, alcanzando una concentración promedio para la totalidad del cuerpo de agua de $0,345 \pm 0,380$ mg/L.

Cabe destacar que no se cuenta con directrices para determinar la calidad del agua según la concentración de este parámetro.



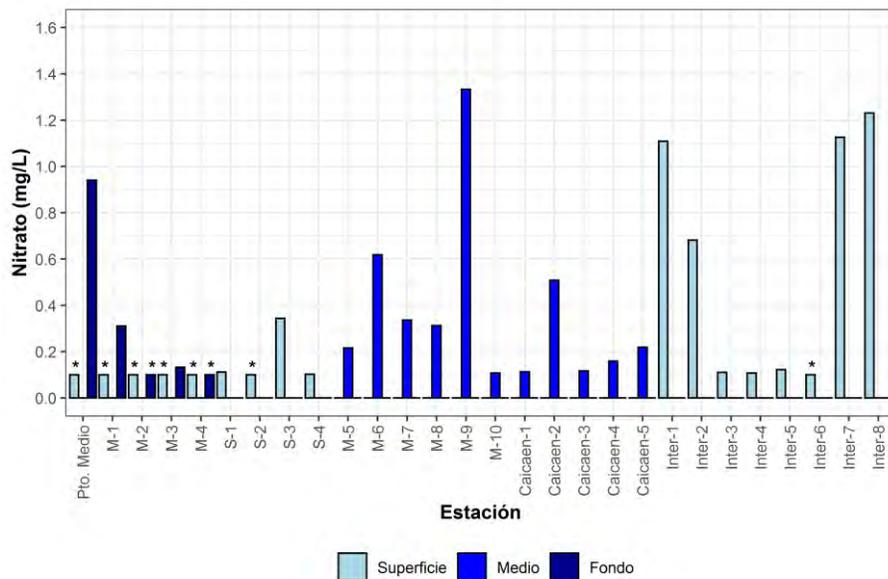


Figura 16. Concentraciones de Nitrato (mg/L) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo, * Limite de detección analítico.

Los Suspendidos Totales fue también uno de los analitos de la presente campaña que supero el límite de detección del laboratorio en todas las estaciones y estratos (**Tabla 7**), de los valores presentados en la **Figura 17** se observa que los registros fluctuaron entre un mínimo de 3,3 mg/L en el estrato medio de la estación Caicaen-2, hasta un valor máximo de 66,2 mg/L en la superficie de la estación Inter-4, alcanzando una concentración promedio para la totalidad del cuerpo de agua monitoreado de $8,91 \pm 10,91$ mg/L.

A modo de referencia nacional, según la Guía CONAMA (2004), la gran mayoría de los valores cuantificados en la presente campaña se encontraron en el rango considerado normal para aguas marinas con una muy buena calidad (<25 mg/L) Clase-1, sin embargo el valor cuantificado en la estación Inter-4 (66,2 mg/L) se clasifica como en Clase-2 buena calidad (25 - 80 mg/L) según la norma de referencia utilizada.



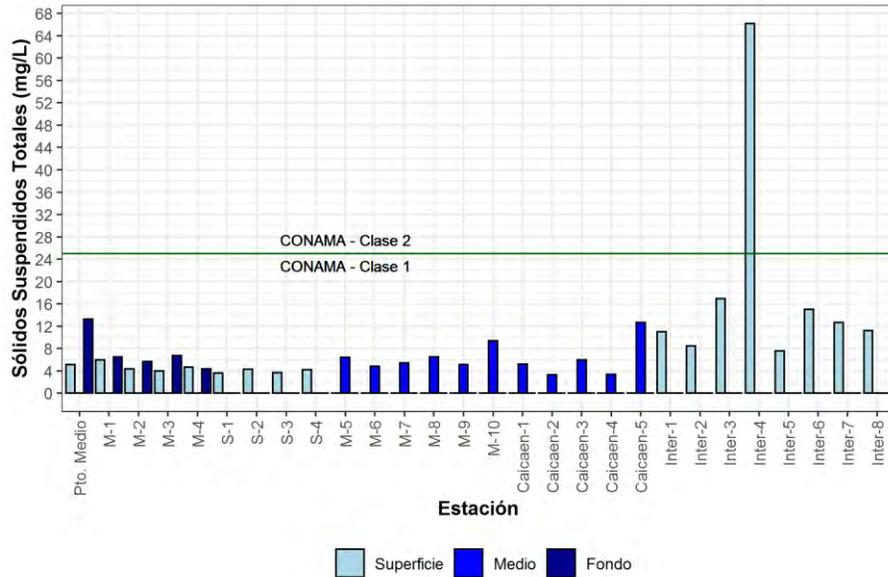


Figura 17. Concentraciones de sólidos suspendidos (mg/L) totales de agua en las estaciones de monitoreo.

En la **Figura 18** y **Tabla 7**, se observa que las Aceites y Grasas superaron el límite de detección del laboratorio en casi todas las estaciones y estratos, de los valores cuantificados se extrae que los registros fluctuaron entre un mínimo de 1 mg/L (límite de detección del laboratorio) en el estrato superficial de la estación Inter-6, hasta alcanzar un valor máximo analizado de 3,60 mg/L en el medio de la estación M-6, alcanzando una media para la totalidad del cuerpo de agua de $2,29 \pm 0,71$ mg/L.

A modo de referencia nacional para el analito estudiado, todos los registros se encontraron en la Clase-1 para aguas marinas con una muy buena calidad (5 mg/L), esto según la Guía CONAMA (2004).



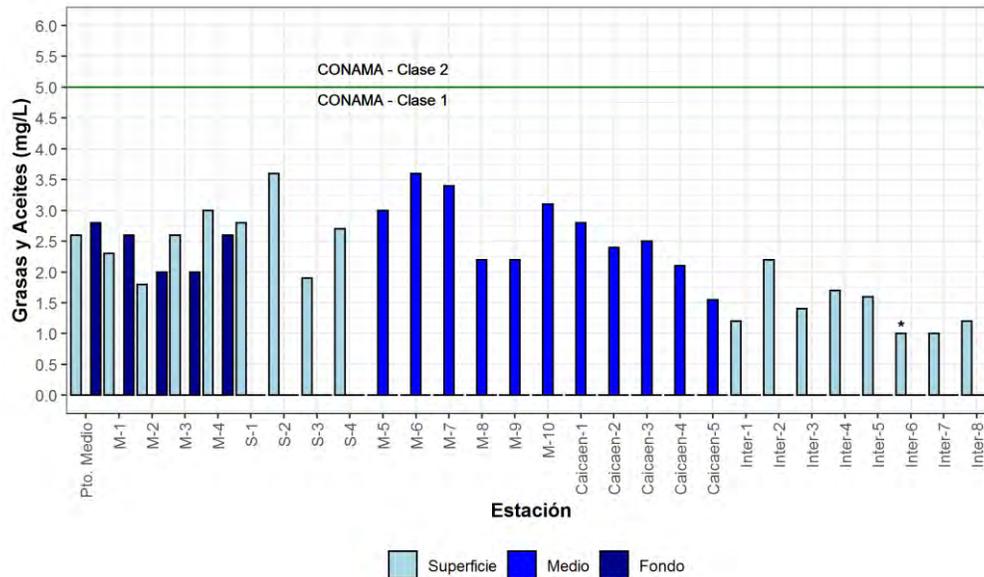


Figura 18. Concentraciones de Aceites y Grasas (ppm) en la matriz agua para las estaciones de monitoreo, * Limite de detección analítico.

La concentración promedio total de Carbono Orgánico Total (COT) en las estaciones monitoreadas y estratos fue de $12,54 \pm 18,27$ mg/L. Las concentraciones por estaciones y estratos fluctuaron desde mínimo de 1,76 mg/L en la estación Inter-5 (superficie), hasta un máximo de 95,01 mg/L en la estación M-1 (fondo) (Tabla 7 y Figura 19).

Cabe destacar que no se cuenta con directrices para determinar la calidad del agua según la concentración de este parámetro, nacionales ni internaciones.



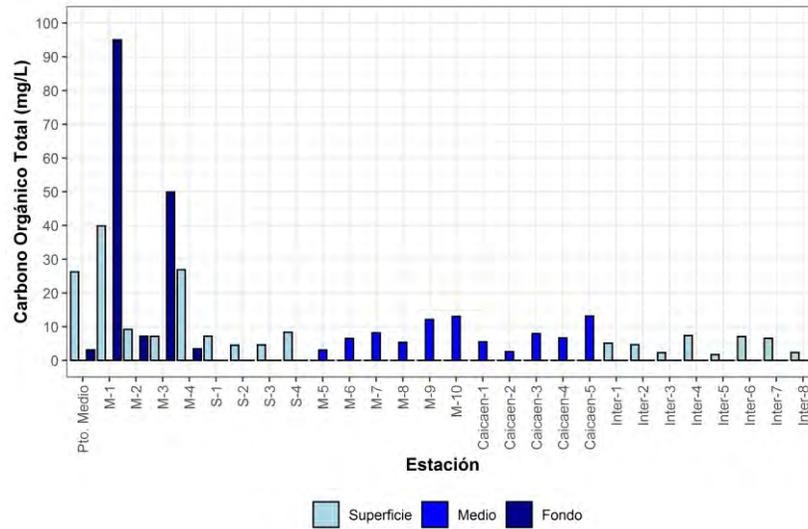


Figura 19. Concentraciones de Carbono Orgánico Total (ppm) total en la matriz agua para las estaciones de monitoreo.

La Demanda Bioquímica de Oxígeno supera el límite de detección analítico en todas las estaciones y estratos de la presente campaña, sin mayor variabilidad en sus registros (**Tabla 7**), en la **Figura 20** se observa que los registros fluctuaron entre un mínimo de 4 mg/L hasta un valor máximo de 5 mg/L, alcanzando una concentración promedio para la totalidad del cuerpo de agua estudiado de $4,3 \pm 0,5$ mg/L.

Cabe señalar que no se cuenta con directrices para determinar la calidad del agua según la concentración de este parámetro.



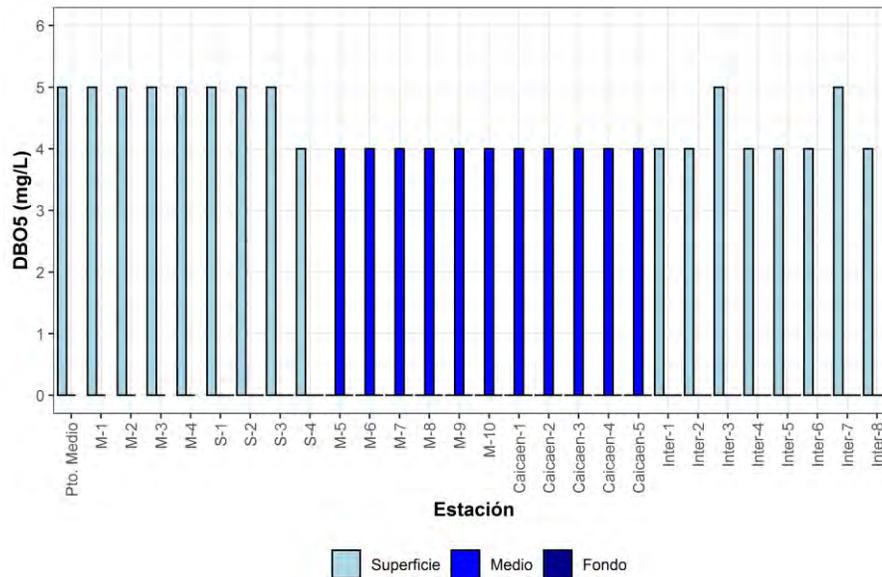


Figura 20. Concentraciones de DBO₅ (ppm) en la matriz agua para las estaciones de monitoreo.

En la presente campaña se logró cuantificar el Nitrógeno total Kjeldahl en contadas estaciones y estratos (**Tabla 7**). De la **Figura 21** se extrae que los valores fluctuaron entre un mínimo de 0,50 mg/L (límite de detección analítico) en las estaciones M-4 (ambos estratos), Pto. Medio (fondo), M-1 (superficie), M-2 (superficie), M-3 (superficie), M-5 (medio), M-7 (medio), M-9 (medio), M-10 (medio), Caicaen-2 (medio), Caciaen-4 (medio), Inter-1 (superficie) y Inter-5 (superficie), alcanzando una media para la totalidad de la columna de agua de $0,60 \pm 0,20$ mg/L.

Todos los registros asociados a la presente campaña incluidos los límites de detección superan el límite propuesto por las directrices de calidad de agua marina de Australia y Nueva Zelanda emitida por el Australian and New Zealand Environment and Conservation Council (ANZECC, 2000), con una concentración máxima del analito de 0,23 mg/L.



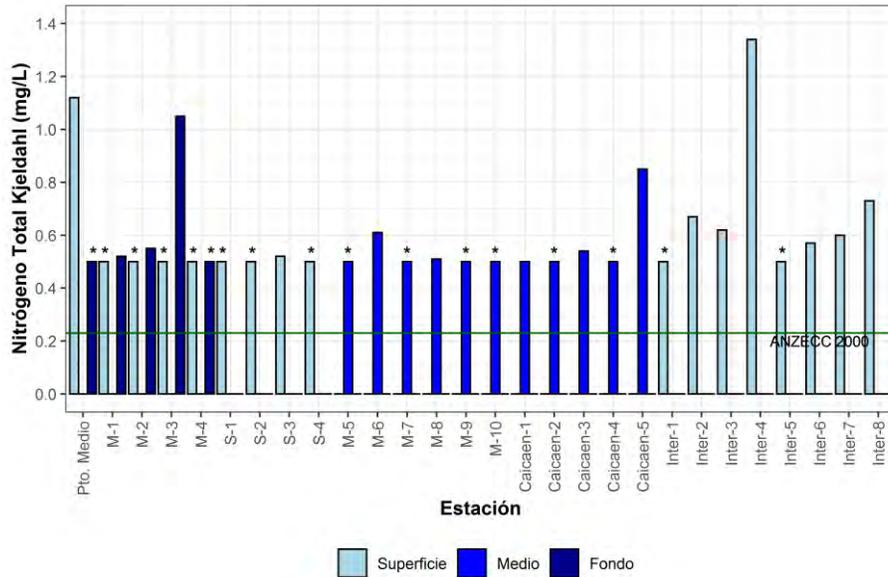


Figura 21. Concentraciones de nitrógeno Kjeldahl (ppm) en la matriz agua para las estaciones de monitoreo, * Limite de detección analítico.

6.2.4 Florfenicol en agua

La **Figura 22** muestra una recopilación de imágenes que dan cuenta del muestreo de agua para el análisis de Florfenicol.



Figura 22. Toma de muestra de agua para químico y antibióticos.



En la **Tabla 8** se muestran los resultados obtenidos en la determinación de Florfenicol en agua de mar, observando, en términos generales, la no detección en las muestras, en ninguna de las estaciones ni estratos monitoreados de la presente campaña.

Tabla 8. Resultados de Florfenicol (ppb) en Agua de Mar.

Estación	Este	Norte	Fecha Muestreo	Nivel Superior	Nivel Medio	Nivel Fondo
Pto Medio	649878	5372135	12/10/20	ND	-	ND
M-1	649991	5372304	12/10/20	ND	-	ND
M-2	650007	5372103	12/10/20	ND	-	ND
M-3	649820	5372020	12/10/20	ND	-	ND
M-4	649727	5372222	12/10/20	ND	-	8
M-5	644448	5371526	12/10/20	-	ND	-
M-6	645631	5369566	12/10/20	-	ND	ND
M-7	648721	5368112	12/10/20	-	ND	-
M-8	651400	5368274	12/10/20	-	ND	ND
M-9	654137	5369535	12/10/20	-	ND	-
M-10	649120	5369831	12/10/20	-	ND	ND
S-1	649856	5372284	12/10/20	ND	-	-
S-2	650010	5372211	12/10/20	ND	-	-
S-3	649936	5372037	12/10/20	ND	-	-
S-4	649762	5372112	12/10/20	ND	-	-
Caicaén-1	650859	5371843	11/10/20	-	ND	ND
Caicaén-2	652639	5371395	11/10/20	-	ND	-
Caicaén-3	653396	5372296	11/10/20	-	ND	ND
Caicaén-4	653683	5373493	11/10/20	-	ND	-
Caicaén-5	654562	5374267	11/10/20	-	ND	ND
Inter-1	651000	5372204	11/10/20	ND	-	-
Inter-2	650718	5372405	11/10/20	ND	-	ND
Inter-3	650321	5372489	11/10/20	ND	-	-
Inter-4	649949	5372404	11/10/20	ND	-	-
Inter-5	649690	5372307	11/10/20	ND	-	-
Inter-6	649459	5372189	11/10/20	ND	-	-
Inter-7	649212	5372002	11/10/20	ND	-	-
Inter-8	649004	5371617	11/10/20	ND	-	ND

ND: No detectado



6.2.5 Astaxantina en agua

Otro de los analitos evaluados en agua de mar corresponde a la Astaxantina, en la que no se presentó detección analítica en ninguna de las muestras (**Tabla 9**).

Tabla 9. Resultados de Astaxantina (ppb) en Agua de Mar.

Estación	Este	Norte	Fecha Muestreo	Nivel Superior	Nivel Medio	Nivel Fondo
Pto Medio	649878	5372135	12/10/20	-	-	ND
M-1	649991	5372304	12/10/20	-	-	-
M-2	650007	5372103	12/10/20	-	-	ND
M-3	649820	5372020	12/10/20	-	-	ND
M-4	649727	5372222	12/10/20	ND	-	ND
M-6	645631	5369566	12/10/20	-	-	ND
M-8	651400	5368274	12/10/20	-	-	ND
M-10	649120	5369831	12/10/20	-	-	ND
S-1	649856	5372284	12/10/20	-	-	-
S-2	650010	5372211	12/10/20	-	-	-
S-3	649936	5372037	12/10/20	-	-	-
S-4	649762	5372112	12/10/20	-	-	-
Caicaén-1	650859	5371843	11/10/20			ND
Caicaén-2	652639	5371395	11/10/20	-	ND	-
Caicaén-4	653683	5373493	11/10/20	-	ND	-
Caicaén-5	654562	5374267	11/10/20			ND
Inter-2	650718	5372405	11/10/20	ND	ND	-
Inter-4	649949	5372404	11/10/20	ND	-	-
Inter-6	649459	5372189	11/10/20	ND	-	-
Inter-8	649004	5371617	11/10/20	ND	-	ND

ND: No detectado



6.2.5.1 VALORES REFERENCIALES

Con el propósito de tener una línea de comparación con niveles de concentración reportados en el medio marino por el Programa de Observación del Ambiente Litoral (POAL) que mantiene la Autoridad Marítima en el sector de Calbuco para los años 2015 a 2017 con los obtenidos en las presentes evaluaciones y en estudios efectuados en el marco de los cruceros Cimar-Fiordos en la zona de canales y fiordos del sur de Chile, la **Tabla 10** muestra los rangos evaluados para algunos de los parámetros evaluados.

Tabla 10. Rangos de concentración reportados en Calbuco por el POAL (2015-2017) y otros estudios en agua de mar y los obtenidos en el presente estudio.

Parámetro	Unidad	Cimar Fiordos	POAL 2015	POAL 2016	POAL 2017	Muestreo Ago 2020	Muestreo Sept 2020
Amonio	mg/L	-	<0,03	<0,03-0,10	<0,03-0,03	<0,013-3,97	0,038-0,990
Nitrato	mg/L	-	2,94-3,18	1,78-2,76	2,30-2,57	1,06-2,38	0,14-1,68
PO4	mg/L	29,4-195,6	<0,005	<0,005-0,01	<0,005-0,069	0,019-0,220	<0,012-1,406
SST	mg/L	-	6,0-32,0	7,0-25,0	<5,0-5,0	2,0-21,6 (532,9)	2,3-45,4

Parámetro	Unidad	Muestreo Oct. 2020	Muestreo Nov. 2020
Amonio	mg/L	<0,013-0,207	0,025-0,147
Nitrato	mg/L	0,103-1,843	<0,100-1,333
PO4	mg/L	<0,012-1,392	<0,012-0,867
SST	mg/L	3,1-19,0	3,3-66,2

El Nitrato y los SST presentan un rango de concentración similar, en orden de magnitud, respecto a los reportados por el POAL respecto a las campañas de monitoreo desarrolladas entre Agosto y Noviembre 2020 por SyA, precisando que para los SST una sola muestra alcanza un valor extremo de 532,9 mg/L en la campaña de Agosto 2020.

Por su parte, el Amonio reportó un rango mayor a los reportados por el POAL y menor los resultados de la primera campaña (Agosto 2020), segunda campaña (Septiembre 2020) y tercera campaña (Octubre 2020) por SyA, mientras que, para el caso del fosfato, el rango evaluado se mantiene inferior al reportado en los cruceros Cimar-Fiordos, mayor a los del POAL, pero menor a su vez con los registros de la primera, segunda y tercera campaña, esta característica no es indicativo de enriquecimiento de las aguas por este parámetro, así como tampoco los niveles reportados por el nitrato y el amonio.



6.2.6 Calidad en Biota

Florfenicol

La **Figura 23** muestra la técnica de muestreo y muestras obtenidas para el análisis de Florfenicol en tejido de organismos filtradores, en las que no se reporta detección analítica en solo dos muestras, estación Inter-4 con 114,2 ppb y Inter-5 con 69,4 ppb (**Tabla 11**).



Figura 23. Toma de muestra de Biota para Antibióticos.

Tabla 11. Resultados de Florfenicol (ppb) en Biota.

Estación	Este	Norte	Florfenicol	Estación	Este	Norte	Florfenicol
Pto Medio	649878	5372135	ND	Caicaén-2	652639	5371395	ND
M-1	649991	5372304	ND	Caicaén-3	653396	5372296	ND
M-2	650007	5372103	ND	Caicaén-4	653683	5373493	ND
M-3	649820	5372020	ND	Caicaén-5	654562	5374267	ND
M-4	649727	5372222	ND	Inter-1	651000	5372204	ND
M-5	644448	5371526	ND	Inter-2	650718	5372405	ND
M-6	645631	5369566	ND	Inter-3	650321	5372489	ND
M-7	648721	5368112	ND	Inter-4	649949	5372404	114,2
M-8	651400	5368274	ND	Inter-5	649690	5372307	69,4
M-9	654137	5369535	ND	Inter-6	649459	5372189	ND
M-10	649120	5369831	ND	Inter-7	649212	5372002	ND
Caicaén-1	650859	5371843	ND	Inter-8	649004	5371617	ND

ND: No detectado



A modo de referencia y aun cuando la valorización del antibiótico se efectuó en moluscos, el límite máximo residual de Florfenicol en carne y piel de pescado aceptado en Chile es de 1.000 ppb (Sernapesca, 2018)¹.

6.3 Calidad Ambiental en Sedimentos

En relación con la caracterización química, física y de antibióticos de los sedimentos, la **Figura 24** muestra la técnica de muestreo y muestras obtenidas en el ambiente submareal e intermareal.



Figura 24. Toma de muestra de Sedimentos para Químicos y Antibióticos.

6.3.1.1 FLORFENICOL

En la **Tabla 12** se presentan los resultados de análisis de Florfenicol en sedimentos, de ello se puede extraer que de las 24 muestras analizadas para evaluar el contenido del parámetro, ninguna estación logra cuantificar contenidos del analito en al matriz de la presente campaña de monitoreo.



Tabla 12. Resultados de Florfenicol (ppb) en sedimentos.

Estación	Este	Norte	Florfenicol	Estación	Este	Norte	Florfenicol
Pto Medio	649878	5372135	ND	Caicaén-2	652639	5371395	ND
M-1	649991	5372304	ND	Caicaén-3	653396	5372296	ND
M-2	650007	5372103	ND	Caicaén-4	653683	5373493	ND
M-3	649820	5372020	ND	Caicaén-5	654562	5374267	ND
M-4	649727	5372222	ND	Inter-1	651000	5372204	ND
M-5	644448	5371526	ND	Inter-2	650718	5372405	ND
M-6	645631	5369566	ND	Inter-3	650321	5372489	ND
M-7	648721	5368112	ND	Inter-4	649949	5372404	ND
M-8	651400	5368274	ND	Inter-5	649690	5372307	ND
M-9	654137	5369535	ND	Inter-6	649459	5372189	ND
M-10	649120	5369831	ND	Inter-7	649212	5372002	ND
Caicaén-1	650859	5371843	ND	Inter-8	649004	5371617	ND

ND: No detectado

Como antecedentes respecto al comportamiento de este analito en sedimento, se ha podido identificar que el Florfenicol tiene una vida media de 4,5 días aproximadamente (Burka et al, 1997²).

6.3.2 Caracterización Química de los Sedimentos

En la **Tabla 13**, se presentan los resultados de los análisis de laboratorio, para los parámetros analizados en los sedimentos submareales e intermareales de la zona de estudio, de los siete parámetros analizados en la matriz, los Aceites y Grasas supero el limite detección analítico en solo dos muestras la cuales son la estación Pto. Medio (352945 mg/kg) y la estación Caicaen-4 con 3471 mg/kg.

² Burka J.F.; K.L. Hammell; T.E. Horsberg; G.R. Johnson; D.J. Rainnie y D.J. Speare. 1997. Drugs in salmonid aquaculture- a review. J. Vet. Pharmacol. Therap 20: 333-349.



Tabla 13. Resultados de los análisis de laboratorio de los sedimentos.

Estaciones	Analito						
	Aceites y Grasas (mg/kg)	COT (%)	Fosforo Total (mg/kg)	Nitrógeno Total (mg/g)	Amonio (mg/kg)	Nitrato (mg/kg)	Nitrógeno Kjendahl (mg/kg)
PTO. MEDIO	352945	76	5089,1	74,4	887	765	71438,9
M-1	<25	4	575	0,6	15	23	611,1
M-2	<25	<1	175,7	0,2	6	36	185,9
M-3	<25	2	239,9	2,0	92	29	1468,5
M-4	<25	3	815,5	2,3	95	69	1986,5
M-5	<25	<1	90	0,3	6	31	297,2
M-6	<25	<1	171,9	0,5	14	14	493,4
M-7	<25	<1	304,9	0,4	6	<10	364
M-8	<25	<1	206,6	0,4	11	14	342,3
M-9	<25	5	620	0,7	27	33	686,2
M-10	<25	5	551,1	0,7	16	23	690,8
CAICAEN-1	<25	8	306,8	0,4	15	<10	407,9
CAICAEN-2	<25	<1	531	0,6	15	28	607,6
CAICAEN-3	<25	2	606,1	0,7	15	16	699,6
CAICAEN-4	3471	6	1516,7	6,7	58	33	6094,4
CAICAEN-5	<25	<1	579,3	0,9	24	13	752,1
INTER-1	<25	<1	345,3	0,5	10	13	467,3
INTER-2	<25	1	372,2	0,5	11	11	462,9
INTER-3	<25	<1	117,1	1,5	92	22	289,1
INTER-4	<25	<1	105,5	0,3	5	15	217,5
INTER-5	<25	<1	106,2	0,1	5	23	118,2
INTER-6	<25	1	288,3	0,4	10	15	392,5
INTER-7	<25	<1	234,2	0,3	7	<10	255,2
INTER-8	<25	1	146,4	0,4	11	17	289,4

De manera de establecer la calidad ambiental de los sedimentos evaluados, se considerará como norma de calidad ambiental internacional la “Guidelines for the Protection and Management of Aquatic Sediment Quality in Ontario Canada” *D. Persaud, R. Jaagumagi, A. Hayton - 1993*. Que establece el *Nivel de Efecto Más Bajo (NEMB)*, umbral que indica un nivel de contaminación que no tiene ningún efecto sobre la mayoría de los organismos que habitan en los sedimentos. Y el *Nivel de Efecto Severo (NES)*, que corresponde al nivel en donde el sedimento se considera muy contaminado y es probable que afecte la salud de los organismos que habitan en los sedimentos.



De los analitos cuantificado en los sedimentos marinos de la presente campaña (**Tabla 13**), el carbono orgánico total presentó concentraciones bajo el límite de detección (<1%), en doce estaciones (M-2, M-5, M-6, M-7, M-8, Caicaen-2, Caicaen-5, Inter-1, Inter-3, Inter-4, Inter-5 y Inter-7) de las veinticuatro muestras analizadas. De las estaciones donde se encontraron concentraciones cuantificables, estos valores fluctuaron entre un máximo del 76 % en la estación Pto. Medio y un valor mínimo de 1% en las estaciones Inter-2 y Inter-8 (**Figura 25**). Alcanzándose un promedio del área para el parámetro de 5,25 % ± 15,2 %, esto considerando la magnitud del límite de detección.

A modo de referencia de calidad ambiental para las concentraciones del analito cuantificado en los sedimentos marinos del aérea estudiada, se desprende que de las veinticuatro muestras analizadas, solo una estación Pto. Medio se encuentran dentro del rango propuesto NES “Nivel de Efecto Severo” (<10 %), mientras que quince estaciones se encuentran en el nivel NEMB “Nivel de Efecto Más Bajo” (<1 %), esto según la “Guidelines for the Protection and Management of Aquatic Sediment Quality in Ontario Canadá” (**Figura 25**).

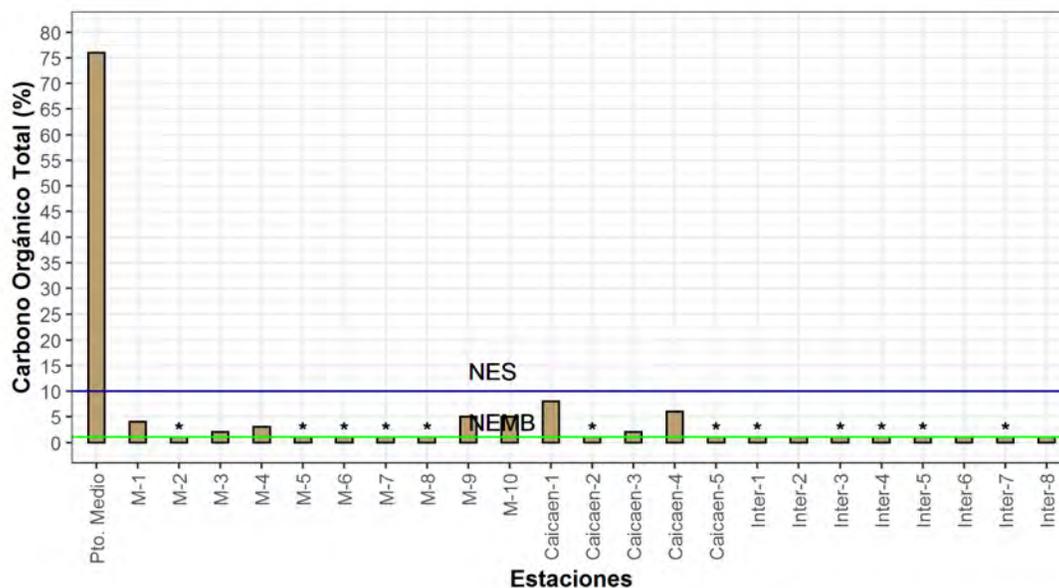


Figura 25. Concentración de Carbono orgánico tota (COT) en los sedimentos de las estaciones monitoreadas, * Limite de detección analítico.



Como se observa en la **Tabla 13** y **Figura 26**, las concentraciones de fósforo total fluctuaron entre un mínimo de 90 mg/kg en la estación M-5 y una máxima de 5089,1 mg/kg en la estación Pto. Medio. Lográndose una concentración promedio para este parámetro de $587,28 \pm 1008,65$ mg/kg.

A modo de referencia de calidad ambiental de los sedimentos marinos estudiados en el área de influencia de las concentraciones del analito estudiado, se desprende que de las veinticuatro muestras analizadas, solo una estación (Pto. Medio) se encuentran dentro del rango propuesto NES “Nivel de Efecto Severo” (<2000 mg/kg), mientras que diecinueve estaciones se encuentran en el nivel NEMB “Nivel de Efecto Más Bajo” (<600 mg/kg), sin embargo los resultados de las estaciones M-4, M-9, Caciaen-3 y Caicaen-4 se encuentra entre ambos rangos propuestos, esto según la “Guidelines for the Protection and Management of Aquatic Sediment Quality in Ontario Canadá” (**Figura 26**).

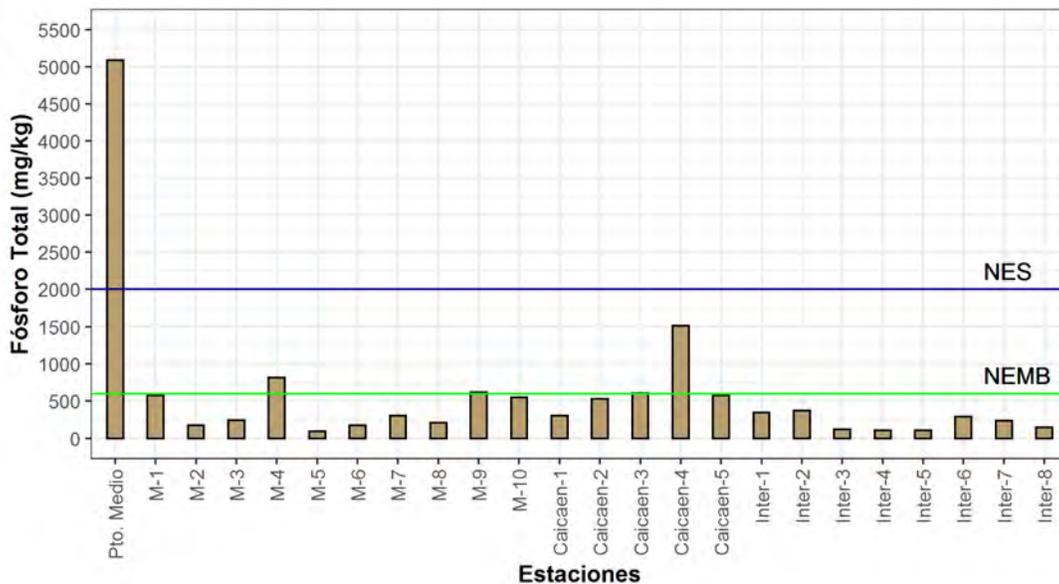


Figura 26. Concentración de Fosforo total en los sedimentos de las estaciones monitoreadas

Las concentraciones de Nitrógeno Total en los sedimentos fluctuó entre un mínima de 0,1 mg/kg en la estación Inter-5, hasta un máximo de 74,4 mg/kg en la estación Pto. Medio (**Tabla 13** y **Figura 27**). El promedio alcanzado por este parámetro fue de $3,99 \pm 15,06$ mg/kg.



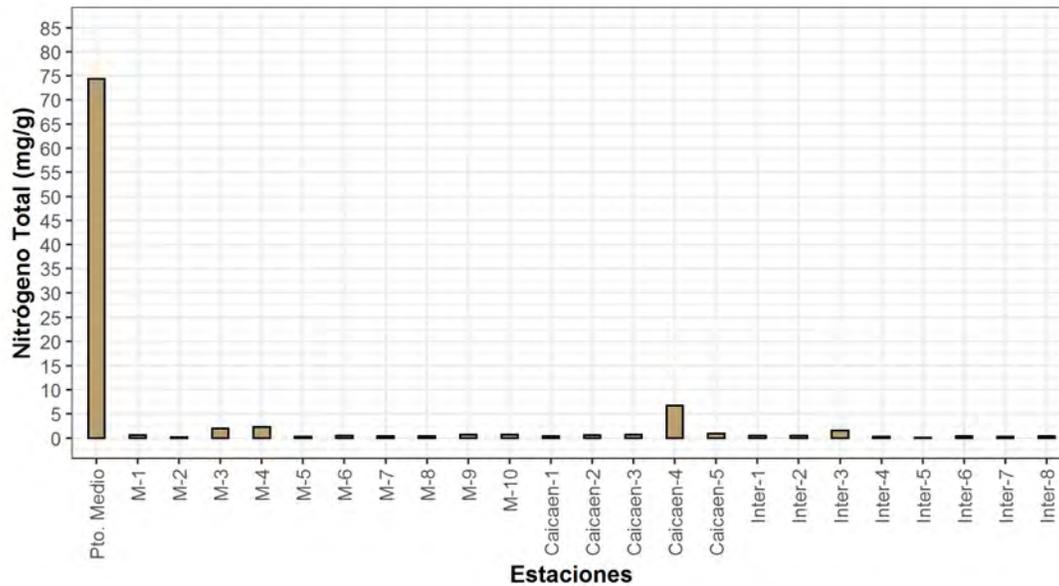


Figura 27. Concentración de Nitrógeno total en los sedimentos de las estaciones monitoreadas

En la **Tabla 13** se observa que el Amonio en la presente campaña presentó registros que fluctuaron entre un mínimo de 5 mg/kg en las estaciones Inter-4 y Inter-5, mientras que el máximo cuantificado fue de 887 mg/kg en la estación Pto. Medio (**Figura 28**). El promedio obtenido en el área fue de $60,54 \pm 178,34$ mg/kg.

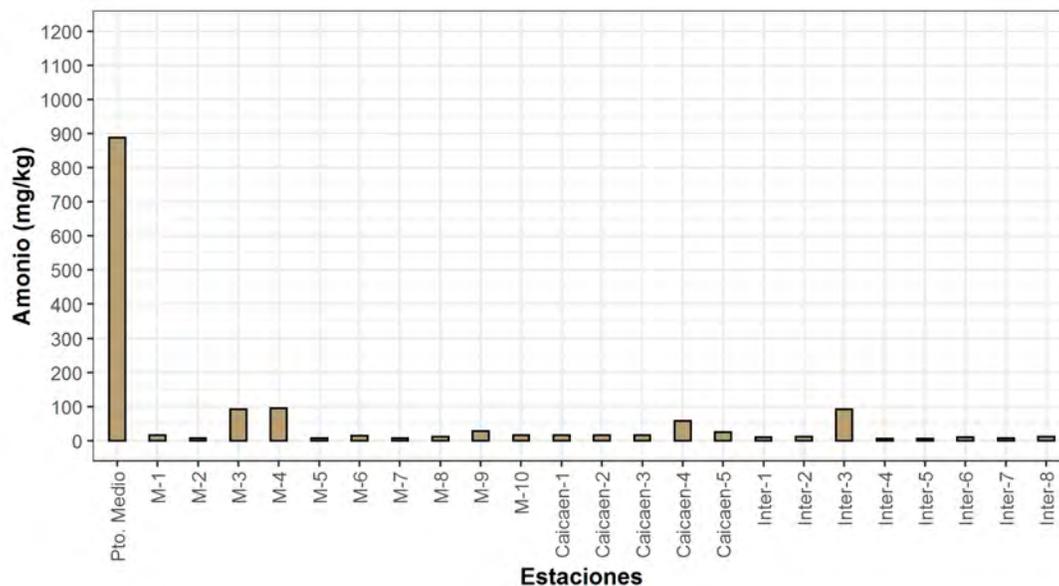


Figura 28. Concentración de Amonio en los sedimentos de las estaciones monitoreadas



El Nitrato en la presente campaña (**Tabla 13**), exhibió concentraciones que superan el límite instrumental del laboratorio (<10 mg/kg) en casi todas las estaciones, a excepción de las estaciones M-7, Caicaen-1 y Inter-7. Mientras que las concentraciones cuantificadas oscilaron entre una mínima de 11 mg/kg (Inter-2) y una máxima de 765 mg/kg en la estación Pto. Medio (**Figura 29**). Considerando la magnitud del límite de detección, el promedio alcanzado por el total de las estaciones estudiadas fue de $59,16 \pm 162,23$ mg/kg.

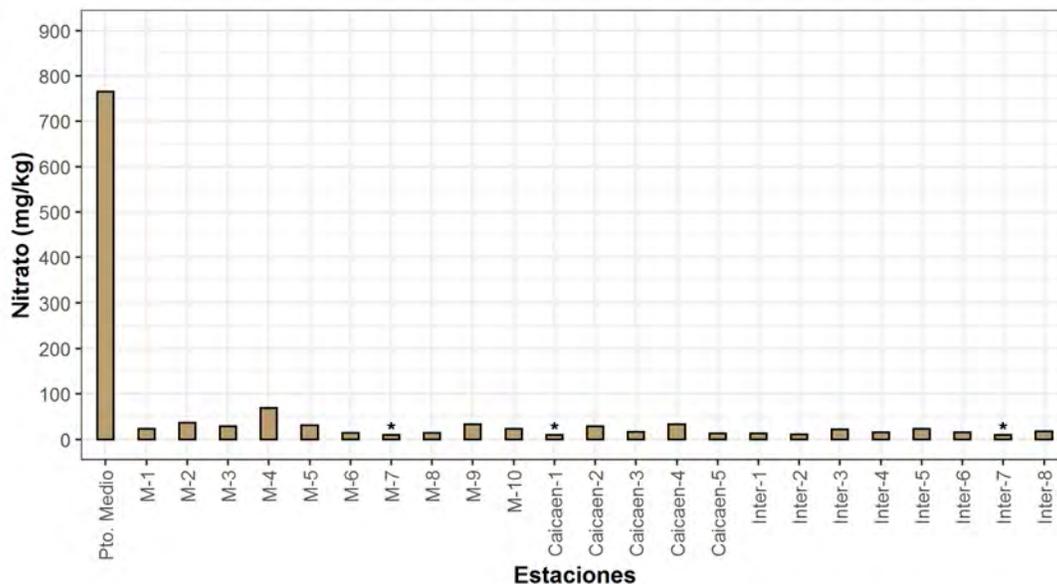


Figura 29. Concentración de Nitrato en los sedimentos de las estaciones monitoreadas, * Límite de detección analítico.

En la **Tabla 13** se observa las concentraciones de Nitrógeno Total Kjendahl cuantificado en las estaciones de monitoreo de la presente campaña, las cuales fluctuaron entre una mínima de 118,2 mg/kg en la estación Inter-5 y la máxima de 71438,9 mg/kg en el Pto. Medio (**Figura 30**). Por su parte, el promedio obtenido para este análisis fue de $3734,10 \pm 14471,15$ mg/kg.

A modo de referencia de calidad ambiental de los sedimentos marinos estudiados en el área de monitoreo de las concentraciones del analito, se desprende que de las veinticuatro muestras analizadas, solo dos estación (Pto. Medio y Caciaen-4) se encuentran sobre del rango propuesto NES “Nivel de Efecto Severo” (4800 mg/kg).



Mientras que ocho estaciones se encuentran sobre el nivel NEMB “Nivel de Efecto Más Bajo” (550 mg/kg), esto según la “Guidelines for the Protection and Management of Aquatic Sediment Quality in Ontario Canadá” (**Figura 30**).

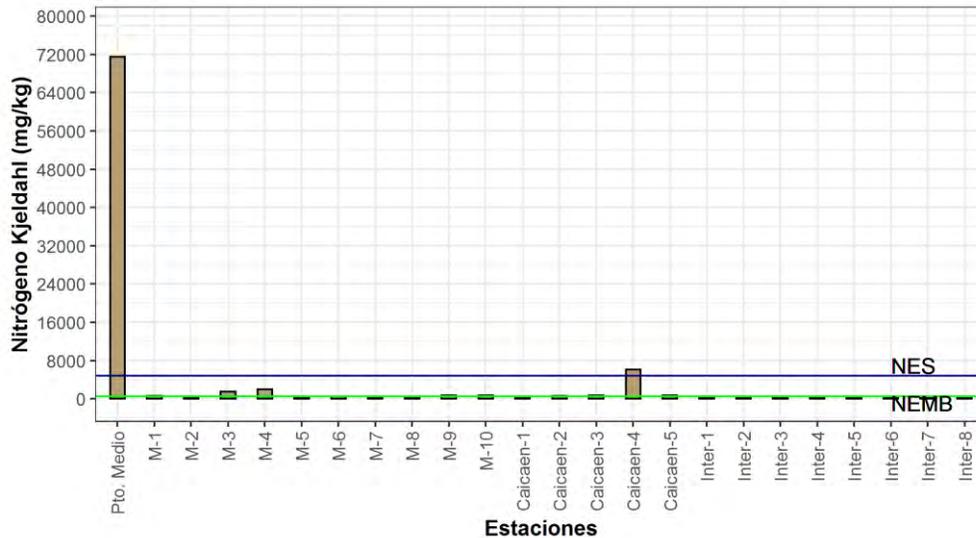


Figura 30. Concentración de Nitrógeno Total Kjeldahl en los sedimentos de las estaciones monitoreadas

6.3.3 Caracterización Física de los Sedimentos.

6.3.3.1 SEDIMENTOS INTERMAREALES

En la **Tabla 14** y **Figura 31**, se presentan las fracciones sedimentarias de las que se compone el sedimento intermareal del área de muestreo.

Las cubiertas sedimentarias de las estaciones intermareales se encontraron constituidas principalmente por arena gruesa. Encontrando el mayor aporte de esta última en la estación Inter-4 (31,55 %). Sumado a lo anterior, hubo otro aporte importante dentro de la composición sedimentaria de estas estaciones, la grava fina. Sus máximos aportes se encontraron en la estación Inter-6 con un 50,41 % y en la Inter-1 con un 40,82 % de configuración sedimentaria. Por su parte, los fangos, también se encontraron presentes en todas las estaciones y sus aportes fueron desde un 0,30 % en las estaciones Inter-3 y Inter-5, hasta un 2,10 % en la estación Inter-2.



Tabla 14. Composición granulométrica de los sedimentos intermareales.

Estaciones	Tamaño (mm)	Fracción Sedimentaria						
		GMF	AMG	AG	AM	AF	AMF	F
		> 2	02-ene	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,125	0,125 - 0,063	< 0,063
INTER-1		40,82	9,21	11,79	25,23	9,00	3,22	0,70
INTER-2		1,51	0,20	1,13	17,00	57,08	20,95	2,10
INTER-3		26,13	4,70	5,64	18,71	30,93	13,60	0,30
INTER-4		31,75	12,63	31,55	19,71	3,32	0,23	0,80
INTER-5		1,08	0,88	3,24	57,65	33,01	3,84	0,30
INTER-6		50,41	8,93	6,93	17,24	12,64	1,87	2,00
INTER-7		16,07	13,04	28,81	24,88	13,88	2,67	0,70
INTER-8		26,73	10,03	21,02	23,70	14,47	3,23	0,80

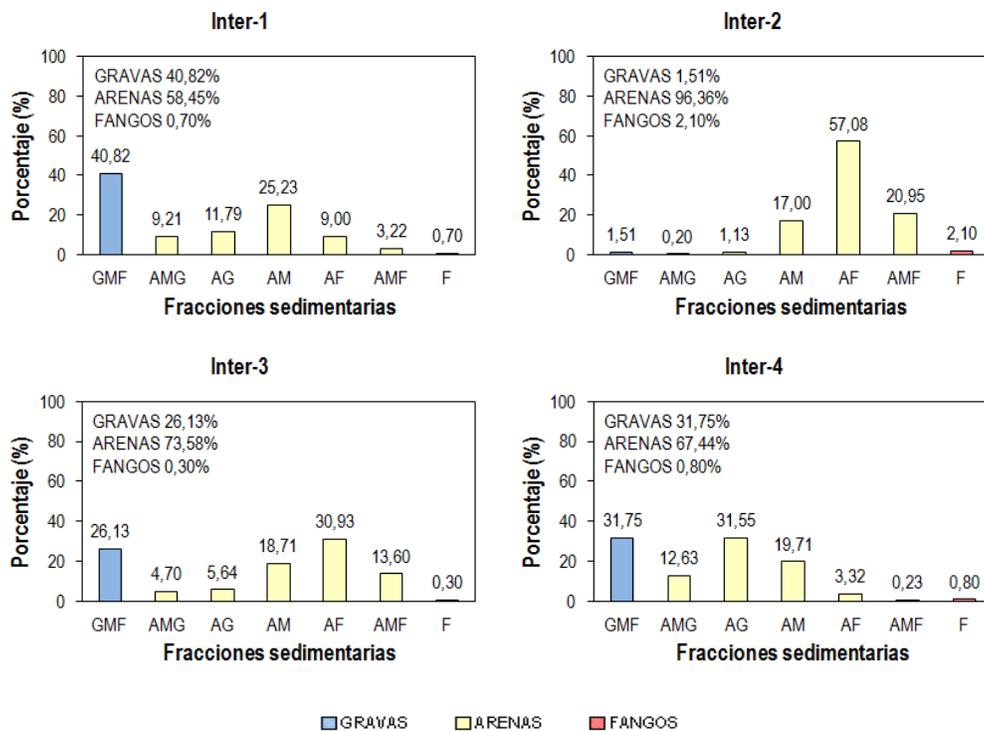


Figura 31. Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos intermareales., GMF, Grava muy fina; AMG, Arena muy gruesa; AG, Arena gruesa; AM, Arena mediana; AF, Arena fina; AMF, Arena muy fina y F, Fango.



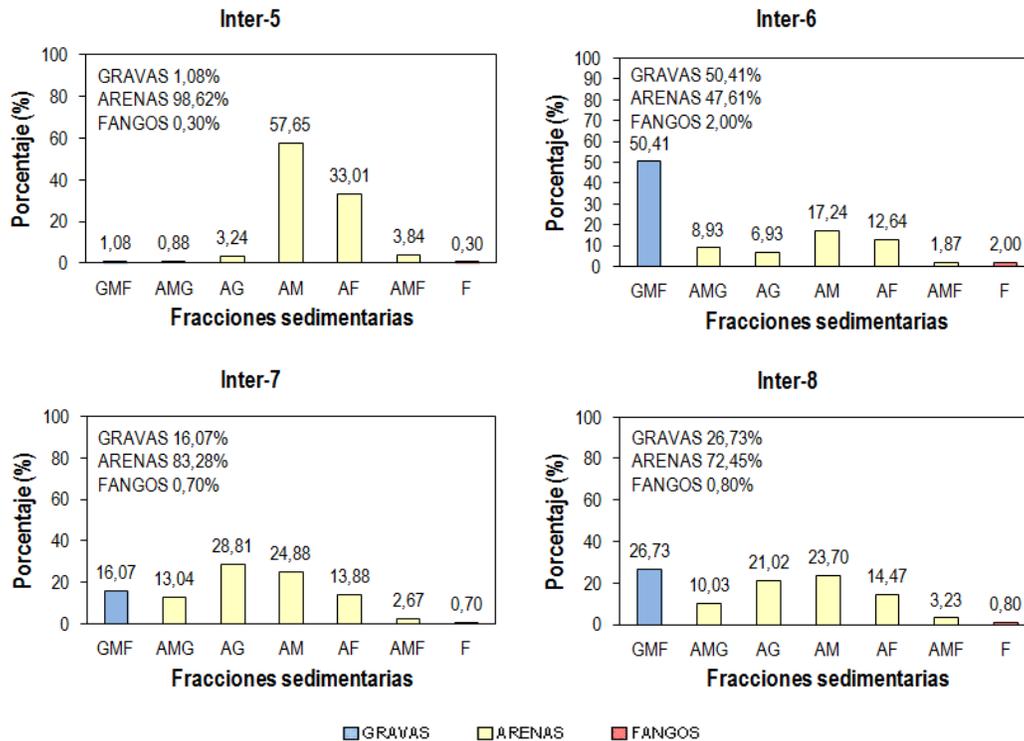


Figura 31 (Continuación). Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos intermareales; GMF, Grava muy fina; AMG, Arena muy gruesa; AG, Arena gruesa; AM, Arena mediana; AF, Arena fina; AMF, Arena muy fina y F, Fango.

Se desprende de los parámetros granulométricos presentados en la **Figura**, que los valores del promedio gráfico alcanzados confirman la predominancia de arenas gruesa como la fracción predominante.

Por su parte, los valores de desviación estándar gráfica inclusiva evidenciaron una poca clasificación de los sedimentos respecto a sus partículas sedimentarias en seis estaciones (Inter-1, Inter-3, Inter-4, Inter-6, Inter-7 e Inter-8). El resto de las estaciones presentaron diferentes clasificaciones, las cuales están descritas en la **Tabla 15**.



Los valores de sesgo gráfico inclusivo dieron cuenta de la presencia de una distribución granulométrica asimétrica con exceso de finos en la Inter -1, Inter-4, Inter-5 e Inter-6, una distribución asimétrica hacia grueso en la estación Inter -3, un distribución simétrica en las estaciones Inter-2, inter-7 e Inter-8.

Tabla 15. Parámetros granulométricos de los sedimentos intermareales.

Estaciones	Promedio Gráfico (M)		Desviación Estándar Gráfica Inclusiva (DEGI)		Sesgo Gráfico Inclusivo (SK _i)	
	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación
INTER-1	0,29	Arena gruesa	1,31	Poco clasificado	0,40	Alto exceso de finos
INTER-2	2,55	Arena fina	0,80	Moderadamente clasificado	0,00	Simétrica
INTER-3	1,22	Arena media	1,69	Poco clasificado	-0,28	Moderado exceso de gruesos
INTER-4	0,20	Arena gruesa	1,05	Poco clasificado	0,11	Moderado exceso de finos
INTER-5	1,87	Arena media	0,67	Moderadamente clasificado	0,18	Moderado exceso de finos
INTER-6	0,01	Arena gruesa	1,35	Poco clasificado	1,00	Alto exceso de finos
INTER-7	0,61	Arena gruesa	1,36	Poco clasificado	0,00	Simétrica
INTER-8	0,60	Arena gruesa	1,390	Poco clasificado	0,07	Simétrica

6.3.3.2 SEDIMENTOS SUBMAREALES

En la **Tabla 16** y en la **Figura 32**, se presentan las fracciones sedimentarias que componen el sedimento submareal del área de muestreo.

Las fracciones predominantes en el submareal fueron las arenas medianas y gruesas. Las arenas medianas se presentaron como el mayor aporte en la configuración sedimentaria de 7 estaciones (Caicaen-5, M-2, M-4, M-5, M-6, M-7 y M-8). Por su parte, las arenas gruesas fueron los predominantes en 6 estaciones (Caicaen-1, Caicaen-2, Caicaen-3, M-1, M-9, y M-10) con aportes que fluctuaron entre 3,98% y 69,91%.



Las gravas finas también realizaron un aporte relevante en la composición sedimentaria de las estaciones, presentándose como el mayor porcentaje en tres estaciones (Caicaen-1, Caicaen-3 y M-9), con valores entre un 18,35% en la estación M-9 y un máximo de 34,18% en la estación Caicaen-3.

Las fracciones sedimentarias antes mencionadas son las que más destacaron en el estudio de granulometría, pero es importante mencionar que todas fracciones estuvieron presentes en todas las estaciones, salvo en la estación Pto. Medio donde presento solo contenidos de fango en la presente campaña de monitoreo.

Tabla 16. Composición granulométrica de los sedimentos submareales.

	Tamaño (mm)	Fracción Sedimentaria						
		GMF	AMG	AG	AM	AF	AMF	F
		> 2	02-ene	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,125	0,125 - 0,063	< 0,063
Estaciones	CAICAEN-1	19,50	31,47	17,66	20,65	8,34	1,86	0,50
	CAICAEN-2	14,90	12,69	23,06	39,80	8,33	0,97	0,20
	CAICAEN-3	34,18	28,39	11,46	15,02	7,64	2,04	1,30
	CAICAEN-4	7,59	5,62	3,96	3,98	3,34	7,06	68,40
	CAICAEN-5	0,08	2,00	23,34	56,07	13,35	1,94	3,20
	M-1	16,59	31,81	20,90	16,83	8,11	4,66	1,10
	M-2	1,09	3,26	17,57	52,10	22,83	2,91	0,20
	M-3	0,11	0,47	0,99	6,25	24,84	34,08	33,30
	M-4	3,04	3,13	9,21	47,71	18,98	16,63	1,30
	M-5	1,46	4,91	19,91	60,99	11,46	0,48	0,80
	M-6	2,49	1,72	5,50	61,16	27,45	1,62	0,00
	M-7	1,17	2,38	5,77	69,84	18,49	1,63	0,70
	M-8	1,40	2,34	6,22	69,91	17,89	1,32	0,90
	M-9	18,35	18,85	19,52	28,01	13,71	1,44	0,10
	M-10	9,92	17,92	22,99	31,06	15,81	1,66	0,60
	PTO. MEDIO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,0



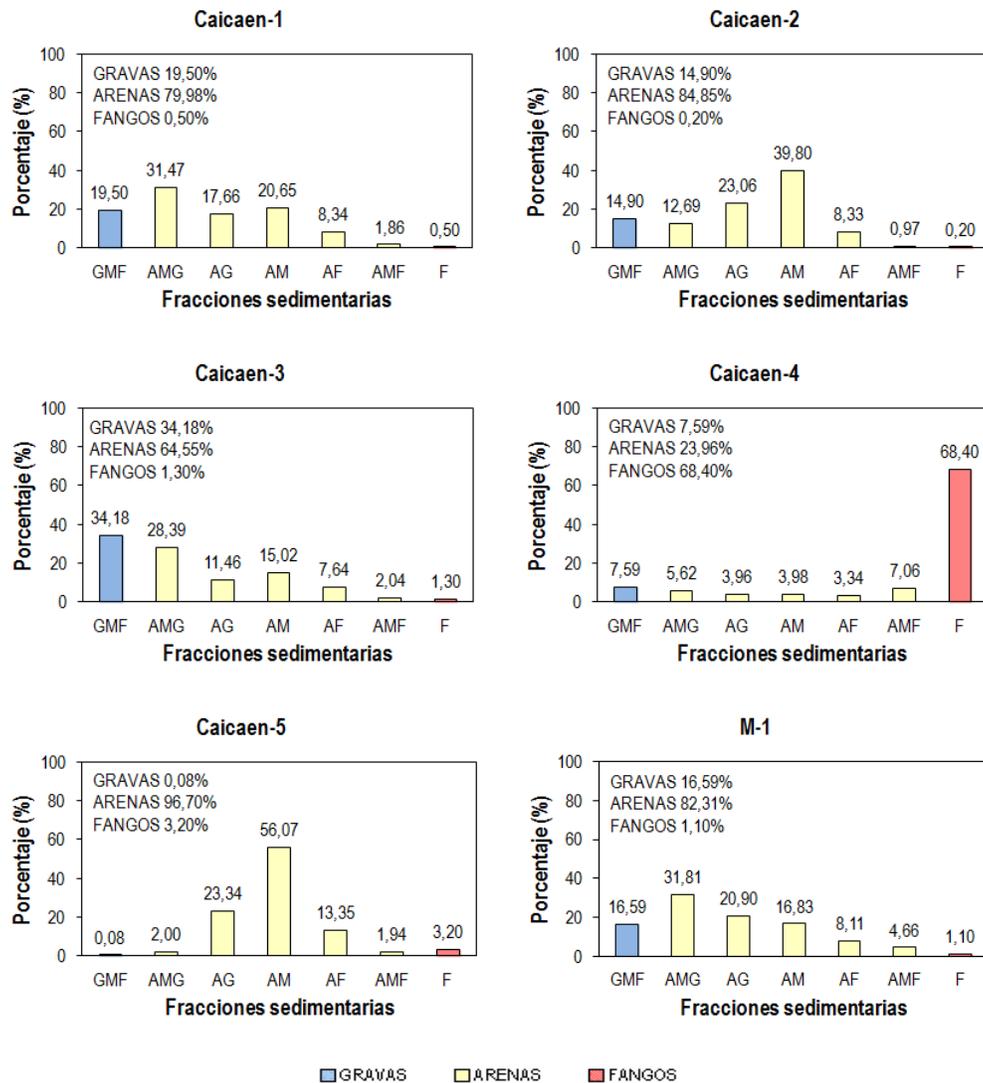


Figura 32. Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos submareales. GMF, Grava muy fina; AMG, Arena muy gruesa; AG, Arena gruesa; AM, Arena mediana; AF, Arena fina; AMF, Arena muy fina y F, Fango.



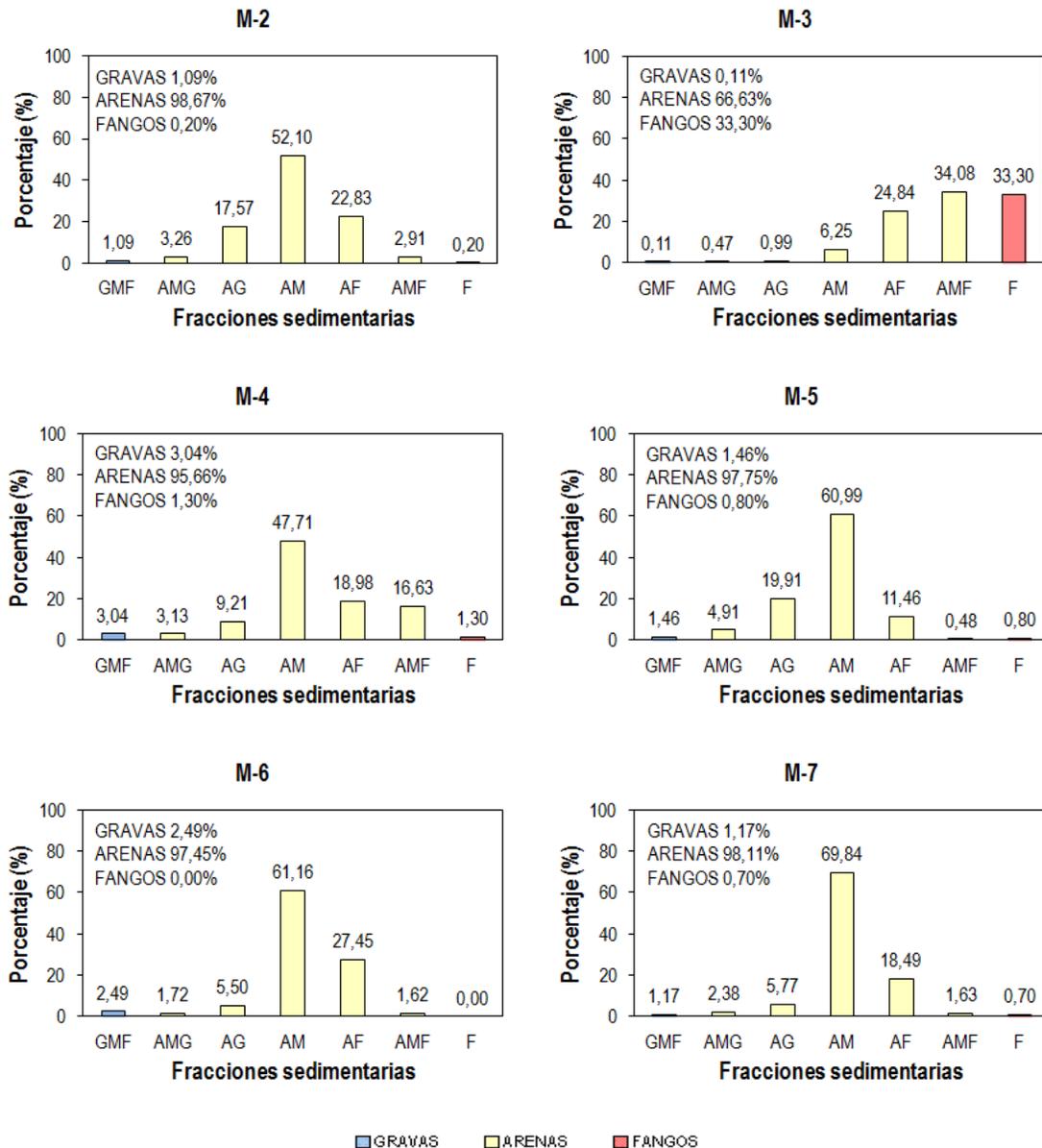


Figura 32 (Continuación). Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos submareales. GMF, Grava muy fina; AMG, Arena muy gruesa; AG, Arena gruesa; AM, Arena mediana; AF, Arena fina; AMF, Arena muy fina y F, Fango.



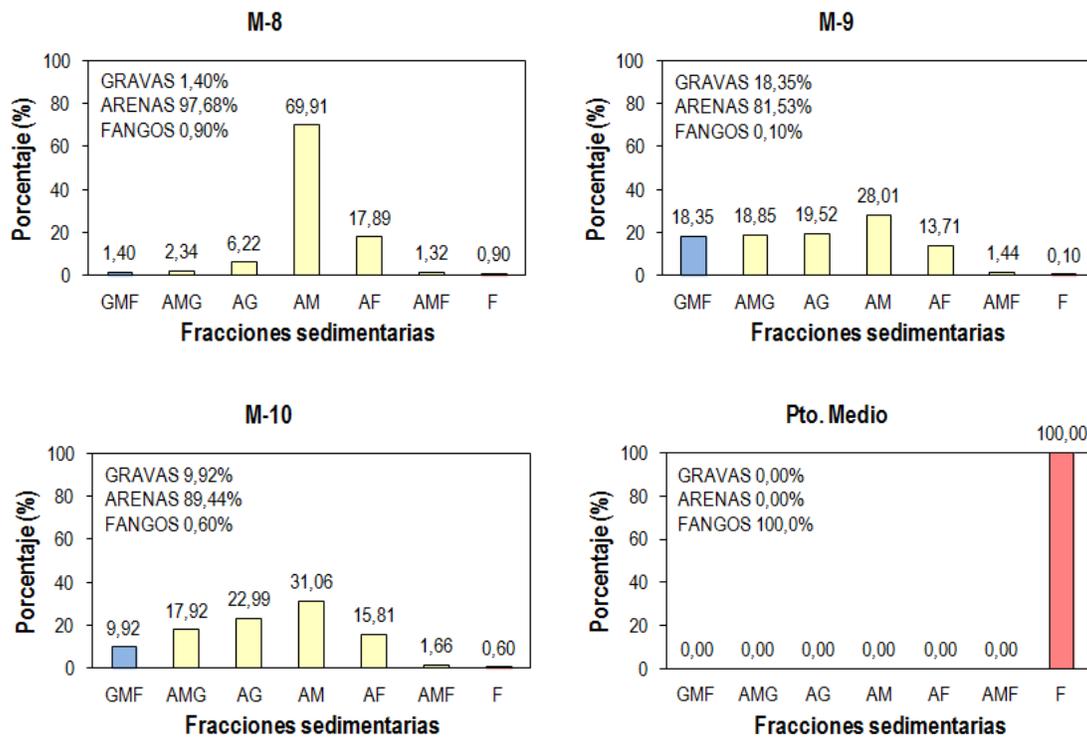


Figura 32 (Continuación). Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos submareales. GMF, Grava muy fina; AMG, Arena muy gruesa; AG, Arena gruesa; AM, Arena mediana; AF, Arena fina; AMF, Arena muy fina y F, Fango.

De acuerdo con los parámetros granulométricos presentados en la **Tabla 17**, los valores de promedio gráfico alcanzados confirman lo anteriormente explicado, ya que se puede observar que las fracciones predominantes son las arenas medianas y gruesas.

Por su parte, los valores de desviación estándar gráfica inclusiva evidenciaron la poca y moderada clasificación de los sedimentos respecto a sus partículas sedimentarias en casi todas las estaciones. En la estación Pto. Medio podemos observar una muy buena clasificación. Por su parte, los valores de sesgo gráfico inclusivo dieron cuenta de la presencia de una distribución granulométrica simétrica en las estaciones Caicaen-5, M-2, M-6, M-7, M-8, M-9, M-10 y Pto. Medio.



Tabla 17. Parámetros granulométricos de los sedimentos submareales.

Estaciones	Promedio Gráfico (M)		Desviación Estándar Gráfica Inclusiva (DEGI)		Sesgo Gráfico Inclusivo (SK _i)	
	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación
CAICAEN-1	0,24	Arena gruesa	1,25	Poco clasificado	0,38	Alto exceso de finos
CAICAEN-2	0,63	Arena gruesa	1,22	Poco clasificado	-0,24	Moderado exceso de gruesos
CAICAEN-3	0,07	Arena gruesa	1,24	Poco clasificado	0,64	Alto exceso de finos
CAICAEN-4	3,25	Arena muy fina	1,91	Poco clasificado	-0,77	Alto exceso de gruesos
CAICAEN-5	1,41	Arena media	0,84	Moderadamente clasificado	0,03	Simétrica
M-1	0,32	Arena gruesa	1,35	Poco clasificado	0,37	Alto exceso de finos
M-2	1,55	Arena media	0,88	Moderadamente clasificado	-0,02	Simétrica
M-3	3,45	Arena muy fina	1,05	Poco clasificado	-0,13	Moderado exceso de gruesos
M-4	1,95	Arena media	1,16	Poco clasificado	0,15	Moderado exceso de finos
M-5	1,28	Arena media	0,81	Moderadamente clasificado	-0,18	Moderado exceso de gruesos
M-6	1,75	Arena media	0,76	Moderadamente clasificado	0,04	Simétrica
M-7	1,65	Arena media	0,69	Moderadamente clasificado	0,07	Simétrica
M-8	1,63	Arena media	0,69	Moderadamente clasificado	0,05	Simétrica
M-9	0,54	Arena gruesa	1,31	Poco clasificado	0,00	Simétrica
M-10	0,81	Arena gruesa	1,28	Poco clasificado	-0,10	Simétrica
Pto. Medio	4,50	Limo grueso	0,31	Muy bien clasificado	0,00	Simétrica



7 Análisis Histórico

7.1 Agua

Para una comparación histórica integrada de los químicos medidos en el agua del área de monitoreo, se llevó a cabo una la prueba no paramétrica de Análisis de Similitud (ANOSIM). El ANOSIM es una prueba estadística multivariada, equivalente al análisis de varianza (ANOVA), que por medio de una aleatorización general consigue los niveles de significancia (Clarke, 1993; Clarke y Warwick, 2001). Al ser una prueba no paramétrica, se basa en la cercanía entre los grupos y por lo tanto permite comparar muestras a partir de una matriz calculada con índices de distancia. Además para la prueba ANOSIM no es necesario que los datos cumplan con los supuestos de homogeneidad y normalidad.

La prueba asume que las distancias son mayores entre las muestras de grupos diferentes, que entre las muestras dentro del mismo grupo. Clarke (1993) propuso el estadístico R (análogo al F en ANOVA) para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre grupos:

$$R = \frac{r_e - r_d}{n(n-1)/4}$$

Donde r_e es la media de la similitud entre los grupos, r_d es la media de la similitud dentro de los grupos y n es el número total de muestras.

El estadístico R puede variar entre -1 y 1, donde el valor positivo indicaría que todas las muestras más similares se encuentran dentro del mismo grupo, mientras que un valor negativo indicaría que las muestras más similares se encontrarían dentro de distintos grupos.

Para la prueba de significación del ANOSIM (valor p), se compara la similitud que se generaría por el azar. Esencialmente, las muestras se asignan aleatoriamente a grupos y el estadístico R es calculado para cada permutación. El valor observado de R se compara con la distribución aleatoria para determinar si es significativamente diferente de la que podría ocurrir al azar.

Para la construcción de la matriz de distancia se utilizó el índice de Distancia Euclidiana (Oksanen, 2013) cuyo algoritmo es:



$$d_E(X, Y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

Donde x e y son los valores de importancia de cada elemento en la condición A y B, respectivamente.

Para prueba de significación del ANOSIM se aceptó el 5% del intervalo de error por lo que un valor de $p \geq 0,05$ significa diferencias no significativas, mientras que un valor de $p < 0,05$ significa diferencias significativas entre las estaciones y/o campañas.

Previo a la aplicación del ANOSIM, se definieron los sectores según su cercanía al muelle, donde se agruparon las muestras provenientes de cada uno de ellos. Según la siguiente distribución: Cercanas Muelle (Pto. Medio, M-1, M-2, M-3, M-4, Inter-3, Inter-4, Inter-5, Inter-6, Inter-7 e Inter-8), Canal Caicaen (Caicaen-1, Caicaen-2, Caicaen-3, Caicaen-4, Caicaen-5, Inter-1 e Inter-2) y Alejadas Muelle (M-5, M-6, M-7, M-8, M-9 y M-10). Adicionalmente se agruparon en forma independiente las muestras colectadas en cada campaña.

La aplicación del test ANOSIM a las muestras grupadas por sectores (**Figura 33a**), no evidencia la existencia de una diferencia entre los sectores del área de monitoreo (R: -0,029; p : 0,914).

Por otro lado, el ANOSIM a las muestras grupadas por campañas (**Figura 33b**), arrojo una leve diferencias entre las campañas realizadas en el área de monitoreo (R: 0,284; p : 0,001). Como se muestra en los resultados de la comparación pareada del análisis de similitud (**Tabla 18**), las mayores diferencias se observaron entre las campañas de agosto (Campaña 1) y noviembre (Campaña 4), seguidas con menores diferencias entre las campañas consecutivas entre la Agosto y Septiembre (Campaña 2) y la Octubre (Campaña 3) y Noviembre (Campaña 4). Adicionalmente las campañas de Septiembre y Octubre no presentaron diferencias entre sí.



Tabla 18. Comparación pareada del análisis de similitud (ANOSIM) entre las campañas para el monitoreo del cuerpo de agua.

Campañas	Campaña Agosto 2020 (R; p)	Campaña Septiembre 2020 (R; p)	Campaña Octubre 2020 (R; p)
Campaña Septiembre 2020	0,350; 0,001		
Campaña Octubre 2020	0,161; 0,001	0,068; 0,005	
Campaña Noviembre 2020	0,634; 0,001	0,179; 0,001	0,315; 0,001

Los valores en dentro de una celda roja corresponden a los valores de R con valores significativos de p inferiores a 0,05.

A modo de conclusión, no existirían diferencias entre los distintos sectores analizados en el área de monitoreo según su cercanía al muelle, por lo que se puede inferir que no existiría influencia sobre las aguas marinas respecto químicos. Adicionalmente las diferencias encontradas entre las campañas deberían corresponder a cambios estacionales entre invierno y primavera.

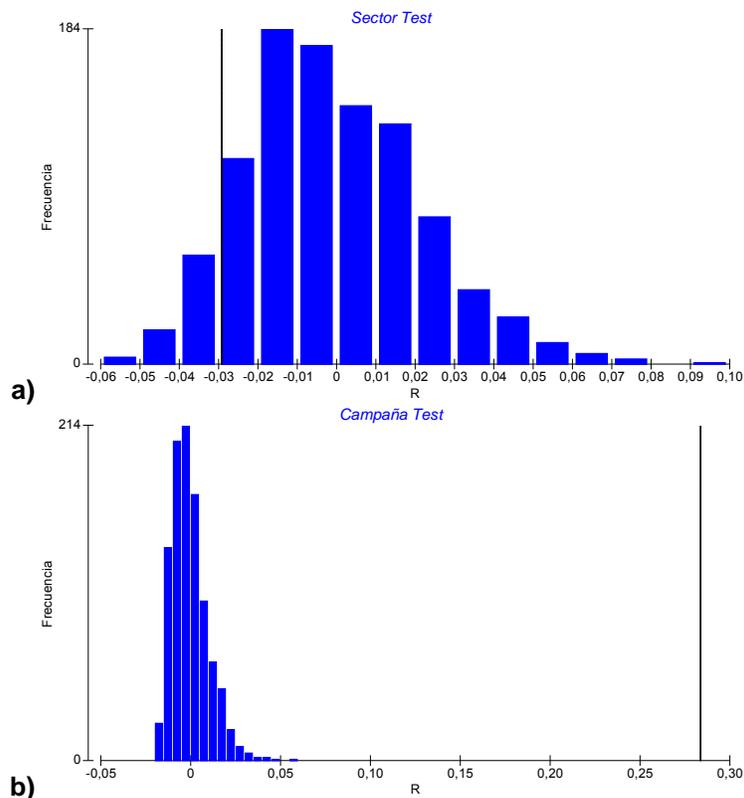


Figura 33. ANOSIM por factor cercanía al muelle (a) y por campaña realizadas para el monitoreo del cuerpo de agua (b).



7.2 Sedimento

Una comparación histórica integrada de los parámetros químicos analizados en los sedimentos superficiales, se realizó por medio de una prueba no paramétrica de Análisis de Similitud (ANOSIM). De igual manera a lo realizado para la matriz de agua, previamente a la aplicación del ANOSIM, se definieron los sectores según su cercanía al muelle, donde se agruparon las muestras provenientes de cada uno de ellos. Según la siguiente distribución: Cercanas Muelle (Pto. Medio, M-1, M-2, M-3, M-4, Inter-3, Inter-4, Inter-5, Inter-6, Inter-7 e Inter-8), Canal Caicaen (Caicaen-1, Caicaen-2, Caicaen-3, Caicaen-4, Caicaen-5, Inter-1 e Inter-2) y Alejadas Muelle (M-5, M-6, M-7, M-8, M-9 y M-10). Adicionalmente se agruparon en forma independiente las muestras colectadas en cada campaña.

La aplicación del test ANOSIM a las muestras grupadas por sectores (**Figura 34a**), no muestra diferencia entre los sectores del área de monitoreo ($R: -0,019$; $p: 0,675$).

Por su parte el ANOSIM realizado a las muestras grupadas por campañas (**Figura 34b**), mostró una ligera diferencia entre las campañas realizadas en el área de monitoreo ($R: 0,141$; $p: 0,001$). En la **Tabla 19** se muestra en los resultados de la comparación pareada del análisis de similitud, y en ella se aprecia las mayores diferencias se observaron entre las campañas de septiembre (Campaña 1) y noviembre (Campaña 4). Adicionalmente las campañas de agosto y octubre no presentaron diferencias entre sí.

Tabla 19. Comparación pareada del análisis de similitud (ANOSIM) entre las campañas para el monitoreo de los sedimentos superficiales.

Campañas	Campaña Agosto 2020 (R; p)	Campaña Septiembre 2020 (R; p)	Campaña Octubre 2020 (R; p)
Campaña Septiembre 2020	0,111; 0,003		
Campaña Octubre 2020	0,023; 0,103	0,087; 0,002	
Campaña Noviembre 2020	0,172; 0,001	0,297; 0,001	0,200; 0,001

Los valores en dentro de una celda roja corresponden a los valores de R con valores significativos de p inferiores a 0,05.



En conclusión, no existirían diferencias entre los distintos sectores analizados en el área de monitoreo según su cercanía al muelle, por lo que se puede inferir que no existiría influencia sobre las aguas marinas respecto químicos. Adicionalmente las diferencias encontradas entre las campañas deberían corresponder a los cambios observados en los sedimentos de la estación Punto Medio.

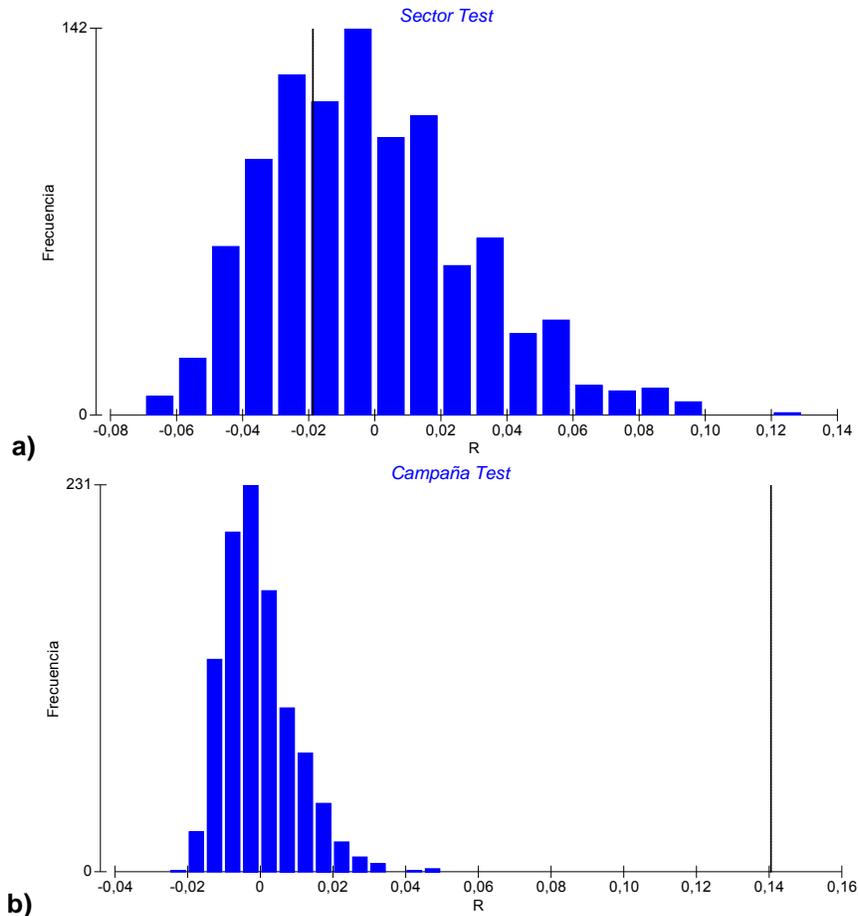


Figura 34. ANOSIM por factor cercanía al muelle (a) y por campaña realizadas para el monitoreo de los sedimentos superficiales (b).



8 Conclusiones

En general, los registros de temperatura, pH, oxígeno disuelto y salinidad obtenidos en el área de monitoreo, permiten verificar que esta se presentarían como una sola unidad oceanográfica.

Los registros de temperatura, pH, oxígeno disuelto y salinidad alcanzados en el área de monitoreo, en general, permiten establecer que esta se presentarían como una sola unidad oceanográfica. Los perfiles térmicos obtenidos en esta campaña, muestran en general que las temperaturas del fondo fueron inferiores a las de superficie. Cabe destacar, que no hay presencia de termoclina y solo se aprecia una ligera estratificación térmica en la superficie de las estaciones Caicaen-3 y Caicaen-4. Los perfiles de pH se presentan prácticamente sin cambio desde la superficie hasta el fondo de la columna de agua. . En el caso del oxígeno disuelto, presentaron las mayores concentraciones en el estrato de superficie en comparación al estrato de fondo. La salinidad exhibió valores ligeramente inferiores en la superficie del cuerpo de agua. Adicionalmente, el cuerpo de agua mostró una muy buena penetración de luz, encontrándose niveles de transparencia similares entre estaciones.

De los resultados obtenidos por el laboratorio para los analitos medidos en las muestras de aguas recolectadas desde los estratos superficial, medio y de fondo respectivamente, se puede concluir que todas las estaciones y estratos superan el límite instrumental para los analitos Amonio (<0,013 mg/L), Fósforo Total (<0,016 mg/L), DBO5 (<2 mg/L), Carbono Orgánico Total (<0,50 mg/L) y Sólidos Suspendidos Totales (<1,0 mg/L), no obstante las Grasas y Aceites (<1,00 mg/L), el Nitrógeno Total Kjeldhal (<0,50 mg/L), Nitrato (<0,10 mg/L) y finalmente el Fosfato (<0,012 mg/L) superaron el límite de detección en contadas estaciones y estratos, los resultados obtenidos a ser comparados con la normativa de calidad ambiental escogida para la comparación de los valores de referencia o límites propuestos por las directrices de calidad de agua marina de Australia y Nueva Zelanda emitida por el Australian and New Zealand Environment and Conservation Council (ANZECC, 2000), se puede resolver que los Amonios supera el límite propuesto por la norma (<0,015 mg/L) en todas las estaciones y estratos, el Fosfato se presentó en la mayor parte de los registros sobre el límite considerado en la referencia (<0,030 mg/L), sin embargo las estación Inter-4 (superficie), Caicaen-4 (medio) y S-1 (superficie) junto con aquellas estaciones que no superan el límite de detección del laboratorio con, para el caso del Fosforo Total de las 33 muestras analizadas en los diferentes estratos y



estaciones de monitoreo, solo 15 muestras superan el límite propuesto con 0,05 mg/L. Por otra parte se utilizó la Guía CONAMA (2004) para los analitos Sólidos Suspendidos Totales y Aceites y Grasas por lo que se puede resolver que para ambos parámetros estos se encuentran Clase-1 "Muy Buena Calidad" <25 mg/L y Clase-1 "Muy Buena Calidad" <5 mg/L respectivamente, sin embargo una estación de monitoreo para el analito Sólidos Suspendidos Totales se clasificó como Clase-2 buena calidad (25 - 80 mg/L), estación Inter-4 (66,2 mg/L).

Con el propósito de tener una línea de comparación con niveles de concentración reportados en el medio marino por el Programa de Observación del Ambiente Litoral (POAL) que mantiene la Autoridad Marítima en el sector de Calbuco para los años 2015 a 2017 con los obtenidos en las presentes evaluaciones y en estudios efectuados en el marco de los cruceros Cimar-Fiordos en la zona de canales y fiordos del sur de Chile, el Nitrato y los Sólidos Suspendidos Totales presentan un rango de concentración similar, en orden de magnitud, respecto a los reportados por el POAL respecto a las campañas de monitoreo desarrolladas entre Agosto y Noviembre 2020 por SyA, precisando que para los SST una sola muestra alcanzó un valor extremo de 532,9 mg/l en la campaña de Agosto 2020.

Por su parte, el Amonio reportó un rango mayor a los reportados por el POAL y menor los resultados de la primera campaña (Agosto 2020), segunda campaña (Septiembre 2020) y tercera campaña (Octubre 2020) por SyA, mientras que, para el caso del fosfato, el rango evaluado se mantiene inferior al reportado en los cruceros Cimar-Fiordos, mayor a los del POAL, pero menor a su vez con los registros de la primera, segunda y tercera campaña, esta característica no es indicativo de enriquecimiento de las aguas por este parámetro, así como tampoco los niveles reportados por el nitrato y el amonio.

En resumen, sobre la base de los resultados obtenidos en la cuarta campaña de muestreo, los parámetros evaluados en el agua de mar muestran condiciones que no evidencian alteraciones en los niveles que puedan denotar o significar algún tipo de menoscabo o riesgo ambiental, característica esperable al considerar la dinámica involucrada en esta matriz en la que la permanencia de elementos en el agua responderá al movimiento y permanencia de las aguas en el sector.



Por su parte, la matriz sedimentaria, de los siete analitos a los cuales se sometió la matriz y de los resultados obtenidos en la presente campaña de monitoreó Noviembre 2020, se puede concluir que, los valores al ser comparados con la normativa ambiental de calidad seleccionada “Guidelines for the Protection and Management of Aquatic Sediment Quality in Ontario Canada” *D. Persaud, R. Jaagumagi, A. Hayton - 1993*. Que establece el *Nivel de Efecto Más Bajo (NEMB)*, umbral que indica un nivel de contaminación que no tiene ningún efecto sobre la mayoría de los organismos que habitan en los sedimentos. Y el *Nivel de Efecto Severo (NES)*, que corresponde al nivel en donde el sedimento se considera muy contaminado y es probable que afecte la salud de los organismos que habitan en los sedimentos, estos se presentan para el caso del Carbono Orgánico Total (%) se desprende que de las veinticuatro muestras analizadas, solo una estación Pto. Medio se encuentran dentro del rango propuesto NES “Nivel de Efecto Severo” (<10 %), mientras que quince estaciones se encuentran en el nivel NEMB “Nivel de Efecto Más Bajo” (<1 %), por su parte el Fosforo Total se concluye que de las veinticuatro muestras analizadas, solo una estación (Pto. Medio) se encuentran dentro del rango propuesto NES “Nivel de Efecto Severo” (<2000 mg/kg), mientras que diecinueve estaciones se encuentran en el nivel NEMB “Nivel de Efecto Más Bajo” (<600 mg/kg), sin embargo los resultados de las estaciones M-4, M-9, Caciaen-3 y Caicaen-4 se encuentra entre ambos rangos propuestos, por otra parte el Nitrógeno Total Kjendahl se resuelve que de las veinticuatro muestras analizadas, solo dos estación (Pto. Medio y Caciaen-4) se encuentran sobre del rango propuesto NES “Nivel de Efecto Severo” (4800 mg/kg), mientras que ocho estaciones se encuentran sobre el nivel NEMB “Nivel de Efecto Más Bajo” (550 mg/kg), los analitos restantes Aceites y Grasas, Nitrógeno Total, Amonio y Nitrato no cuentan con directrices de calidad ambiental nacional ni internacional para ser comparados, en resumen se puede diferir que de las estaciones muestreadas solo el Pto. Medio presentaría denotar o significar algún tipo de menoscabo o riesgo ambiental según los resultados obtenidos en al presente campaña.



Para los antibióticos en matriz agua de mar, en el caso del Florfenicol, se observa en términos generales, la no detección del componente en ninguna de las muestras analizadas en las estaciones de monitoreo y estratos de la columna de agua. Para la Astaxantina no se detectaron concentraciones en los sectores muestreados.

En la matriz Biota para los resultados de antibióticos, para el Florfenicol en tejido de organismos filtradores, de los resultados obtenidos en la presente campaña se logró cualificar el analito en solo dos estaciones de las veinticuatro monitoreadas, estación Inter-5 con 69,4 ppb e Inter-4 con 114,2 ppb. Para las concentraciones esperadas de Florfenicol en Biota, el Manual de Inocuidad y Certificación de SERNAPESCA, julio 2018. Parte II, indica como máximo residual de Florfenicol una concentración de 1000 ppb.

En la matriz sedimentos marinos del análisis de los contenidos Florfenicol en sedimentos, se puede concluir que de las 24 muestras analizadas para evaluar el contenido del parámetro se observa la no detección analítica en ninguna de las estaciones del área de estudio. Se ha podido identificar que el Florfenicol tiene una vida media de 4,5 días aproximadamente (Burka et al, 1997). Por lo tanto, es esperable reportar para las muestras recolectadas valores trazas.



9.2 Informes de Análisis

	INFORME DE RESULTADOS N° 291/2020			
	Formulario N° REG-PIR-28	Fecha de vigencia 02.01.13	Versión N° 02	Página Inicio
Aplicable a: LABORATORIO DE OCEANOGRAFÍA QUÍMICA - CÓDIGO ETFA 021-02				

ANTECEDENTES GENERALES					
Cliente	Portuaria Cabo Froward S.A.				
Contacto	Sr (a) Jaime Esteban Bilbao García.				
Proyecto	Monitoreo Ambiental Marino Derrame Alimentos y Antibióticos PCF Calbuco.				
Identificación del Instrumento Ambiental	Resolución Ex. N° 1521. Resolución Autoridad Marítima: Oficios CAB. ORD. N° 12.000/380 Y 385/VRS.				
Dirección	Calbuco.				
Ciudad	Calbuco.				
N° Cotización	223-RD051120.				
Fecha Emisión Informe	21 de diciembre de 2020.				
Total N° de Páginas IR-LOQ	06 (Incluye páginas de inicio y final del informe).				
N° IR LADIOX (asociado).	No aplica.				
INFORMES INTERNOS (IR-LOQ)					
Sección	Código interno	N° Páginas	Nombre I.A. Análisis		Código I.A.
LM-A	060-2020	02	Gabriela Franyola V.		10.838.651-1
LCCO	202-2020	02	Gabriela Franyola V.		10.838.651-1
INFORMES LABORATORIOS EXTERNOS (IR-LABEX)					
Laboratorio	N° Informe	N° Páginas	Código ETFA	Nombre I.A. Análisis	Código I.A.
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
ACTIVIDADES DE MUESTREO					
Tipo de Matriz	Agua de Mar.				
Entidad(es) Muestreadora (s) / Código(s) ETFA	No informado.				
N° Informe	No aplica.				
Nombre I.A. Muestreo / Código I.A.	No aplica.				
Lugar de Muestreo	No informado.				
Fecha de Muestreo	17 de noviembre de 2020.				
SERVICIO SOLICITADO					
Orden de Compra	S Y A Ambiental.				
	No informado.				

Los resultados de este informe se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo o muestreo.

Documento controlado por el SGC. Prohibida su reproducción total o parcial sin la autorización del LOQ. Este documento es válido sólo con timbre y firma oficial del LOQ.
Cajina 5, Barrio Universitario S/N, Casilla 160-C, Concepción-CHILE.
(56) 412204966 www.loq.cl loq@udec.cl



	INFORME DE RESULTADOS N°291/2020			
	Formulario N° IR-LM-A	Fecha de vigencia 09.11.09	Versión N° 13	Página 1 de 2
Aplicable a:		LM-A		

CÓDIGO ETFA: 021-02.
MATRIZ: AGUA DE MAR.
 N° Código Cliente: 37.
 N° Código Interno: 060-2020.
 N° de Muestras: 41.
 Fecha Informe: 16 de diciembre de 2020.

Parámetros	Metodología	Instructivo	N° de Registros Internos	Fecha Inicio Análisis	Fecha Término Análisis
(1) Grasas y Aceites (G y A) A/E	(2) Gravimetría	IT-LM-A-05	2011710 - 2011750	23.11.20	02.12.20
(1) Nitrogeno Total Kjeldahl (NTK) A/E	(3) Potenciometría	IT-LM-A-22	2011751 - 2011791	30.11.20	10.12.20
(1) Nitrato (NO ₃ ⁻) A/E	(4) Espectroscopia UV/VIS	IT-LM-A-13	2011792 - 2011832	25.11.20	25.11.20
(1) Fosfato (PO ₄ ³⁻) A/E	(5) Espectroscopia UV/VIS	IT-LM-A-14	2011833 - 2011873	01.12.20	01.12.20
(1) Amonio (NH ₄ ⁺) A/E	(5) Espectroscopia UV/VIS	IT-LM-A-01	2011874 - 2011914	18.11.20	18.11.20
(1) Fósforo Total (PT) A/E	(6) Espectroscopia UV/VIS	IT-LM-A-21	2011915 - 2011955	23.11.20	23.11.20
(1) Sólidos Suspendidos Totales (SST) A/E	(7) Gravimetría	IT-LM-A-31	2011956 - 2011996	18.11.20	20.11.20

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

(2)	Método validado: H. H. Rump and H. Krist: Laboratory Manual for the Examination of Water, Waste Water and Soil. 1988.
(3)	Método validado: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22st Edition. 2012. 4500-Norg B. Macro-Kjeldahl Method.
(4)	Método validado: Jones, M.N. (1984). Nitrate reduction by shaking with cadmium Water Res.18, 643-646.
(5)	Método validado: Parson, T., R., Maita, Y., & Lalli, C., M. (1984). A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater analysis. First edition.
(6)	Método validado: Solórzano, L., & Sharp, J. (1980). Limnol. Oceanogr., 25(4), 754-758.
(7)	Método validado: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22st Edition. 2012. 2540 D.

OBSERVACIONES

(1)	Parámetro Sin Pretratamiento.
Espectroscopia UV/VIS	Espectroscopia de Absorción Ultravioleta/Visible.
A	Parámetro Acreditado (INN LE 1021, NCh-ISO/IEC 17025:2017).
E	Parámetro autorizado ETFA.

RESULTADOS

Fecha de Muestreo: 17 de noviembre de 2020.
 Fecha de Recepción: 18 de noviembre de 2020.

N°	Id. Muestra	G y A (mg L ⁻¹)	NTK (mg L ⁻¹)	NO ₃ ⁻ (mg L ⁻¹)	PO ₄ ³⁻ (mg L ⁻¹)	NH ₄ ⁺ (mg L ⁻¹)	PT (mg L ⁻¹)	SST (mg L ⁻¹)
1	M-1 Sup. (Punto-3)	2,30	< 0,50	< 0,100	< 0,012	0,029	0,027	6,0
2	M-1 Fon. (Punto-3)	2,60	0,52	0,311	0,402	0,049	0,138	6,5
3	M-2 Sup.	1,80	< 0,50	< 0,100	0,221	0,025	0,127	4,4
4	M-2 Fon.	2,00	0,55	< 0,100	0,279	0,031	0,136	5,7
5	M-3 Sup. (Punto-2)	2,60	< 0,50	< 0,100	0,199	0,036	0,101	4,0
6	M-3 Fon. (Punto-2)	2,00	1,05	0,132	< 0,012	0,029	0,031	6,7
7	M-4 Sup.	3,00	< 0,50	< 0,100	0,867	0,039	0,498	4,7
8	M-4 Fon.	2,60	< 0,50	< 0,100	< 0,012	0,037	0,029	4,4
9	Pto. Medio Sup. (Punto-1)	2,60	1,12	< 0,100	0,505	0,045	0,232	5,1
10	Pto. Medio Fon. (Punto-1)	2,80	< 0,50	0,941	0,268	0,026	0,137	13,3
11	S-1 Sup.	2,80	< 0,50	0,112	0,021	0,077	0,018	3,6
12	S-2 Sup.	3,60	< 0,50	< 0,100	0,409	0,083	0,147	4,3
13	S-3 Sup.	1,90	0,52	0,344	0,070	0,059	0,025	3,7
14	S-4 Sup.	2,70	< 0,50	0,102	< 0,012	0,054	0,017	4,2
15	M-5 Med.	3,00	< 0,50	0,216	< 0,012	0,055	0,016	6,4
16	M-6 Med. (Punto-9)	3,60	0,61	0,618	0,035	0,057	0,020	4,8



	INFORME DE RESULTADOS N°291/2020			
	Formulario N° IR-LM-A	Fecha de vigencia 09.11.09	Versión N° 13	Página 2 de 2
Aplicable a:	LM-A			

N°	Id. Muestra	G y A (mg L ⁻¹)	NTK (mg L ⁻¹)	NO ₃ ⁻ (mg L ⁻¹)	PO ₄ ³⁻ (mg L ⁻¹)	NH ₄ ⁺ (mg L ⁻¹)	PT (mg L ⁻¹)	SST (mg L ⁻¹)
17	M-6 Fon. (Punto-9)	2,60	< 0,50	1,032	0,084	0,067	0,034	4,9
18	M-7 Med.	3,40	< 0,50	0,336	< 0,012	0,070	0,016	5,4
19	M-8 Med. (Control)	2,20	0,51	0,312	< 0,012	0,050	0,018	6,5
20	M-8 Fon. (Control)	2,25	< 0,50	0,381	0,388	0,055	0,152	4,1
21	M-9 Med.	2,20	< 0,50	1,333	0,095	0,046	0,065	5,1
22	M-10 Med. (Punto-10)	3,10	< 0,50	0,108	0,712	0,080	0,284	9,4
23	M-10 Fon. (Punto-10)	2,80	< 0,50	0,556	0,032	0,068	0,020	4,3
24	Caicaen-1 Med. (Punto-6)	2,80	0,50	0,113	0,053	0,025	0,024	5,2
25	Caicaen-1 Fon. (Punto-6)	2,30	< 0,50	0,144	0,230	0,068	0,147	4,7
26	Caicaen-2 Med.	2,40	< 0,50	0,508	0,077	0,031	0,034	3,3
27	Caicaen-3 Med. (Punto-7)	2,50	0,54	0,117	0,346	0,037	0,135	6,0
28	Caicaen-3 Fon. (Punto-7)	3,50	0,82	0,154	0,013	0,030	0,016	3,9
29	Caicaen-4 Med.	2,10	< 0,50	0,159	0,021	0,031	0,020	3,4
30	Caicaen-5 Med. (Punto-8)	1,55	0,85	0,219	0,267	0,069	0,150	12,7
31	Caicaen-5 Fon. (Punto-8)	2,20	< 0,50	0,729	0,381	0,041	0,160	4,4
32	Inter-1 Sup	1,20	< 0,50	1,109	0,109	0,078	0,073	11,0
33	Inter-2 Sup. (Punto-5)	2,20	0,67	0,682	0,057	0,099	0,031	8,5
34	Inter-2 Fon. (Punto-5)	2,60	0,73	0,256	0,105	0,119	0,072	8,9
35	Inter-3 Sup.	1,40	0,62	0,110	< 0,012	0,111	0,016	16,9
36	Inter-4 Sup.	1,70	1,34	0,108	0,013	0,147	0,022	66,2
37	Inter-5 Sup.	1,60	< 0,50	0,122	< 0,012	0,035	0,016	7,6
38	Inter-6 Sup.	1,00	0,57	< 0,100	< 0,012	0,076	0,017	15,0
39	Inter-7 Sup.	<1,00	0,60	1,126	0,748	0,125	0,319	12,7
40	Inter-8 Sup. (Punto-4)	1,20	0,73	1,231	0,125	0,147	0,073	11,2
41	Inter-8 Fon. (Punto-4)	1,35	0,61	0,970	0,059	0,104	0,024	6,7
Límite de Detección		0,30	0,14	0,030	0,004	0,004	0,004	0,3
Límite de Cuantificación		1,00	0,50	0,100	0,012	0,013	0,016	1,0
Precisión (%)		97,96	94,75	98,70	99,84	98,95	97,45	97,06
Exactitud (%)		98,00	95,20	102,35	100,11	98,30	99,74	102,00



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
 GABRIELA MONTT
 RECTORA
 LAB. OCEANOGRAFÍA QUÍMICA

Documento controlado por el SGC. Prohibida su reproducción total o parcial sin la autorización del LOQ. Este documento es válido sólo con timbre y firma oficial del LOQ.
 Gabina 5, Barrio Universitario S/N, Casilla 160-C, Concepción-CHILE
 (56) 412204966 www.loq.cl loq@udesc.cl



	INFORME DE RESULTADOS N° 291/2020				
	Formulario N° IR-LCCO	Fecha de vigencia 09.11.09	Versión N° 14	Página 1 de 2	
Aplicable a: LCCO					
CÓDIGO ETFA: 021/02.					
MATRIZ: AGUA DE MAR.					
N° Código Cliente: 37.					
N° Código Interno: 2020-2020.					
N° de Muestras: 10.					
Fecha Informe: 02 de diciembre de 2020.					
Parámetros	Metodología	Instructivo	N° de Registros Internos	Fecha Inicio Análisis	Fecha Término Análisis
(1) Carbono Orgánico Total (TOC) A/E	(2) Combustión Catalítica	IT-LCCO-05	2011669-2011709	13.11.20	13.11.20
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA					
(2)	Método validado: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22st Edition. 2012. 5310 B.				
OBSERVACIONES					
(1)	Parámetro Sin Pretratamiento.				
A	Parámetro Acreditado (INN-LE-1021, NCh-ISO/IEC 17025:2017).				
E	Parámetro autorizado ETFA.				

RESULTADOS

Fecha de Muestreo: 17 de octubre de 2020.		
Fecha de Recepción: 18 de octubre de 2020.		
N°	Id. Muestra	TOC (mg L ⁻¹)
1	M-1 Sup. (Punto-3)	39,84
2	M-1 Fond. (Punto-3)	95,01
3	M-2 Sup.	9,18
4	M-2 Fond.	7,16
5	M-3 Sup. (Punto-2)	7,15
6	M-3 Fond. (Punto-2)	49,88
7	M-4 Sup.	26,87
8	M-4 Fond.	3,43
9	Pto. Medio Sup. (Punto-1)	26,23
10	Pto. Medio Fond. (Punto-1)	3,11
11	S-1 Sup.	7,21
12	S-2 Sup.	4,47
13	S-3 Sup.	4,58
14	S-4 Sup.	8,33
15	M-5 Med.	3,08
16	M-6 Med. (Punto-9)	6,51
17	M-6 Fond. (Punto-9)	16,40
18	M-7 Med.	8,14
19	M-8 Med. (Control)	5,25
20	M-8 Fond. (Control)	2,74
21	M-9 Med.	12,11
22	M-10 Med. (Punto-10)	13,04
23	M-10 Fond. (Punto-10)	2,85
24	Caicaen-1 Med. (Punto-6)	5,54
25	Caicaen-1 Fond. (Punto-6)	50,30
26	Caicaen-2 Med.	2,57
27	Caicaen-3 Med. (Punto-7)	7,95
28	Caicaen-3 Fond. (Punto 7)	3,45
29	Caicaen-4 Med.	6,67
30	Caicaen-5 Med. (Punto-8)	13,16
31	Caicaen-5 Fond. (Punto-8)	3,47



	INFORME DE RESULTADOS N° 291/2020			
	Formulario N° IR-LCCO	Fecha de vigencia 09.11.09	Versión N° 14	Página 2 de 2
Aplicable a:		LCCO		

N°	Id, Muestra	TOC (mg L ⁻¹)
32	Inter-1	5,13
33	Inter-2 Sup. (Punto-5)	4,67
34	Inter-2 Fond. (Punto-5)	20,61
35	Inter-3	2,29
36	Inter-4	7,34
37	Inter-5	1,76
38	Inter-6	7,09
39	Inter-7	6,53
40	Inter-8 Sup. (Punto-4)	2,35
41	Inter-8 Fond. (Punto-4)	6,82
Límite de Detección		0,01
Límite de Cuantificación		0,50
Precisión (%)		95,35
Exactitud (%)		100,53



Documento controlado por el SGC. Prohibida su reproducción total o parcial sin la autorización del LOQ. Este documento es válido sólo con timbre y firma oficial del LOQ.
 Cabina 5, Barrio Universitario S/N, Casilla 160-C, Concepción-CHILE
 (56) 412204966 www.loq.cl loq@udec.cl



	INFORME DE RESULTADOS N° 291/2020			
	Formulario N° REG-PIR-28	Fecha de vigencia 02.01.13	Versión N° 02	Página Final
Aplicable a: LABORATORIO DE OCEANOGRAFÍA QUÍMICA – CÓDIGO ETFA 021-02				



[Handwritten signature]

Sra. Claudia Figueroa Sn. M.
Gerente de Calidad
Laboratorio de Oceanografía Química
Universidad de Concepción



[Handwritten signature]

Dr. Marco Salamanca Orrego
Gerente General
Laboratorio de Oceanografía Química
Universidad de Concepción

Documento controlado por el SGC. Prohibida su reproducción total o parcial sin la autorización del LOQ. Este documento es válido sólo con timbre y firma oficial del LOQ.
 Cabina 5, Barrio Universitario S/N, Casilla 160-C, Concepción-CHILE.
 (56) 412204966 www.loq.cl loq@udec.cl



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

Yo, **Marco Antonio Salamanca Orrego**, RUN N° 6.951.991-1, domiciliado en Tucapel N° 19, comuna de Concepción, ciudad Concepción, en mi calidad de representante legal de **por Mandato Especial y actuando a nombre y en representación de la Universidad de Concepción del Laboratorio de Oceanografía Química, Código EFTA 021-02**, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

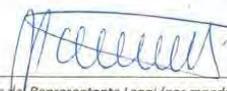
- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con **Portuaria Cabo Froward S.A. RUN 96.723.320-K**, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don **Jaime Esteban Bilbao García RUN 6.177.043-7**, representante legal de **Portuaria Cabo Froward S.A.** titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con **Portuaria Cabo Froward S.A.**
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de **Portuaria Cabo Froward S.A.**
- No ha controlado, directa ni indirectamente a **Portuaria Cabo Froward S.A.**
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por **Portuaria Cabo Froward S.A.**
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don **Jaime Esteban Bilbao García RUN 6.177.043-7**, representante legal ni con **Portuaria Cabo Froward S.A.**

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

Toda la información contenida en el informe de resultados **291/2020** 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 (por mandato)

21 de noviembre de 2020.

Superintendencia del Medio Ambiente
Teatinos 280, pisos 7, 8 y 9, Santiago - Chile | +56 2 26171800 |
registroentidades@sma.gob.cl | www.sma.gob.cl
Operatividad general - ETFA-GEN-02

V.02



DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, **Gabriela Franyola Vergara, RUN N° 10.838.651-7**, domiciliado en Barrio Universitario s/n Cabina 5, comuna de Concepción, ciudad de Concepción, en mi calidad de inspector ambiental N° **10.838.651-7, código de la ETFA 021-02**, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con **Portuaria Cabo Froward S.A. RUN 96.723.320-K** 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 **Jaime Esteban Bilbao García RUN 6.177.043-7**, representante legal de **Portuaria Cabo Froward S.A. RUN 96.723.320-K**, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con **Portuaria Cabo Froward S.A.**
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de **Portuaria Cabo Froward S.A.**
- No he controlado, directa ni indirectamente a **Portuaria Cabo Froward S.A.**

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

Toda la información contenida en el informe de resultados **291/2020** 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

21 de diciembre de 2020.

Superintendencia del Medio Ambiente
Teatinos 280, pisos 7, 8 y 9, Santiago - Chile | +56 2 26171800 |
registroentidades@sma.gob.cl | www.sma.gob.cl
Operatividad general - ETFA-GEN-02

V.02





Informe de Análisis: ES20-48479

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

Análisis solicitado por:	SANGUESA Y ASOCIADOS LIMITADA		
	LOS MOLINOS N° 747, QUILPUÉ, CHILE		
Titular del Proyecto:	PORTUARIA CABO FROWARD S.A., Rut:96.723.320-K y Jaime Bilbao García, Rut:6.177.043-7		
Atención a:	Sergio Sanguesa	Fecha Muestreo:	18-11-2020 17:00
Nro de Muestras:	18	Fecha Ingreso:	19-11-2020 10:21
Sub área / Producto:	Agua de Mar	Fecha Inicio:	19-11-2020 10:35
Lugar de Muestreo:	Bahía Isla San José	Fecha término:	24-11-2020 10:36
Plan de Muestreo:	SANGU_025_E_ETFA		
Muestreado por:	Muestras proporcionadas por el solicitante, quien se responsabiliza de la identificación, preservación, procedencia, tipo y tiempo de envase.		
ETFA:	023-01	I. Ambiental:	Marisol Elizabeth Muñoz Olave(Código: 12.083.859-8)
Instrumento Ambiental:	RES.EX. N°1521, OFICIOS CAB. ORD. N° 12.000/380 Y 385/VRS		
Notas:			
Métodos de Ensayo			
Análisis	Metodología		
DBO5	SM 5210 B Ed.23, 2017		

RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			Caicaen-1 Fondo	Caicaen-1 Medio (punto 6)	Caicaen-2 Medio	Caicaen-3 Medio (punto7)
DBO5 a 20°C	mg/l	2	4	4	4	4

RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			Caicaen-3 Fondo	Caicaen-4 Medio	Caicaen-5 Fondo	Caicaen-5 Medio (punto 8)
DBO5 a 20°C	mg/l	2	4	4	4	5

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel

E-Mail: simons.perra@sgs.com
 +56(9)70214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Informe de Análisis: ES20-48479

RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			Inter-1	Inter-2 (punto 5)	Inter-2 Fondo	Inter-3
DBO5 a 20°C	mg/l	2	4	4	4	5

RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			Inter-4	Inter-5	Inter-6	Inter-7
DBO5 a 20°C	mg/l	2	4	4	4	5

RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA	
			Inter-8 (punto 4)	Inter-8 Fondo
DBO5 a 20°C	mg/l	2	4	4

FECHAS EJECUCIÓN ANÁLISIS CRÍTICOS

Análisis	Fecha Inicio	Fecha Término
DBO5 a 20°C	19-11-2020 10:35	24-11-2020 10:36

LD (límite de detección)
 (*) Parámetros no Acreditados
 (**) Análisis Subcontratado.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: simons.perra@sgs.com
 +56(9)70214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





SGS

Page 3 of 5

Informe de Análisis: ES20-48479

Johanna Marlene Iribarra Fuentes
Jefe Laboratorio

Santiago 11 de diciembre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización, por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: simons.parra@sgs.com
T: (56)970214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Informe de Análisis: ES20-48479
DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL
INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, Marisol Elizabeth Muñoz Olave, RUN N° 12.083.859-8, domiciliado en Puerto Madero #130, Pudahuel, en mi calidad de inspector ambiental N° 12.083.859-8 en ETFA 023-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, 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/doña Jaime Bilbao Garcia 6.177.043-7, representante legal de PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No he controlado, directa ni indirectamente a PORTUARIA CABO FROWARD S.A..

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

Toda la información contenida en el informe de resultados ES20-48479 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.

11 de diciembre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproduzca parcialmente el informe sin la autorización, por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: simons.parra@sgs.com
+56(9)70214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Informe de Análisis: ES20-48479

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

Yo, Johanna Marlene Iribarra Fuentes, RUN N°12.671.524-2, domiciliado en Puerto Madero #130, Pudahuel, en mi calidad de representante legal de S.G.S. Chile Limitada, Sociedad de Control, Santiago, ETFA 023-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don/doña Jaime Bilbao Garcia 6.177.043-7, representante legal de PORTUARIA CABO FROWARD S.A., titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con PORTUARIA CABO FROWARD S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No ha controlado, directa ni indirectamente a PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/doña Jaime Bilbao Garcia 6.177.043-7, representante legal ni con PORTUARIA CABO FROWARD S.A..

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

Toda la información contenida en el informe de resultados ES20-48479 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.

11 de diciembre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización, por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: simons.parra@sgs.com
+56(9)70214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





**INFORME FINAL - PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL
RES.EX 1521-ORD. N°12.600/380, BAHIA DE CALBUCO,
CAMPAÑA N°4.
Página: 91 de 127**



Verificado y Firmado por

ES20-48479
SGSCHILE

(6 páginas)

ACEPTA

Creado el 2020-12-11 14:32:42 N° Documento: AI-8000-01FD-1027-1IM2
Este documento es una representación de un documento original en formato electrónico. Para verificar el estado actual del documento,
verifíquelo en <https://sides.cl>

Los certificados de Acepta cumplen con los estándares internacionales para firma electrónica, lo que no implica que sean compatibles con todos los software de visualización, no afectando ello en caso alguno la validez de la firma



Firma Simple
Validado con Pin

Firmante: 12083859-8 MUNOZ OLAVE, MARISOL ELIZABETH
Institución - Rol: SGSCHILE - Insp Amb EHS Grupo 9
Fecha de Firma: 2020-12-11 15:43:32.296167
Auditoría Autentia: NONE-N2FW-8GFL-UJQN
Operador: 12083859-8



Firma Simple
Validado con Pin

Firmante: 12671524-2 IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE
Institución - Rol: SGSCHILE - JEFE LABORATORIO
Fecha de Firma: 2020-12-11 16:19:11.063987
Auditoría Autentia: NONE-N1FW-8JHV-JPDY
Operador: 12671524-2



Firma Simple
Validado con Pin

Firmante: 12671524-2 IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE
Institución - Rol: SGSCHILE - REPRESENTANTE LEGAL
Fecha de Firma: 2020-12-11 16:20:27.26545
Auditoría Autentia: NONE-N1FW-8JL5-EA7C
Operador: 12671524-2





Informe de Análisis: ES20-48846

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

Análisis solicitado por:	SANGUESA Y ASOCIADOS LIMITADA		
	LOS MOLINOS N° 747, QUILPUÉ, CHILE		
Titular del Proyecto:	PORTUARIA CABO FROWARD S.A., Rut:96.723.320-K y Jaime Bilbao García, Rut:6.177.043-7		
Atención a:	Sergio Sanguesa	Fecha Muestreo:	18-11-2020 11:14
Nro de Muestras:	23	Fecha Ingreso:	19-11-2020 10:00
Sub área / Producto:	Agua de Mar	Fecha Inicio:	19-11-2020 10:22
Lugar de Muestreo:	Isla San Jose	Fecha término:	15-12-2020 16:58
Plan de Muestreo:	SANGU_025_E_ETFA		
Muestreo por:	Muestras proporcionadas por el solicitante, quien se responsabiliza de la identificación, preservación, procedencia, tipo y tiempo de envase.		
ETFA:	023-01	I. Ambiental:	Johanna Marlene Imbarra Fuentes(Código: 12.671.524-2)
Instrumento Ambiental:	RES.EX. N°1521, OFICIOS CAB. ORD, N° 12.000/380 Y 385/VRS		
Notas:			
Métodos de Ensayo			
Análisis	Metodología		
DBO5	SM 5210 B Ed.23, 2017		

RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			M-1 Sup (PUNTO 3)	M-1Fondo	M-2 Fondo	M-2 Sup
DBO5 a 20°C	mg/l	2	5	4	4	5

RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			M-3 Fondo	M-3 Sup (PUNTO 2)	M-4 Fondo	M-4 Sup
DBO5 a 20°C	mg/l	2	4	5	5	5

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel

E-Mail: simons.perra@sgs.com
 +56(9)70213162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Informe de Análisis: ES20-48846

RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			Punto Medio Fondo	Punto medio Sup (punto 1)	S-1	S-2
DBO5 a 20°C	mg/l	2	4	5	5	5

RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			M-5 Medio	M-6 Medio (PUNTO 9)	S-3	S-4
DBO5 a 20°C	mg/l	2	4	4	5	4

RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			M-6 Fondo	M-7 Medio	M-8 Fondo	M-8 Medio (Control)
DBO5 a 20°C	mg/l	2	4	4	4	4

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproduce parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: simons.perra@sgs.com
 +56(9)70214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Informe de Análisis: ES20-48846

RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA		
			M-10 Fondo	M-10 Medio (punto 10)	M-9 Medio
DBO5 a 20°C	mg/l	2	4	4	4

FECHAS EJECUCIÓN ANÁLISIS CRÍTICOS

Análisis	Fecha Inicio	Fecha Término
DBO5 a 20°C	19-11-2020 10:22	24-11-2020 10:23

LD (límite de detección)
 (*) Parámetros no Acreditados
 (**) Análisis Subcontratado.



Johanna Marlene Iribarra Fuentes
 Jefe Laboratorio

Santiago 16 de diciembre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: simons.perra@sgs.com
 +56(9)70214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Informe de Análisis: ES20-48846
DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL
INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, Johanna Marlene Iribarra Fuentes, RUN N° 12.671.524-2, domiciliado en Puerto Madero #130, Pudahuel, en mi calidad de inspector ambiental N° 12.671.524-2 en ETFA 023-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, 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/doña Jaime Bilbao Garcia 6.177.043-7, representante legal de PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No he controlado, directa ni indirectamente a PORTUARIA CABO FROWARD S.A..

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

Toda la información contenida en el informe de resultados ES20-48846 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.

16 de diciembre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización, por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: simons.parra@sgs.com
+56(9)70214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Informe de Análisis: ES20-48846

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

Yo, Johanna Marlene Iribarra Fuentes, RUN N°12.671.524-2, domiciliado en Puerto Madero #130, Pudahuel, en mi calidad de representante legal de S.G.S. Chile Limitada, Sociedad de Control, Santiago, ETFA 023-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don/doña Jaime Bilbao Garcia 6.177.043-7, representante legal de PORTUARIA CABO FROWARD S.A., titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con PORTUARIA CABO FROWARD S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No ha controlado, directa ni indirectamente a PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/doña Jaime Bilbao Garcia 6.177.043-7, representante legal ni con PORTUARIA CABO FROWARD S.A..

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

Toda la información contenida en el informe de resultados ES20-48846 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.

16 de diciembre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: simons.parra@sgs.com
+56(9)70214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





**INFORME FINAL - PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL
RES.EX 1521-ORD. N°12.600/380, BAHIA DE CALBUCO,
CAMPAÑA N°4.
Página: 97 de 127**



Verificado y Firmado por	ES20-48846	(6 páginas)
ACEPTA	SGSCHILE	
	Creado el 2020-12-16 14:36:11	N° Documento: A1-8000-01FD-996A-0IN2
	Este documento es una representación de un documento original en formato electrónico. Para verificar el estado actual del documento, verifíquelo en https://s2.decd.cl	
Los certificados de Acepta cumplen con los estándares internacionales para firma electrónica, lo que no implica que sean compatibles con todos los software de visualización, no afectando ello en caso alguno la validez de la firma		
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12671524-2	IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE
	Institución - Rol: SGSCHILE - Ins Amb EHS Grupo 7	
	Fecha de Firma: 2020-12-16 15:39:59.430589	
	Auditoría Autentia: NONE-N1FW-MN4Y-967R	
	Operador: 12671524-2	
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12671524-2	IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE
	Institución - Rol: SGSCHILE - JEFE LABORATORIO	
	Fecha de Firma: 2020-12-16 15:40:16.04706	
	Auditoría Autentia: NONE-N1FW-MN5G-TLMA	
	Operador: 12671524-2	
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12671524-2	IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE
	Institución - Rol: SGSCHILE - REPRESENTANTE LEGAL	
	Fecha de Firma: 2020-12-16 15:40:32.489704	
	Auditoría Autentia: NONE-N2FW-MN61-3J7U	
	Operador: 12671524-2	





Informe de Análisis: ES20-49166-A

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

Análisis solicitado por:	SANGUESA Y ASOCIADOS LIMITADA		
	LOS MOLINOS N° 747, QUILPUÉ, CHILE		
Titular del Proyecto:	PORTUARIA CABO FROWARD S.A., Rut:96.723.320-K y Jaime Bilbao García, Rut:6.177.043-7		
Atención a:	Sergio Sanguesa	Fecha Muestreo:	18-11-2020 11:25
Nro de Muestras:	11	Fecha Ingreso:	19-11-2020 10:24
Sub área / Producto:	Sedimentos Marinos	Fecha Inicio:	19-11-2020 10:35
Lugar de Muestreo:	Bahía Isla San Jose	Fecha término:	22-12-2020 10:58
Plan de Muestreo:	SANGU_026_L_ETFA		
Muestreado por:	Muestras proporcionadas por el solicitante, quien se responsabiliza de la identificación, preservación, procedencia, tipo y tiempo de envase.		
ETFA:	023-01	I. Ambiental:	Marisol Elizabeth Muñoz Olave(Código: 12.083.859-8)
Instrumento Ambiental:	RES.EX. N°1521, OFICIOS CAB. ORD, N° 12.000/380 Y 385/VRS		
Notas:			

Métodos de Ensayo	Metodología
Análisis	
Aceites y Grasas	I-ENV-LAB-232 Basado en EPA 3540C, NCh 2313/6 2015
Carbon Orgánico Total (COT)	I-ENV-LAB-323 Basado en EPA 9060A
Fósforo	I-ENV-LAB-235 Basado en SM 4500-P E Ed.23, 2017
Granulometría	Subsecretaría de Pesca RES EXE 3812 de acuerdo DS320, 2001. Escala Wentworth
Nitrógeno Kjeldhal	I-ENV-LAB-258 Basado en método de Análisis de Suelos Serie N° 34 INIA, SM 4500-Norg B, 4500-NH3 D, Ed.23, 2017
Nitrógeno Total	I-ENV-LAB-284 Basado en ISO 13878:1998

RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			M-1 (PUNTO 3)	M-2	M-3 (PUNTO 2)	M-4
% de Fango	%		1.1	0.2	33.3	1.3
10 (2,0 mm),% Retención	%		16.59	1.09	0.11	3.04
120 (0,125 mm),% Retención	%		8.11	22.83	24.84	16.98
18 (1,0 mm),% Retención	%		31.81	3.26	0.47	3.13
230 (0,063 mm),% Retención	%		4.68	2.91	34.08	16.63
35 (0,5 mm),% Retención	%		20.90	17.57	0.99	9.21
60 (0,25 mm),% Retención	%		16.83	52.10	8.25	47.71
Aceites y Grasas	mg/Kg	25	<25	<25	<25	<25
Asimetría			2	2	4	3
Carbono Orgánico Total	%	1	4	<1	2	1
Curtosis			2.69	8.81	35.11	11.71

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel

E-Mail: simono.peral@sgs.com
 +56(9)70213162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Informe de Análisis: ES20-49166-A

			M-1 (PUNTO 3)	M-2	M-3 (PUNTO 2)	M-4
Diámetro medio de grano			984.22	367.40	146.06	357.26
Fósforo Total	mg/Kg	0.5	575.0	175.7	239.9	815.5
Grado de selección			1234.80	477.16	213.28	554.12
Nitrógeno Kjeldahl	mg/Kg	12.5	611.1	185.9	1468.5	1986.5
Nitrógeno Total	mg/g	0.1	0.6	0.2	2.0	2.3

RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			M-5	M-6 (PUNTO 9)	M-7	PUNTO MEDIO (PUNTO 1)
% de Fangos	%		0.8	0.0	0.7	100.0
10 (2,0 mm),% Retención	%		1.46	2.49	1.17	0.00
120 (0,125 mm),% Retención	%		11.46	27.45	18.49	0.00
18 (1,0 mm),% Retención	%		4.91	1.72	2.38	0.00
230 (0,063 mm),% Retención	%		0.48	1.62	1.63	0.00
35 (0,5 mm),% Retención	%		19.91	5.50	5.77	0.00
60 (0,25 mm),% Retención	%		60.99	61.16	69.84	0.00
Aceites y Grasas	mg/Kg	25	<25	<25	<25	352945
Asimetría			2	3	3	2
Carbono Orgánico Total	%	1	<1	<1	<1	76
Curtosis			7.48	13.86	12.24	4.28
Diámetro medio de grano			420.52	342.56	335.05	616.97
Fósforo Total	mg/Kg	0.5	90.0	171.9	304.9	5089.1
Grado de selección			537.46	501.44	438.80	834.75
Nitrógeno Kjeldahl	mg/Kg	12.5	297.2	493.4	364.0	71438.9
Nitrógeno Total	mg/g	0.1	0.3	0.5	0.4	74.4

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: simons.perra@sgs.com
 +56(9)70214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Informe de Análisis: ES20-49166-A
RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA		
			M-10 (PUNTO 10)	M-8 (CONTROL)	M-9
% de Fango	%		0.6	0.9	0.1
10 (2,0 mm),% Retención	%		9.92	1.40	18.35
120 (0,125 mm),% Retención	%		15.81	17.89	13.71
18 (1,0 mm),% Retención	%		17.92	2.34	18.85
230 (0,063 mm),% Retención	%		1.66	1.32	1.44
35 (0,5 mm),% Retención	%		22.99	6.22	19.52
60 (0,25 mm),% Retención	%		31.06	69.91	28.01
Aceites y Grasas	mg/Kg	25	<25	<25	<25
Asimetría			2	3	2
Carbono Orgánico Total	%	1	5	<1	5
Curtosis			4.10	12.36	3.18
Diámetro medio de grano			716.47	342.69	892.60
Fósforo Total	mg/Kg	0.5	551.1	206.6	620.0
Grado de selección			975.81	455.49	1195.94
Nitrógeno Kjeldahl	mg/Kg	12.5	690.8	342.3	686.2
Nitrógeno Total	mg/g	0.1	0.7	0.4	0.7

FECHAS EJECUCIÓN ANÁLISIS

Análisis	Fechas
% de Fango	24-11-2020 03:59
10 (2,0 mm),% Retención	24-11-2020 03:59
120 (0,125 mm),% Retención	24-11-2020 03:59
18 (1,0 mm),% Retención	24-11-2020 03:59
230 (0,063 mm),% Retención	24-11-2020 03:59
35 (0,5 mm),% Retención	24-11-2020 03:59
60 (0,25 mm),% Retención	24-11-2020 03:59
Aceites y Grasas	25-11-2020 08:36
Asimetría	24-11-2020 03:59
Carbono Orgánico Total	19-11-2020 10:55
Curtosis	24-11-2020 03:59
Diámetro medio de grano	24-11-2020 03:59
Fósforo Total	19-11-2020 11:15
Grado de selección	24-11-2020 03:59
Nitrógeno Kjeldahl	19-11-2020 10:35
Nitrógeno Total	24-11-2020 05:22

"Los elementos disueltos son analizados bajo la misma metodología que los elementos totales ,previa filtración de la muestra en terreno."
 LD (límite de detección) .Para parámetros cromatográficos valor informado como LD corresponde a Límite de Cuantificación
 (*) Parámetros no Acreditados

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel

E-Mail: simons.perra@sgs.com
 +56(9)70213162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Informe de Análisis: ES20-49166-A

(*) Análisis Subcontratado.

Johanna Marlene Iribarra Fuentes
Jefe Laboratorio

Santiago 22 de diciembre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización, por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: simons.parra@sgs.com
T: (56)970214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Informe de Análisis: ES20-49166-A
DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL
INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, Marisol Elizabeth Muñoz Olave, RUN N° 12.083.859-8, domiciliado en Puerto Madero #130, Pudahuel, en mi calidad de inspector ambiental N° 12.083.859-8 en ETFA 023-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, 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/doña Jaime Bilbao Garcia 6.177.043-7, representante legal de PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No he controlado, directa ni indirectamente a PORTUARIA CABO FROWARD S.A..

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

Toda la información contenida en el informe de resultados ES20-49166-A 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.

22 de diciembre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproduzca parcialmente el informe sin la autorización, por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: simons.parra@sgs.com
+56(9)70214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Informe de Análisis: ES20-49166-A

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

Yo, Johanna Marlene Iribarra Fuentes, RUN N°12.671.524-2, domiciliado en Puerto Madero #130, Pudahuel, en mi calidad de representante legal de S.G.S. Chile Limitada, Sociedad de Control, Santiago, ETFA 023-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don/doña Jaime Bilbao Garcia 6.177.043-7, representante legal de PORTUARIA CABO FROWARD S.A., titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con PORTUARIA CABO FROWARD S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No ha controlado, directa ni indirectamente a PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/doña Jaime Bilbao Garcia 6.177.043-7, representante legal ni con PORTUARIA CABO FROWARD S.A..

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

Toda la información contenida en el informe de resultados ES20-49166-A 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.

22 de diciembre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: simons.parra@sgs.com
+56(9)70214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))



Verificado y Firmado por

ES20-49166-A
SGSCHILE

(7 páginas)

ACEPTA

Creado el 2020-12-29 11:06:40 N° DocId: A1-8000-01FE-FA7F-4IM2
Este documento es una representación de un documento original en formato electrónico. Para verificar el estado actual del documento,
verifíquelo en <https://sides.cl>

Los certificados de Acepta cumplen con los estándares internacionales para firma electrónica, lo que no implica que sean compatibles con todos los software de visualización, no afectando ello en caso alguno la validez de la firma



Firma Simple
Validado con Pin

Firmante: 12083859-8 MUNOZ OLAVE, MARISOL ELIZABETH
Institución - Rol: SGSCHILE - Insp Amb EHS Grupo 9
Fecha de Firma: 2020-12-29 21:36:19.817985
Auditoría Autentia: NONE-N3FX-QKV4-D49Q
Operador: 12083859-8



Firma Simple
Validado con Pin

Firmante: 12671524-2 IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE
Institución - Rol: SGSCHILE - JEFE LABORATORIO
Fecha de Firma: 2020-12-30 08:47:02.018272
Auditoría Autentia: NONE-N1FX-RT6G-DUVH
Operador: 12671524-2



Firma Simple
Validado con Pin

Firmante: 12671524-2 IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE
Institución - Rol: SGSCHILE - REPRESENTANTE LEGAL
Fecha de Firma: 2020-12-30 08:49:33.451721
Auditoría Autentia: NONE-N2FX-RTB6-JUN3
Operador: 12671524-2





Informe de Análisis: ES20-49166-B

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

Análisis solicitado por:	SANGUESA Y ASOCIADOS LIMITADA		
	LOS MOLINOS N° 747, QUILPUÉ, CHILE		
Titular del Proyecto:	PORTUARIA CABO FROWARD S.A., Rut:96.723.320-K y Jaime Bilbao García, Rut:6.177.043-7		
Atención a:	Sergio Sanguesa	Fecha Muestreo:	18-11-2020 17:05
Nro de Muestras:	13	Fecha Ingreso:	19-11-2020 10:24
Sub área / Producto:	Sedimentos Marinos	Fecha Inicio:	19-11-2020 10:35
Lugar de Muestreo:	Bahía Isla San Jose	Fecha término:	22-12-2020 10:58
Plan de Muestreo:	SANGU_026_L_ETFA		
Muestreado por:	Muestras proporcionadas por el solicitante, quien se responsabiliza de la identificación, preservación, procedencia, tipo y tiempo de envase.		
ETFA:	023-01	I. Ambiental:	Marisol Elizabeth Muñoz Olave(Código: 12.083.859-8)
Instrumento Ambiental:	RES.EX. N°1521, OFICIOS CAB. ORD, N° 12.000/380 Y 385/VRS		
Notas:			

Métodos de Ensayo	
Análisis	Metodología
Aceites y Grasas	I-ENV-LAB-232 Basado en EPA 3540C, NCh 2313/6 2015
Carbon Orgánico Total (COT)	I-ENV-LAB-323 Basado en EPA 9060A
Fósforo	I-ENV-LAB-235 Basado en SM 4500-P E Ed.23, 2017
Granulometría	Subsecretaría de Pesca RES EXE 3812 de acuerdo DS320, 2001, Escala Wentworth
Nitrógeno Kjeldhal	I-ENV-LAB-258 Basado en método de Análisis de Suetos Serie N° 34 INIA, SM 4500-Norg B, 4500-NH3 D, Ed.23, 2017
Nitrógeno Total	I-ENV-LAB-284 Basado en ISO 13878:1998

RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA
			CAICAEN 1 (PUNTO 6)
% de Fango	%		0.5
10 (2,0 mm),% Retención	%		19.50
120 (0,125 mm),% Retención	%		8.34
18 (1,0 mm),% Retención	%		31.47
230 (0,063 mm),% Retención	%		1.86
35 (0,5 mm),% Retención	%		17.66
60 (0,25 mm),% Retención	%		20.65
Aceites y Grasas	mg/Kg	25	<25
Asimetría			2
Carbono Orgánico Total	%	1	8
Curtosis			2.57

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel

E-Mail: simons.perra@sgs.com
 +56(9)78213162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Informe de Análisis: ES20-49166-B

			CAICAEN 1 (PUNTO 6)
Diámetro medio de grano			1034.65
Fósforo Total	mg/Kg	0.5	306.8
Grado de selección			1292.57
Nitrógeno Kjeldahl	mg/Kg	12.5	407.9
Nitrógeno Total	mg/g	0.1	0.4

RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			CAICAEN 2	CAICAEN 3 (PUNTO 7)	CAICAEN 4	CAICAEN 5 (PUNTO 8)
% de Fango	%		0.2	1.3	68.4	3.2
10 (2,0 mm),% Retención	%		14.90	34.18	7.59	0.08
120 (0,125 mm),% Retención	%		8.33	7.64	3.34	13.35
18 (1,0 mm),% Retención	%		12.69	28.39	5.62	2.00
230 (0,063 mm),% Retención	%		0.97	2.04	7.06	1.94
35 (0,5 mm),% Retención	%		23.06	11.46	3.96	23.34
60 (0,25 mm),% Retención	%		39.80	15.02	3.98	56.07
Aceites y Grasas	mg/Kg	25	<25	<25	3471	<25
Asimetría			2	1	2	2
Carbono Orgánico Total	%	1	<1	2	8	<1
Curtosis			3.88	1.99	2.88	3.34
Diámetro medio de grano			785.39	1305.68	938.71	370.84
Fósforo Total	mg/Kg	0.5	531.0	606.1	1516.7	579.3
Grado de selección			1080.16	1570.50	1305.19	423.42
Nitrógeno Kjeldahl	mg/Kg	12.5	607.6	699.6	6094.4	742.1
Nitrógeno Total	mg/g	0.1	0.6	0.7	6.7	0.9

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: simons.perra@sgs.com
 +56(9)70213162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Informe de Análisis: ES20-49166-B
RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			INTER 1	INTER 2 (PUNTO 5)	INTER 3	INTER 4
% de Fango	%		0.7	2.1	0.3	0.8
10 (2,0 mm),% Retención	%		40.82	1.51	26.13	31.75
120 (0,125 mm),% Retención	%		9.00	57.08	30.93	3.32
18 (1,0 mm),% Retención	%		9.21	0.20	4.70	12.63
230 (0,063 mm),% Retención	%		3.22	20.95	13.60	0.23
35 (0,5 mm),% Retención	%		11.79	1.13	5.64	31.55
60 (0,25 mm),% Retención	%		25.23	17.00	18.71	19.71
Aceites y Grasas	mg/Kg	25	<25	<25	<25	<25
Asimetría			1	5	2	1
Carbono Orgánico Total	%	1	<1	1	<1	<1
Curtosis			2.10	32.24	3.34	2.34
Diámetro medio de grano			1263.36	204.82	834.47	1178.99
Fósforo Total	mg/Kg	0.5	345.3	372.2	117.1	105.5
Grado de selección			1603.44	356.14	1274.05	1470.57
Nitrógeno Kjeldahl	mg/Kg	12.5	467.3	462.9	289.1	217.5
Nitrógeno Total	mg/g	0.1	0.5	0.5	1.5	0.3

RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			INTER 5	INTER 6	INTER 7	INTER 8 (PUNTO 4)
% de Fango	%		0.3	2.0	0.7	0.8
10 (2,0 mm),% Retención	%		1.08	50.41	16.07	26.73
120 (0,125 mm),% Retención	%		33.01	12.64	13.88	14.47
18 (1,0 mm),% Retención	%		0.88	8.93	13.04	10.03
230 (0,063 mm),% Retención	%		3.84	1.87	2.67	3.23
35 (0,5 mm),% Retención	%		3.24	6.93	28.81	21.02

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: simons.perra@sgs.com
 +56(9)70213162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Page 4 of 6

Informe de Análisis: ES20-49166-B

			INTER 5	INTER 6	INTER 7	INTER 8 (PUNTO 4)
80 (0,25 mm),% Retención	%		57.65	17.24	24.88	23.70
Aceites y Grasas	mg/Kg	25	<25	<25	<25	<25
Asimetría			3	1	2	2
Carbono Orgánico Total	%	1	<1	1	<1	1
Curtosis			17.65	1.75	3.62	2.83
Diámetro medio de grano			285.11	1460.84	820.42	993.67
Fósforo Total	mg/Kg	0.5	106.2	288.3	234.2	146.4
Grado de selección			384.89	1771.61	1119.42	1342.08
Nitrógeno Kjeldahl	mg/Kg	12.5	118.2	392.5	255.2	389.4
Nitrógeno Total	mg/g	0.1	0.1	0.4	0.3	0.4

FECHAS EJECUCIÓN ANÁLISIS

Análisis	Fechas
% de Fango	24-11-2020 03:59
10 (2,0 mm),% Retención	24-11-2020 03:59
120 (0,125 mm),% Retención	24-11-2020 03:59
18 (1,0 mm),% Retención	24-11-2020 03:59
230 (0,083 mm),% Retención	24-11-2020 03:59
35 (0,5 mm),% Retención	24-11-2020 03:59
60 (0,25 mm),% Retención	24-11-2020 03:59
Aceites y Grasas	25-11-2020 08:36
Asimetría	24-11-2020 03:59
Carbono Orgánico Total	19-11-2020 10:55
Curtosis	24-11-2020 03:59
Diámetro medio de grano	24-11-2020 03:59
Fósforo Total	19-11-2020 11:15
Grado de selección	24-11-2020 03:59
Nitrógeno Kjeldahl	19-11-2020 10:35
Nitrógeno Total	24-11-2020 05:22

"Los elementos disueltos son analizados bajo la misma metodología que los elementos totales ,previa filtración de la muestra en terreno."
 LD (límite de detección) Para parámetros cromatográficos valor informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación
 (*) Parámetros no Acreditados
 (**) Análisis Subcontratado.



Johanna Marlene Iribarra Fuentes
 Jefe Laboratorio

Santiago 22 de diciembre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: simons.perra@sgs.com
 +56(9)70213162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Informe de Análisis: ES20-49166-B

DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, Marisol Elizabeth Muñoz Olave, RUN N° 12.083.859-8, domiciliado en Puerto Madero #130, Pudahuel, en mi calidad de inspector ambiental N° 12.083.859-8 en ETFA 023-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, 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/doña Jaime Bilbao Garcia 6.177.043-7, representante legal de PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No he controlado, directa ni indirectamente a PORTUARIA CABO FROWARD S.A..

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

Toda la información contenida en el informe de resultados ES20-49166-B 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.

22 de diciembre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproduzca parcialmente el informe sin la autorización, por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: simons.parra@sgs.com
+56(9)70214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Informe de Análisis: ES20-49166-B

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

Yo, Johanna Marlene Iribarra Fuentes, RUN N°12.671.524-2, domiciliado en Puerto Madero #130, Pudahuel, en mi calidad de representante legal de S.G.S. Chile Limitada, Sociedad de Control, Santiago, ETFA 023-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con PORTUARIA CABO FROWARD S.A. 96.723.320-K, 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/doña Jaime Bilbao Garcia 6.177.043-7, representante legal de PORTUARIA CABO FROWARD S.A., titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con PORTUARIA CABO FROWARD S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No ha controlado, directa ni indirectamente a PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por PORTUARIA CABO FROWARD S.A..
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/doña Jaime Bilbao Garcia 6.177.043-7, representante legal ni con PORTUARIA CABO FROWARD S.A..

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

Toda la información contenida en el informe de resultados ES20-49166-B 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.

22 de diciembre de 2020

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental".

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: simons.parra@sgs.com
+56(9)70214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))



Verificado y Firmado por	ES20-49166-B	(7 páginas)
ACEPTA	SGSCHILE	
	Creado el 2020-12-29 11:10:48	N° Documento: A1-8000-01FE-FAB8-6IM2
	Este documento es una representación de un documento original en formato electrónico. Para verificar el estado actual del documento, verifíquelo en https://sds.dcc.cl	
Los certificados de Acepta cumplen con los estándares internacionales para firma electrónica, lo que no implica que sean compatibles con todos los software de visualización, no afectando ello en caso alguno la validez de la firma		
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12083859-8 MUNOZ OLAVE, MARISOL ELIZABETH Institución - Rol: SGSCHILE - Insp Amb EHS Grupo 9 Fecha de Firma: 2020-12-29 21:36:45.776152 Auditoría Autentia: NONE-N3FX-QKVW-B7YM Operador: 12083859-8	
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12671524-2 IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE Institución - Rol: SGSCHILE - JEFE LABORATORIO Fecha de Firma: 2020-12-30 08:46:59.103275 Auditoría Autentia: NONE-N1FX-RT6G-DUVH Operador: 12671524-2	
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12671524-2 IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE Institución - Rol: SGSCHILE - REPRESENTANTE LEGAL Fecha de Firma: 2020-12-30 08:49:30.337848 Auditoría Autentia: NONE-N2FX-RTB6-JUN3 Operador: 12671524-2	





Informe de Análisis: ES20-49167-A

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

Análisis solicitado por:	SANGUESA Y ASOCIADOS LIMITADA		
	LOS MOLINOS N° 747, QUILPUÉ, CHILE		
Titular del Proyecto:	PORTUARIA CABO FROWARD S.A., Rut:96.723.320-K		
Atención a:	Sergio Sanguesa	Fecha Muestreo:	18-11-2020 11:25
Nro de Muestras:	11	Fecha Ingreso:	19-11-2020 10:24
Material / Producto:	Sedimentos Marinos	Fecha Inicio:	19-11-2020 10:33
Lugar de Muestreo:	Isla San Jose	Fecha término:	30-11-2020 12:51
Plan de Muestreo:	SANGU_027_L		
Muestreado por:	Muestras proporcionadas por el solicitante, quien se responsabiliza de la identificación, preservación, procedencia, tipo y tiempo de envase.		
Notas:			
Métodos de Ensayo			
Análisis	Metodología		
Nitrato	I-ENVI-LAB-230 Basado INIA 9.1 (2006), SM 4500-NO3 B Ed.23, 2017		
Nitrógeno Amomiacal	I-ENV-LAB-249 Basado en SM 4500-NH3 BD Ed.23, 2017		

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA				
			PUNTO MEDIO (PUNTO 1)	M-4	M-3 (PUNTO 2)	M-2	M-1 (PUNTO 3)
Amonio	mg/Kg	1	887	95	92	6	15
Nitrato(*)	mg/Kg	10	765	69	29	36	23

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA					
			M-9	M-8 (CONTROL)	M-7	M-6 (PUNTO 9)	M-5	M-10 (PUNTO 10)
Amonio	mg/Kg	1	27	11	6	14	6	16
Nitrato(*)	mg/Kg	10	33	14	<10	14	31	23

FECHAS EJECUCIÓN ANÁLISIS

Análisis	Fechas
Amonio	20-11-2020 13:38
Nitrato	19-11-2020 10:33

"Los elementos disueltos son analizados bajo la misma metodología que los elementos totales, previa filtración de la muestra en terreno."
 LD (límite de detección)
 (*) Parámetros no Acreditados
 Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**)

Resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición).
 SGS Chile Ltda.
 No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: simono.perra@sgs.com
 +56(9)78213162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Informe de Análisis: ES20-49167-A

Santiago 09 de diciembre de 2020

Johanna Marlene Iribarra Fuentes
Jefe Laboratorio

"Resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo"

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición).
No se reproduce parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: simona.perra@sgs.com
T: (56)978214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Informe de Análisis: ES20-49167-B

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda

Análisis solicitado por:	SANGUESA Y ASOCIADOS LIMITADA		
	LOS MOLINOS N° 747, QUILPUÉ, CHILE		
Titular del Proyecto:	PORTUARIA CABO FROWARD S.A., Rut:96.723.320-K		
Atención a:	Sergio Sanguesa	Fecha Muestreo:	18-11-2020 17:05
Nro de Muestras:	13	Fecha Ingreso:	19-11-2020 10:24
Material / Producto:	Sedimentos Marinos	Fecha Inicio:	19-11-2020 10:33
Lugar de Muestreo:	Isla San Jose	Fecha término:	30-11-2020 12:51
Plan de Muestreo:	SANGU_027_L		
Muestreado por:	Muestras proporcionadas por el solicitante, quien se responsabiliza de la identificación, preservación, procedencia, tipo y tiempo de envase.		
Notas:			
Métodos de Ensayo			
Análisis	Metodología		
Nitrato	I-ENV-LAB-230 Basado INIA 9.1 (2006), SM 4500-NO3 B Ed.23, 2017		
Nitrógeno Amomiacal	I-ENV-LAB-249 Basado en SM 4500-NH3 BD Ed.23, 2017		

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA					
			INTER- 1	CAICAEN- 5 (PUNTO 8)	CAICAEN- 4	CAICAEN- 3 (PUNTO 7)	CAICAEN- 2	CAICAEN- 1 (PUNTO 6)
Amonio	mg/Kg	1	10	24	58	15	15	15
Nitrato(*)	mg/Kg	10	13	13	33	16	28	<10

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA					
			INTER- 7	INTER- 6	INTER- 5	INTER- 4	INTER- 3	INTER- 2 (PUNTO 5)
Amonio	mg/Kg	1	7	10	5	5	92	11
Nitrato(*)	mg/Kg	10	<10	15	23	15	22	11

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA
			INTER- 8 (PUNTO 4)
Amonio	mg/Kg	1	11
Nitrato(*)	mg/Kg	10	17

Resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición).
 SGS Chile Ltda.
 No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: simono.perra@sgs.com
 T: (56)978213162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Informe de Análisis: ES20-49167-A

Santiago 09 de diciembre de 2020

Johanna Marlene Irribarra Fuentes
Jefe Laboratorio

"Resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo"

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición).
SGS Chile Ltda.
No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: simona.perra@sgs.com
T: (56)979214162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))





Informe de Análisis: ES20-49167-B

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda

Análisis solicitado por:	SANGUESA Y ASOCIADOS LIMITADA		
	LOS MOLINOS N° 747, QUILPUÉ, CHILE		
Titular del Proyecto:	PORTUARIA CABO FROWARD S.A., Rut:96.723.320-K		
Atención a:	Sergio Sanguesa	Fecha Muestreo:	18-11-2020 17:05
Nro de Muestras:	13	Fecha Ingreso:	19-11-2020 10:24
Material / Producto:	Sedimentos Marinos	Fecha Inicio:	19-11-2020 10:33
Lugar de Muestreo:	Isla San Jose	Fecha término:	30-11-2020 12:51
Plan de Muestreo:	SANGU_027_L		
Muestreado por:	Muestras proporcionadas por el solicitante, quien se responsabiliza de la identificación, preservación, procedencia, tipo y tiempo de envase.		
Notas:			
Métodos de Ensayo			
Análisis	Metodología		
Nitrato	I-ENVI-LAB-230 Basado INIA 9.1 (2006), SM 4500-NO3 B Ed.23, 2017		
Nitrógeno Amomiacal	I-ENV-LAB-249 Basado en SM 4500-NH3 BD Ed.23, 2017		

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA					
			INTER- 1	CAICAEN- 5 (PUNTO 8)	CAICAEN- 4	CAICAEN- 3 (PUNTO 7)	CAICAEN- 2	CAICAEN- 1 (PUNTO 6)
Amonio	mg/Kg	1	10	24	58	15	15	15
Nitrato(*)	mg/Kg	10	13	13	33	16	28	<10

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA					
			INTER- 7	INTER- 6	INTER- 5	INTER- 4	INTER- 3	INTER- 2 (PUNTO 5)
Amonio	mg/Kg	1	7	10	5	5	92	11
Nitrato(*)	mg/Kg	10	<10	15	23	15	22	11

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA
			INTER- 8 (PUNTO 4)
Amonio	mg/Kg	1	11
Nitrato(*)	mg/Kg	10	17

Resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo

*Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición).
 SGS Chile Ltda.
 No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental*

Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: simono.perra@sgs.com
 T: 56(972)13162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))



SGS

Page 2 of 2

Informe de Análisis: ES20-49167-B

FECHAS EJECUCIÓN ANÁLISIS

Análisis	Fechas
Amonio	20-11-2020 13:38
Nitrato	19-11-2020 10:33

Los elementos disueltos son analizados bajo la misma metodología que los elementos totales, previa filtración de la muestra en terreno.
LD (límite de detección)

(*) Parámetros no Acreditados

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**)



Johanna Marlene Iribarra Fuentes
Jefe Laboratorio

Santiago 09 de diciembre de 2020

Resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)."
SGS Chile Ltda.
No reproducir Parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: simone.perra@sgs.com
+56(9)78213162

(Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance))



CHROMATOGRAPHY LABORATORY
SANTIAGO



ANALYSIS REPORT N° 181328

APPLICANT Sangüesa y Asociados Limitada
ADDRESS Los Molinos 747, COMMUNE QUILPUE
CONTACT René Díaz Vásquez
APPLICATION FOR SAMPLING / ANALYSIS Muestra Agua de Mar Cadena de Custodia 01779
SAMPLE TYPE Seawater
N° OF SAMPLES 23
INCOME T ° (° C)
DATE AND SAMPLING ENTITY 14/11/20/Camino San Jose/Calbuco Results are applied to the sample as received.
DATE AND TIME OF ENTRY 18-11-20 10:40
DATE AND TIME HOME 18-11-20 11:10
DATE AND TIME TERM 23-11-20 17:44
SAMPLE IDENTIFICATION (IN)

20112465	M-1	Agua de Mar Superior	09:08 Hrs
20112466	M-1	Agua de Mar Fondo	09:15 Hrs
20112467	M-2	Agua de Mar Superior	09:40 Hrs
20112468	M-2	Agua de Mar Fondo	09:59 Hrs
20112469	M-3	Agua de Mar Superior	10:17 Hrs
20112470	M-3	Agua de Mar Fondo	10:25 Hrs
20112471	M-4	Agua de Mar Superior	10:44 Hrs
20112472	M-4	Agua de Mar Fondo	10:56 Hrs
20112473	Punto Medio	Agua de Mar Superior	11:35 Hrs
20112474	Punto Medio	Agua de Mar Fondo	11:44 Hrs
20112475	S-1	Agua de Mar Superior	12:36 Hrs
20112476	S-2	Agua de Mar Superior	13:31 Hrs
20112477	S-3	Agua de Mar Superior	14:27 Hrs
20112478	S-4	Agua de Mar Superior	14:50 Hrs
20112479	M-5	Agua de Mar Medio	15:21 Hrs
20112480	M-6	Agua de Mar Medio	15:44 Hrs
20112481	M-6	Agua de Mar Fondo	16:10 Hrs
20112482	M-7	Agua de Mar Medio	16:21 Hrs
20112483	M-8	Agua de Mar Fondo	16:40 Hrs
20112484	M-8	Agua de Mar Fondo	16:49 Hrs
20112485	M-9	Agua de Mar Medio	17:13 Hrs
20112486	M-10	Agua de Mar Medio	17:20 Hrs
20112487	M-10	Agua de Mar Fondo	17:36 Hrs

N°	METHODOLOGY	Unit	LD	LQ	2011246	2011246	2011246	2011246	2011246	2011247
1	CQ-CROM-034-T Determination of antibiotics LC-MS / MS				5	6	7	8	9	0
FINDINGS / RESULTS OF TESTS										
Tests (Methodology)										
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
FINDINGS / RESULTS OF TESTS										
Tests (Methodology)										
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
FINDINGS / RESULTS OF TESTS										
Tests (Methodology)										
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
FINDINGS / RESULTS OF TESTS										
Tests (Methodology)										
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

RESULTS DESCRIBED APPLY ONLY TO SAMPLES HERE CAN NOT IDENTIFIED AND EXTENSIVE TO OTHER PRODUCTS. REPRODUCTION PROHIBITED PARTIAL OR TOTAL OF THIS REPORT.

NOTA: Laboratory accredited by a2La (Certificate Number 4057.01) in accordance to ISO / IEC 17025:2005.

(**) In-house methods and procedures are not accredited by a2La.

Abbreviations: L = Limit of Detection; LD = Limit of Quantitation; D = Detected; N = Not Detected; N° = Sample Number



MARIA ALEJANDRA RIOS RODRIGUEZ
Jefe Area Cromatografía

Santiago, November 23, 2020

CORTHORN QUALITY

Page 1 of 1

In accepting this certificate it is agreed that the extent of the obligation of this Company with respect there to is limited to furnishing a surveyor believed to be competent and in the making of this certificate the surveyor is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

MEMBERS OF: FOSFA - AOAC - ACHIC
HEAD OFFICE: Palecio Pisco 4549 Santiago - Tel: 56-2-2580 8000 - Fax: 56-2-2580 8050 - e-mail: contact@corthorn.cl - www.corthorn.cl
BRANCHES IN: Talcahuano Tel: 56-41-258374 - Fax: 56-41-254819 - Puerto Montt Tel: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Eninforme_181328.pdf



**LABORATORIO CROMATOGRFÍA
SANTIAGO**



INFORME DE ANALISIS N° 181276

SOLICITANTE	Sangüesa y Asociados Limitada
DIRECCIÓN	Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ
CONTACTO	René Díaz Vásquez
SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS	Muestra Agua de Mar Cadena de Custodia 01780
TIPO DE MUESTRAS	Alimento
N° DE MUESTRAS	14
T° DE INGRESO (°C)	No Aplica
FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO	13-11-20/Camino San Jose/Calbuco Los resultados se aplican a la muestra como fue recibida.
FECHA Y HORA DE INGRESO	17-11-20 12:31
FECHA Y HORA DE INICIO	17-11-20 12:31
FECHA Y HORA DE TERMINO	26-11-20 14:15
IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)	<p>20112310 caicaen 1 Agua de Mar Medio 10:11 Hrs</p> <p>20112311 caicaen 1 Agua de Mar Fondo 10:29 Hrs</p> <p>20112312 caicaen 2 Agua de Mar Medio 11:14 Hrs</p> <p>20112313 caicaen 3 Agua de Mar Medio 11:50 Hrs</p> <p>20112314 caicaen 3 Agua de Mar Fondo 12:21 Hrs</p> <p>20112315 caicaen 4 Agua de Mar Medio 12:40 Hrs</p> <p>20112316 caicaen 5 Agua de Mar Medio 13:10 Hrs</p> <p>20112317 caicaen 5 Agua de Mar Fondo 13:19 Hrs</p> <p>20112318 Inter 2 Agua de Mar Superior 16:36 Hrs</p> <p>20112319 Inter 2 Agua de Mar Fondo 16:53 Hrs</p> <p>20112320 Inter 4 Agua de Mar Superior 17:34 Hrs</p> <p>20112321 Inter 6 Agua de Mar Superior 18:10 Hrs</p> <p>20112322 Inter 8 Agua de Mar Superior 18:36 Hrs</p> <p>20112323 Inter 8 Agua de Mar Fondo 19:00 Hrs</p>

N°	METODOLOGÍA
1	HPLC UV

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS										
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20112310	20112311	20112312	20112313	20112314	20112315	20112316
Astaxantina (1)	mg/L	2,5	5,0	ND						

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS										
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20112317	20112318	20112319	20112320	20112321	20112322	20112323
Astaxantina (1)	mg/L	2,5	5,0	ND						

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS					
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20112322	20112323
Astaxantina (1)	mg/L	2,5	5,0	ND	ND

OBSERVACIONES: Presente ensayo fue realizado por Laboratorio Diagnostec, bajo informes de Laboratorio N° AL-20/182396 a 182398, 182400, 182401, 182403, 182404, 182406, 182408, 182410, 182411, 182413, 182414 y 182416.
 LOS RESULTADOS DESCRITOS CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS AQUI IDENTIFICADAS Y NO PUEDEN HACERSE EXTENSIVOS A OTRAS PRODUCCIONES. SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME.
 NOTA: Laboratorio acreditado por a2La (Certificate Number 4057.01) bajo ISO/IEC 17025:2005.
 (**) Indica que los ensayos, métodos y muestreo no se encuentran acreditados por la entidad antes mencionada.
 Abreviaciones: LD=Límite de detección; LC=Límite de Cuantificación; D=Detectado; ND=No detectado; NI=Número Interno



KIYOSHI GERMAN KURAMOCHI ULBRICH
Jefe de Laboratorios Alimentos

Santiago, 26 de noviembre de 2020

CORTHORN QUALITY

Pagina 1 de 1

In accepting this certificate it is agreed that the extent of the obligation of this Company with respect there to is limited to furnishing a surveyor believed to be competent and in the making of this certificate the surveyor

Members of: IOSFA - ADAC - ACHIC

is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

HEAD OFFICE: Palco de Riesco 4549 Santiago - Tel: 56-2-2580 8000 - Fax: 56-2-2580 8050 - e-mail: contact@corthorn.cl - www.corthorn.cl

BRANCHES IN: Talcahuano Tel: 56-41-256374 - Fax: 56-41-2545619 - Puerto Montt Tel: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe_181276.pdf



LABORATORIO CROMATOGRFÍA
SANTIAGO



INFORME DE ANALISIS N° 181277

SOLICITANTE	Sangüesa y Asociados Limitada
DIRECCIÓN	Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ
CONTACTO	René Díaz Vásquez
SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS	Muestra Agua de Mar Cadena de Custodia 01779
TIPO DE MUESTRAS	Alimento
N° DE MUESTRAS	16
T° DE INGRESO (°C)	No Aplica
FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO	14-11-20/Isla San Jose /Calbuco Los resultados se aplican a la muestra como fue recibida.
FECHA Y HORA DE INGRESO	17-11-20 12:31
FECHA Y HORA DE INICIO	17-11-20 12:31
FECHA Y HORA DE TERMINO	26-11-20 14:27
IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)	20112324 M2 Agua de Mar Superior 09:40 Hrs 20112325 M2 Agua de Mar Fondo 09:59 Hrs 20112326 M3 Agua de Mar Superior 10:17 Hrs 20112327 M3 Agua de Mar Fondo 10:25 Hrs 20112328 M4 Agua de Mar Superior 10:44 Hrs 20112329 M4 Agua de Mar Fondo 10:56 Hrs 20112330 Punto Medio Agua de Mar Superior 11:35 Hrs 20112331 Punto Medio Agua de Mar Fondo 11:44 Hrs 20112332 S-2 Agua de Mar Superior 13:31 Hrs 20112333 S-4 Agua de Mar Superior 14:50 Hrs 20112334 M-6 Agua de Mar Medio 15:44 Hrs 20112335 M-6 Agua de Mar Fondo 16:10 Hrs 20112336 M-8 Agua de Mar Medio 16:40 Hrs 20112337 M-8 Agua de Mar Fondo 16:49 Hrs 20112338 M-10 Agua de Mar Medio 17:20 Hrs 20112339 M-10 Agua de Mar Fondo 17:36 Hrs

N°	METODOLOGÍA									
1	HPLC UV									
DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS										
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20112324	20112325	20112326	20112327	20112328	20112329	20112330
Astaxantina (1)	mg/L	2,5	5,0	ND						
DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS										
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20112331	20112332	20112333	20112334	20112335	20112336	20112337
Astaxantina (1)	mg/L	2,5	5,0	ND						
DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS										
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20112338	20112339	20112340	20112341			
Astaxantina (1)	mg/L	2,5	5,0	ND	ND	ND	ND			

OBSERVACIONES: Presente ensayo fue realizado por Laboratorio Diagnostec, bajo informes de Laboratorio N° AL-20/182417, 182419, 182421, 182423, 182424, 182425, 182426, 182428, 182429, 182431, 182432, 182433, 182434, 182435, 182436, 182437.
 LOS RESULTADOS DESCRITOS CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS AQUI IDENTIFICADAS Y NO PUEDEN HACERSE EXTENSIVOS A OTRAS PRODUCCIONES. SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME.
 NOTA: Laboratorio acreditado por aZLa (Certificate Number 4057.01) bajo ISO/IEC 17025:2005.
 (*) Indica que los ensayos, métodos y muestreo no se encuentran acreditados por la entidad antes mencionada.
 Abreviaciones: LD=Límite de detección; LC=Límite de Cuantificación; D=Delectado; ND=No detectado; NI=Número Interno



KIYOSHI GERMAN KURAMOCHI ULBRICH
 Jefe de Laboratorios Alimentos

Santiago, 26 de noviembre de 2020

CORTHORN QUALITY

Pagina 1 de 1

In accepting this certificate it is agreed that the extent of the obligation of this Company with respect there to is limited to furnishing a surveyor believed to be competent and in the making of this certificate the surveyor

Members of: FOSFA - ADAC - ACHIC
 is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.
 HEAD OFFICE: Páezes Riezo 4549 Santiago - Tel.: 56-2-2580 8000 - Fax: 56-2-2580 8050 - e-mail: contact@earthborn.cl - www.earthborn.cl
 BRANCHES (N): Talcahuano Tel.: 56-41-296374 - Fax: 56-41-2945619 - Puerto Montt Tel.: 56-65-259462 - Fax: 56-65-259482

Informe_181277.pdf



LABORATORIO CROMATOGRFÍA
SANTIAGO



INFORME DE ANALISIS N° 181324

SOLICITANTE Sangüesa y Asociados Limitada
DIRECCIÓN Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ
CONTACTO René Díaz Vásquez
SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS Muestra Agua de Mar Cadena de Custodia 01780
TIPO DE MUESTRAS Agua de Mar
N° DE MUESTRAS 18
T° DE INGRESO (°C) No Aplica
FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO 13-11-20/Camino San Jose/Calbuco Los resultados se aplican a la muestra como fue recibida.
FECHA Y HORA DE INGRESO 18-11-20 10:33
FECHA Y HORA DE INICIO 18-11-20 11:03
FECHA Y HORA DE TERMINO 23-11-20 17:34
IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI) 20112438 Caicaen 1 Agua de Mar Medio 10:11 Hrs
20112439 Caicaen 1 Agua de Mar Fondo 10:29 Hrs
20112440 Caicaen 2 Agua de Mar Medio 11:14 Hrs
20112441 Caicaen 3 Agua de Mar Medio 11:50 Hrs
20112442 Caicaen 3 Agua de Mar Fondo 12:21 Hrs
20112443 Caicaen 4 Agua de Mar Medio 12:40 Hrs
20112444 Caicaen 5 Agua de Mar Medio 13:10 Hrs
20112445 Caicaen 5 Agua de Mar Fondo 13:19 Hrs
20112446 Inter 1 Agua de Mar Superior 16:10 Hrs
20112447 Inter 2 Agua de Mar Superior 16:36 Hrs
20112448 Inter 2 Agua de Mar Fondo 16:53 Hrs
20112449 Inter 3 Agua de Mar Superior 17:20 Hrs
20112450 Inter 4 Agua de Mar Superior 17:34 Hrs
20112451 Inter 5 Agua de Mar Superior 17:42 Hrs
20112452 Inter 6 Agua de Mar Superior 18:10 Hrs
20112453 Inter 7 Agua de Mar Superior 18:22 Hrs
20112454 Inter 8 Agua de Mar Superior 18:36 Hrs
20112455 Inter 8 Agua de Mar Fondo 19:00 Hrs

N°	METODOLOGÍA								
1	CQ-CROM-034-T Determinación antibióticos LC-MS/MS								
DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS									
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	2011243 8	2011243 9	2011244 0	2011244 1	2011244 2	2011244 3
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	ND	ND	18	ND	ND
DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS									
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	2011244 4	2011244 5	2011244 6	2011244 7	2011244 8	2011244 9
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND
DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS									
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	2011245 0	2011245 1	2011245 2	2011245 3	2011245 4	2011245 5
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	ND	10	ND	ND	ND

LOS RESULTADOS DESCRITOS CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS AQUÍ IDENTIFICADAS Y NO PUEDEN HACERSE EXTENSIVOS A OTRAS PRODUCCIONES. SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME.

NOTA: Laboratorio acreditado por a2La (Certificate Number 4057.01) bajo ISO/IEC 17025:2005.

(*) Indica que los ensayos, métodos y muestreo no se encuentran acreditados por la entidad antes mencionada.

Abreviaciones: LD=Límite de Detección; LC=Límite de Cuantificación; D=Detectado; ND=No detectado; NI=Número Interno



M^{re} Alejandra Ríos

MARÍA ALEJANDRA RÍOS RODRIGUEZ
Jefe Area Cromatografía

Santiago, 23 de noviembre de 2020

CORTHORN QUALITY

Página 1 de 1

In accepting this certificate it is agreed that the extent of the obligation of this Company with respect there to is limited to furnishing a surveyor believed to be competent and in the making of this certificate the surveyor

Members of: FOSFA - ADAC - ACHIC

is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

HEAD OFFICE: Palaco Riezo 4549 Santiago - Tel: 56-2-2580 8000 - Fax: 56-2-2580 8050 - e-mail: contact@corthorn.cl - www.corthorn.cl

BRANCHES IN: Talcahuano Tel: 56-41-256374 - Fax: 56-41-2545619 - Puerto Montt Tel: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe_181324.pdf



**LABORATORIO CROMATOGRAFÍA
SANTIAGO**



INFORME DE ANALISIS N° 181517

SOLICITANTE	Sangüesa y Asociados Limitada
DIRECCIÓN	Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ
CONTACTO	René Díaz Vásquez
SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS	Muestra Sedimento Cadena de Custodia 01774
TIPO DE MUESTRAS	Sedimentos
N° DE MUESTRAS	11
T° DE INGRESO (°C)	No Aplica
FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO	17-11-20/CQ Puerto Montt Isla San Jose /Calbuco
FECHA Y HORA DE INGRESO	19-11-20 12:50
FECHA Y HORA DE INICIO	19-11-20 13:30
FECHA Y HORA DE TERMINO	25-11-20 12:56
IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)	20112913 M-1 Sedimento 11:25 Hrs 20112914 M-2 Sedimento 11:40 Hrs 20112915 M-3 Sedimento 11:49 Hrs 20112916 M-4 Sedimento 12:07 Hrs 20112917 Punto Medio Sedimento 12:25 Hrs 20112918 M-5 Sedimento 14:05 Hrs 20112919 M-6 Sedimento 14:37 Hrs 20112920 M-7 Sedimento 15:12 Hrs 20112921 M-8 Sedimento 15:25 Hrs 20112922 M-9 Sedimento 15:50 Hrs 20112923 M-10 Sedimento 16:20 Hrs

N°	METODOLOGÍA
1	CQ-CROM-034-T Antibióticos LC-MS-MS - (Acreditación A2LA)

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS										
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20112913	20112914	20112915	20112916	20112917	20112918	20112919
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND						

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS										
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20112919	20112920	20112921	20112922	20112923		
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	ND	ND	ND	ND		

LOS RESULTADOS DESCRITOS CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS AQUI IDENTIFICADAS Y NO PUEDEN HACERSE EXTENSIVOS A OTRAS PRODUCCIONES. SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME.
 NOTA: Laboratorio acreditado por A2LA (Certificate Number 4057.01) bajo ISO/IEC 17025:2005.
 (**) Indica que los ensayos, métodos y muestreo no se encuentran acreditados por la entidad antes mencionada.
 Abreviaciones: LD=Límite detección; LC=Límite de Cuantificación; D=Detectado; ND=No detectado; NI=Número Interno



Mª Alejandra Ríos

MARIA ALEJANDRA RIOS RODRIGUEZ
Jefe Area Cromatografía

Santiago, 25 de noviembre de 2020

CORTHORN QUALITY

Pagina 1 de 1

In accepting this certificate it is agreed that the extent of the obligation of this Company with respect there to is limited to furnishing a surveyor believed to be competent and in the making of this certificate the surveyor

Members of: POSFA - ADAC - ACHIC

is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

HEAD OFFICE: Palco Río 4549 Santiago - Tel: 56-2-2560 8900 - Fax: 56-2-2560 8050 - e-mail: contact@corhorn.cl - www.corhorn.cl

BRANCHES (N): Talcahuano Tel.: 56-41-298374 - Fax: 56-41-2945619 - Puerto Montt Tel.: 56-45-259462 - Fax: 56-45-259462

Informe_181517.pdf



LABORATORIO CROMATOGRFÍA
SANTIAGO



INFORME DE ANALISIS N° 181518

SOLICITANTE	Sangüesa y Asociados Limitada
DIRECCIÓN	Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ
CONTACTO	René Díaz Vásquez
SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS	Muestras Sedimento Cadena de Custodia 01775
TIPO DE MUESTRAS	Sedimentos
N° DE MUESTRAS	13
T° DE INGRESO (°C)	No Aplica
FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO	17-11-20/Isla San Jose /Calbuco Los resultados se aplican a la muestra como fue recibida.
FECHA Y HORA DE INGRESO	19-11-20 12:52
FECHA Y HORA DE INICIO	19-11-20 13:20
FECHA Y HORA DE TERMINO	25-11-20 12:56
IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)	20112924 Caicaen 1 Sedimento 17:05 Hrs 20112925 Caicaen 2 Sedimento 17:25 Hrs 20112926 Caicaen 3 Sedimento 17:40 Hrs 20112927 Caicaen 4 Sedimento 17:51 Hrs 20112928 Caicaen 5 Sedimento 18:00 Hrs 20112929 Inter 1 Sedimento 19:00 Hrs 20112930 Inter 2 Sedimento 19:15 Hrs 20112931 Inter 3 Sedimento 19:31 Hrs 20112932 Inter 4 Sedimento 19:41 Hrs 20112933 Inter 5 Sedimento 19:55 Hrs 20112934 Inter 6 Sedimento 20:10 Hrs 20112935 Inter 7 Sedimento 20:20 Hrs 20112936 Inter 8 Sedimento 20:35 Hrs

N°	METODOLOGÍA
1	CQ-CROM-034-T Antibióticos LC-MS-MS - (Acreditación A2LA)

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS										
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	2011292	2011292	2011292	2011292	2011292	2011292	2011292
Florfenicol (1)	ppb	2	5	4	5	6	7	8	9	ND
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND						

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS										
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	2011293	2011293	2011293	2011293	2011293	2011293	2011293
Florfenicol (1)	ppb	2	5	0	1	2	3	4	5	ND
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND						

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS				
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	2011293
Florfenicol (1)	ppb	2	5	6
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND

LOS RESULTADOS DESCRITOS CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS AQUI IDENTIFICADAS Y NO PUEDEN HACERSE EXTENSIVOS A OTRAS PRODUCCIONES. SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME.

NOTA: Laboratorio acreditado por a2La (Certificate Number 4057.01) bajo ISO/IEC 17025:2005.

(**) indica que los ensayos, métodos y muestreo no se encuentran acreditados por la entidad antes mencionada.

Abreviaciones: LD=Límite de detección; LC=Límite de Cuantificación; D=Detectado; ND=No detectado; NI=Número Interno



Mª Alejandra Ríos

MARIA ALEJANDRA RIOS RODRIGUEZ
 Jefe Area Cromatografía

Santiago, 25 de noviembre de 2020

CORTHORN QUALITY

Página 1 de 1

In accepting this certificate it is agreed that the extent of the obligation of this Company with respect there to is limited to furnishing a surveyor believed to be competent and in the making of this certificate the surveyor

Members of: FOSFA - ADAC - ACHIC

is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

HEAD OFFICE: Palco Río Negro 4549 Santiago - Tel: 56-2-2560 8900 - Fax: 56-2-2560 8950 - e-mail: contact@corhorn.cl - www.corhorn.cl

BRANCHES IN: Talcahuano Tel.: 56-41-298374 - Fax: 56-41-2945619 - Puerto Montt Tel.: 56-45-259462 - Fax: 56-45-259482

Informe_181518.pdf



LABORATORIO CROMATOGRFÍA
SANTIAGO



INFORME DE ANALISIS N° 181329

SOLICITANTE	Sangüesa y Asociados Limitada
DIRECCIÓN	Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ
CONTACTO	René Díaz Vásquez
SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS	Muestras Biota Cadena de Custodia 01777
TIPO DE MUESTRAS	Producto Hidrobiológico
N° DE MUESTRAS	13
T° DE INGRESO (°C)	No Aplica
FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO	13-11-20/Isla San Jose /Calbuco Los resultados se aplican a la muestra como fue recibida.
FECHA Y HORA DE INGRESO	18-11-20 10:42
FECHA Y HORA DE INICIO	18-11-20 11:10
FECHA Y HORA DE TERMINO	25-11-20 12:57
IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)	20112488 Caicaen 1 Biota 10:17 Hrs 20112489 Caicaen 2 Biota 11:29 Hrs 20112490 Caicaen 3 Biota 12:00 Hrs 20112491 Caicaen 4 Biota 12:50 Hrs 20112492 Caicaen 5 Biota 13:00 Hrs 20112493 Inter 1 Biota 16:20 Hrs 20112494 Inter 2 Biota 16:50 Hrs 20112495 Inter 3 Biota 17:25 Hrs 20112496 Inter 4 Biota 17:39 Hrs 20112497 Inter 5 Biota 18:00 Hrs 20112498 Inter 6 Biota 18:15 Hrs 20112499 Inter 7 Biota 18:29 Hrs 20112500 Inter 8 Biota 18:50 Hrs

N°	METODOLOGÍA
1	CQ-CROM-034-T Antibióticos LC-MS-MS - (Acreditación A2La)

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS										
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	2011248	2011248	2011249	2011249	2011249	2011249	2011249
Florfenicol (1)	ppb	10,0	20,0	8	9	0	1	2	3	
				ND						

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS										
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	2011249	2011249	2011249	2011249	2011249	2011249	2011249
Florfenicol (1)	ppb	10,0	20,0	4	5	6	7	8	9	
				ND	ND	114,2	69,4	ND	ND	ND

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS				
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	2011250
Florfenicol (1)	ppb	10,0	20,0	0
				ND

LOS RESULTADOS DESCRITOS CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS AQUI IDENTIFICADAS Y NO PUEDEN HACERSE EXTENSIVOS A OTRAS PRODUCCIONES. SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME.

NOTA: Laboratorio acreditado por a2La (Certificate Number 4057.01) bajo ISO/IEC 17025:2005.

(**) Indica que los ensayos, métodos y muestreo no se encuentran acreditados por la entidad antes mencionada.

Abreviaciones: LD=Límite detección; LC=Límite de Cuantificación; D=Detectado; ND=No detectado; NI=Número Interno



Mª Alejandra Ríos

MARÍA ALEJANDRA RÍOS RODRIGUEZ
 Jefe Area Cromatografía

Santiago, 25 de noviembre de 2020

CORTHORN QUALITY

Página 1 de 1

In accepting this certificate it is agreed that the extent of the obligation of this Company with respect there to is limited to furnishing a surveyor believed to be competent and in the making of this certificate the surveyor

Members of: POSFA - ADAC - ACHIC

is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

HEAD OFFICE: Palco Río Esco 4549 Santiago - Tel: 56-2-2580 8900 - Fax: 56-2-2580 8050 - e-mail: contact@corhorn.cl - www.corhorn.cl

BRANCHES IN: Talcahuano Tel.: 56-41-298374 - Fax: 56-41-2945619 - Puerto Montt Tel.: 56-45-259462 - Fax: 56-45-259482

Informe_181329.pdf



LABORATORIO CROMATOGRAFÍA
SANTIAGO



INFORME DE ANALISIS N° 181330

SOLICITANTE	Sangüesa y Asociados Limitada
DIRECCIÓN	Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ
CONTACTO	René Díaz Vásquez
SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS	Muestras Biota Cadena de Custodia 01776
TIPO DE MUESTRAS	Producto Hidrobiológico
N° DE MUESTRAS	11
T° DE INGRESO (°C)	No Aplica
FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO	14-11-20/Isla San Jose /Calbuco Los resultados se aplican a la muestra como fue recibida.
FECHA Y HORA DE INGRESO	18-11-20 10:44
FECHA Y HORA DE INICIO	18-11-20 11:20
FECHA Y HORA DE TERMINO	25-11-20 12:54
IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)	20112501 M-1 Biota 09:10 Hrs 20112502 M-2 Biota 10:46 Hrs 20112503 M-3 Biota 10:30 Hrs 20112504 M-4 Biota 10:50 Hrs 20112505 M-5 Biota 15:20 Hrs 20112506 M-6 Biota 16:00 Hrs 20112507 M-7 Biota 16:20 Hrs 20112508 M-8 Biota 16:45 Hrs 20112509 M-9 Biota 17:19 Hrs 20112510 M-10 Biota 17:25 Hrs 20112511 Punto Medio Biota 11:40 Hrs

N°	METODOLOGÍA
1	CQ-CROM-034-T Antibióticos LC-MS-MS - (Acreditación A2LA)

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS									
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20112501	20112502	20112503	20112504	20112505	20112506
Florfenicol (1)	ppb	10,0	20,0	ND	ND	ND	ND	ND	ND

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS									
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20112507	20112508	20112509	20112510	20112511	20112512
Florfenicol (1)	ppb	10,0	20,0	ND	ND	ND	ND	ND	ND

LOS RESULTADOS DESCRITOS CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS AQUI IDENTIFICADAS Y NO PUEDEN HACERSE EXTENSIVOS A OTRAS PRODUCCIONES. SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME.
 NOTA: Laboratorio acreditado por A2LA (Certificate Number 4057.01) bajo ISO/IEC 17025:2005.
 (**) Indica que los ensayos, métodos y muestreo no se encuentran acreditados por la entidad antes mencionada.
 Abreviaciones: LD=Límite de detección; LC=Límite de Cuantificación; D=Detectado; ND=No detectado; NI=Número Interno



Mª Alejandra Ríos

MARIA ALEJANDRA RIOS RODRIGUEZ
Jefe Area Cromatografía

Santiago, 25 de noviembre de 2020

CORTHORN QUALITY

Pagina 1 de 1

In accepting this certificate it is agreed that the extent of the obligation of this Company with respect there to is limited to furnishing a surveyor believed to be competent and in the making of this certificate the surveyor

Members of: POSFA - ADAC - ACHIC

is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

HEAD OFFICE: Palco Rieco 4549 Santiago - Tel: 56-2-2560 8900 - Fax: 56-2-2560 8050 - e-mail: contact@earthorn.cl - www.earthorn.cl

BRANCHES (N): Talcahuano Tel.: 56-41-298374 - Fax: 56-41-2945619 - Puerto Montt Tel.: 56-45-259462 - Fax: 56-45-259462

Informe_181330.pdf



9.3 Declaración Jurada de Operatividad del Inspector Ambiental

DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, Sergio Iván Sangüesa Fernández, RUN N° 12.001.419-6, domiciliado en Los Molinos 747, Quilpué, Viña del Mar, en mi calidad de inspector ambiental N° 12001419-6 y código de la ETFA N°042-01 para la cual emito el informe, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Portuaria Cabo Froward S.A. RUT: 96.723320-K, 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 Jaime Esteban Bilbao García RUN: 6.177.043-7, representante legal de Portuaria Cabo Froward S.A. RUT: 96.723320-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Portuaria Cabo Froward S.A.
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Portuaria Cabo Froward S.A.
- No he controlado, directa ni indirectamente a Portuaria Cabo Froward S.A.

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

Toda la información contenida en el informe de resultados PCF_CAL_DERR_04_13012021SSM_INF 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.



12.001.419-6
Firma del inspector ambiental

13 al 18 de Noviembre del 2020.



9.4 Declaración Jurada de Operatividad de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental.

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

Yo, Sergio Iván Sangüesa Fernández, RUN N° 12.001.419-6, domiciliado en Los Molinos 747, Quilpué, Viña del Mar, en mi calidad de representante legal de Sangüesa y Asociados Limitada, SyA Ambiental Of General, código ETFA: 042-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con Portuaria Cabo Froward S.A. RUT: 96.723320-K, 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 Jaime Esteban Bilbao García RUN: 6.177.043-7, representante legal de Portuaria Cabo Froward S.A., titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con Portuaria Cabo Froward S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Portuaria Cabo Froward S.A.
- No ha controlado, directa ni indirectamente a Portuaria Cabo Froward S.A.
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por Portuaria Cabo Froward S.A.
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Jaime Esteban Bilbao García RUN: 6.177.043-7, representante legal ni con Portuaria Cabo Froward S.A.

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

Toda la información contenida en el informe de resultados PCF_Cal_DERR_SMA_04_13012021SSM_INF 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

17 de Enero de 2021.

