

# PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

Según Resolución Ex. N°1521 de la SMA.

## INFORME FINAL CAMPAÑA 1

**Empresa Portuaria Cabo Froward**

*Bahía de Calbuco*



Realizado por



Realizado para:



PCF\_CAL\_DERR\_01\_29092020SSF\_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](mailto:sergio@syagroupchile.com)

Web: [www.syagroupchile.com](http://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. Primera Campaña 2020. PCF\_CAL\_DERR\_01\_29092020SSF\_INF. 125 páginas.”



## Índice de Contenidos

<b>1</b>	<b>GENERALIDADES</b>	<b>6</b>
1.1	Otras Consideraciones	6
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>7</b>
2.1	Objetivo General	7
2.2	Objetivos Específicos	7
<b>3</b>	<b>ÁREAS DE MUESTREO</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Parámetros Columna de Agua</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Parámetros en Sedimento y Biota</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Resultados</b>	<b>13</b>
6.1	Generalidades	13
6.2	Parámetro Físico del Agua de Mar	13
6.2.1	Transparencia	13
6.3	Parámetros Químicos del Agua de Mar	15
6.3.1	Calidad del agua	15
6.3.2	Florfenicol en agua	23
6.3.4	Calidad en Biota	29
6.3.5	Calidad en Sedimentos	31
6.4	Calidad Ambiental de los Sedimentos Marinos Intermareales	40
6.4.1	Caracterización Física	41
6.5	Calidad Ambiental Sedimentos Submareales	45
<b>7</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>52</b>
<b>8</b>	<b>Anexos</b>	<b>53</b>
8.1	Cadenas de Custodia	53
8.2	Informes de Análisis	79
8.3	Declaración Jurada de Operatividad del Inspector Ambiental	124
8.4	Declaración Jurada de Operatividad de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental	125



## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Matrices muestreadas en las estaciones de Monitoreo Calbuco. ....	7
<b>Tabla 2.</b> Parámetros de columna de agua, método de análisis y Límite de detección.....	11
<b>Tabla 3.</b> Parámetros sedimento y biota, método de análisis y Límite de detección. ....	12
<b>Tabla 4.</b> Fechas de Muestreo y entrega de Muestras según Cadenas de Custodia y Terreno. ....	13
<b>Tabla 5.</b> Profundidad y transparencia de las estaciones analizadas. ....	14
<b>Tabla 6.</b> Resultados análisis de laboratorio del agua de mar.....	15
<b>Tabla 7.</b> Resultados de Florfenicol (ppb) en Agua de Mar.....	25
<b>Tabla 8.</b> Resultados de Astaxantina (ppb) en Agua de Mar.....	27
<b>Tabla 9.</b> 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. ....	28
<b>Tabla 10.</b> Resultados de Florfenicol (ppb) en Biota.....	29
<b>Tabla 11.</b> Resultados de Florfenicol (ppb) en sedimentos. ....	32
<b>Tabla 12.</b> Resultados de los análisis de laboratorio de los sedimentos.....	33
<b>Tabla 13.</b> Estadísticos correspondientes al análisis de Carbón orgánico total en los sedimentos. ....	34
<b>Tabla 14.</b> Estadísticos correspondientes al análisis de Fosforo total en los sedimentos. ....	35
<b>Tabla 15.</b> Estadísticos correspondientes al análisis de Nitrógeno total en los sedimentos.....	36
<b>Tabla 16.</b> Estadísticos correspondientes al análisis de Amonio total en los sedimentos. ....	37
<b>Tabla 17.</b> Estadísticos correspondientes al análisis de Nitrato total en los sedimentos.....	38
<b>Tabla 18.</b> Estadísticos correspondientes al análisis de Nitrógeno de Kjendahl en los sedimentos. ....	39
<b>Tabla 19.</b> Valores de calidad ambiental para nutrientes en sedimento, según norma de calidad de Ontario (ppm).....	40
<b>Tabla 20.</b> Composición granulométrica de los sedimentos intermareales. ....	42
<b>Tabla 21.</b> Composición granulométrica de los sedimentos intermareales. ....	45
<b>Tabla 22.</b> Composición granulométrica de los sedimentos submareales. ....	46
<b>Tabla 23.</b> Parámetros granulométricos de los sedimentos. ....	51





## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación referencial general de estaciones Área Intensiva según Punto 2 de “Resuelto” Resolución Exenta 1521del 25/08/202 de la SMA. ....	9
<b>Figura 2.</b> Ubicación Referencial general de estaciones Área extensiva y Canal Caicaén, según Punto 2 de “Resuelto” Resolución exenta 1521del 25/08/202 de la SMA. ....	9
<b>Figura 3.</b> Equipos para el muestreo y medición de parámetros oceanográficos de columna de agua. ....	11
<b>Figura 4.</b> Gráfico de profundidad (azul) y transparencia (celeste) por estación.....	14
<b>Figura 5.</b> Concentraciones de Amonio (ppm) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo.....	17
<b>Figura 6.</b> Concentraciones de Fosfato (ppm) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo.....	18
<b>Figura 7.</b> Concentraciones de Fósforo Total (ppm) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo. ..	19
<b>Figura 8.</b> Concentraciones de Nitrato (ppm) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo. ....	20
<b>Figura 9.</b> Concentraciones de solidos suspendidos (ppm) totales de agua en las estaciones de monitoreo....	20
<b>Figura 10.</b> Concentraciones de Aceites y Grasas (ppm) en la matriz agua para las estaciones de monitoreo..	21
<b>Figura 11.</b> Concentraciones de Carbono Orgánico Total (ppm) total en la matriz agua para las estaciones de monitoreo.....	22
<b>Figura 12.</b> Concentraciones de DBO <sub>5</sub> (ppm) en la matriz agua para las estaciones de monitoreo. ....	23
<b>Figura 13.</b> Toma de muestra de agua para químico y antibióticos.....	24
<b>Figura 14.</b> Interpolación de resultados de Muestra de Agua para Antibióticos.....	26
<b>Figura 15.</b> Toma de muestra de Biota para Antibióticos.....	29
<b>Figura 16.</b> Interpolación de resultados de Muestra Biota para Antibioticos.....	30
<b>Figura 17.</b> Toma de muestra de Sedimentos para Químicos y Antibióticos. ....	31
<b>Figura 18.</b> Concentración de Carbono orgánico total en los sedimentos de las estaciones monitoreadas.....	35
<b>Figura 19.</b> Concentración de Fosforo total en los sedimentos de las estaciones monitoreadas .....	36
<b>Figura 20.</b> Concentración de Nitrógeno total en los sedimentos de las estaciones monitoreadas.....	37
<b>Figura 21.</b> Concentración de Amonio en los sedimentos de las estaciones monitoreadas.....	38
<b>Figura 22.</b> Concentración de Nitrato en los sedimentos de las estaciones monitoreadas .....	39
<b>Figura 23.</b> Concentración de Nitrato en los sedimentos de las estaciones monitoreadas .....	40
<b>Figura 24.</b> Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos intermareales. PP, Piedras Pequeñas; GMF, Grava muy fina; AMG, Arena muy gruesa; AG, Arena gruesa; AM, Arena mediana; AF, Arena fina; AMF, Arena muy fina y F, Fango.....	42
<b>Figura 25.</b> Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos intermareales. PP, Piedras Pequeñas; GMF, Grava muy fina; AMG, Arena muy gruesa; AG, Arena gruesa; AM, Arena mediana; AF, Arena fina; AMF, Arena muy fina y F, Fango.....	47



## **1 GENERALIDADES**

A continuación, se presenta el informe final correspondiente al 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, mediante la comparación con los resultados históricos y de línea base del área de estudio que sean coincidentes al sector de muestreo. Para aquellas 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, 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, sedimento del intermareal inferior y biota de 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	✓	S - F	S - F	✓	✓
M-1	649991.00	5372304.00	S - F	✓	F	S - F	✓	✓
M-2	650007.00	5372103.00	S - F	✓	S - 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	✓	S	S	✗	✗
S-2	650010.46	5372211.40	S	✓	S	S	✗	✗
S-3	649936.00	5372037.00	S	✓	S	S	✗	✗
S-4	649762.00	5372112.00	S	✓	S	S	✗	✗
M-5	644448.00	5371526.00	M	✓	✗	M	✓	✓
M-6	645631.00	5369566.00	M	✓	M	M	✓	✓
M-7	648721.00	5368112.00	M	✓	✗	M	✓	✓
M-8	651400.00	5368274.00	M	✓	S	M	✓	✓
M-9	654137.00	5369535.00	M	✓	✗	M	✓	✓
M-10	649120.00	5369831.00	M	✓	M	M	✓	✓
Caicaén-1	650859.00	5371843.00	M	✓	✗	M	✓	✓
Caicaén-2	652639.00	5371395.00	M	✓	S	M	✓	✓
Caicaén-3	653396.00	5372296.00	M	✓	✗	M	✓	✓
Caicaén-4	653683.00	5373493.00	M	✓	S	M	✓	✓
Caicaén-5	654562.00	5374267.00	M	✓	✗	M	✓	✓
Inter-1	651000.00	5372204.00	S	✓	✗	S	✓	✓
Inter-2	650718.00	5372405.00	S	✓	S	S	✓	✓
Inter-3	650321.00	5372489.00	S	✓	✗	S	✓	✓
Inter-4	649949.00	5372404.00	S	✓	S	S	✓	✓
Inter-5	649690.00	5372307.00	S	✓	✗	S	✓	✓
Inter-6	649459.00	5372189.00	S	✓	S	S	✓	✓
Inter-7	649212.00	5372002.00	S	✓	✗	S	✓	✓
Inter-8	649004.00	5371617.00	S	✓	S	S	✓	✓

✓ Se realiza medición, ✗ 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 1521 del 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 1521 del 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.

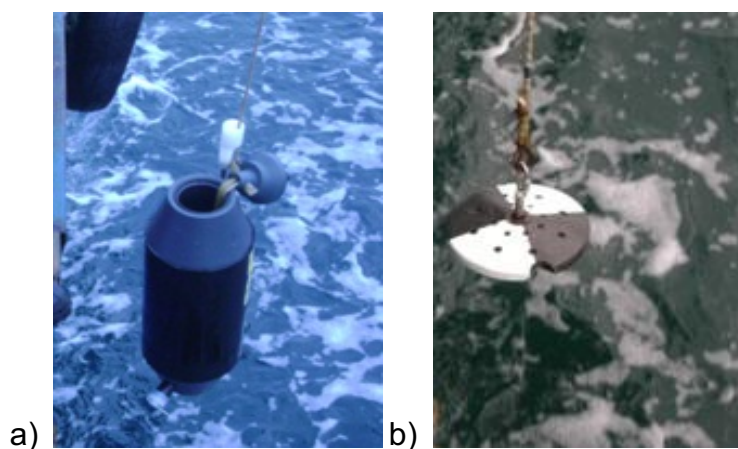
NCh 411 Calidad del agua - Muestreo - Parte 9: Guía para el muestreo de aguas marinas: Esta parte de la NCh 411 proporciona una guía sobre principios que se deberían aplicar al diseño de programas de muestreo, técnicas de muestreo, y manipulación y preservación de muestras de agua de mar provenientes 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 (ej. INN).

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 <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	Espectroscopía UV/VIS	0.004 ppm
Astaxantina	HPLC UV	
COT	SM for the Examination of Water and Wastewater. 22st Edition. 2012. 5310 B.	0.01 ppm
DBO5	SM 5210 B Ed.23, 2017	2 ppm
Florfenicol	LC-MS/MS Antib-agua	2 ppb
Fosfato (como P)	Espectroscopía UV/VIS	0.004 ppm
Fósforo Total	Espectroscopía UV/VIS	0.004 ppm
Grasas y Aceites	Gravimetría	0.30 ppm
Nitrógeno Total Kjeldahl	Potenciometría	0.14 ppm
Nitrato	Espectroscopía UV/VIS	0.03 ppm
Sólidos Suspendedos Totales	Gravimetría	0.3 ppm



## 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 , 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) estas normas son:

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 considerar parámetros para los efectos adversos de la presencia de antibióticos en diferentes matrices, así como otros parámetros de calidad que se presentan en la donde se consideran los parámetros para analizar la presencia de este elemento.

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

Parámetro	Metodología	L.D.
<b>Sedimentos</b>		
Amonio (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	I-ENV-LAB-249	1 ppm
COT	I-ENV-LAB-323	1 %
Florfenicol	LC-MS/MS Antib-agua	2 ppb
Fósforo Total	I-ENV-LAB-235	0.5 ppm
Granulometría	Res. Exe. 3612. Escala Wentworth	
Grasas y Aceites	I-ENV-LAB-232	25 ppm
Nitrógeno Kjeldahl	I-ENV-LAB-258	12.5 ppm
Nitrógeno total	I-ENV-LAB-284	0.1 ppm
Nitrato	I-ENV-LAB-230	10 ppm
<b>Biota</b>		
Florfenicol	LC-MS/MS Antib-agua	2 ppb

Se recolectaron organismos en todas las estaciones donde se detectó su presencia en el área de estudio. Se priorizo a los organismos filtradores (Mitílidos) 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 primera campaña de monitoreo se realizó entre el 28 y 31 de agosto de 2020, a cargo del I.A., Sebastián San Martín, y Supervisado por el 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 entrega de Muestra
C.Quality	1719	Agua de Mar	27-08-20	30-08-20
	1706		28-08-20	
	1718		30-08-20	
	1648	Sedimentos Marinos	27-08-20	
	1649		28-08-20	
	1709		30-08-20	
	1645	Organismos Filtradores	27-08-20	
	1647		28-08-20	
	1710		30-08-20	
LOQ	1711	Agua de Mar	31-08-20	01-09-20
	1713			
	1716			
SGS	1712	Sedimentos Marinos	01-09-20	02-09-20
	1714	Agua de Mar		
	2256			

### 6.2 Parámetro Físico del Agua de Mar

#### 6.2.1 Transparencia

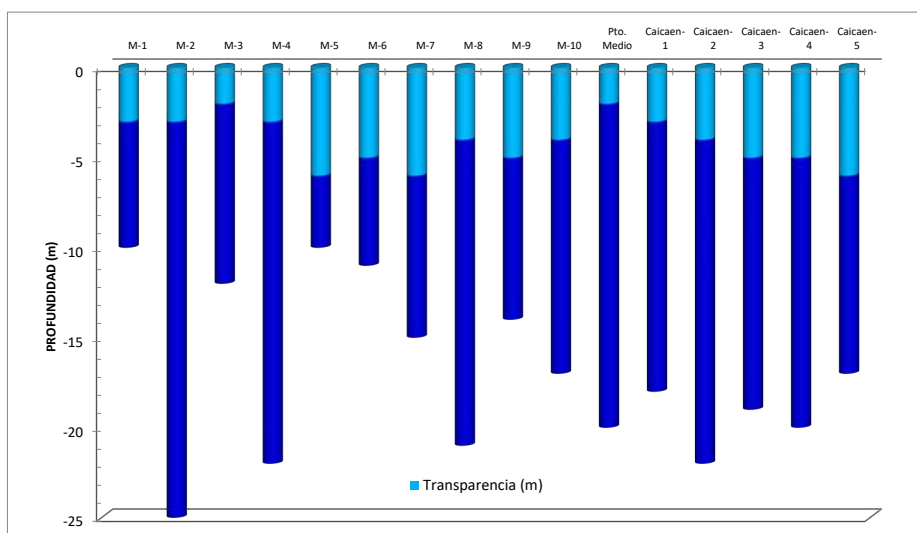
Paralelamente a los muestreos se obtuvo una medida de la transparencia de la columna de agua mediante un disco Secchi (**Tabla 5**), observando que los niveles de transparencia dentro de las distintas estaciones, se mantuvo entre 2,0 y 6,0 m (**Figura 4**).



**Tabla 5.** Profundidad y transparencia de las estaciones analizadas.

Estación	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10
Profundidad (m)	10	25	12	22	10	11	15	21	14	17
Secchi (m)	3	3	2	3	6	5	6	4	5	4

Estación	Pto. Medio	Caicaen-1	Caicaen-2	Caicaen-3	Caicaen-4	Caicaen-5
Profundidad (m)	20	18	22	19	20	17
Secchi (m)	2	3	4	5	5	6



**Figura 4.** Gráfico de profundidad (azul) y transparencia (celeste) por estación.



## 6.3 Parámetros Químicos del Agua de Mar

### 6.3.1 Calidad del agua

En la **Tabla 6** 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. De los nueve analitos analizados en el laboratorio, el nitrógeno Kjeldahl no supero el límite de detección del método analítico en casi la totalidad de las estaciones analizadas, a excepción de la estación Inter-4 medio que si presento un valor asociado. El resto de los analitos presentaron valores asociados en todas las estaciones y estratos muestreados.

**Tabla 6.** Resultados análisis de laboratorio del agua de mar.

Estación	Estrato	Analito								
		Amonio (mg/L)	Fosfat o (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Fosfor o (mg/L)	Solido suspendidos totales (mg/L)	Aceites y grasas (mg/L)	Nitrógeno Kjeldahl (mg/L)	Carbono orgánico total (mg/L)	DBO <sub>5</sub>
Punto medio	S	0,101	0,145	1,903	0,068	3,9	2,3	<0,50	1,19	5
	F	0,144	0,148	2,165	0,076	8,5	2,8	<0,50	0,86	5
M-1	S	0,088	0,157	1,618	0,055	3,3	2,3	<0,50	1,23	6
	F	0,158	0,144	1,430	0,061	10,2	3,4	<0,50	0,93	5
M-2	S	0,158	0,162	1,650	0,051	2,6	1,2	<0,50	2,23	5
	F	0,080	0,152	1,706	0,063	21,6	3,8	<0,50	1,62	5
M-3	S	0,058	0,157	1,602	0,056	2,4	1,2	<0,50	2,05	6
	F	0,030	0,158	2,245	0,057	4,0	2,9	<0,50	1,03	5
M-4	S	0,095	0,158	1,695	0,065	3,3	2,4	<0,50	1,61	6
	F	0,038	0,182	1,911	0,067	14,9	2,9	<0,50	1,01	5
S-1	S	0,073	0,139	1,811	0,081	5,9	4,1	<0,50	0,92	6
S-2	S	0,112	0,117	1,689	0,084	3,9	3,6	<0,50	0,71	6
S-3	S	0,100	0,172	1,962	0,079	3,7	2,7	<0,50	0,76	6
S-4	S	0,046	0,159	1,579	0,073	3,8	2,05	<0,50	0,96	6
M-5	M	0,033	0,154	1,543	0,050	2,1	1,6	<0,50	3,04	5
M-6	M	<0,013	0,127	1,059	0,070	3,7	2,9	<0,50	3,04	6



**Tabla 6 (cont.).** Resultados análisis de laboratorio del agua de mar.

Estación	Estrato	Análito								
		Amonio (mg/L)	Fosfat o (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Fosfor o (mg/L)	Sólido suspendidos totales (mg/L)	Aceites y grasas (mg/L)	Nitrógeno Kjeldahl (mg/L)	Carbono orgánico total (mg/L)	DBO5
M-7	M	<0,013	0,149	1,536	0,055	2,0	1,0	<0,50	0,87	5
M-8	M	0,013	0,150	1,916	0,074	3,5	3,3	<0,50	0,76	5
M-9	M	<0,013	0,159	2,293	0,069	2,0	2,2	<0,50	0,72	5
M-10	M	<0,013	0,152	1,598	0,049	2,4	3,1	<0,50	0,78	5
Caicaen-1	M	0,081	0,163	<b>2,380</b>	0,075	3,2	1,3	<0,50	0,68	5
Caicaen-2	M	0,056	0,166	2,181	0,078	4,8	3,0	<0,50	1,31	6
Caicaen-3	M	0,059	0,162	2,038	0,081	3,3	2,6	<0,50	0,59	5
Caicaen-4	M	0,108	0,159	2,235	0,079	3,7	1,2	<0,50	0,69	5
Caicaen-5	M	0,109	0,159	2,049	<b>0,089</b>	2,4	2,2	<0,50	0,85	5
Inter-1	S	0,133	<b>0,220</b>	1,648	0,065	9,1	3,2	<0,50	4,04	5
Inter-2	S	0,137	0,186	1,704	0,068	4,4	1,7	<0,50	13,55	6
Inter-3	S	0,102	0,164	1,605	0,068	4,9	2,6	<0,50	2,13	6
Inter-4	S	<b>3,967</b>	0,019	1,794	0,034	13,6	102,4	<b>10,87</b>	1,72	5
Inter-5	S	3,696	0,066	1,729	0,032	<b>532,9</b>	<b>903,2</b>	<0,50	<b>68,51</b>	5
Inter-6	S	0,114	0,151	1,838	0,053	9,8	2,8	<0,50	2,30	6
Inter-7	S	0,106	0,158	1,673	0,056	4,6	1,1	<0,50	1,29	5
Inter-8	S	0,103	0,159	1,871	0,055	5,7	1,8	<0,50	0,80	5

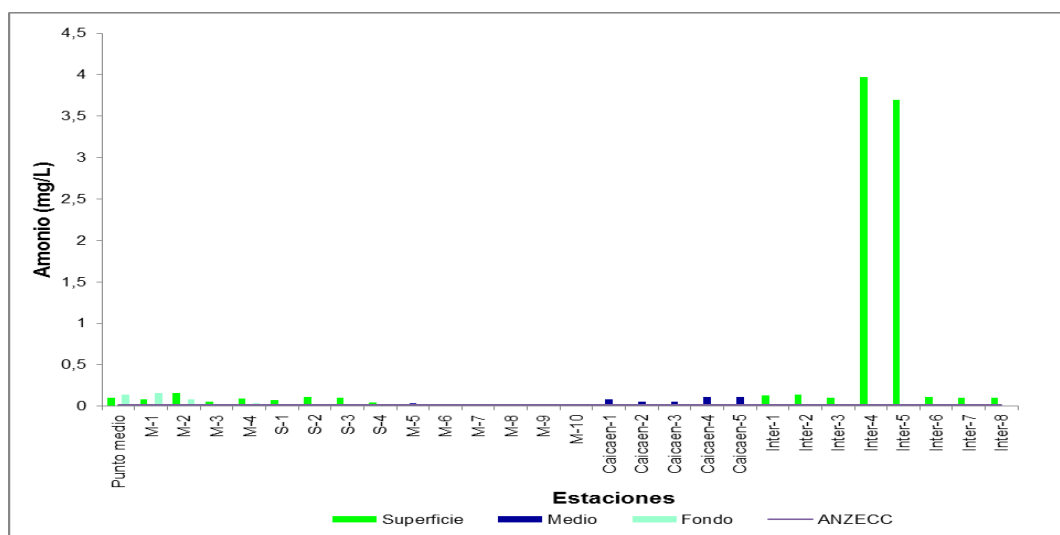
S: Superficie; M: Medio; F: Fondo.

En la presente campaña, la concentración media de Amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) en la totalidad de las estaciones fue de  $0,34 \pm 0,96$  mg/L, evidenciando una concentración mínima bajo el límite de detección (0,013 mg/L) en el estrato medio de las estaciones M-5, M-6, M-7, M-8, M-9 y M-10, y una concentración máxima de 3,967 mg/L en el estrato de superficie de la estación Inter-4 (**Tabla 6**). Además, el coeficiente de variación fue de 277% lo que se traduce en una alta variabilidad en los datos a través de las estaciones de monitoreo.





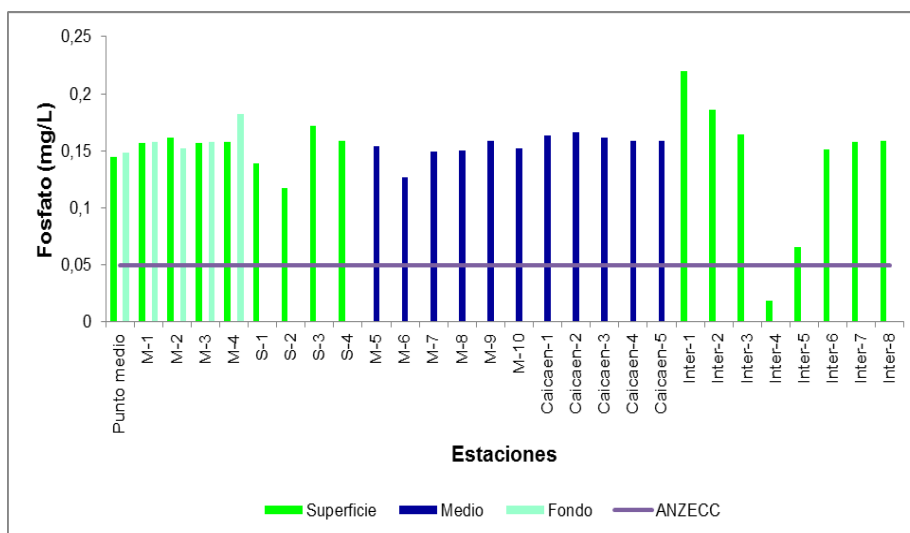
En la **Figura 5**, se aprecia un alto grado de fluctuación de las concentraciones en las estaciones Inter (más cercanas a la costa), las cuales presentaron los valores más altos para el analito. Considerando los valores todas las estaciones superaron el límite propuesto por las directrices de calidad 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 5.** Concentraciones de Amonio (ppm) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo.

La concentración promedio de Fosfato ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) para la totalidad de las estaciones de monitoreo en la presente campaña fue de  $0,15 \pm 0,03$  mg/L. Las concentraciones por estación de la columna de agua fluctuaron desde un mínimo de 0,019 mg/L en el estrato superficial de la estación Inter-4, hasta un máximo de 0,22 en la estación Inter-1 a nivel superficial (**Tabla 6**). En general, tanto las estaciones de superficie, medio y fondo no presentaron grandes fluctuaciones en las concentraciones, lo que está asociado a un coeficiente de variación de 22%. (**Figura 6**). A modo de referencia, los valores se encuentran por 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 0,05 mg/L, a excepción de la estación Inter-4 (ANZECC, 2000).

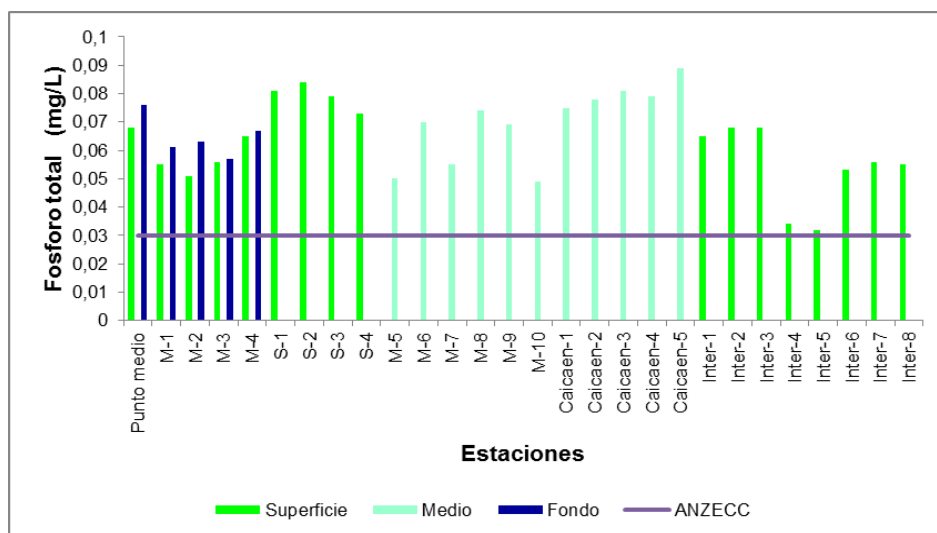




**Figura 6.** Concentraciones de Fosfato (ppm) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo.

La concentración promedio de Fósforo Total (PT) para la totalidad de las estaciones de monitoreo en la presente campaña fue de  $0,064 \pm 0,013$  mg/L. Las concentraciones por estación de la columna de agua fluctuaron desde mínimo de 0,032 mg/L en el estrato superficial de la estación Inter-5, hasta un máximo de 0,089 en el estrato medio de la estación caicanen-5. En general, el analito no presentó grandes fluctuaciones a través de los estratos y las estaciones monitoreadas, asociado a un coeficiente de variación bajo 16% (**Tabla 6 y Figura 7**). La totalidad de las concentraciones se presentaron sobre el límite de (0,03 mg/L) 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).

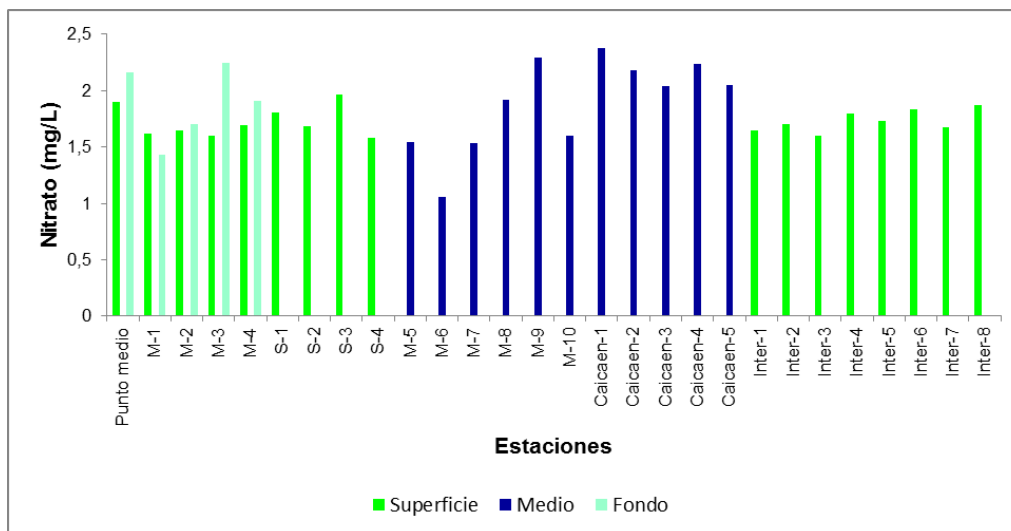




**Figura 7.** Concentraciones de Fósforo Total (ppm) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo.

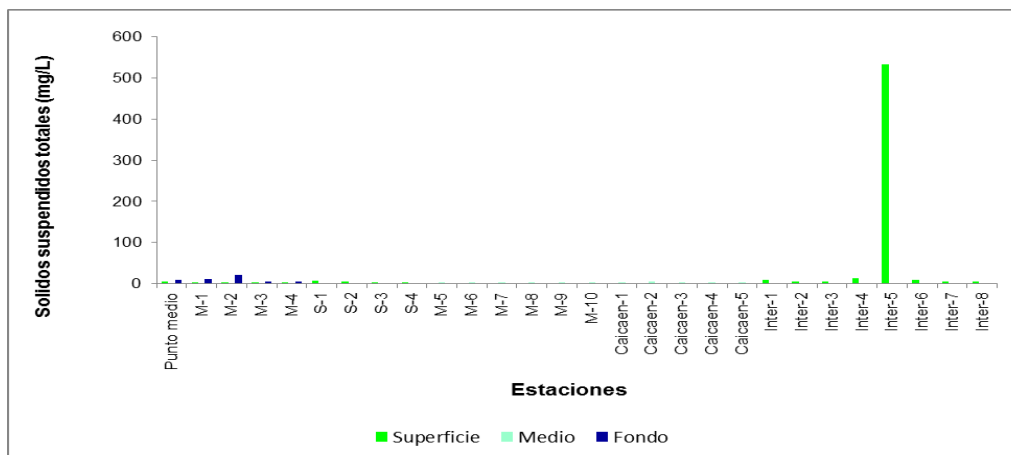
La concentración promedio de Nitrato ( $\text{NO}_4^{3-}$ ) para la totalidad de las estaciones de monitoreo en la presente campaña de invierno fue de  $1,807 \pm 0,28$  mg/L. Las concentraciones por estación de la columna de agua fluctuaron desde mínimo de 1,059 mg/L en el estrato medio de la estación M-6, hasta un máximo de 2,38 en el estrato medio de la estación Calcaen-1 (**Tabla 6**). En general, comparativamente las estaciones Inter presentaron valores menores con respecto al resto, mientras que, el grupo de estaciones Calcaen mostraron valores sustancialmente más alto. Aun así, la variabilidad de los datos fue baja lo que está asociado al coeficiente de variación de 21% (**Figura 8**). A modo de referencia, los valores presentados se encuentran por debajo del máximo permitido para la protección de especies en la acuicultura (100 mg/L) según la ANZECC, 2000.





**Figura 8.** Concentraciones de Nitrato (ppm) de la columna de agua en las estaciones de monitoreo.

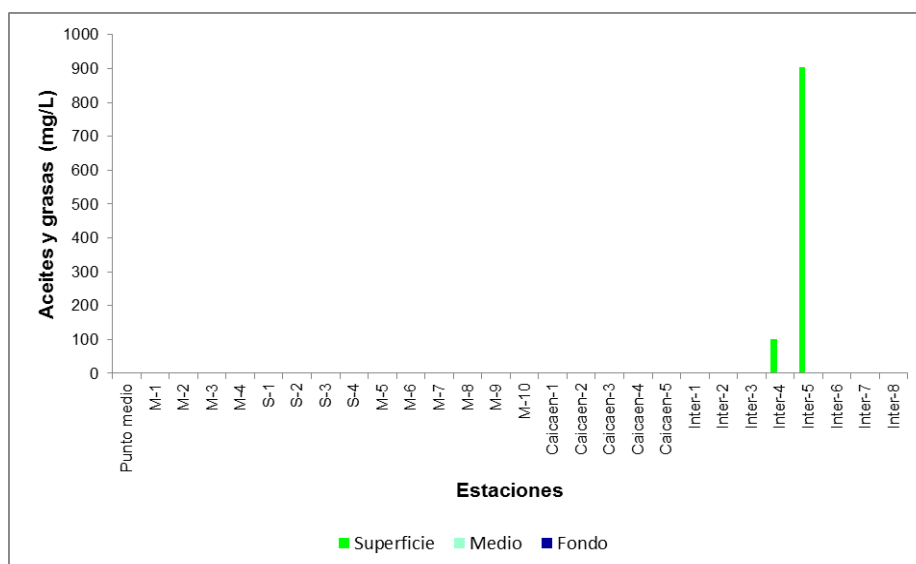
Para los Sólidos Suspendedos Totales (SST), la concentración promedio para la totalidad de las estaciones muestreadas fue de  $21,51 \pm 91,90$  mg/L. Las concentraciones por estación fluctuaron desde mínimo de 2 mg/L en el estrato medio de la estación M-7 y M-9, hasta un máximo de 532,9 mg/L en el estrato superficial de la estación Inter-5 (**Figura 9**). Respecto a la variabilidad de los datos en la columna de agua, esta fue alta, lo que se ve representado por un coeficiente de variación sustancialmente alto 427%. No existe directriz asociada a este analito que permita determinar un patrón de la calidad del agua (**Figura 9**).



**Figura 9.** Concentraciones de solidos suspendidos totales (ppm) de agua en las estaciones de monitoreo.



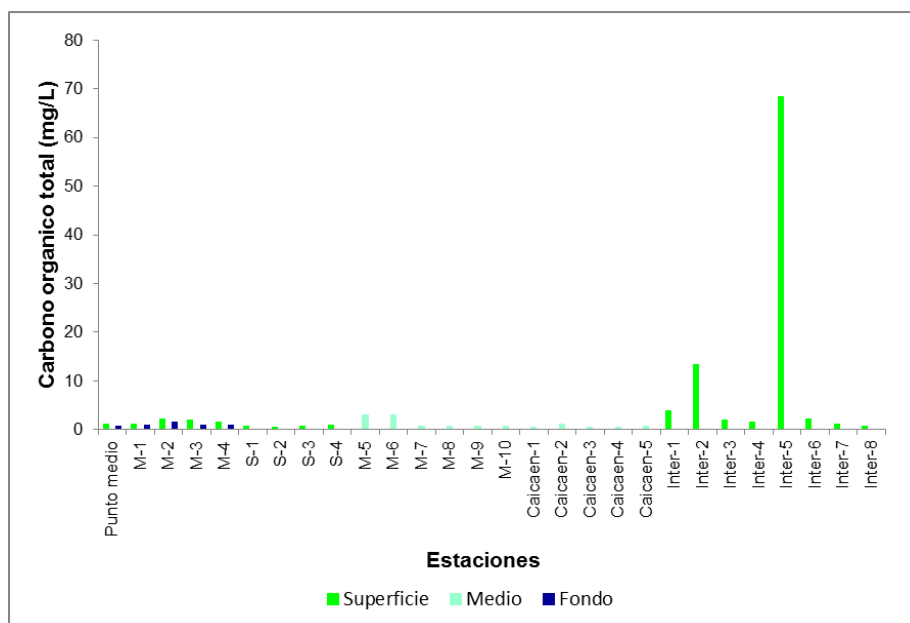
El valor promedio para la concentración de Aceites y Grasas para la totalidad de las estaciones fue de  $32,75 \pm 157,22$  mg/L. Las concentraciones por estación fluctuaron desde mínimo de 1 mg/L en el estrato medio de la estación M-7, hasta un máximo de 903,2 mg/L en el estrato superficial de la estación Inter-5 ( **Tabla 6**, **Figura 10**). Además, la variabilidad presentada por los datos fue alta, asociado a un coeficiente de variación de 480%. A modo de referencia según los datos POAL del año 2010 para este parámetro casi la totalidad de las estaciones se encuentra bajo el límite de detección <5 mg/L a excepción de las estaciones Inter-4 y Inter-5.



**Figura 10.** Concentraciones de Aceites y Grasas (ppm) en la matriz agua para las estaciones de monitoreo.

La concentración promedio de Carbono Orgánico Total (COT) fue de  $3,78 \pm 11,83$  mg/L. Las concentraciones por estación fluctuaron desde mínimo de 0,59 mg/L en el estrato medio de la estación Calcaen-3, hasta un máximo de 68,51 mg/L en el estrato superficial de la estación Inter-5 ( **Tabla 6**). En general, comparativamente se observan que casi la totalidad de las estaciones presentaron valores bajos, a excepción de las estaciones superficiales Inter-2 e Inter-5, que presentaron valores de 13,55 mg/L y 68,51 mg/L, lo que explicaría un valor del coeficiente de variación de 313% (Figura 11). Hay que destacar que no se cuenta con directrices para determinar la calidad del agua según la concentración de este parámetro.



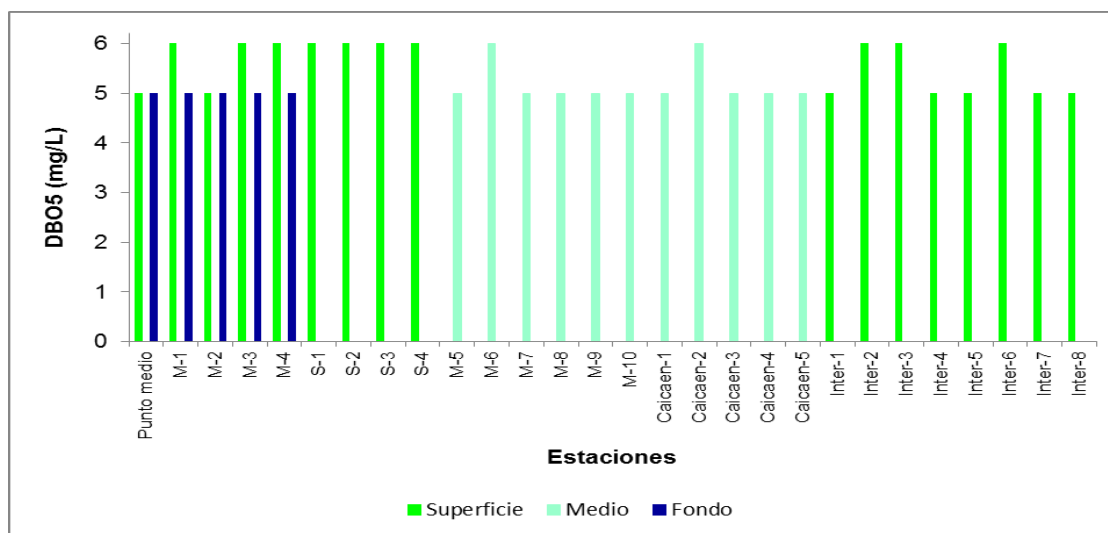


**Figura 11.** Concentraciones de Carbono Orgánico Total (ppm) total en la matriz agua para las estaciones de monitoreo.

La concentración promedio de la Demanda Bioquímica de Oxígeno ( $\text{DBO}_5$ ) para la totalidad de las muestras fue de  $5,36 \pm 0,48$  mg/L. Las concentraciones por estación fluctuaron entre un mínimo de 5 mg/L, hasta un máximo de 6 mg/L (**Tabla 6**). En general, comparativamente se observan que casi la totalidad de las estaciones presentaron valores similares con una variación máxima de 1 mg/L, asociado a un coeficiente de variación muy bajo de 9% (**Figura 12**). Hay que destacar que no se cuenta con directrices para determinar la calidad del agua según la concentración de este analito.







**Figura 12.** Concentraciones de DBO<sub>5</sub> (ppm) en la matriz agua para las estaciones de monitoreo.

En resumen, considerando el límite de detección, todas las estaciones superan el límite para los analitos de Fósforo Total (0,03 mg/L), Amonio (0,015 mg/L) y Fosfato (0,05 mg/L) 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). Además, el analito de Nitrato también se presentó bajo el límite de 100 mg/L permitido para la protección de especies en la acuicultura, según la ANZECC, 2000.

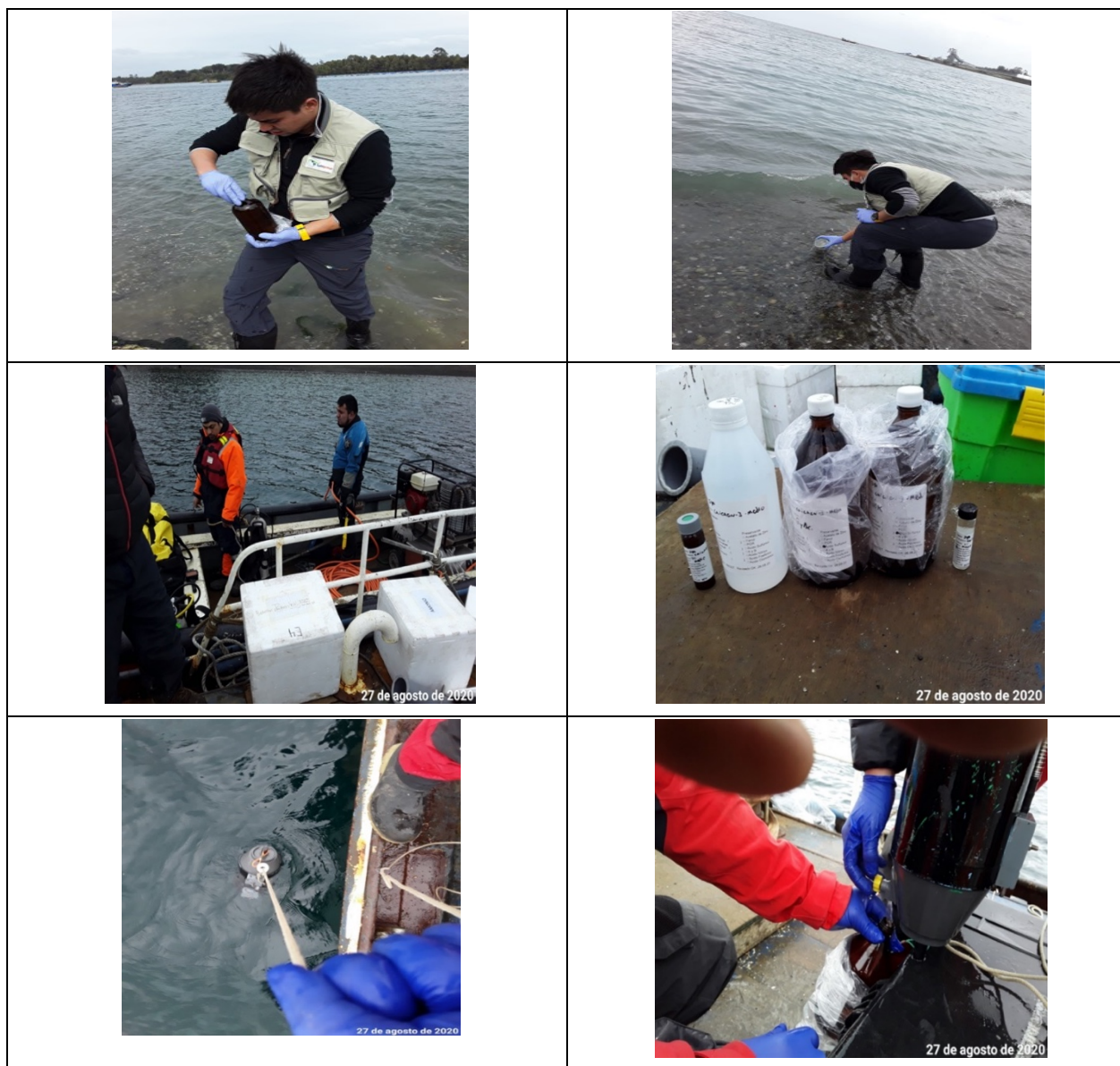
Por otro lado, los Sólidos Suspendidos Totales, Carbono Orgánico Total (COT) y DBO<sub>5</sub> no se cuenta con directrices de valores límites que permita determinar la calidad del agua.

Por último, casi la totalidad de los parámetros presentaron valores asociados, con la salvedad del Nitrógeno Kjeldahl, que presento valores bajo el límite de detección del método de detección, con la excepción de la estación superficial Inter-4. A modo de referencia, según los datos POAL del año 2010, para la bahía de Calbuco estos llegaron a un máximo de 0,35 mg/L. Los valores de la actual campaña estuvieron bajo el límite de detección de <0,5 mg/L, lo que no quiere decir que estos valores superen al informado en el POAL 2010.

### 6.3.2 Florfenicol en agua

La **Figura 13** muestra una recopilación de imágenes que dan cuenta del muestreo de agua para el análisis de Florfenicol.





**Figura 13.** Toma de muestra de agua para químico y antibióticos.

En la **Tabla 7** se muestran los resultados obtenidos en la determinación de Florfenicol en agua de mar, observando, en términos generales, la no detección en las muestras, siendo la excepción 5 muestras en las que se detectó presencia, refiriéndonos al estrato superior para la estación M-4, S-2, S-3, Inter-4 e Inter-5, en concentraciones que se mantuvieron en el rango 6,0 – 288,0 ppm. Éste último valor se reportó en la estación M-4.



**Tabla 7.** Resultados de Florfenicol (ppb) en Agua de Mar.

Estación	Este	Norte	Fecha muestreo	Nivel superior	Nivel Medio	Nivel fondo
Pto Medio	649878	5372135	28/8/20	ND	-	ND
M-1	649991	5372304	25/8/20	-	-	ND
			28/8/20	ND	-	ND
M-2	650007	5372103	25/8/20	-	-	ND
			28/8/20	ND	-	ND
M-3	649820	5372020	25/8/20	-	-	ND
			28/8/20	ND	-	ND
M-4	649727	5372222	25/8/20	-	-	ND
			28/8/20	288,0	-	ND
M-5	644448	5371526	28/8/20	-	ND	-
M-6	645631	5369566	28/8/20	-	ND	-
M-7	648721	5368112	28/8/20	-	ND	-
M-8	651400	5368274	27/8/20	-	ND	-
M-9	654137	5369535	27/8/20	-	ND	-
M-10	649120	5369831	28/8/20	-	ND	-
S-1	649856	5372284	25/8/20	ND	-	-
			28/8/20	ND	-	-
S-2	650010	5372211	25/8/20	ND	-	-
			28/8/20	6,0	-	-
S-3	649936	5372037	25/8/20	ND	-	-
			28/8/20	6,0d	-	-
S-4	649762	5372112	25/8/20	ND	-	-
			28/8/20	ND	-	-
Caicaén-1	650859	5371843	27/8/20	-	ND	-
Caicaén-2	652639	5371395	27/8/20	-	ND	-
Caicaén-3	653396	5372296	27/8/20	-	ND	-



**Tabla 7(cont.).- Resultados de Florfenicol (ppb) en Agua de Mar.**

Estación	Este	Norte	Fecha muestreo	Nivel superior	Nivel Medio	Nivel fondo
Caicaén-4	653683	5373493	27/8/20	-	ND	-
Caicaén-5	654562	5374267	27/8/20	-	ND	-
Inter-1	651000	5372204	27/8/20	ND	-	-
Inter-2	650718	5372405	27/8/20	ND	-	-
Inter-3	650321	5372489	27/8/20	ND	-	-
Inter-4	649949	5372404	27/8/20	49,0	-	-
Inter-5	649690	5372307	27/8/20	6,0	-	-
Inter-6	649459	5372189	27/8/20	ND	-	-
Inter-7	649212	5372002	27/8/20	ND	-	-
Inter-8	649004	5371617	27/8/20	ND	-	-

ND: No detectado

Como una forma de representar la distribución espacial del contenido de Florfenicol, la **Figura 14** muestra una interpolación de concentración en el sector aledaño a las instalaciones.



**Figura 14.** Interpolación de resultados de Muestra de Agua para Antibióticos.



### 6.3.3 Astaxantina en agua

Otro de los analitos evaluados en agua de mar corresponde a la Astaxantina, en la que se detectó presencia de trazas o concentraciones < 5 ppb en dos muestras, específicamente, en la estación Caicaen-2 e Inter-2 (**Tabla 8**), manteniendo las restantes sin detección analítica de este parámetro.

**Tabla 8.** Resultados de Astaxantina (ppb) en Agua de Mar.

Estación	Este	Norte	Fecha muestreo	Nivel superior	Nivel Medio	Nivel fondo
Pto Medio	649878	5372135	28/8/20	ND	-	ND
M-1	649991	5372304	25/8/20	-	-	ND
M-2	650007	5372103	25/8/20	-	-	ND
			28/8/20	ND	-	ND
M-3	649820	5372020	25/8/20	-	-	ND
M-4	649727	5372222	25/8/20	-	-	ND
			28/8/20	ND	-	ND
M-6	645631	5369566	28/8/20	-	ND	-
M-8	651400	5368274	27/8/20	ND	-	-
M-10	649120	5369831	28/8/20	-	ND	-
S-1	649856	5372284	25/8/20	ND	-	-
S-2	650010	5372211	25/8/20	ND	-	-
			28/8/20	ND	-	-
S-3	649936	5372037	25/8/20	ND	-	-
S-4	649762	5372112	25/8/20	ND	-	-
			28/8/20	ND	-	-
Caicaén-2	652639	5371395	27/8/20	Trazas	-	-
Caicaén-4	653683	5373493	27/8/20	ND	-	-
Inter-2	650718	5372405	30/8/20	Trazas	-	-
Inter-4	649949	5372404	30/8/20	ND	-	-
Inter-6	649459	5372189	30/8/20	ND	-	-
Inter-8	649004	5371617	30/8/20	ND	-	-

ND: No detectado





## 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 la presente evaluación 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 9** muestra los rangos evaluados para algunos de los parámetros evaluados.

**Tabla 9.** 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
Amonio	ppm	-	<0,03	<0,03-0,10	<0,03-0,03	<0,013-3,97
Nitrato	ppm	-	2,94-3,18	1,78-2,76	2,30-2,57	1,06-2,38
P-PO4	ppm	29,4-195,6	<0,005	<0,005-0,01	<0,005-0,069	0,019-0,220
SST	ppm	-	6,0-32,0	7,0-25,0	<5,0-5,0	2,0-21,6 (532,9)

El Nitrato y los SST presentan un rango de concentración similar, en orden de magnitud, respecto a los reportados por el POAL, precisando que para los SST una sola muestra alcanzo un valor extremo de 532,9 ppm, manteniéndose las muestras restantes en el rango indicado en la Tabla 9.

Por su parte, el Amonio reportó un rango mayor a los reportados por el POAL, mientras que, para el caso del fosfato, el rango evaluado se mantiene inferior al reportado en los cruceros Cimar-Fiordos y mayor a los del POAL, sin embargo, 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.





### 6.3.4 Calidad en Biota

#### Florfenicol

La **Figura 15** muestra la técnica de muestreo y muestras obtenidas para el análisis de Florfenicol en tejido de organismos filtradores, las que reportaron concentraciones que se mantuvieron bajo el límite de detección (trazas) y los 70,7 ppb en la estación M-2 (**Tabla 10**).



**Figura 15.** Toma de muestra de Biota para Antibióticos.

**Tabla 10.** Resultados de Florfenicol (ppb) en Biota.

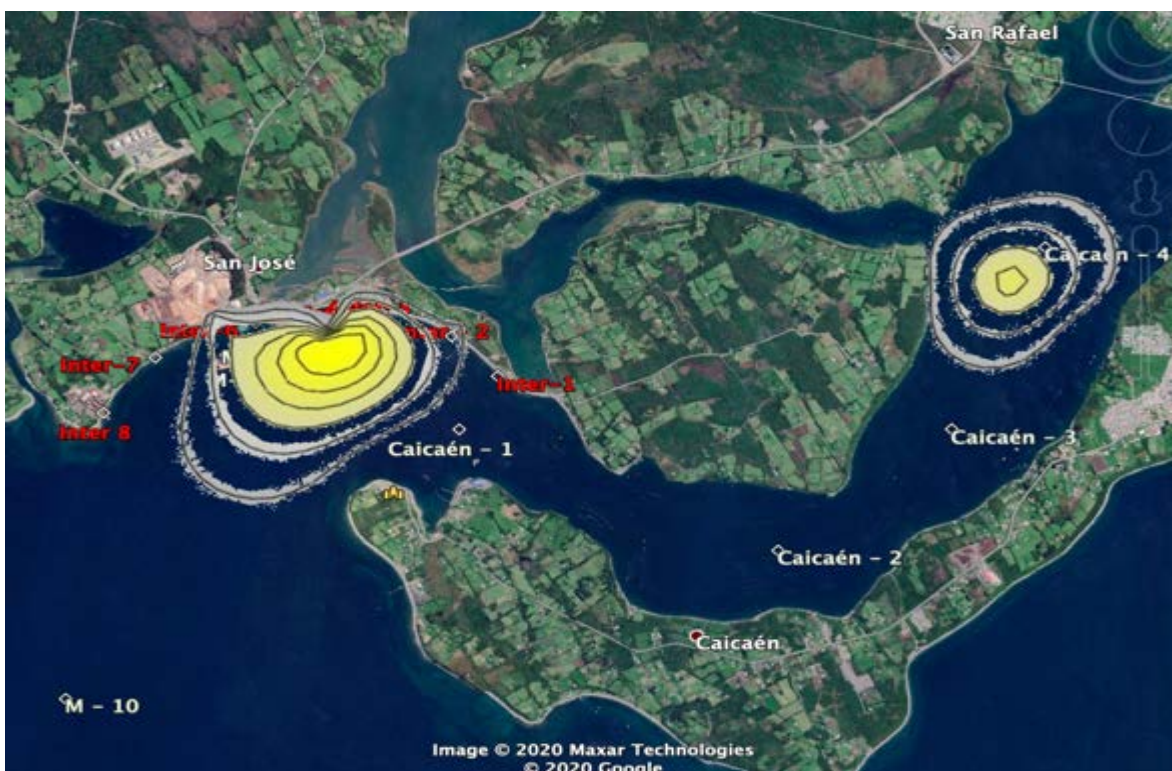
Estación	Este	Norte	Florfenicol	Estación	Este	Norte	Florfenicol
Pto Medio	649878	5372135	Trazas	Caicaén-2	652639	5371395	Trazas
M-1	649991	5372304	30,3	Caicaén-3	653396	5372296	Trazas
M-2	650007	5372103	<b>70,7</b>	Caicaén-4	653683	5373493	49,3
M-3	649820	5372020	68,4	Caicaén-5	654562	5374267	Trazas
M-4	649727	5372222	Trazas	Inter-1	651000	5372204	Trazas
M-5	644448	5371526	22,2	Inter-2	650718	5372405	26,5
M-6	645631	5369566	Trazas	Inter-3	650321	5372489	Trazas
M-7	648721	5368112	Trazas	Inter-4	649949	5372404	23,6



**Tabla 10 (cont).** - Resultados de Florfenicol (ppb) en Biota.

Estación	Este	Norte	Florfenicol	Estación	Este	Norte	Florfenicol
M-8	651400	5368274	Trazas	Inter-5	649690	5372307	22,9
M-9	654137	5369535	Trazas	Inter-6	649459	5372189	Trazas
M-10	649120	5369831	Trazas	Inter-7	649212	5372002	40,6
Caicaén-1	650859	5371843	Trazas	Inter-8	649004	5371617	21,6

La **Figura 16** representa una estimación de la distribución espacial de Florfenicol, en la que se puede visualizar la presencia de dos puntos de mayor presencia establecidos en las inmediaciones de la estación Caicaén-4 y estaciones M-2/M-3.



**Figura 16.** Interpolación de resultados de Muestra Biota para Antibióticos.

Ha 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)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Sernapesca. Manual de Inocuidad y Certificación / Julio 2018. Parte II.





### 6.3.5 Calidad en Sedimentos

En relación con la caracterización química, física y de antibióticos de los sedimentos, la **Figura 17** muestra la técnica de muestreo y muestras obtenidas en el ambiente submareal e intermareal.



**Figura 17.** Toma de muestra de Sedimentos para Químicos y Antibióticos.



### 6.3.1.1 FLORFENICOL

En la **Tabla 11** se presentan los resultados de análisis de Florfenicol en sedimentos, los que se presentan en concentraciones que van de niveles trazas a 23 ppb. Cabe indicar que sólo dos estaciones presentaron niveles identificables, ambas correspondientes a sedimentos intermareales (inter-4 e inter-5).

**Tabla 11.** Resultados de Florfenicol (ppb) en sedimentos.

Estación	Este	Norte	Florfenicol	Estación	Este	Norte	Florfenicol
Pto Medio	649878	5372135	Trazas	Caicaén-2	652639	5371395	Trazas
M-1	649991	5372304	Trazas	Caicaén-3	653396	5372296	Trazas
M-2	650007	5372103	Trazas	Caicaén-4	653683	5373493	Trazas
M-3	649820	5372020	Trazas	Caicaén-5	654562	5374267	Trazas
M-4	649727	5372222	Trazas	Inter-1	651000	5372204	Trazas
M-5	644448	5371526	Trazas	Inter-2	650718	5372405	Trazas
M-6	645631	5369566	Trazas	Inter-3	650321	5372489	Trazas
M-7	648721	5368112	Trazas	Inter-4	649949	5372404	16,0
M-8	651400	5368274	Trazas	Inter-5	649690	5372307	23,0
M-9	654137	5369535	Trazas	Inter-6	649459	5372189	Trazas
M-10	649120	5369831	Trazas	Inter-7	649212	5372002	Trazas
Caicaén-1	650859	5371843	Trazas	Inter-8	649004	5371617	Trazas

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, 1997<sup>2</sup>).

<sup>2</sup> 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.



### 6.3.1.2 CARACTERIZACIÓN QUÍMICA

En la **Tabla 12** se presentan los resultados de los análisis de laboratorio, para los parámetros muestreados en sedimentos submareales e intermareales.

**Tabla 12.** Resultados de los análisis de laboratorio de los sedimentos.

ANALÍTOS							
Estaciones	Aceites y Grasas (mg/kg)	COT (%)	Fosforo Total (mg/kg)	Nitrógeno Total (mg/g)	Amonio (mg/kg)	Nitrato (mg/kg)	Nitrógeno Kjendahl (mg/kg)
CAICAEN-1	<25,0	2	45,7	0,9	11,0	24,0	1071,0
CAICAEN-2	<25,0	<1	129,8	0,7	11,0	13,0	930,7
CAICAEN-3	<25,0	<1	175,6	0,8	10,0	15,0	778,7
CAICAEN-4	<25,0	<1	129,7	0,7	8,0	14,0	734,8
CAICAEN-5	<25,0	1	50,3	0,8	5,0	39,0	808,0
M-1	<25,0	3	214,8	0,6	<b>23,0</b>	46,0	754,6
M-2	<25,0	2	43,7	0,6	8,0	47,0	707,1
M-3	<25,0	<1	45,4	0,1	1,0	15,0	269,1
M-4	<25,0	<1	64,8	0,2	5,0	33,0	361,6
M-5	<25,0	<1	56,0	0,1	1,0	15,0	259,8
M-6	<25,0	<1	68,9	<0,1	2,0	38,0	335,7
M-7	<25,0	4	61,3	0,1	1,0	11,0	198,5
M-8	<25,0	<1	57,5	0,2	2,0	46,0	276,4
M-9	<25,0	2	45,7	0,4	3,0	11,0	430,2
M-10	<25,0	6	216,7	0,1	<1,0	<10,0	269,4
PTO. MEDIO	<25,0	<b>7</b>	115	2,0	11,0	28,0	2655,3
INTER-1	<25,0	4	158,8	0,3	14,0	<b>72,0</b>	678,6
INTER-2	<25,0	2	124,1	0,2	8,0	46,0	1114,2
INTER-3	<25,0	2	<b>883,3</b>	0,2	6,0	35,0	1320,7



**Tabla 12 (cont).** Resultados de los análisis de laboratorio de los sedimentos.

Estaciones	ANÁLITO						
	Aceites y Grasas (mg/kg)	COT (%)	Fosforo Total (mg/kg)	Nitrógeno Total (mg/g)	Amonio (mg/kg)	Nitrato (mg/kg)	Nitrógeno Kjendahl (mg/kg)
INTER-4	<25,0	2	198,8	0,6	16,0	38,0	1865,2
INTER-5	<25,0	2	146,4	0,5	16,0	41,0	1906,6
INTER-6	<25,0	6	107,9	0,2	8,0	50,0	1537,2
INTER-7	<25,0	5	36,0	<b>2,3</b>	9,0	39,0	5702,0
INTER-8	<25,0	2	141,6	0,8	7,0	49,0	<b>11581,3</b>

### Aceites y Grasas

En la **Tabla 12** se observa que la totalidad de las estaciones presentaron una concentración de Aceites y grasas menor al límite de detección analítica del laboratorio (25 mg/kg).

### Carbono Orgánico Total

Los valores registrados para este parámetro fluctuaron entre un máximo del 7% en la estación Pto Medio y un valor mínimo, menor al límite de detección analítico del laboratorio (1%), en ocho estaciones monitoreadas. En la **Tabla 13** se puede observar un desglose con los estadísticos más relevantes. Es importante mencionar que los valores menores al límite de detección analítica, no descarta la posibilidad de presencia de carbón orgánico en la estación. Es por esta razón que en la **Figura 18**, las estaciones que presentan dicha condición (<1%) igualmente presentan concentración.

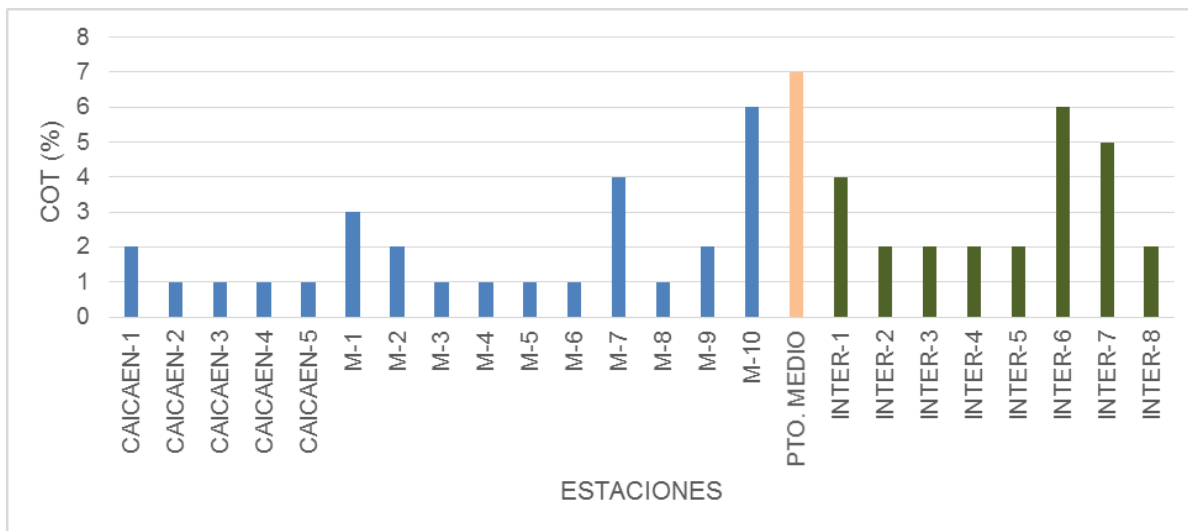
**Tabla 13.** Estadísticos correspondientes al análisis de Carbón orgánico total en los sedimentos.

Analito	Unidad
<b>Carbón Orgánico Total</b>	<b>%</b>
MIN	<1
MAX	7
PROMEDIO	2,5
DS	1,84
MEDIANA	2
PERCENTIL 25	1
PERCENTIL 75	3





En la siguiente figura se puede observar que la estación Pto. Medio presenta la máxima contracción para este parámetro (7%).



**Figura 18.** Concentración de Carbono orgánico total en los sedimentos de las estaciones monitoreadas.

### **Fosforo Total**

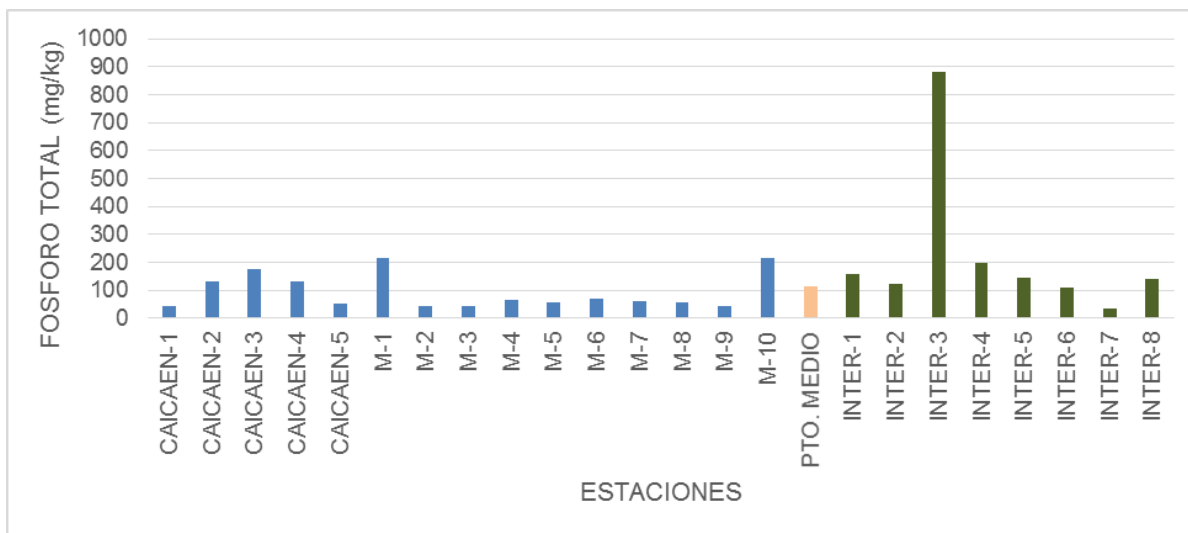
Como se observa en la **Tabla 14**, las concentraciones de fósforo total fluctuaron entre un mínimo de 36 mg/kg en la estación INTER-7 y una máxima de 883,3 mg/kg en la estación INTER-3. El promedio de concentración de este parámetro de 138,24 mg/kg con una desviación estándar de 168,98 mg/kg.

**Tabla 14.** Estadísticos correspondientes al análisis de Fosforo total en los sedimentos.

Analito	Unidad
<b>Fosforo Total</b>	<b>mg/kg</b>
MIN	36
MAX	883,3
PROMEDIO	138,24
DS	168,98
MEDIANA	111
PERCENTIL 25	55
PERCENTIL 75	150



En la **Figura 19** se puede apreciar como la máxima concentración de fosforo, se encuentra en una estación del intermareal (INTER-3) y la estación Pto. Medio presenta una de las mínimas concentraciones (115 mg/kg).



**Figura 19.**Concentración de Fosforo total en los sedimentos de las estaciones monitoreadas

## Nitrógeno Total

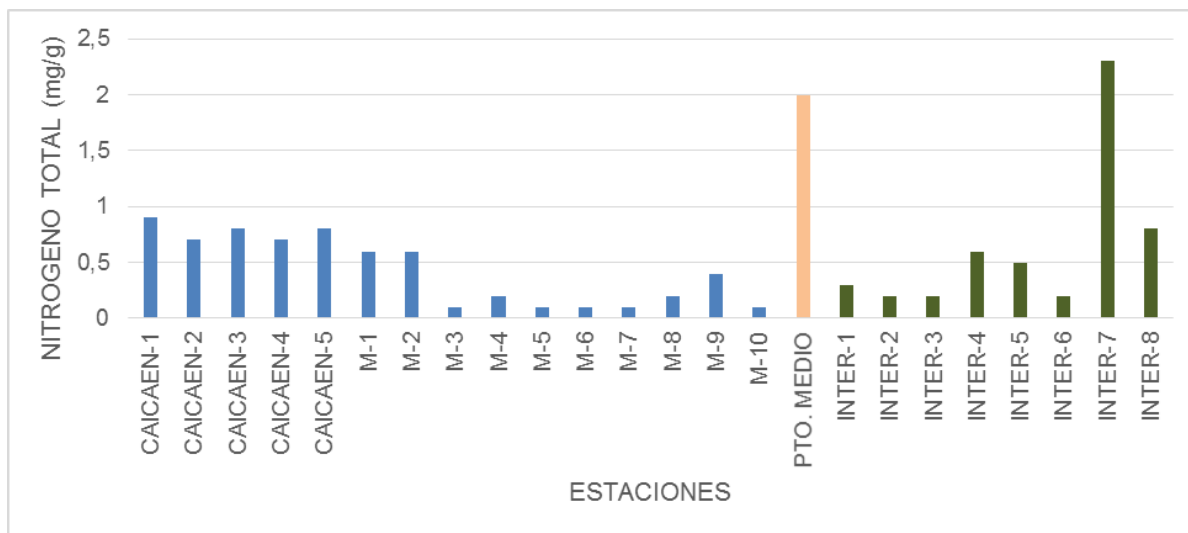
Como se observa en la **Tabla 15**, la concentración de Nitrógeno total fluctuó entre un mínimo igual al límite de detección analítica (<0,1 mg/g) en la estación M-6 y un máximo de 2,3 mg/g en la estación INTER-7. El promedio para este parámetro fue de 0,56 mg/g.

**Tabla 15.** Estadísticos correspondientes al análisis de Nitrógeno total en los sedimentos.

Analito	Unidad
<b>Nitrógeno Total</b>	<b>mg/g</b>
MIN	<0,1
MAX	2,3
PROMEDIO	0,56
DS	0,56
MEDIANA	0,45
PERCENTIL 25	0,20
PERCENTIL 75	0,73



En la **Figura 20** se puede observar cómo existen dos puntos con las concentraciones máximas para este análisis. Una de ellas es la estación INTER-7 con 2,3 mg/g y la otra es Pto. Medio con 2,0 mg/g.



**Figura 20.** Concentración de Nitrógeno total en los sedimentos de las estaciones monitoreadas

### Amonio

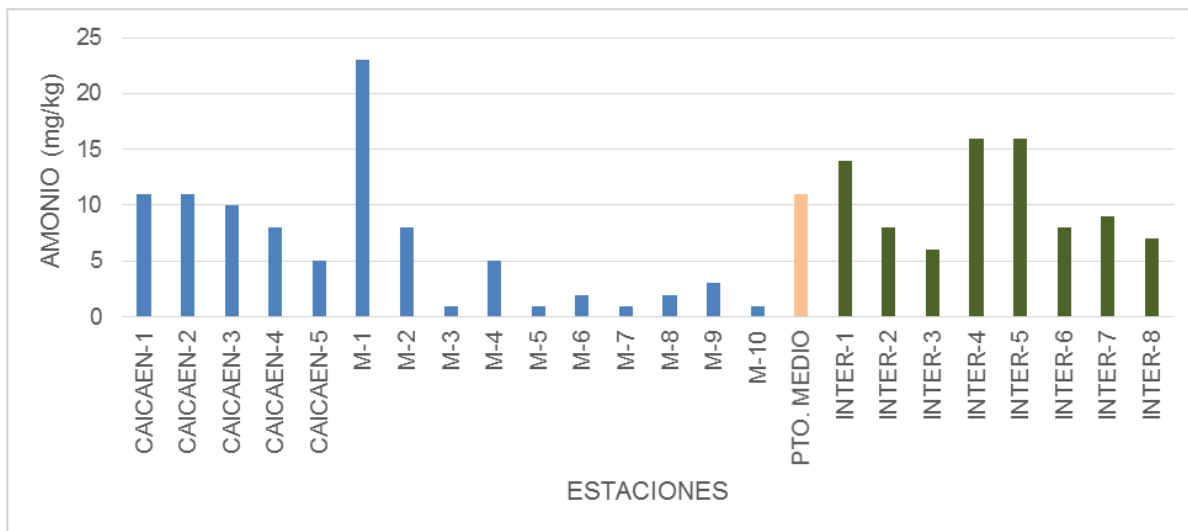
La concentración de Amonio presento un mínimo de <1,0 mg/kg en la estación M-10 y un máximo de 23,0 mg/kg en la estación M-1. El promedio obtenido fue de 7,79 mg/kg con una desviación estándar de 5,66 mg/kg (**Tabla 16; Figura 21**).

**Tabla 16.** Estadísticos correspondientes al análisis de Amonio total en los sedimentos.

Analito	Unidad
<b>Amonio</b>	<b>mg/kg</b>
MIN	<1
MAX	23
PROMEDIO	7,79
DS	5,66
MEDIANA	8
PERCENTIL 25	2,75
PERCENTIL 75	11



Para este análisis la estación Pto. Medio presento una concentración de 11 mg/kg, estando por sobre la media obtenida.



**Figura 21.** Concentración de Amonio en los sedimentos de las estaciones monitoreadas

## Nitrato

De la **Tabla 17** se desprende que la mínima obtenida fue <10 mg/kg, este valor fue encontrado en la estación M-10 y la máxima fue de 72 mg/kg, concentración obtenida en la estación INTER-1. El promedio de los valores obtenidos en las estaciones monitoreadas fue de 32,29 mg/kg con una desviación estándar de 16,53 mg/kg.

**Tabla 17.** Estadísticos correspondientes al análisis de Nitrato total en los sedimentos

Analito	Unidad
Nitrato	mg/kg
MIN	<10
MAX	72
PROMEDIO	32,29
DS	16,53
MEDIANA	36,50
PERCENTIL 25	15
PERCENTIL 75	46



En la **Figura 22** se observa que la estación PTO. MEDIO presenta una baja concentración (28 mg/kg) con respecto a la mayoría de las estaciones estudiadas.



**Figura 22.** Concentración de Nitrato en los sedimentos de las estaciones monitoreadas

### Nitrógeno Total de Kjendahl

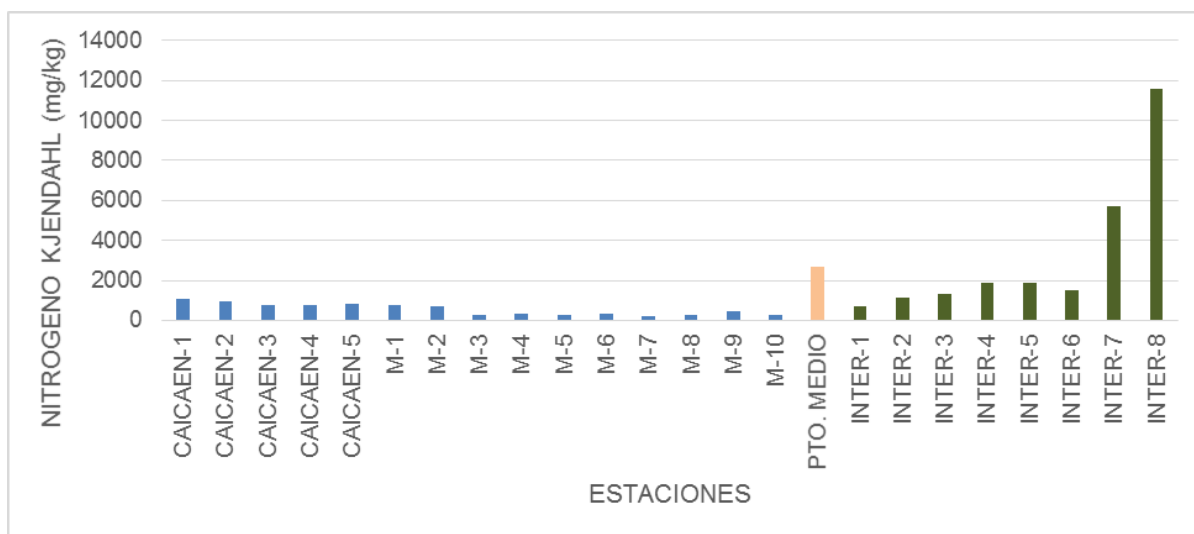
En la **Tabla 18** se observa que el valor de la mínima concentración es de 198,5 mg/kg y se obtuvo en la estación M-7 y la máxima fue de 11581,3 mg/kg, registrada en la estación INTER-8. Por su parte, el promedio obtenido para este análisis fue de 1522,78 mg/kg con una desviación estándar de 2437,03 mg/kg.

**Tabla 18.** Estadísticos correspondientes al análisis de Nitrógeno de Kjendahl en los sedimentos.

Analito	Unidad
Nitrógeno Kjendahl	mg/kg
MIN	198,5
MAX	11581,3
PROMEDIO	1522,78
DS	2437,03
MEDIANA	766,65
PERCENTIL 25	355,13
PERCENTIL 75	1374,83



En la **Figura 23** se puede observar que la estación Pto. Medio, presenta una de la concentración más alta para este parámetro (2655,3 mg/kg).



**Figura 23.** Concentración de Nitrato en los sedimentos de las estaciones monitoreadas

## 6.4 Calidad Ambiental de los Sedimentos Marinos Intermareales

De manera de establecer la calidad ambiental de los sedimentos evaluados, se considerará como norma de calidad internacional “GUIDELINES FOR THE PROTECTION AND MANAGEMENT OF AQUATIC SEDIMENT QUALITY IN ONTARIO”.

**Tabla 19.** Valores de calidad ambiental para nutrientes en sedimento, según norma de calidad de Ontario (ppm).

Parámetro	El nivel de efecto más bajo <sup>3</sup>	El nivel de efecto severo <sup>4</sup>
COT (%)	1	10
Nitrógeno Total K. (ppm)	550	4.800
Fósforo total (ppm)	600	2.000

<sup>3</sup> El nivel de efecto más bajo: indica un nivel de contaminación que no tiene ningún efecto sobre la mayoría de los organismos que habitan en los sedimentos.

<sup>4</sup> El nivel de efecto severo: En este nivel, el sedimento se considera muy contaminado y es probable que afecte la salud de los organismos que habitan en los sedimentos.





En consideración a la **Tabla 19**, de los 24 puntos de evaluación de sedimento, 9 estaciones mantienen valores de COT que no superan el nivel de efectos más bajo, sin reportar ninguna de las estaciones niveles que superen el nivel de efectos severos.

Similar situación se observó para el Fósforo Total, en la que los valores no superan el nivel de bajos efectos, con excepción de la estación INTER-3 al reportar una concentración de 883,3 ppm, sin embargo, esta concentración no supera el nivel establecido de efectos severos.

Para el caso del Nitrógeno Total K. (NTK), la calidad ambiental de los sedimentos es diferente a la reportada para los otros analitos, al observar que 14 muestras sobrepasan el nivel de efectos más bajo, destacando las estaciones CAICAEN, INTER, PUNTO MEDIO, M-1 y M-2. Por otro lado, de las estaciones INTER, las identificadas como INTER-7 e INTER-8 reportan niveles que superan el nivel de efectos severos.

#### **6.4.1 Caracterización Física.**

##### **6.4.1.1 SEDIMENTOS INTERMAREALES**

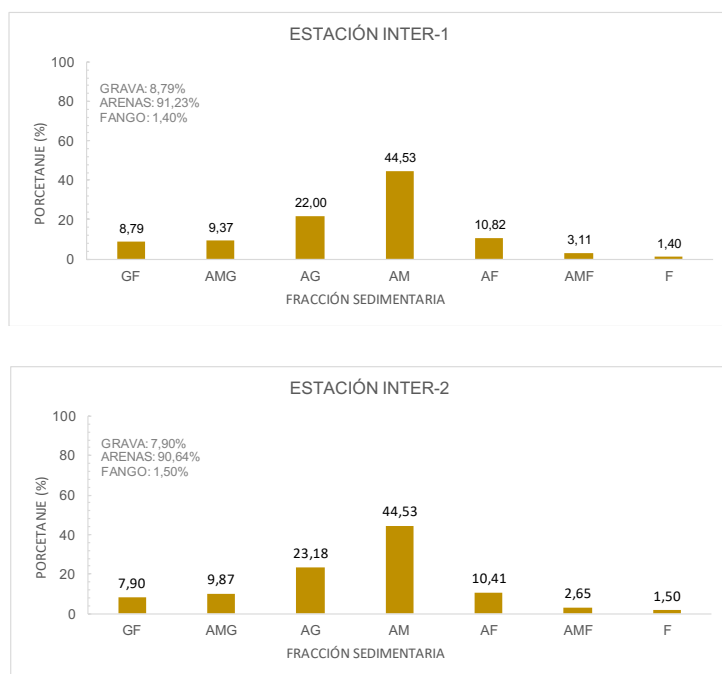
En la **Tabla 20 y Figura 24**, se presentan las fracciones sedimentarias de las que se compone el sedimento intermareal del área de muestreo.

Las cubiertas sedimentarias en casi todas las estaciones se encontraron constituidas principalmente por arenas medianas y gruesas. Solamente en la estación INTER-7, se observó que el principal aporte fue la fracción gravas. Se ha de mencionar que en todas las estaciones se encontraron aportes de gravas a la distribución granulométrica, donde estos fueron desde un 7,15 % en la estación INTER-4, hasta un 27,56 % en la estación INTER-7. Por su parte, los fangos, también se encontraron presentes en todas las estaciones y sus aportes fueron desde un 0,20 % en la estación INTER-8, hasta un 13,60% en la estación INTER-6.



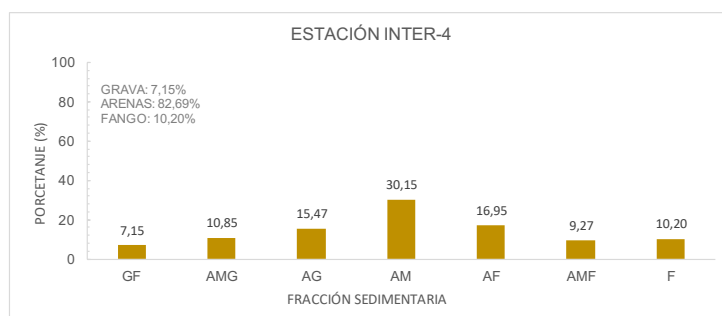
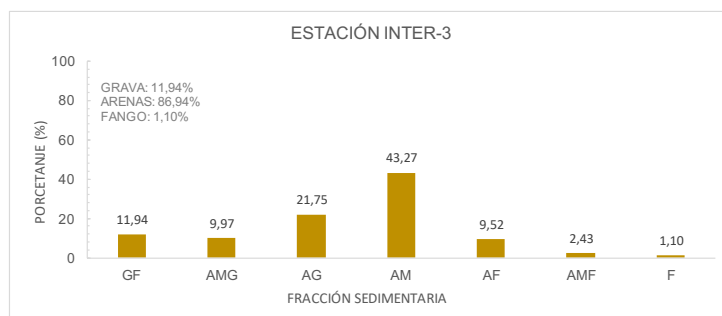
**Tabla 20.** Composición granulométrica de los sedimentos intermareales.

Fracción Sedimentaria	Tamaño (mm)	Estaciones							
		INTER-1	INTER-2	INTER-3	INTER-4	INTER-5	INTER-6	INTER-7	INTER-8
Grava fina (%)	> 2	8,79	7,90	11,94	7,15	14,17	13,28	27,56	12,8
Arena muy gruesa (%)	2 - 1	9,37	9,87	9,97	10,85	9,93	9,72	15,96	11,12
Arena gruesa (%)	1 - 0,5	22,00	23,18	21,75	15,47	14,91	17,83	15,92	17,75
Arena mediana (%)	0,5 - 0,25	44,53	44,53	43,27	30,15	29,67	35,97	17,56	35,18
Arena fina (%)	0,25 - 0,125	10,82	10,41	9,52	16,95	12,33	14,14	9,60	15,69
Arena muy fina (%)	0,125 - 0,063	3,11	2,65	2,43	9,27	5,42	5,52	7,35	7,26
Fango (%)	< 0,063	1,40	1,50	1,10	10,20	13,6	3,50	6,00	0,20

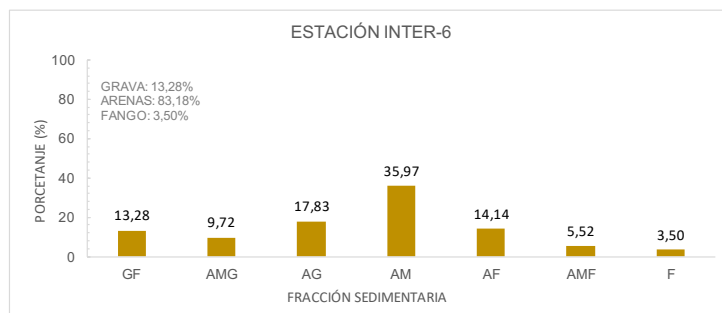
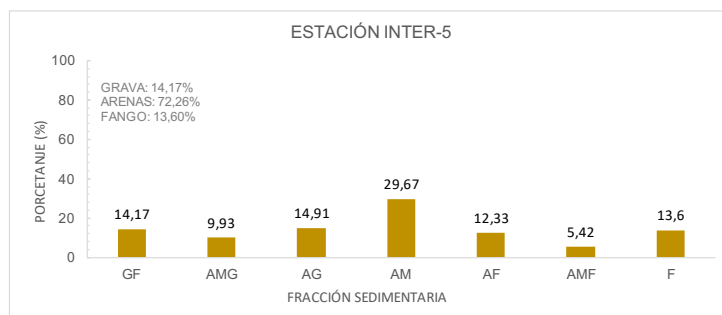


**Figura 24.** Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos intermareales. PP, Piedras Pequeñas; GMF, Grava muy fina; AMG, Arena muy gruesa; AG, Arena gruesa; AM, Arena mediana; AF, Arena fina; AMF, Arena muy fina y F, Fango.



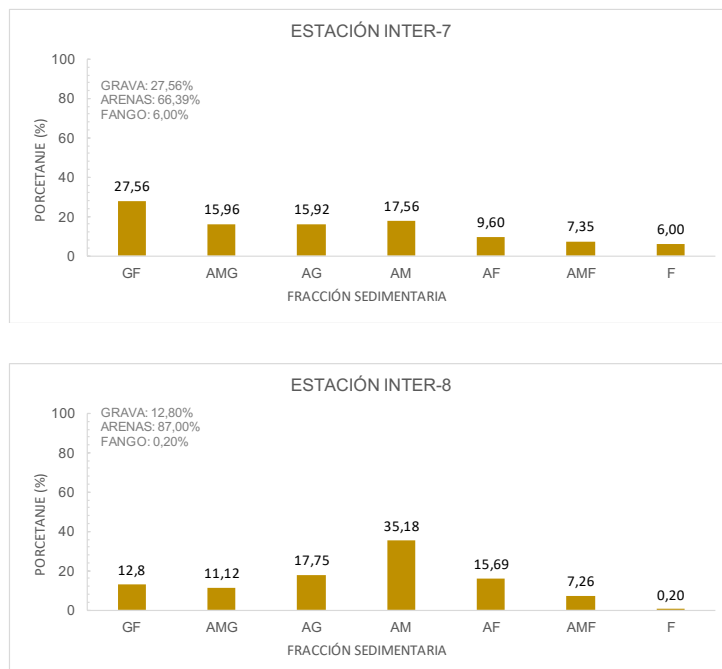


**Figura 24 (continuación).** Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos intermareales. PP, Piedras Pequeñas; GMF, Grava muy fina; AMG, Arena muy gruesa; AG, Arena gruesa; AM, Arena mediana; AF, Arena fina; AMF, Arena muy fina y F, Fango.



**Figura 24 (continuación).** Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos intermareales. PP, Piedras Pequeñas; 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 24 (continuación).** Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos intermareales. PP, Piedras Pequeñas; 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 **Tabla 21**, que los valores de promedio gráfico alcanzados confirman la predominancia de arenas medianas y gruesas como las fracciones predominantes.

Por su parte, los valores de desviación estándar gráfica inclusiva evidenciaron una pobre clasificación de los sedimentos respecto a sus partículas sedimentarias en casi todas las estaciones. Solamente en las estaciones INTER-4 y INTER-5 podemos ver una clasificación distinta (muy pobremente clasificado).



**Tabla 21.** Composición granulométrica de los sedimentos intermareales.

Estaciones	Promedio Gráfico (M)		Desviación Estándar	
			Gráfica Inclusiva (DEGI)	
	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación
INTER-1	619	Arena mediana	881	Pobrementemente clasificado
INTER-2	610	Arena mediana	858	Pobrementemente clasificado
INTER-3	693	Arena mediana	982	Pobrementemente clasificado
INTER-4	579	Arena mediana	855	Muy pobrementemente clasificado
INTER-5	766	Arena mediana	1099	Muy pobrementemente clasificado
INTER-6	703	Arena mediana	1022	Pobrementemente clasificado
INTER-7	1089	Arena gruesa	1420	Pobrementemente clasificado
INTER-8	686	Arena mediana	1000	Pobrementemente clasificado

## 6.5 Calidad Ambiental Sedimentos Submareales

En la **Tabla 22** y en la **Figura 25**, se presentan las fracciones sedimentarias que componen el sedimento submareal del área de muestreo.

En el caso de estas estaciones, la fracción predominante fue la arena mediana. Esta fracción se presentó con el mayor porcentaje en seis estaciones (CAICAEN-1, CAICAEN-4, M-1, M-2, M3 y PTO. MEDIO) y con valores que fluctuaron entre un mínimo de 19,58% en la estación PTO. MEDIO y un máximo de 67,49% en la estación M-3.

La siguiente fracción que más se encontró en las estaciones fue grava fina. Esta estuvo presente, de manera predominante, en tres estaciones (CAICAEN-5, M-8 y M-10) y con valores que fluctuaron entre un mínimo de 41,14% en M-10 y un máximo de 68,76% en M-8.

Otra fracción que tuvo predominio en varias estaciones fue arena gruesa, presentándose en tres estaciones (M-5, M-6 y M-7) como la fracción dominante. Y sus valores fluctuaron entre un 39,38% en M-7 y un 47,1% en M-5.



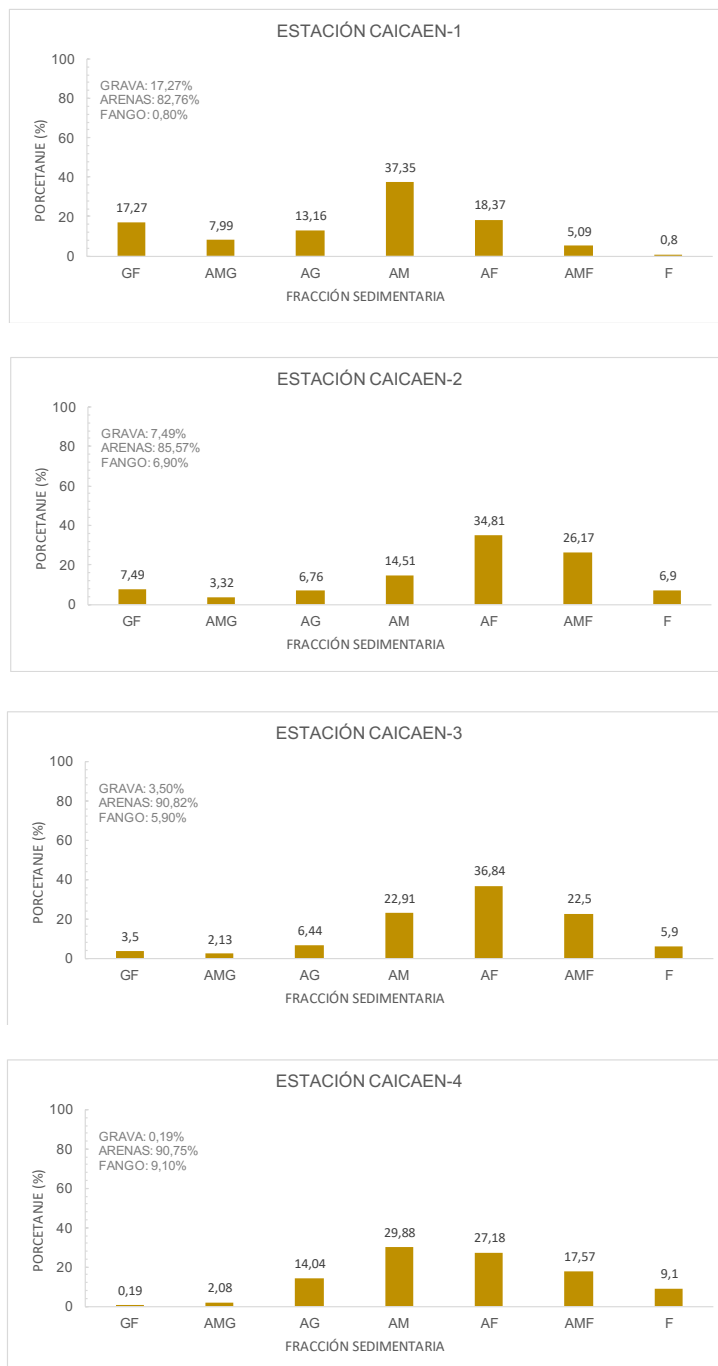
Las fracciones sedimentarias antes mencionadas son las que más destacaron en el estudio de granulometría, pero es importante mencionar que todas fracciones estuvieron presentes en todas las estaciones.

**Tabla 22.** Composición granulométrica de los sedimentos submareales.

	Tamaño (mm)	> 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,125	0,125 - 0,063	< 0,063
	Fracción sedimentaria (%)	Grava Fina	Arena muy gruesa	Arena gruesa	Arena mediana	Arena fina	Arena muy fina	Fango
<b>Estaciones</b>	<b>CAICAEN-1</b>	17,27	7,99	13,16	37,35	18,37	5,09	0,8
	<b>CAICAEN-2</b>	7,49	3,32	6,76	14,51	34,81	26,17	6,9
	<b>CAICAEN-3</b>	3,5	2,13	6,44	22,91	36,84	22,5	5,9
	<b>CAICAEN-4</b>	0,19	2,08	14,04	29,88	27,18	17,57	9,1
	<b>CAICAEN-5</b>	44,27	17,61	11,54	11,39	5,57	3,23	6,4
	<b>M-1</b>	14,34	11,65	20,28	34,88	9,73	3,69	5,5
	<b>M-2</b>	11,47	9,95	18,78	32,528	17,84	8,97	0,4
	<b>M-3</b>	0,23	0,47	5,53	67,46	23,01	2,28	1
	<b>M-4</b>	0,01	0,43	0,95	14,53	54,35	26,27	3,5
	<b>M-5</b>	11,53	17,27	47,1	23,38	0,52	0,04	0,2
	<b>M-6</b>	10,97	18,87	46,56	22,6	0,48	0,04	0,5
	<b>M-7</b>	35,32	15,81	39,38	8,43	0,22	0,02	0,8
	<b>M-8</b>	69,76	11,66	8,12	7,39	2,5	0,38	0,2
	<b>M-9</b>	17,7	5,88	6,34	32,17	35,98	1,11	0,8
	<b>M-10</b>	41,14	15,84	33,7	7,63	0,19	0,02	1,4
	<b>PTO. MEDIO</b>	16,73	18,02	19,08	19,58	12,2	10,52	3,9

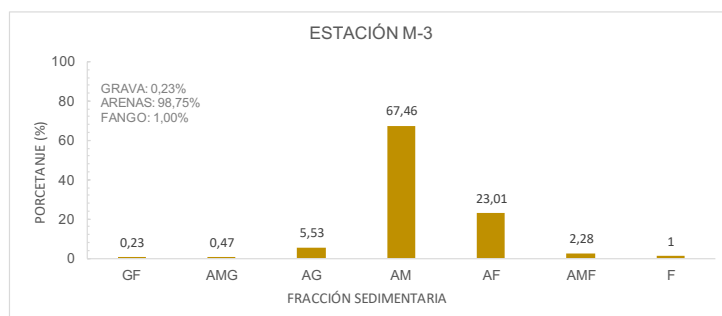
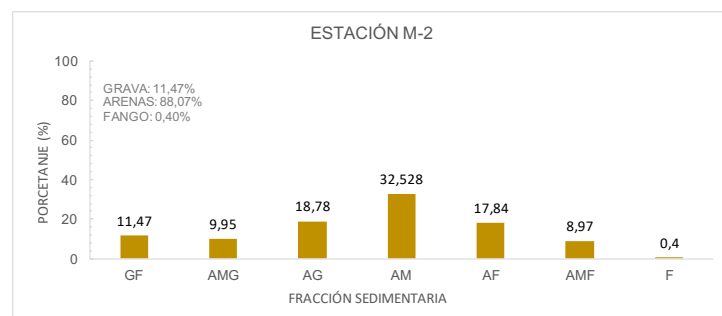
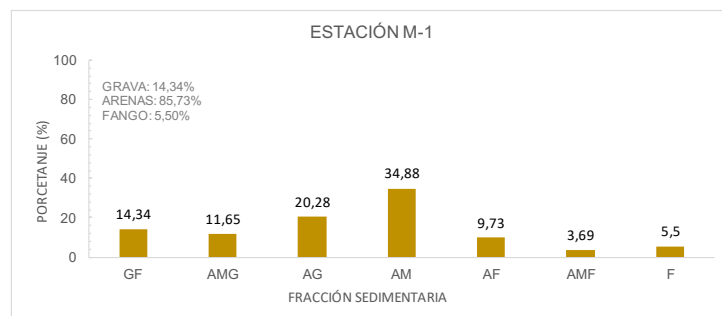
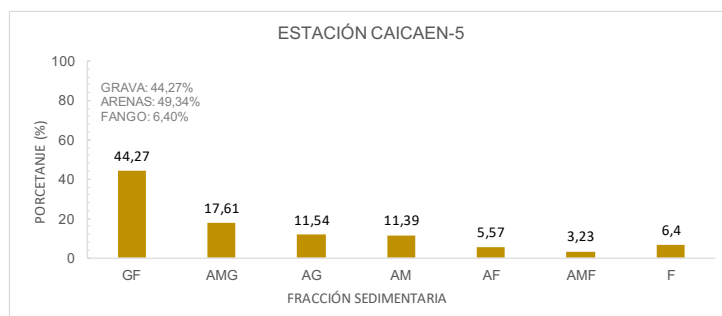






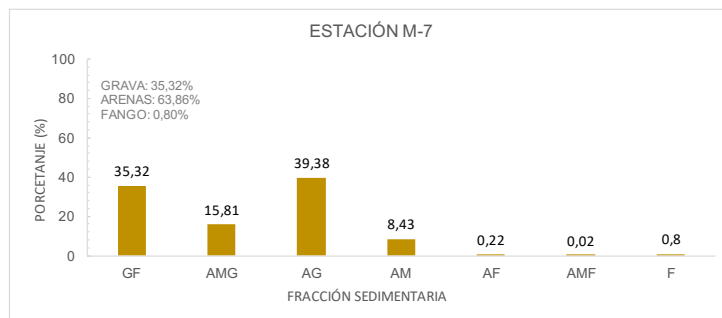
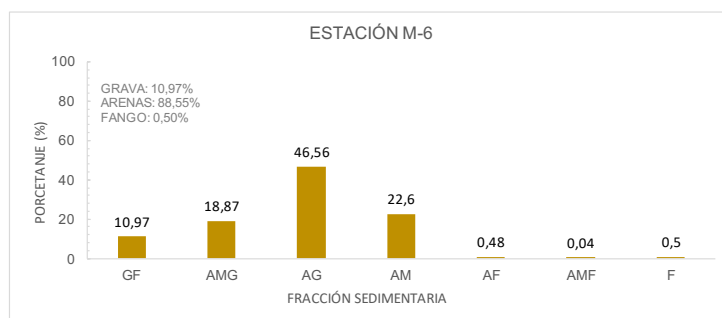
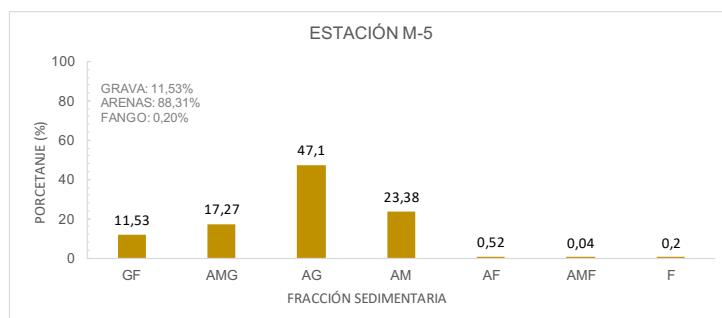
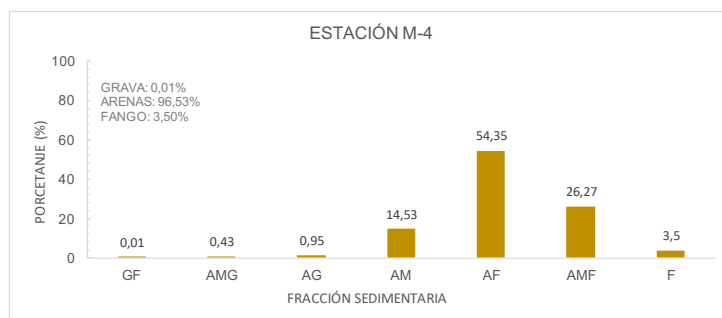
**Figura 25.** Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos intermareales. PP, Piedras Pequeñas; GMF, Grava muy fina; AMG, Arena muy gruesa; AG, Arena gruesa; AM, Arena mediana; AF, Arena fina; AMF, Arena muy fina y F, Fango.





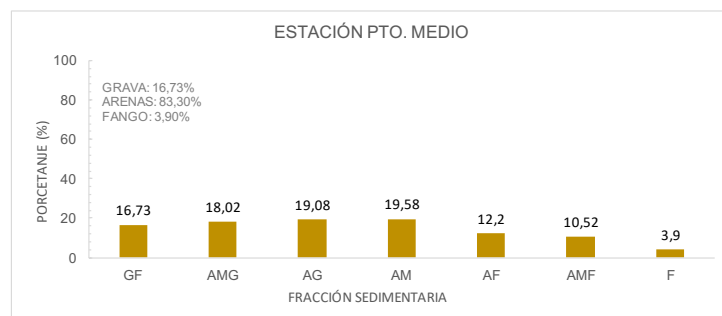
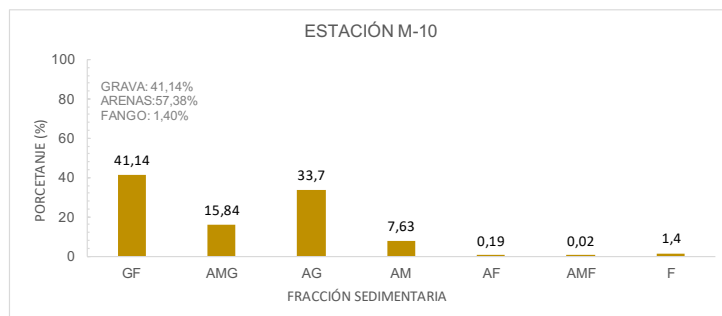
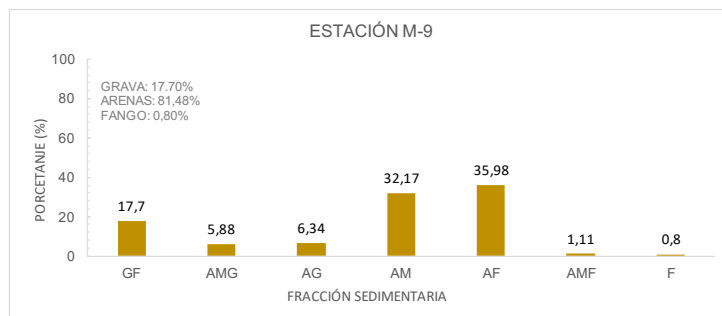
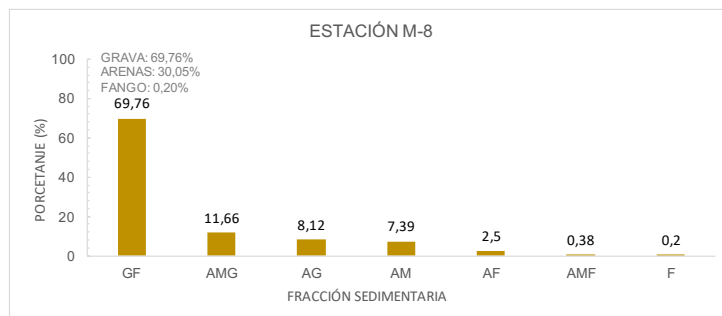
**Figura 25 (continuación).** Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos intermareales. PP, Piedras Pequeñas; GMF, Grava muy fina; AMG, Arena muy gruesa; AG, Arena gruesa; AM, Arena mediana; AF, Arena fina; AMF, Arena muy fina y F, Fango.





**Figura 25 (continuación).** Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos intermareales. PP, Piedras Pequeñas; 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 25 (continuación).** Distribución granulométrica porcentual de los sedimentos intermareales. PP, Piedras Pequeñas; 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 23**, los valores de promedio gráfico alcanzados confirman lo anterior mente explicado, ya que se puede observar que las fracciones predominantes son las arenas gruesas y medianas.

Por su parte, los valores de desviación estándar gráfica inclusiva evidenciaron una pobre clasificación de los sedimentos respecto a sus partículas sedimentarias en casi todas las estaciones. Solamente en las estaciones M-3, M-4, M-5 y M-6 podemos ver una clasificación distinta (moderadamente bien clasificado y moderadamente clasificado).

**Tabla 23.** Parámetros granulométricos de los sedimentos.

Estaciones	Promedio Gráfico (M)		Desviación Estándar Gráfica Inclusiva (DEGI)	
	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación
<b>CAICAEN-1</b>	741	Arena mediana	1098	Pobrementemente clasificado
<b>CAICAEN-2</b>	406	Arena fina	752	Pobrementemente clasificado
<b>CAICAEN-3</b>	310	Arena fina	552	Pobrementemente clasificado
<b>CAICAEN-4</b>	286	Arena fina	374	Pobrementemente clasificado
<b>CAICAEN-5</b>	1484	Arena gruesa	1747	Pobrementemente clasificado
<b>M-1</b>	772	Arena media	1079	Pobrementemente clasificado
<b>M-2</b>	644	Arena media	955	Pobrementemente clasificado
<b>M-3</b>	289	Arena fina	330	Moderadamente bien clasificado
<b>M-4</b>	164	Arena muy fina	199	Moderadamente bien clasificado
<b>M-5</b>	842	Arena gruesa	1053	Moderadamente clasificado
<b>M-6</b>	845	Arena gruesa	1049	Moderadamente clasificado
<b>M-7</b>	1312	Arena muy gruesa	1560	Pobrementemente clasificado
<b>M-8</b>	1893	Arena muy gruesa	2057	Pobrementemente clasificado
<b>M-9</b>	693	Arena mediana	1084	Pobrementemente clasificado
<b>M-10</b>	1425	Arena muy gruesa	1664	Pobrementemente clasificado
<b>PTO. MEDIO</b>	852	Arena gruesa	1169	Pobrementemente clasificado



## 7 Conclusiones

Sobre la base de los resultados obtenidos en la campaña de muestreo, los parámetros evaluados en la matriz acuosa 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.

En términos generales, la matriz sedimentaria no presenta un comportamiento que establezca un deterioro ambiental, con excepción del ambiente intermareal cercano a Punta Pureo que muestra un menoscabo en su calidad respecto al contenido de NTK.

Para los antibióticos en matriz agua de mar, para el caso del Florfenicol de las 30 muestras analizadas solo se detectaron concentraciones en 5 estaciones con un rango de 6,0 ppm a 288,0 ppm con una distribución espacial cercana al hundimiento del Pontón Calbuco, evidenciando un impacto acotado, tomando en consideración que no existen valores referenciales para el Florfenicol en agua de mar para el área en estudio. Para la Astaxantina en matriz agua de mar no se detectaron concentraciones en los sectores muestreados.

En la matriz Biota para los resultados de antibióticos, para el Florfenicol del total de 24 muestras 10 estaciones con una concentración de 70,7 ppb (estación M-2). Con una distribución espacial cercana al hundimiento del Pontón Calbuco y hacia el sector del Caicaen (estación Caicaen 4). 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 (24 muestras), solo en dos estaciones se determinaron concentraciones de Florfenicol, se debe considerar que existen 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, 1997). Por lo tanto, es esperable reportar para las muestras recolectadas valores trazas.





## 8 Anexos.

### 8.1 Cadenas de Custodia.

**CADENA DE CUSTODIA y HOJA DE RUTA**

SyA 01716  
Codigo proyecto: PELColb-24002010-01

RESPONSABLE DEL MUESTREO: Sebastián San Martín

RUT - IA: 18.104.945-6

Res. Ex. ETFA N°597/2019, Código ETFA 042-01

**IDENTIFICACIÓN DE MUESTREO**

Nombre: Portuaria Cabo Froward S.A.  
Ubicación: Calbuco  
Fecha: 15.08.2020  
Hora: 18:48  
Actividad: Revisión de Contorno

**IDENTIFICACIÓN DEL MUESTREO**

Nombre del Muestreador: Monseñor Muñoz Arce P.F.  
Fecha y Hora de Muestreo: 31/08/2020 - 12:48 - 17:15 pm  
Ubicación: Calbuco  
Código: Isba San Roque  
Código del Muestreo: terminal de Largo Grande P.F.

**Matriz (C)**

Aguas Residual (AR)  
Aguas Superficiales (AS)  
Aguas Subterráneas (ASB)  
Sedimentos (SED)  
Sólidos (S)  
Otros (O)

**Muestreo**

Gravimétrico (G)  
Fotométrico (F)  
Punto (P)  
Perfil (PF)  
Otros (OT)

**Formulario de Muestreo**

Destino	Gravimétrico	Fotométrico	Punto	Perfil	Otros
SUP 1	12:48	M-4	31/08/2020 AM	SSA	P
Fond 2	12:48	M-4	31/08/2020 AM	SSA	P
SUP 3	17:15	S-4	31/08/2020 PM	SSA	P

**Sumatoria**

Total: 15.3

**GRABADOS RECORD**

(1) Anotar el código del Laboratorio externo si viene en rótulo  
(6) SSA (Sebastián San Martín), SYG (Sergio Sanguinetti), DYG (Daniel Yáñez G), HHP (Hans Henríquez P), JRC (José Rojas C), RDV (Rene Díaz), MJM (María José Moriarty O), FEY (Felipe Eyzaguirre C) (Otro)

**Recepción de Material**

Entregado por: Sebastián San Martín  
Recibido por: Monseñor Muñoz Arce  
Supervisado por: Monseñor Muñoz Arce

**Entrega de Muestras**

Entregado por: Sebastián San Martín  
Recibido por: Monseñor Muñoz Arce  
Supervisado por: Monseñor Muñoz Arce

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN**

**Comentarios**

Muestras conservadas en helado  
Estos muestras adicionales  
según procedimiento de laboratorio

ORIGINAL ETFA

**CADENA DE CUSTODIA y HOJA DE RUTA**

SyA 01704  
Codigo proyecto: PF-C/b-2020 **Fin**

**RESPONSABLE DEL MONITOREO:**  
INSP. AMBIENTAL (IA):  
AUT-IA:  
Firma:

**Res. Ex. ETFA N°597/2019 - Código ETFA 042-01**

**DATOS DE CUSTODIA**  
Nombre: Portuaria Cabo Froward S.A.  
Ubicación: Calbuco - San José  
Fecha: 25/08/2020  
Persona de Contacto: Marcelo Ambastal

**DATOS DEL MONITOREO**  
Nombre del Proyecto: Monitoreo Ambiental Marino PF  
Fecha y Hora de Muestreo: 25/08/2020 - 16:20 - 16:36  
Origen: Calbuco  
Código: Calbuco - San José  
Superficie de Muestreo: terminal de Carga grandes RF

**Matriz (2):**  
Agua Residual (AR)  
Agua de Faja (AF)  
Agua Superficial (AS)  
Agua Subterránea (ASB)  
Sedimento (SED)  
Sota (B)  
Otro (D)  
Observaciones:

**Muestreo:**  
Punto (P)  
Replica (R)  
Perfil (P)  
Otro (O)

**Parámetros Físico-Químicos**  
Temperatura, pH, Conductividad, Sólidos Totales, Sólidos Suspendedos, Sólidos Disueltos, Oxígeno Disuelto, Clorofila, Nitrógeno, Fósforo, Metales, etc.

**Destino**  
Laboratorio, Archivo, etc.

**Resumen de Muestreo**

Horario	Código de Muestra	Fecha de Muestreo	Horario	Responsable de Muestra (R)	Nombre	Destino	Parámetros Físico-Químicos	Resumen de Muestreo
Fond 1	16:20 M-1	25/8	Am	1	P	C-Quality		X
Fond 2	16:24 M-2	25/8	Am	1	P	C-Quality		X
Fond 3	16:24 M-3	25/8	Am	1	P	C-Quality		X
Fond 4	16:31 M-4	25/8	Am	1	P	C-Quality		X
SUP 5	16:33 S-1	25/8	Am	4	P	C-Quality		X
SUP 6	16:34 S-2	25/8	Am	4	P	C-Quality		X
SUP 7	16:35 S-3	25/8	Am	4	P	C-Quality		X
SUP 8	16:36 S-4	25/8	Am	4	P	C-Quality		X

**Sumatoria Total**

**GRABADOS RECORD**

(7) Anotar el código del laboratorio externo al vino en rojo  
(4) SSM (Sébastien San Martín), DYG (Daciel Yañez G), HHP (Héctor Hernández P), JR (José Rojas C), RDV (Ricardo Díaz), MJM (María José Montoya C), FEY (Felipe Eyzaguirre C) (Otro)

**Recepción de Material**  
Entregado por: Roberto Ruiz  
Recibido por: Roberto Ruiz  
Supervizado por: Roberto Ruiz

**Entrega de Muestras**  
Entregado por: Roberto Ruiz  
Recibido por: Roberto Ruiz  
Supervizado por: Roberto Ruiz

**Conservación de Muestras**  
Fila: 1  
Ambiente: 1  
Comentario:

**ORIGINAL ETFA**





[www.syagroupchile.com](http://www.syagroupchile.com)







[www.syagroupchile.com](http://www.syagroupchile.com)



[www.syagroupchile.com](http://www.syagroupchile.com)

[www.syagroupchile.com](http://www.syagroupchile.com)



[www.syagroupchile.com](http://www.syagroupchile.com)

[www.syagroupchile.com](http://www.syagroupchile.com)



[www.syagroupchile.com](http://www.syagroupchile.com)

[www.syagroupchile.com](http://www.syagroupchile.com)









[www.syagroupchile.com](http://www.syagroupchile.com)



**CADENA DE CUSTODIA Y HOJA DE RUTA**

SyA 01719

Codigo proyecto: P.C.F. Cal. 24052020

RESPONSABLE DEL MONITOREO:  
INSP. AMBIENTAL (M): Sebastian San Martin

RUT - M: 18.104.945-6

Res. Ex. ETFA  
N°597/2019 - Código  
ETFA 042-01

**EXTRINSECO (CLIENTE)**

Nombre: Portuaria Cabo Froward S.A.  
Descripción: Calbuco  
Forma: 669 97378 48/10  
Persona de Contacto: Pablo Ruiz

**EXTRINSECO (MONITOREO)**

Nombre del Proyecto: Monitoreo Ambiental Marino C.F.  
Fecha y Hora de Muestreo: 27/09/2020 - 8:00-12:00  
Descripción: Calbuco  
Ciudad: Esbo San Marcos  
Lugar de Muestreo: Canal Calbuco

**Matriz (7)**

Agua Residual (AR)  
Agua de Mar (AM)  
Agua Superficial (AS)  
Agua Subterránea (ASB)  
Sedimento (SED)  
Sólido (S)  
Otro (O)

**Muestreo (1)**

Puntal (P)  
Replica (R)  
Punto (P)  
Otro (O)

**Observaciones:**

**Destino**

**Parámetros Físico-Químicos**

**Biológicos**

Nº de Muestra	Código de Muestra	Fecha de Muestreo	Matriz (2)	Responsable de Muestreo (M)	Forma	Número de Frascos por Muestra	Número de Muestras (3)	Destino	Parámetros Físico-Químicos	Biológicos
1	0100-1	27/09/2020	SSA	P	P	1	1	PT	C. Calidad	X
2	0100-2	27/09/2020	SSA	P	P	2	2	PT	C. Calidad	X X
3	0100-3	27/09/2020	SSA	P	P	1	1	PT	C. Calidad	X
4	0100-4	27/09/2020	SSA	P	P	2	2	PT	C. Calidad	X X
5	0100-5	27/09/2020	SSA	P	P	4	4	PT	C. Calidad	X
6	0100-6	27/09/2020	SSA	P	P	2	2	PT	C. Calidad	X X
7	0100-7	27/09/2020	SSA	P	P	1	1	PT	C. Calidad	X
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										

Sumatoria: 10  
Total: 10

**GRABADOS RECORDS** RUT: 18.104.945-6 | C.D. 201917 - Anexo III (Ley 21.270) - Versión: 1.0 - Última Modificación: 2019/09/17

(1) Anotar el código del Laboratorio externo si viene en ridulo  
(4) SSA (Sebastian San Martin); SSF (Sergio Sangre F); DYD (Daniel Yañez D); HPD (Hans Henriquez P); JRC (José Rojas C); RDV (Rene Díaz); MJA (María Jose Morúa C); FEY (Felipe Eyzaguirre C) (Otro)

**Recepción de Material**

Entregado por	Recibido por	Superviado por
Sebastian San Martin	Sebastian San Martin	Sebastian San Martin

**Entrega de Muestras**

Entregado por	Recibido por	Superviado por
Sebastian San Martin	Sebastian San Martin	Sebastian San Martin

**Conservación de Muestras:**

Foto: ☒ Ambiente: ☒

Comentario:

ORIGINAL ETFA

[www.syagroupchile.com](http://www.syagroupchile.com)



[www.syagroupchile.com](http://www.syagroupchile.com)

[www.syagroupchile.com](http://www.syagroupchile.com)



**CADENA DE CUSTODIA y HOJA DE RUTA**

SyA 01710

Res. Ex. E. A. N°597/2019 - Código ETFA 042-01

**ESTACIÓN 1: BAHIA DE CALBUCO**

Nombre: Portuaria Cabo Froward S.A.  
 Dirección: Calbuco, Chile  
 Fecha: 15.08.2019  
 Persona de Contacto: Roulo Ruiz

**ESTACIÓN 2: MONITOREO AMBIENTAL**

Nombre del Proyecto: Monitoreo Ambiental Marítimo P.F.  
 Fecha y Hora de Muestreo: 30/08/2019  
 Dirección: Calbuco  
 Ciudad: San José  
 Lugar de Muestreo: Fuente de agua dulce de Lago Pico

**Matriz (2)**

Agua Residual (AR)  
 Agua de Mar (AM)  
 Agua Superficial (AS)  
 Agua Subterránea (ASB)  
 Sedimento (SED)  
 Aire (A)  
 Suelo (S)  
 Observaciones:

**Muestreo (3)**

Puntual (PS)  
 Repite (RI)  
 Pasa (PI)  
 Otro (OT)

**RESUMEN DE MUESTREO**

RESPONSABLE DEL MUESTREO: Sebastián San Martín  
 RUT: 18.104.945-6

**PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS**

Alcance de Vigilancia (1)	Código de Cambio	Fecha de Vigilancia	Muestra (2)	Responsable de Muestreo (3)	Nombre de Proyecto (4)	Nombre de Muestra (5)	Destino	Salud Ambiental	Salud Humana	Salud Vegetal	Salud Animal	Salud Microbiana	Salud Ecológica	Salud Social	Salud Cultural	Salud Económica	Salud Política	Salud Espiritual	Salud Intelectual	Salud Emocional	Salud Relacional	Salud Comunitaria	Salud Global
1	16:00	Inter-1 30/08	B	SSM	A	1	Pr. C. Calidad																
2	16:30	Inter-2 30/08	D	SSM	A	1	Pr. C. Calidad																
3	17:15	Inter-3 30/08	B	SSM	A	1	Pr. C. Calidad																
4	18:20	Inter-4 30/08	D	SSM	A	1	Pr. C. Calidad																
5	18:41	Inter-5 30/08	B	SSM	A	1	Pr. C. Calidad																
6	19:00	Inter-6 30/08	D	SSM	A	1	Pr. C. Calidad																
7	19:10	Inter-7 30/08	B	SSM	A	1	Pr. C. Calidad																
8	20:00	Inter-8 30/08	D	SSM	A	1	Pr. C. Calidad																
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							
23																							
24																							
25																							

**GRABADOS RECORDA** (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25)

(1) Anotar el código del Laboratorio externo al viene en código  
 (4) SSM (Sebastián San Martín), SSF (Sergio Sangre F), DYG (Daniel Yañez G), HNP (Hans Henríquez P), JRG (José Rojas C), PDV (Piero Díaz), WJM (María José Montoya O), FEY (Felipe Eyzaguirre C) (Otro)

**Recepción de Material**

Entregado por	Recebido por	Supervizado por
Sebastián San Martín	Sebastián San Martín	Sebastián San Martín

**Entrega de Muestras**

Entregado por	Recebido por	Supervizado por
Sebastián San Martín	Sebastián San Martín	Sebastián San Martín

**Comentarios**

Muestra con sabor a...  
 en frasco no...  
 Original ETFA





[www.syagroupchile.com](http://www.syagroupchile.com)





[www.syagroupchile.com](http://www.syagroupchile.com)

[illegible]





## 8.2 Informes de Análisis



Page 1 of 4

### Informe de Análisis: ES20-37263

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

<b>Análisis solicitado por:</b>		SANGUESA Y ASOCIADOS LIMITADA	
		LOS MOLINOS N° 747, QUILPUÉ, CHILE	
<b>Titular del Proyecto:</b>	PORTUARIA CABO FROWARD S.A., Rut:96.723.320-K y Jaime Bilbao Garcia, Rut:6.177.043-7		
<b>Atención a:</b>	Sergio Sanguesa	<b>Fecha Muestreo:</b>	01-09-2020 18:30
<b>Nro de Muestras:</b>	8	<b>Fecha Ingreso:</b>	02-09-2020 14:53
<b>Sub área / Producto:</b>	Agua de Mar	<b>Fecha Inicio:</b>	02-09-2020 18:47
<b>Lugar de Muestreo:</b>	Terminal de Graneles PCF	<b>Fecha término:</b>	30-09-2020 00:56
<b>Plan de Muestreo:</b>	SANGU_025_E_ETFA		
<b>Muestreo por:</b>	Muestras proporcionadas por el solicitante, quien se responsabiliza de la identificación, preservación, procedencia, tipo y tiempo de envase.		
<b>ETFA:</b>	023-01	<b>I. Ambiental:</b>	Marisol Elizabeth Muñoz Olave (Código: 12.083.859-8)
<b>Instrumento Ambiental:</b>	RES.EX. N°1521, OFICIOS CAB. ORD. N° 12.000/380 Y 385/VR5		
<b>Notas:</b>			
<b>Métodos de Ensayo</b>			
<b>Análisis</b>	<b>Metodología</b>		
DBO5	SM 5210 B Ed.23, 2017		

#### RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			INTER 1	INTER 2	INTER 3	INTER 4
DBO5 a 20°C	mg/l	2	5	6	6	5

#### RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			INTER 5	INTER 6	INTER 7	INTER 8
DBO5 a 20°C	mg/l	2	5	6	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: [gimena.parra@sgs.com](mailto:gimena.parra@sgs.com)  
 t (56) 70234162

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





## Informe de Análisis: ES20-37263

### FECHAS EJECUCIÓN ANÁLISIS CRÍTICOS

Análisis	Fecha Inicio	Fecha Término
DBO5 a 20°C	02-09-2020 18:47	07-09-2020 18:51

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

Santiago 09 de octubre de 2020



Johanna Marlene Iribarra Fuentes  
Jefe Laboratorio

"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 #136, Pudahuel.

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)  
t (56)97921432

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







**Informe de Análisis: ES20-37263**  
**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 García 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 ES20-37263 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.

09 de octubre 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: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)  
t (56)979214162

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





### Informe de Análisis: ES20-37263

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

Yo, Johanna Marlene Irribarra 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 ES20-37263 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.

09 de octubre 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: [simona.parras@sgs.com](mailto:simona.parras@sgs.com)  
t (56)970214162

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



Verificado y Firmado por		ES20-37263	(5 páginas)
<p><b>ACEPTA</b></p> <p>Creado el: 2020-10-09 17:41:44 - N° Doceto: A1-8000-01F0-78CB-EIM2            Este documento es una representación de un documento original en formato electrónico. Para verificar el estado actual del documento, verifíquelo en <a href="https://5.doc.d">https://5.doc.d</a></p> <p>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</p>			
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12083859-8 MUÑOZ OLAVE, MARISOL ELIZABETH Institución - Rol: SGSCCHILE - Insp Amb EHS Grupo 9 Fecha de Firma: 2020-10-09 17:48:15.874598 Auditoría Autentia: NONE-T2FR-2L5G-M3PC Operador: 12083859-8		
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12671524-2 IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE Institución - Rol: SGSCCHILE - JEFE LABORATORIO Fecha de Firma: 2020-10-09 18:04:37.704863 Auditoría Autentia: NONE-T2FR-2M3S-DXGA Operador: 12671524-2		
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12671524-2 IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE Institución - Rol: SGSCCHILE - REPRESENTANTE LEGAL Fecha de Firma: 2020-10-09 18:05:33.784052 Auditoría Autentia: NONE-T3FR-2M58-CEAF Operador: 12671524-2		





### Informe de Análisis: ES20-36073

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

<b>Análisis solicitado por:</b>	SANGUESA Y ASOCIADOS LIMITADA		
	LOS MOLINOS N° 747, QUILPUÉ, CHILE		
<b>Titular del Proyecto:</b>	PORTUARIA CABO FROWARD S.A., Rut:96.723.320-K y Jaime Bilbao Garcia, Rut:6.177.043-7		
<b>Atención a:</b>	Sergio Sanguesa	<b>Fecha Muestreo:</b>	01-09-2020 16:04
<b>Nro de Muestras:</b>	25	<b>Fecha Ingreso:</b>	02-09-2020 14:53
<b>Sub área / Producto:</b>	Agua de Mar	<b>Fecha Inicio:</b>	02-09-2020 18:30
<b>Lugar de Muestreo:</b>	Terminal de Graneles PCF	<b>Fecha término:</b>	08-10-2020 17:10
<b>Plan de Muestreo:</b>	SANGU_025_E_ETFA		
<b>Muestreado por:</b>	Muestras proporcionadas por el solicitante, quien se responsabiliza de la identificación, preservación, procedencia, tipo y tiempo de envase.		
<b>ETFA:</b>	023-01	<b>I. Ambiental:</b>	Marisol Elizabeth Muñoz Olave(Código: 12.083.859-8)
<b>Instrumento Ambiental:</b>	RES.EX. N°1521, OFICIOS CAB. ORD. N° 12.000/380 Y 385/VRS		
<b>Notas:</b>			

<b>Métodos de Ensayo</b>	<b>Metodología</b>
<b>Análisis</b>	
DBOS	SM 5210 B Ed 23, 2017

#### RESULTADOS DE ANÁLISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			M-10 MED	M-5 MED	M-6 MED	M-7 MED
DBOS a 20°C	mg/l	2	5	5	6	5

#### RESULTADOS DE ANÁLISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			M-1 FOND	M-1 SUP	M-2 FOND	M-2 SUP
DBOS a 20°C	mg/l	2	5	6	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: [simena.parral@sgs.com](mailto:simena.parral@sgs.com)

T: (56) 970214162

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







### Informe de Análisis: ES20-36073

#### RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			M3- FOND	M-3 SUP	M-4 FOND	M-4 SUP
DBO5 a 20°C	mg/l	2	5	6	5	6

#### RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			M-8 MED	M-9 MED	PTO MEDIO FOND	PTO MEDIO SUP
DBO5 a 20°C	mg/l	2	5	5	5	5

#### RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			CAICAEN 1 MED	CAICAEN 2 MED	CAICAEN 3 MED	CAICAEN 4 MED
DBO5 a 20°C	mg/l	2	5	6	6	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: [simena.para@sgs.com](mailto:simena.para@sgs.com)  
t 56/979214162

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





### Informe de Análisis: ES20-36073

#### RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			CAICAEN 5 MED	S-1 SUP	S-2 SUP	S-3 SUP
DBO5 a 20°C	mg/l	2	5	6	6	6

#### RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA
			S-4 SUP
DBO5 a 20°C	mg/l	2	6

#### FECHAS EJECUCIÓN ANÁLISIS CRÍTICOS

Análisis	Fecha Inicio	Fecha Término
DBO5 a 20°C	02-09-2020 18:30	07-09-2020 18:33

LD (límite de detección)

(\*) Parámetros no Acreditados

(\*\*) Análisis Subcontratado.

Santiago 09 de octubre de 2020



**Johanna Marlene Irribarra Fuentes**  
Jefe Laboratorio

"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: [simena.para@sgs.com](mailto:simena.para@sgs.com)

t (56)979214162

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





### Informe de Análisis: ES20-36073

#### 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 ES20-36073 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.

09 de octubre 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: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)  
t (56)979214162

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





### Informe de Análisis: ES20-36073

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

Yo, Johanna Marlene Irribarra 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 ES20-36073 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.

09 de octubre de 2020





Verificado y Firmado por		ES20-36073	(6 paginas)
		<small>SGSCHILE</small> <small>Creado el: 2020-10-09 17:45:32 - N° Docto: A1-8000-01F0-78F2-0IM2</small> <small>Este documento es una representación de un documento original en formato electrónico. Para verificar el estado actual del documento, verifíquelo en <a href="https://s.dec.cl">https://s.dec.cl</a></small>	
<small>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</small>			
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12083859-8 MUÑOZ OLAVE, MARISOL ELIZABETH Institución - Rol: SGSCHILE - Insp Amb EHS Grupo 9 Fecha de Firma: 2020-10-09 17:50:59.096941 Auditoría Autentia: NONE-T3FR-2LAK-UH3H Operador: 12083859-8		
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12671524-2 IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE Institución - Rol: SGSCHILE - JEFE LABORATORIO Fecha de Firma: 2020-10-09 18:04:28.373311 Auditoría Autentia: NONE-T2FR-2M3S-DXGA Operador: 12671524-2		
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12671524-2 IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE Institución - Rol: SGSCHILE - REPRESENTANTE LEGAL Fecha de Firma: 2020-10-09 18:05:24.424838 Auditoría Autentia: NONE-T3FR-2M58-CEAF Operador: 12671524-2		



	<b>INFORME DE RESULTADOS N° 222/2020</b>			
	Formulario N° REG-PIR-28	Fecha de vigencia 02.01.13	Versión N° 02	Página Inicio
Aplicable a: <b>LABORATORIO DE OCEANOGRAFÍA QUÍMICA – CÓDIGO ETFA 021-02</b>				

<b>ANTECEDENTES GENERALES</b>					
Cliente	Portuaria Cabo Froward S.A.				
Contacto	Sr (a) Jaime Danilo Barahona Vargas.				
Proyecto	Ampliación Terminal Marítimo Muelle San José, Calbuco.				
Identificación del Instrumento Ambiental	RCA 465/2008.				
Dirección	Calbuco.				
Ciudad	Calbuco.				
N° Cotización	181-SS020920.				
Fecha Emisión Informe	30 de septiembre de 2020.				
Total N° de Páginas IR-LOQ	06 (Incluye páginas de inicio y final del informe).				
N° IR LADIOX (asociado).	No aplica.				
<b>INFORMES INTERNOS (IR-LOQ)</b>					
<b>Sección</b>	<b>Código interno</b>	<b>N° Páginas</b>	<b>Nombre I.A. Análisis</b>	<b>Código I.A.</b>	
LM-A	047-2020	02	Gabriela Franyola V.	10.838.651-1	
LCCO	161-2020	02	Gabriela Franyola V.	10.838.651-1	
<b>INFORMES LABORATORIOS EXTERNOS (IR-LABEX)</b>					
<b>Laboratorio</b>	<b>N° Informe</b>	<b>N° Páginas</b>	<b>Código ETFA</b>	<b>Nombre I.A. Análisis</b>	<b>Código I.A.</b>
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
<b>ACTIVIDADES DE MUESTREO</b>					
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	31 de agosto de 2020.				
<b>SERVICIO SOLICITADO</b>	S Y A Ambiental.				
Orden de Compra	993 24092020.				

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.  
Cabinas 5, Barrio Universitario S/N, Casilla 160-C, Concepción-CHILE.  
(56) 412204906 [www.loq.cl](http://www.loq.cl) [loq@udec.cl](mailto:loq@udec.cl)





	<b>INFORME DE RESULTADOS N°222/2020</b>			
	Formulario N° IR-LM-A	Fecha de vigencia 09.11.09	Versión N° 13	Página 1 de 2
Aplicable a:	<b>LM-A</b>			

**CÓDIGO ETFA: 021-02.**

**MATRIZ: AGUA DE MAR.**

N° Código Cliente: 37.

N° Código Interno: 047-2020.

N° de Muestras: 33.

Fecha Informe: 23 de septiembre de 2020.

Parámetros	Metodología	Instructivo	N° de Registros Internos	Fecha Inicio Análisis	Fecha Término Análisis
(1) Amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) A/E	(2) Espectroscopía UV/VIS	IT-LM-A-01	2008212 – 2008419	02.09.20	02.09.20
(1) Nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) A/E	(3) Espectroscopía UV/VIS	IT-LM-A-13	2008237 – 2008427	22.09.20	22.09.20
(1) Fosfato ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) A/E	(2) Espectroscopía UV/VIS	IT-LM-A-14	2008262 – 2008435	07.09.20	07.09.20
(1) Fósforo Total (PT) A/E	(4) Espectroscopía UV/VIS	IT-LM-A-21	2008287 – 2008443	21.09.20	21.09.20
(1) Sólidos Suspendedos Totales (SST) A/E	(5) Gravimetría	IT-LM-A-31	2008312 – 2008451	01.09.20	03.09.20
(1) Grasas y Aceites (G y A) A/E	(6) Gravimetría	IT-LM-A-05	2008337 – 2008459	09.09.20	16.09.20
(1) Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK) A/E	(7) Potenciometría	IT-LM-A-22	2008362 – 2008467	08.09.20	17.09.20

**REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA**

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

**OBSERVACIONES**

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

**RESULTADOS**

Fecha de Muestreo: 31 de agosto de 2020.

Fecha de Recepción: 01 de septiembre de 2020.

N°	Id. Muestra	$\text{NH}_4^+$ (mg L <sup>-1</sup> )	$\text{NO}_3^-$ (mg L <sup>-1</sup> )	$\text{PO}_4^{3-}$ (mg L <sup>-1</sup> )	PT (mg L <sup>-1</sup> )	SST (mg L <sup>-1</sup> )	G y A (mg L <sup>-1</sup> )	NTK (mg L <sup>-1</sup> )
1	M-10 Med.	< 0,013	1,598	0,152	0,049	2,4	3,10	< 0,50
2	M-7 Med.	< 0,013	1,536	0,149	0,055	2,3	1,00	< 0,50
3	M-6 Med.	< 0,013	1,059	0,127	0,070	3,7	2,90	< 0,50
4	M-5 Med.	0,033	1,543	0,154	0,056	2,1	1,60	< 0,50
5	M-1 Sup.	0,088	1,618	0,157	0,055	3,3	2,30	< 0,50
6	M-1 Fond.	0,099	1,430	0,144	0,061	10,2	3,40	< 0,50
7	M-2 Sup.	0,158	1,650	0,162	0,051	2,6	1,20	< 0,50
8	M-2 Fond.	0,080	1,706	0,152	0,063	21,6	3,80	< 0,50
9	M-3 Sup.	0,058	1,602	0,157	0,056	2,4	1,20	< 0,50
10	M-3 Fond.	0,030	2,245	0,158	0,057	4,0	2,90	< 0,50
11	M-4 Sup.	0,095	1,695	0,158	0,065	3,3	2,40	< 0,50
12	M-4 Fond.	0,038	1,911	0,182	0,067	14,9	2,90	< 0,50
13	Pto. Medio Sup	0,101	1,903	0,145	0,068	3,9	2,30	< 0,50
14	Pto. Medio Fond.	0,144	2,165	0,148	0,076	8,5	2,80	< 0,50
15	M-8 Med.	0,013	1,916	0,150	0,074	3,5	3,30	< 0,50
16	M-9 Med.	< 0,013	2,293	0,159	0,069	2,0	2,20	< 0,50
17	Caicaen-1 Med.	0,081	2,380	0,163	0,075	3,2	1,30	< 0,50
18	Caicaen-2 Med.	0,056	2,181	0,166	0,078	4,8	3,00	< 0,50

Documento controlado por el SQC. 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 100-C, Concepción-CHILE.  
(56) 412204966 [www.loq.cl](http://www.loq.cl) [loq@udec.cl](mailto:loq@udec.cl)



		<b>INFORME DE RESULTADOS N°222/2020</b>						
Formulario N° IR-LM-A		Fecha de vigencia 09.11.09		Versión N° 13		Página 2 de 2		
Aplicable a:		<b>LM-A</b>						
N°	Id. Muestra	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg L <sup>-1</sup> )	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg L <sup>-1</sup> )	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg L <sup>-1</sup> )	PT (mg L <sup>-1</sup> )	SST (mg L <sup>-1</sup> )	G y A (mg L <sup>-1</sup> )	NTK (mg L <sup>-1</sup> )
19	Caicaen-3 Med.	0,059	2,038	0,162	0,081	3,3	2,60	< 0,50
20	Caicaen-4 Med.	0,108	2,235	0,159	0,079	3,7	1,20	< 0,50
21	Caicaen-5 Med.	0,109	2,049	0,159	0,084	2,4	2,20	< 0,50
22	S-1 Sup.	0,073	1,811	0,139	0,081	5,9	4,10	< 0,50
23	S-2 Sup.	0,112	1,689	0,117	0,084	3,9	3,60	< 0,50
24	S-3 Sup.	0,100	1,962	0,172	0,079	3,7	2,70	< 0,50
25	S-4 Sup.	0,046	1,579	0,159	0,073	3,8	2,05	< 0,50
26	Inter-1 Sup.	0,133	1,648	0,220	0,065	9,1	3,20	< 0,50
27	Inter-2 Sup.	0,137	1,704	0,186	0,068	4,4	1,70	< 0,50
28	Inter-3 Sup.	0,102	1,605	0,164	0,068	4,9	2,60	< 0,50
29	Inter-4 Sup.	3,967	1,794	0,019	0,034	13,6	102,40	< 0,50
30	Inter-5 Sup.	3,696	1,729	0,066	0,032	532,9	903,20	10,87
31	Inter-6 Sup.	0,114	1,838	0,151	0,054	9,8	2,80	< 0,50
32	Inter-7 Sup.	0,106	1,673	0,158	0,056	4,6	1,10	< 0,50
33	Inter-8 Sup.	0,103	1,871	0,159	0,055	5,7	1,80	< 0,50
<b>Límite de Detección</b>		<b>0,004</b>	<b>0,030</b>	<b>0,004</b>	<b>0,004</b>	<b>0,3</b>	<b>0,30</b>	<b>0,14</b>
<b>Límite de Cuantificación</b>		<b>0,013</b>	<b>0,100</b>	<b>0,012</b>	<b>0,016</b>	<b>1,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,50</b>
<b>Precisión (%)</b>		<b>97,97</b>	<b>99,09</b>	<b>99,13</b>	<b>94,33</b>	<b>97,57</b>	<b>94,26</b>	<b>99,09</b>
<b>Exactitud (%)</b>		<b>102,00</b>	<b>100,51</b>	<b>97,69</b>	<b>99,28</b>	<b>103,67</b>	<b>108,00</b>	<b>98,87</b>

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN  
GABRIELA FRANKOWSKA  
JEFE TÉCNICO  
LAB. OCEANOGRAFÍA QUÍMICA





	<b>INFORME DE RESULTADOS N° 222/2020</b>				
	Formulario N° IR-LCCO	Fecha de vigencia 09.11.09	Versión N° 14	Página 1 de 2	
Aplicable a:		<b>LCCO</b>			
<b>CÓDIGO ETFA: 021/02.</b> <b>MATRIZ: AGUA DE MAR.</b> N° Código Cliente: 37. N° Código Interno: 161-2020. N° de Muestras: 33. Fecha Informe: 28 de septiembre de 2020.					
					
<b>Parámetros</b>	<b>Metodología</b>	<b>Instructivo</b>	<b>N° de Registros Internos</b>	<b>Fecha Inicio Análisis</b>	<b>Fecha Término Análisis</b>
(1) Carbono Orgánico Total (TOC) A/E	(2) Combustión Catalítica	IT-LCCO-05	2008387-2008475	16.09.20	28.09.20
<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>					
(2)	Método validado: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22nd Edition. 2012. 5310 B.				
<b>OBSERVACIONES</b>					
(1)	Parámetro Sin Pretratamiento.				
A	Parámetro Acreditado (INN-LE-1021, NCh-ISO/IEC 17025:2017).				
E	Parámetro autorizado ETFA.				

## RESULTADOS

Fecha de Muestreo: 31 de agosto de 2020.		
Fecha de Recepción: 01 de septiembre de 2020.		
N°	Id. Muestra	TOC (mg L <sup>-1</sup> )
1	M-10 Med	0,78
2	M-7 Med	0,87
3	M- 6 Med	3,04
4	M- 5 Med	0,86
5	M- 1 Sup	1,23
6	M- 1 Fond	0,93
7	M- 2 Sup	2,23
8	M- 2 Fond	1,62
9	M- 3 Sup	2,05
10	M- 3 Fond	1,03
11	M- 4 Sup	1,61
12	M- 4 Fond	1,01
13	Pto. Medio Sup	1,19
14	Pto. Medio Fond	0,86
15	M- 8 Med	0,76
16	M- 9 Med	0,72
17	Caicaen- 1 Med	0,68
18	Caicaen- 2 Med	1,31
19	Caicaen- 3 Med	0,59
20	Caicaen- 4 Med	0,69
21	Caicaen- 5 Med	0,85
22	S- 1 Sup	0,92
23	S- 2 Sup	0,71
24	S- 3 Sup	0,76
25	S- 4 Sup	0,96



	<b>INFORME DE RESULTADOS N° 222/2020</b>		
	Formulario N° IR-LCCO	Fecha de vigencia 09.11.09	Versión N° 14
Aplicable a:		<b>LCCO</b>	

N°	Id, Muestra	TOC (mg L <sup>-1</sup> )
26	Inter- 1 Sup	4,04
27	Inter- 2 Sup	13,55
28	Inter- 3 Sup	2,13
29	Inter- 4 Sup	1,72
30	Inter- 5 Sup	68,51
31	Inter- 6 Sup	2,30
32	Inter- 7 Sup	1,29
33	Inter- 8 Sup	0,80
<b>Límite de Detección</b>		<b>0,01</b>
<b>Límite de Cuantificación</b>		<b>0,50</b>
<b>Precisión (%)</b>		<b>93,95</b>
<b>Exactitud (%)</b>		<b>101,23</b>





	<b>INFORME DE RESULTADOS N° 222/2020</b>			
	Formulario N° REG-PIR-28	Fecha de vigencia 02.01.13	Versión N° 02	Página Final
Aplicable a: <b>LABORATORIO DE OCEANOGRAFÍA QUÍMICA – CÓDIGO ETFA 021-02</b>				



 Sra. Claudia Figueroa Sn. M. Gerente de Calidad <b>Laboratorio de Oceanografía Química</b> <b>Universidad de Concepción</b>		 Dr. Marco Salamanca Orrego Gerente General <b>Laboratorio de Oceanografía Química</b> <b>Universidad de Concepción</b>
---	---	---

Documento controlado por el SGC. Prohibida su reproducción total o parcial sin la autorización del LOQ. Este documento es válido solo con timbre y firma oficial del LOQ.  
 Cabina 3, Barrio Universitario S/N. Casilla 160-C, Concepción-CHILE.  
 (56) 412204966 [www.loq.cl](http://www.loq.cl) [loq@udec.cl](mailto: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 **Marco Antonio Vidal Cruz RUN 9.514.136-6**, 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 Danilo Barahona Vargas RUN 4.208.242-2**, 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 **222/2020** 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)

30 de septiembre 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 Danilo Barahona Vargas RUN 4.208.242-2**, 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 **222/2020** 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*

30 de septiembre de 2020.





## Informe de Análisis: ES20-36090

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

<b>Análisis solicitado por:</b>	SANGUESA Y ASOCIADOS LIMITADA		
	LOS MOLINOS N° 747, QUILPUÉ, CHILE		
<b>Titular del Proyecto:</b>	PORTUARIA CABO FROWARD S.A., Rut:96.723.320-K		
<b>Atención a:</b>	Sergio Sanguesa	<b>Fecha Muestreo:</b>	01-09-2020 09:10
<b>Nro de Muestras:</b>	24	<b>Fecha Ingreso:</b>	02-09-2020 14:53
<b>Material / Producto:</b>	Sedimentos Marinos	<b>Fecha Inicio:</b>	10-09-2020 05:55
<b>Lugar de Muestreo:</b>	Terminal de Carga Graneles PCF	<b>Fecha término:</b>	06-10-2020 02:26
<b>Plan de Muestreo:</b>	SANGU_027_L		
<b>Muestreado por:</b>	Muestras proporcionadas por el solicitante, quien se responsabiliza de la identificación, preservación, procedencia, tipo y tiempo de envase.		
<b>Notas:</b>			

<b>Métodos de Ensayo</b>	
<b>Análisis</b>	<b>Metodología</b>
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
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

"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 se puede parcializar el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel.

E-Mail: [simena.parra@sgs.com](mailto:simena.parra@sgs.com)  
t (56)979214162

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



**SGS**

Page 2 of 3

**Informe de Análisis: ES20-36090**

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA				
			CAICAEN 5	CAICAEN 4	CAICAEN 3	CAICAEN 2	CAICAEN 1
Amonio	mg/Kg	1	5	8	10	11	11
Nitrato(*)	mg/Kg	10	39	14	15	13	24
Nitrógeno Kjeldahl	mg/Kg	12.5	808.0	734.8	778.7	930.7	1071.0

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA					
			M-9	M-8	M-7	M-6	M-5	M-10
Amonio	mg/Kg	1	3	2	1	2	1	<1
Nitrato(*)	mg/Kg	10	11	46	11	38	15	<10
Nitrógeno Kjeldahl	mg/Kg	12.5	430.2	276.4	198.5	335.7	259.8	269.4

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA					
			PTO.MEDIO	M-4	M-3	M-2	M-1	INTER-1
Amonio	mg/Kg	1	11	5	1	8	23	14
Nitrato(*)	mg/Kg	10	28	33	15	47	46	72
Nitrógeno Kjeldahl	mg/Kg	12.5	2855.3	361.6	289.1	707.1	754.6	678.6

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA					
			INTER-7	INTER-6	INTER-5	INTER-4	INTER-3	INTER-2
Amonio	mg/Kg	1	9	8	16	16	6	8
Nitrato(*)	mg/Kg	10	39	50	41	38	35	46
Nitrógeno Kjeldahl	mg/Kg	12.5	5702.0	1537.2	1906.6	1865.2	1320.7	1114.2

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA	
			INTER-8	
Amonio	mg/Kg	1	7	
Nitrato(*)	mg/Kg	10	49	
Nitrógeno Kjeldahl	mg/Kg	12.5	1581.3	

**FECHAS EJECUCIÓN ANÁLISIS**

Análisis	Fechas
Amonio	10-09-2020 10:04
Nitrato	10-09-2020 13:27
Nitrógeno Kjeldahl	10-09-2020 05:55

"Los elementos disueltos son analizados bajo la misma metodología que los elementos totales, previa filtración de la muestra en terreno."

"Resultados se relacionan solamente con los items 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: [ximena.para@sgs.com](mailto:ximena.para@sgs.com)

T (56)979214152

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





Page 3 of 3

### Informe de Análisis: ES20-36090

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 octubre 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, Pedahuel.

E-Mail: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)

t (56)970214152

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







### Informe de Análisis: ES20-36086

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

<b>Análisis solicitado por:</b>	SANGUESA Y ASOCIADOS LIMITADA		
	LOS MOLINOS N° 747, QUILPUÉ, CHILE		
<b>Titular del Proyecto:</b>	PORTUARIA CABO FROWARD S.A., Rut:96.723.320-K y Jaime Bilbao Garcia, Rut:6.177.043-7		
<b>Atención a:</b>	Sergio Sanguesa	<b>Fecha Muestreo:</b>	01-09-2020 09:10
<b>Nro de Muestras:</b>	24	<b>Fecha Ingreso:</b>	02-09-2020 14:53
<b>Sub área / Producto:</b>	Sedimentos Marinos	<b>Fecha Inicio:</b>	08-09-2020 14:53
<b>Lugar de Muestreo:</b>	Terminal de Carga Graneles PCF	<b>Fecha término:</b>	12-10-2020 15:39
<b>Plan de Muestreo:</b>	SANGU_026_L_ETFA		
<b>Muestreado por:</b>	Muestras proporcionadas por el solicitante, quien se responsabiliza de la identificación, preservación, procedencia, tipo y tiempo de envase.		
<b>ETFA:</b>	023-01	<b>I. Ambiental:</b>	Marisol Elizabeth Muñoz Olave(Código: 12.083.859-8)
<b>Instrumento Ambiental:</b>	RES.EX. N°1521, OFICIOS CAB. ORD. N° 12.000/380 Y 385/VR5		
<b>Notas:</b>			

Métodos de Ensayo	
<b>Análisis</b>	<b>Metodología</b>
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 3612 de acuerdo DS320, 2001. Escala Wentworth
Nitrógeno Total	I-ENV-LAB-284 Basado en ISO 13878:1998

#### RESULTADOS DE ANALISIS

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			CAICAEN -1	CAICAEN -2	CAICAEN -3	CAICAEN -4
% de Fango	%		0.8	6.9	5.9	9.1
10 (2,0 mm),% Retención	%		17.27	7.49	3.50	0.19
120 (0,125 mm),% Retención	%		18.37	34.81	36.84	27.18
18 (1,0 mm),% Retención	%		7.99	3.32	2.13	2.08
230 (0,063 mm),% Retención	%		5.09	26.17	22.25	17.57
35 (0,5 mm),% Retención	%		13.16	6.76	6.44	14.04
60 (0,25 mm),% Retención	%		37.35	14.51	22.91	29.88
Aceites y Grasas	mg/Kg	25	<25	<25	<25	<25
Asimetría			1	2	2	1
Carbono Orgánico Total	%	1	2	<1	<1	<1
Curtosis			4	9	14	7

\*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: [simena.parra@sgs.com](mailto:simena.parra@sgs.com)

T: (56)979214162

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





**Informe de Análisis: ES20-36086**

			CAICAEN -1	CAICAEN -2	CAICAEN -3	CAICAEN -4
<b>Diámetro medio de grano</b>			741	406	310	286
<b>Fósforo Total</b>	mg/Kg	0.5	45.7	129.8	175.6	129.7
<b>Grado de selección</b>			1098	752	552	374
<b>Nitrógeno Total</b>	mg/g	0.1	0.9	0.7	0.8	0.7

**RESULTADOS DE ANALISIS**

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			CAICAEN -5	M-10	M-8	M-9
% de Fango	%		6.4	1.4	0.2	0.8
10 (2,0 mm),% Retención	%		44.27	41.14	69.76	17.70
120 (0,125 mm),% Retención	%		5.57	0.19	2.50	35.98
18 (1,0 mm),% Retención	%		17.61	15.84	11.66	5.88
230 (0,063 mm),% Retención	%		3.23	0.02	0.38	1.11
35 (0,5 mm),% Retención	%		11.54	33.77	8.12	6.34
60 (0,25 mm),% Retención	%		11.39	7.63	7.39	32.17
Aceltes y Grasas	mg/Kg	25	<25	<25	<25	<25
Asimetría			0	0	0	1
Carbono Orgánico Total	%	1	1	6	<1	2
Curtosis			2	2	1	4
<b>Diámetro medio de grano</b>			1484	1425	1893	693
<b>Fósforo Total</b>	mg/Kg	0.5	50.3	216.7	57.5	45.7
<b>Grado de selección</b>			1747	1664	2057	1084
<b>Nitrógeno Total</b>	mg/g	0.1	0.8	0.1	0.2	0.4

"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: [simena.parra@sgs.com](mailto:simena.parra@sgs.com)

† (56)979214162

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





**Informe de Análisis: ES20-36086**  
**RESULTADOS DE ANALISIS**

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			M-1	M-5	M-6	M-7
% de Fango	%		5.5	0.2	0.5	0.8
10 (2,0 mm),% Retención	%		14.32	11.53	10.97	35.32
120 (0,125 mm),% Retención	%		9.73	0.52	0.48	0.22
18 (1,0 mm),% Retención	%		11.65	17.27	18.87	15.81
230 (0,063 mm),% Retención	%		3.69	0.04	0.04	0.02
35 (0,5 mm),% Retención	%		20.28	47.10	46.56	39.38
60 (0,25 mm),% Retención	%		34.88	23.38	22.60	8.43
Aceites y Grasas	mg/Kg	25	<25	<25	<25	<25
Asimetría			0	0	0	0
Carbono Orgánico Total	%	1	3	<1	<1	4
Curtosis			4	3	3	2
Diámetro medio de grano			772	842	845	1312
Fósforo Total	mg/Kg	0.5	214.8	56.0	68.9	61.3
Grado de selección			1079	1053	1049	1560
Nitrógeno Total	mg/g	0.1	0.6	0.1	<0.1	0.1

**RESULTADOS DE ANALISIS**

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			M-2	M-3	M-4	PT.MEDIO
% de Fango	%		0.4	1.0	3.5	3.9
10 (2,0 mm),% Retención	%		11.47	0.23	0.01	16.73
120 (0,125 mm),% Retención	%		17.84	23.01	54.35	12.20
18 (1,0 mm),% Retención	%		9.95	0.47	0.43	18.02
230 (0,063 mm),% Retención	%		8.97	2.28	26.27	10.52
35 (0,5 mm),% Retención	%		18.78	5.53	0.95	19.08
60 (0,25 mm),% Retención	%		32.58	67.46	14.53	19.58

\*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: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)  
t (56)979214162

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



**SGS**

Page 4 of 8

**Informe de Análisis: ES20-36086**

			M-2	M-3	M-4	PT.MEDIO
Aceltes y Grasas	mg/Kg	25	<25	<25	<25	<25
Asimetría			1	1	1	0
Carbono Orgánico Total	%	1	2	<1	<1	7
Curtosis			5	8	11	3
Diámetro medio de grano			644	289	164	852
Fósforo Total	mg/Kg	0.5	43.7	45.4	64.8	115.0
Grado de selección			955	330	199	1169
Nitrógeno Total	mg/g	0.1	0.6	0.1	0.2	2.0

**RESULTADOS DE ANALISIS**

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			INTER.1	INTER-2	INTER-3	INTER-4
% de Fango	%		1.4	1.5	1.1	10.2
10 (2,0 mm),% Retención	%		8.79	7.90	11.94	7.15
120 (0,125 mm),% Retención	%		10.82	10.41	9.52	16.95
18 (1,0 mm),% Retención	%		9.37	9.87	9.97	10.85
230 (0,063 mm),% Retención	%		3.11	2.65	2.43	9.27
35 (0,5 mm),% Retención	%		22.00	23.18	21.75	15.47
60 (0,25 mm),% Retención	%		44.53	44.53	43.27	30.15
Aceltes y Grasas	mg/Kg	25	<25	<25	<25	<25
Asimetría			1	1	1	1
Carbono Orgánico Total	%	1	4	2	2	2
Curtosis			5	5	5	5
Diámetro medio de grano			619	610	693	579
Fósforo Total	mg/Kg	0.5	158.8	124.1	883.3	198.8
Grado de selección			881	858	982	855
Nitrógeno Total	mg/g	0.1	0.3	0.2	0.2	0.6

"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: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)  
t (56)979214162

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





**SGS**

Page 5 of 8

**Informe de Análisis: ES20-36086**

**RESULTADOS DE ANALISIS**

ANÁLISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA			
			INTER -8	INTER-5	INTER-6	INTER-7
% de Fango	%		0.2	13.6	3.5	6.0
10 (2,0 mm),% Retención	%		12.80	14.17	13.28	27.56
120 (0,125 mm),% Retención	%		15.69	12.33	14.14	9.60
18 (1,0 mm),% Retención	%		11.12	9.93	9.72	15.96
230 (0,063 mm),% Retención	%		7.26	5.42	5.52	7.35
35 (0,5 mm),% Retención	%		17.75	14.91	17.83	15.92
60 (0,25 mm),% Retención	%		35.18	29.67	35.97	17.56
Aceites y Grasas	mg/Kg	25	<25	<25	<25	<25
Asimetría			1	0	1	0
Carbono Orgánico Total	%	1	2	2	6	5
Curtosis			5	4	4	2
Diámetro medio de grano			686	766	703	1089
Fósforo Total	mg/Kg	0.5	141.6	146.4	107.9	36.0
Grado de selección			1000	1099	1022	1420
Nitrógeno Total	mg/g	0.1	0.8	0.5	0.2	2.3

**FECHAS EJECUCIÓN ANÁLISIS**

Análisis	Fechas
% de Fango	15-09-2020 12:20
10 (2,0 mm),% Retención	15-09-2020 12:20
120 (0,125 mm),% Retención	15-09-2020 12:20
18 (1,0 mm),% Retención	15-09-2020 12:20
230 (0,063 mm),% Retención	15-09-2020 12:20
35 (0,5 mm),% Retención	15-09-2020 12:20
60 (0,25 mm),% Retención	15-09-2020 12:20
Aceites y Grasas	27-09-2020 22:59
Asimetría	15-09-2020 12:20
Carbono Orgánico Total	08-09-2020 14:53
Curtosis	15-09-2020 12:20
Diámetro medio de grano	15-09-2020 12:20
Fósforo Total	03-10-2020 13:47
Grado de selección	15-09-2020 12:20
Nitrógeno Total	17-09-2020 14:01

"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

(\*\*) 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: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)  
t (56)97921452

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





Page 6 of 8

**Informe de Análisis: ES20-36086**

Santiago 12 de octubre de 2020



**Johanna Marlene Iribarra Fuentes**  
Jefe Laboratorio

\*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: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)  
t: (56) 9 79214152

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





### Informe de Análisis: ES20-36086

#### 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 García 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 ES20-36086 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 de octubre de 2020

Bte 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: [ximena.parra@sgs.com](mailto:ximena.parra@sgs.com)  
t: (56)970214162

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





### Informe de Análisis: ES20-36086

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

Yo, Johanna Marlene Irribarra 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 García 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 García 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 ES20-36086 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 de octubre 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: [simena.parra@sgs.com](mailto:simena.parra@sgs.com)  
t: (56)979214502

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





Verificado y Firmado por		ES20-36086	(9 páginas)
<b>ACEPTA</b>		SGSCHILE	
Creado el: 2020-10-12 17:02:48		- N° Docto: A1-8000-01F8-9BEO-DIM2	
Este documento es una representación de un documento original en formato electrónico. Para verificar el estado actual del documento, verifíquelo en <a href="https://5.dec.cl">https://5.dec.cl</a>			
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 MUÑOZ OLAVE, MARISOL ELIZABETH Institución - Rol: SGSCHILE - Insp Amb EHS Grupo 9 Fecha de Firma: 2020-10-12 21:57:23.707686 Auditoría Autentia: NONE-T2FR-AXUL-FB8M Operador: 12083859-8		
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12671524-2 IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE Institución - Rol: SGSCHILE - JEFE LABORATORIO Fecha de Firma: 2020-10-12 22:02:21.729743 Auditoría Autentia: NONE-T2FR-AY5W-ECME Operador: 12671524-2		
 Firma Simple Validado con Pin	Firmante: 12671524-2 IRRIBARRA FUENTES JOHANNA MARLENE Institución - Rol: SGSCHILE - REPRESENTANTE LEGAL Fecha de Firma: 2020-10-12 22:02:56.879246 Auditoría Autentia: NONE-T1FR-AY6W-PHGY Operador: 12671524-2		



**LABORATORIO CROMATOGRFIA**  
**SANTIAGO**



**INFORME DE ANALISIS N° 174990**

<b>SOLICITANTE</b>	Sangüesa y Asociados Limitada
<b>DIRECCIÓN</b>	Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ
<b>CONTACTO</b>	René Díaz Vásquez
<b>SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS</b>	Muestra Sedimento Cadena de Custodia 01709/ Calbuco
<b>TIPO DE MUESTRAS</b>	Sedimentos
<b>N° DE MUESTRAS</b>	8
<b>T° DE INGRESO (°C)</b>	No Aplica
<b>FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO</b>	30-08-20/CQ Puerto Montt Terminal de Carga Graneles Portuaria Cabo Froward
<b>FECHA Y HORA DE INGRESO</b>	03-09-20 11:45
<b>FECHA Y HORA DE INICIO</b>	03-09-20 12:15
<b>FECHA Y HORA DE TERMINO</b>	09-09-20 14:38
<b>IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)</b>	20090629 Inter-1 Sedimento 16:00 Hrs
	20090630 Inter-2 Sedimento 16:30 Hrs
	20090631 Inter-3 Sedimento 17:15 Hrs
	20090632 Inter-4 Sedimento 18:20 Hrs
	20090633 Inter-5 Sedimento 18:41 Hrs
	20090634 Inter-6 Sedimento 19:00 Hrs
	20090635 Inter-7 Sedimento 19:10 Hrs
	20090636 Inter-8 Sedimento 20:00 Hrs

N°	METODOLOGÍA
1	LC-MS/MS Antib-agua

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20090629	20090630	20090631	20090632	20090633	20090634	20090635	20090636
Fluorfenicol (1)	ppb	2	5	TRAZAS	TRAZAS	TRAZAS	16	23	TRAZAS		

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20090635	20090636
Fluorfenicol (1)	ppb	2	5	TRAZAS	TRAZAS

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



\*INF-174990\*

*M. Alejandra Ríos*

**MARIA ALEJANDRA RÍOS RODRIGUEZ**  
**Jefe Área Cromatografía**

Santiago, 9 de septiembre 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 is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

HEAD OFFICE: Palacio 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.: 56-41-258374 - Fax: 56-41-2545019 - Puerto Montt Tel.: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe\_174990.pdf

**LABORATORIO CROMATOGRFIA**  
**SANTIAGO**



**INFORME DE ANALISIS N° 174988**

**SOLICITANTE** Sangüesa y Asociados Limitada  
**DIRECCIÓN** Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ  
**CONTACTO** René Díaz Vásquez  
**SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS** Muestra Sedimento Cadena de Custodia 01649/ Calbuco  
**TIPO DE MUESTRAS** Sedimentos  
**N° DE MUESTRAS** 9  
**T° DE INGRESO (°C)** No Aplica  
**FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO** 28-08-20/CQ Puerto Montt Terminal de Carga Graneles Portuaria Cabo Froward  
**FECHA Y HORA DE INGRESO** 03-09-20 11:42  
**FECHA Y HORA DE INICIO** 03-09-20 12:12  
**FECHA Y HORA DE TERMINO** 09-09-20 14:49  
**IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)** 20090619 M-10 Sedimento 09:00 Hrs  
20090620 M-7 Sedimento 09:35 Hrs  
20090621 M-6 Sedimento 10:28 Hrs  
20090622 M-5 Sedimento 10:56 Hrs  
20090623 M-1 Sedimento 11:31 Hrs  
20090624 M-2 Sedimento 11:46 Hrs  
20090625 M-3 Sedimento 12:31 Hrs  
20090626 M-4 Sedimento 13:48 Hrs  
20090627 Punto Medio Sedimento 15:41 Hrs

N°	METODOLOGÍA
1	LC-MS/MS Antib-agua

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20090619	20090620	20090621	20090622	20090623	20090624	20090625	20090626	20090627
Florfenicol (1)	ppb	2	5	TRAZAS	TRAZAS	TRAZAS	TRAZAS	TRAZAS	TRAZAS	TRAZAS	TRAZAS	TRAZAS

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20090628	20090629	20090630
Florfenicol (1)	ppb	2	5	TRAZAS	TRAZAS	TRAZAS

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



\*INF-174988\*

*M. Alejandra Ríos Rodríguez*

**MARIA ALEJANDRA RÍOS RODRIGUEZ**  
**Jefe Área Cromatografía**

Santiago, 9 de septiembre 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 is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

HEAD OFFICE: Palacio Riesco 4549 Santiago - Tel.: 56-2-2580 8000 - Fax: 56-2-2580 8000 - e-mail: contact@corthorn.cl - www.corthorn.cl  
BRANCHES IN: Talcahuano Tel.: 56-41-258374 - Fax: 56-41-2545619 - Puerto Montt Tel.: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe\_174988.pdf



LABORATORIO CROMATOGRFIA  
SANTIAGO



INFORME DE ANALISIS N° 174987

**SOLICITANTE** Sangüesa y Asociados Limitada  
**DIRECCIÓN** Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ  
**CONTACTO** René Díaz Vásquez  
**SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS** Muestra Sedimento Cadena de Custodia 01648/ Calbuco  
**TIPO DE MUESTRAS** Sedimentos  
**N° DE MUESTRAS** 7  
**T° DE INGRESO (°C)** No Aplica  
**FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO** 27-08-20/CQ Puerto Montt Terminal de Carga Graneles Portuaria Cabo Froward  
**FECHA Y HORA DE INGRESO** 03-09-20 11:41  
**FECHA Y HORA DE INICIO** 03-09-20 12:11  
**FECHA Y HORA DE TERMINO** 09-09-20 14:41  
**IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)** 20090612 Caicaen-1 Sedimento 08:00 Hrs  
20090613 Caicaen-2 Sedimento 08:20 Hrs  
20090614 Caicaen-3 Sedimento 08:50 Hrs  
20090615 Caicaen-4 Sedimento 09:20 Hrs  
20090616 Caicaen-5 Sedimento 09:36 Hrs  
20090617 M-8 Sedimento 10:41 Hrs  
20090618 M-9 Sedimento 12:30 Hrs

N°	METODOLOGÍA
1	LC-MS/MS Antib-agua

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20090612	20090613	20090614	20090615	20090616	20090617	20090618
Florfenicol (1)	ppb	2	5	TRAZAS	TRAZAS	TRAZAS	TRAZAS	TRAZAS	TRAZAS	TRAZAS

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20090618
Florfenicol (1)	ppb	2	5	TRAZAS

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



*M. Alejandra Ríos*

MARIA ALEJANDRA RIOS RODRIGUEZ  
Jefe Area Cromatografía

Santiago, 9 de septiembre 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 is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

HEAD OFFICE: Palacio Riesco 4549 Santiago - Tel.: 56-2-2580 8000 - Fax: 56-2-2580 8000 - e-mail: contact@corthorn.cl - www.corthorn.cl  
BRANCHES IN: Talcahuano Tel.: 56-41-238374 - Fax: 56-41-2345619 - Puerto Montt Tel.: 56-65-239482 - Fax: 56-65-239482

Informe\_174987.pdf





**LABORATORIO CROMATOGRFÍA  
SANTIAGO**



**INFORME DE ANALISIS N° 174986**

**SOLICITANTE** Sangüesa y Asociados Limitada  
**DIRECCIÓN** Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ  
**CONTACTO** René Díaz Vásquez  
**SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS** Muestra Biota Cadena de Custodia 01710/ Calbuco  
**TIPO DE MUESTRAS** Producto Hidrobiológico  
**N° DE MUESTRAS** 8  
**T° DE INGRESO (°C)** No Aplica  
**FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO** 30-08-20/Sangüesa y Asociados. /Terminal de Carga Graneles Portuaria Cabo Froward  
**FECHA Y HORA DE INGRESO** 03-09-20 11:39  
**FECHA Y HORA DE INICIO** 03-09-20 12:09  
**FECHA Y HORA DE TERMINO** 08-09-20 11:15  
**IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)** 20090604 Inter-1 Biota 16:00 Hrs  
20090605 Inter-2 Biota 16:30 Hrs  
20090606 Inter-3 Biota 17:15 Hrs  
20090607 Inter-4 Biota 18:20 Hrs  
20090608 Inter-5 Biota 18:41 Hrs  
20090609 Inter-6 Biota 19:00 Hrs  
20090610 Inter-7 Biota 19:10 Hrs  
20090611 Inter-8 Biota 20:00 Hrs

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

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20090604	20090605	20090606	20090607	20090608	20090609
Florfenicol (1)	ppb	10,0	20,0	TRAZAS	26,5	TRAZAS	23,6	22,9	TRAZAS

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20090610	20090611
Florfenicol (1)	ppb	10,0	20,0	40,6	21,6

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



\*INF-174986\*

**KIYOSHI GERMAN KURAMOCHI ULBRICH**  
Jefe de Laboratorios Alimentos

Santiago, 8 de septiembre 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 is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

HEAD OFFICE: Palacio 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.: 56-41-258374 - Fax: 56-41-2542619 - Puerto Montt Tel.: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe 174986.pdf

**LABORATORIO CROMATOGRFÍA**  
**SANTIAGO**



**INFORME DE ANALISIS N° 174985**

**SOLICITANTE** Sangüesa y Asociados Limitada  
**DIRECCIÓN** Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ  
**CONTACTO** René Díaz Vásquez  
**SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS** Muestra Biota Cadena de Custodia 01647/ Calbuco  
**TIPO DE MUESTRAS** Producto Hidrobiológico  
**N° DE MUESTRAS** 9  
**T° DE INGRESO (°C)** No Aplica  
**FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO** 28-08-20/Sangüesa y Asociados. /Terminal de Carga Graneles Portuaria Cabo Froward  
**FECHA Y HORA DE INGRESO** 03-09-20 11:37  
**FECHA Y HORA DE INICIO** 03-09-20 12:07  
**FECHA Y HORA DE TERMINO** 08-09-20 11:17  
**IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)**  
20090595 M-10 Biota 09:00 Hrs  
20090596 M-7 Biota 09:32 Hrs  
20090597 M-6 Biota 10:21 Hrs  
20090598 M-5 Biota 10:48 Hrs  
20090599 M-1 Biota 11:19 Hrs  
20090600 M-2 Biota 11:28 Hrs  
20090601 M-3 Biota 12:13 Hrs  
20090602 M-4 Biota 13:20 Hrs  
20090603 Punto Medio Biota 15:40 Hrs

Nº		METODOLOGÍA							
1 CQ-CROM-034-T Antibióticos LC-MS-MS - (Acreditación A2LA)									
DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS									
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20090595	20090596	20090597	20090598	20090599	20090600
Florfenicol (1)	ppb	10,0	20,0	TRAZAS	TRAZAS	TRAZAS	22,2	30,3	70,7
DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS									
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20090601	20090602	20090603			
Florfenicol (1)	ppb	10,0	20,0	68,4	TRAZAS	TRAZAS			

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



\*INF-174985\*

**KIYOSHI GERMAN KURAMOCHI ULBRICH**  
**Jefe de Laboratorios Alimentos**

Santiago, 8 de septiembre 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 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 - ACHICG  
HEAD OFFICE: Palacio 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.: 56-41-258374 - Fax: 56-41-2545619 - Puerto Montt Tel.: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe 174985.pdf

**LABORATORIO CROMATOGRFIA**  
**SANTIAGO**



**INFORME DE ANALISIS N° 174984**

<b>SOLICITANTE</b>	Sangüesa y Asociados Limitada
<b>DIRECCIÓN</b>	Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ
<b>CONTACTO</b>	René Díaz Vásquez
<b>SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS</b>	Muestra Biota Cadena de Custodia 01645/ Calbuco
<b>TIPO DE MUESTRAS</b>	Producto Hidrobiológico
<b>N° DE MUESTRAS</b>	7
<b>T° DE INGRESO (°C)</b>	No Aplica
<b>FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO</b>	27-08-20/Sangüesa y Asociados / Terminal de Carga Graneles Portuaria Cabo Froward
<b>FECHA Y HORA DE INGRESO</b>	03-09-20 11:32
<b>FECHA Y HORA DE INICIO</b>	03-09-20 12:02
<b>FECHA Y HORA DE TERMINO</b>	08-09-20 11:17
<b>IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)</b>	20090588 Caicaen-1 Biota 08:00 Hrs
	20090589 Caicaen-2 Biota 08:15 Hrs
	20090590 Caicaen-3 Biota 08:41 Hrs
	20090591 Caicaen-4 Biota 09:17 Hrs
	20090592 Caicaen-5 Biota 09:26 Hrs
	20090593 M-8 Biota 09:38 Hrs
	20090594 M-9 Biota 11:11 Hrs

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

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20090588	20090589	20090590	20090591	20090592	20090593	20090594
Florfenicol (1)	ppb	10,0	20,0	TRAZAS	TRAZAS	TRAZAS	49,3	TRAZAS	TRAZAS	TRAZAS

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20090594
Florfenicol (1)	ppb	10,0	20,0	TRAZAS

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



\*INF-174984\*

**KIYOSHI GERMAN KURAMOCHI ULBRICH**  
Jefe de Laboratorios Alimentos

Santiago, 8 de septiembre 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 is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

HEAD OFFICE: Palacio 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.: 56-41-258374 - Fax: 56-41-2545619 - Puerto Montt Tel.: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe\_174984.pdf



**LABORATORIO CROMATOGRFÍA**  
**SANTIAGO**



**INFORME DE ANALISIS N° 174983**

**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 01718/ Calbuco  
**TIPO DE MUESTRAS** Agua de Mar  
**N° DE MUESTRAS** 8  
**T° DE INGRESO (°C)** No Aplica  
**FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO** 27-08-20/CQ Puerto Montt Bahía Calbuco  
**FECHA Y HORA DE INGRESO** 03-09-20 11:29  
**FECHA Y HORA DE INICIO** 03-09-20 12:00  
**FECHA Y HORA DE TERMINO** 07-09-20 15:45  
**IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)**

<b>20090580</b>	Inter-1 Agua de Mar 16:00 Hrs.
<b>20090581</b>	Inter-2 Agua de Mar 16:30 Hrs.
<b>20090582</b>	Inter-3 Agua de Mar 17:15 Hrs.
<b>20090583</b>	Inter-4 Agua de Mar 18:20 Hrs.
<b>20090584</b>	Inter-5 Agua de Mar 18:41 Hrs.
<b>20090585</b>	Inter-6 Agua de Mar 19:00 Hrs.
<b>20090586</b>	Inter-7 Agua de Mar 19:10 Hrs.
<b>20090587</b>	Inter-8 Agua de Mar 20:00 Hrs.

N°	METODOLOGÍA
1	LC-MS/MS Antib-agua

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos (Metodologías)	Unidad	LD	LC	20090580	20090581	20090582	20090583	20090584	20090585	20090586	20090587
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	ND	ND	49	6	ND		

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos (Metodologías)	Unidad	LD	LC	20090586	20090587
Florfenicol (1)	ppb	2	5	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



*M. Alejandra Ríos*

**MARIA ALEJANDRA RÍOS RODRIGUEZ**  
**Jefe Área Cromatografía**

Santiago, 7 de septiembre 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 is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

HEAD OFFICE: Palacio Riesco 4549 Santiago - Tel.: 56-2-2580 8000 - Fax: 56-2-2580 8000 - e-mail: contact@corthorn.cl - www.corthorn.cl  
BRANCHES IN: Talcahuano Tel.: 56-41-258374 - Fax: 56-41-2545619 - Puerto Montt Tel.: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe\_174983.pdf





**LABORATORIO CROMATOGRFÍA**  
**SANTIAGO**



**INFORME DE ANALISIS N° 174981**

**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 01706/ Calbuco  
**TIPO DE MUESTRAS** Agua de Mar  
**N° DE MUESTRAS** 18  
**T° DE INGRESO (°C)** No Aplica  
**FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO** 28-08-20/CQ Puerto Montt Terminal de Carga Graneles Portuaria Cabo Froward  
**FECHA Y HORA DE INGRESO** 03-09-20 11:27  
**FECHA Y HORA DE INICIO** 03-09-20 12:00  
**FECHA Y HORA DE TERMINO** 07-09-20 15:46  
**IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)**

20090542 M10- Agua de Mar Medio 09:20 Hrs.  
20090543 M7- Agua de Mar Medio 09:29 Hrs.  
20090544 M6- Agua de Mar Medio 09:42 Hrs.  
20090545 M5- Agua de Mar Medio 09:52 Hrs.  
20090546 M1- Agua de Mar Superior 10:12 Hrs.  
20090547 M1- Agua de Mar Fondo 10:21 Hrs.  
20090548 M2- Agua de Mar Superior 10:35 Hrs.  
20090549 M2- Agua de Mar Fondo 10:42 Hrs.  
20090550 M3- Agua de Mar Superior 12:20 Hrs.  
20090551 M3- Agua de Mar Fondo 12:28 Hrs.  
20090552 M4- Agua de Mar Superior 12:34 Hrs.  
20090553 M4- Agua de Mar Fondo 12:42 Hrs.  
20090554 S1- Agua de Mar Superior 12:56 Hrs.  
20090555 S2- Agua de Mar Superior 13:21 Hrs.  
20090556 S3- Agua de Mar Superior 13:36 Hrs.  
20090557 S4- Agua de Mar Superior 13:42 Hrs.  
20090558 Punto Medio - Agua de Mar Superior 12:41 Hrs.  
20090559 Punto Medio - Agua de Mar Fondo 15:26 Hrs.

N°	METODOLOGÍA
1	LC-MS/MS Antib-agua

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20090542	20090543	20090544	20090545	20090546	20090547
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20090548	20090549	20090550	20090551	20090552	20090553
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	ND	ND	ND	288	ND

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20090554	20090555	20090556	20090557	20090558	20090559
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	6	6	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



*M. Alejandra Ríos Rodríguez*

**MARIA ALEJANDRA RIOS RODRIGUEZ**  
Jefe Area Cromatografía

Santiago, 7 de septiembre 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 is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

HEAD OFFICE: Palacio 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: 56-41-258374 - Fax: 56-41-2545619 - Puerto Montt Tel: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe 174981.pdf

**LABORATORIO CROMATOGRFIA**  
**SANTIAGO**



**INFORME DE ANALISIS N° 174980**

<b>SOLICITANTE</b>	Sangüesa y Asociados Limitada
<b>DIRECCIÓN</b>	Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ
<b>CONTACTO</b>	René Díaz Vásquez
<b>SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS</b>	Muestra Agua de Mar Cadena de Custodia 01719/ Calbuco
<b>TIPO DE MUESTRAS</b>	Agua de Mar
<b>N° DE MUESTRAS</b>	7
<b>T° DE INGRESO (°C)</b>	No Aplica
<b>FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO</b>	27-08-20/CQ Puerto Montt Canal Calbuco
<b>FECHA Y HORA DE INGRESO</b>	03-09-20 11:24
<b>FECHA Y HORA DE INICIO</b>	03-09-20 12:00
<b>FECHA Y HORA DE TERMINO</b>	07-09-20 15:47
<b>IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)</b>	<b>20090535</b> Caicaen-1 Agua de Mar 08:00 Hrs. <b>20090536</b> Caicaen-2 Agua de Mar 08:20 Hrs. <b>20090537</b> Caicaen-3 Agua de Mar 08:50 Hrs. <b>20090538</b> Caicaen-4 Agua de Mar 09:20 Hrs. <b>20090539</b> Caicaen-5 Agua de Mar 09:36 Hrs. <b>20090540</b> M-8 Agua de Mar 10:41 Hrs. <b>20090541</b> M-9 Agua de Mar 12:30 Hrs.

N°	METODOLOGÍA
1	LC-MS/MS Antib-agua

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS										
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	2009053	2009053	2009053	2009053	2009053	2009053	2009054
Florfenicol (1)	ppb	2	5	5	6	7	8	9	0	0
				ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS				
Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	2009054
Florfenicol (1)	ppb	2	5	1
				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. Alejandra Ríos Rodríguez*

**MARIA ALEJANDRA RIOS RODRIGUEZ**  
Jefe Area Cromatografía

Santiago, 7 de septiembre 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

is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.  
 HEAD OFFICE: Pasado Rieco 4548 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: 56-41-2543619 - Puerto Montt Tel.: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe\_174980.pdf



**LABORATORIO CROMATOGRFIA**  
**SANTIAGO**



**INFORME DE ANALISIS N° 174979**

**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 01704/ Calbuco  
**TIPO DE MUESTRAS** Agua de Mar  
**N° DE MUESTRAS** 8  
**T° DE INGRESO (°C)** No Aplica  
**FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO** 25-08-20 15:39/Terminal de Carga Graneles Portuaria Cabo Froward Los resultados se aplican a la muestra como fue recibida.  
**FECHA Y HORA DE INGRESO** 03-09-20 11:22  
**FECHA Y HORA DE INICIO** 03-09-20 12:00  
**FECHA Y HORA DE TERMINO** 07-09-20 15:48  
**IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)** 20090527 M1-Agua de Mar Fondo 16:20 Hrs  
20090528 M2-Agua de Mar Fondo 16:24 Hrs  
20090529 M3-Agua de Mar Fondo 16:29 Hrs  
20090530 M4-Agua de Mar Fondo 16:31 Hrs  
20090531 S1-Agua de Mar Superior 16:33 Hrs  
20090532 S2-Agua de Mar Superior 16:34 Hrs  
20090533 S3-Agua de Mar Superior 16:35 Hrs  
20090534 S4-Agua de Mar Superior 16:36 Hrs

N°	METODOLOGÍA
1	LC-MS/MS Antib-agua

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20090527	20090528	20090529	20090530	20090531	20090532	20090533	20090534
Florfenicol (1)	ppb	2	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos(Metodologías)	Unidad	LD	LC	20090533	20090534
Florfenicol (1)	ppb	2	5	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



\*INF-174979\*

*M. Alejandra Ríos Rodríguez*

**MARIA ALEJANDRA RIOS RODRIGUEZ**  
**Jefe Area Cromatografia**

Santiago, 7 de septiembre 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 is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

HEAD OFFICE: Palacio Riesco 4549 Santiago - Tel.: 56-2-2580 8000 - Fax: 56-2-2580 8050 - e-mail: contact@corhorn.cl - www.corhorn.cl  
BRANCHES IN: Talcahuano Tel.: 56-41-258374 - Fax: 56-41-2545619 - Puerto Montt Tel.: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe\_174979.pdf





**LABORATORIO CROMATOGRFÍA**  
**SANTIAGO**



**INFORME DE ANALISIS N° 174933**

<b>SOLICITANTE</b>	Sangüesa y Asociados Limitada
<b>DIRECCIÓN</b>	Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ
<b>CONTACTO</b>	René Díaz Vásquez
<b>SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS</b>	Muestra Agua de Mar Cadena de Custodia 01718
<b>TIPO DE MUESTRAS</b>	Alimento
<b>N° DE MUESTRAS</b>	4
<b>T° DE INGRESO (°C)</b>	No Aplica
<b>FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO</b>	30-08-20/Bahia Calbuco Los resultados se aplican a la muestra como fue recibida.
<b>FECHA Y HORA DE INGRESO</b>	02-09-20 15:57
<b>FECHA Y HORA DE INICIO</b>	02-09-20 15:57
<b>FECHA Y HORA DE TERMINO</b>	11-09-20 18:52
<b>IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)</b>	20090448 Inter-2 Agua de Mar 16:30 Hrs.
	20090449 Inter-4 Agua de Mar 18:20 Hrs.
	20090450 Inter-6 Agua de Mar 19:00 Hrs.
	20090451 Inter-8 Agua de Mar 20:00 Hrs.

N°	METODOLOGÍA
1	HPLC UV

DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS					
Ensayos(Metodologías)	Unidad	20090448	20090449	20090450	20090451
Astaxantina (1)	mg/kg	TRAZAS	ND	ND	ND

OBSERVACIONES: Presente ensayo fue realizado por laboratorio Diagnotec, bajo informe de ensayo N° AL-20/131923 a 131926. Traza corresponde a <5.0 mg/Kg  
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



\*INF-174933\*

**KIYOSHI GERMAN KURAMOCHI ULBRICH**  
**Jefe de Laboratorios Alimentos**

Santiago, 11 de septiembre 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 - AOAC - ACHICG

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

HEAD OFFICE: Palacio 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.: 56-41-258374 - Fax: 56-41-2545619 - Puerto Montt Tel.: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe\_174933.pdf



**LABORATORIO CROMATOGRFIA**  
**SANTIAGO**



**INFORME DE ANALISIS N° 174932**

**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 01706  
**TIPO DE MUESTRAS** Alimento  
**N° DE MUESTRAS** 10  
**T° DE INGRESO (°C)** No Aplica  
**FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO** 28-08-20/Terminal de Carga Graneles Portuaria Cabo Froward Los resultados se aplican a la muestra como fue recibida.  
**FECHA Y HORA DE INGRESO** 02-09-20 15:57  
**FECHA Y HORA DE INICIO** 02-09-20 15:57  
**FECHA Y HORA DE TERMINO** 11-09-20 18:47  
**IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)** 20090438 M10- Agua de Mar Medio 09:20 Hrs.  
20090439 M6- Agua de Mar Medio 09:42 Hrs.  
20090440 M2- Agua de Mar Superior 10:35 Hrs.  
20090441 M2- Agua de Mar Fondo 10:42 Hrs.  
20090442 M4- Agua de Mar Superior 12:34 Hrs.  
20090443 M4- Agua de Mar Fondo 12:42 Hrs.  
20090444 S2- Agua de Mar Superior 13:21 Hrs.  
20090445 S4- Agua de Mar Superior 13:42 Hrs.  
20090446 PUNTO MEDIO - Agua de Mar Superior 14:41Hrs.  
20090447 PUNTO MEDIO - Agua de Mar Fondo 15:26 Hrs.

N°	METODOLOGÍA
1	HPLC UV

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos(Metodologías)	Unidad	20090438	20090439	20090440	20090441	20090442	20090443
Astaxantina (1)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos(Metodologías)	Unidad	20090444	20090445	20090446	20090447
Astaxantina (1)	mg/kg	ND	ND	ND	ND

OBSERVACIONES: Presente ensayo fue realizado por laboratorio Diagnotec, bajo informe de ensayo N° AL-20/131911 a 131914, AL-20/131916 a AL-20/131917 y AL-20/131919 a AL-20/131922.

LOS RESULTADOS DESCRITOS CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS AQUI IDENTIFICADAS Y NO PUEDEN HACERSE EXTENSIVOS A OTRAS PRODUCCIONES. SE PROHIBE LA REPRODUCCION 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, 11 de septiembre 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 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 - ACHICC  
HEAD OFFICE: Palacio 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.: 56-41-258374 - Fax: 56-41-2545019 - Puerto Monté Tel.: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe 174932.pdf

**LABORATORIO CROMATOGRFÍA**  
**SANTIAGO**



**INFORME DE ANALISIS N° 174931**

<b>SOLICITANTE</b>	Sangüesa y Asociados Limitada
<b>DIRECCIÓN</b>	Los Molinos 747, COMUNA QUILPUÉ
<b>CONTACTO</b>	René Díaz Vásquez
<b>SOLICITUD MUESTREO/ANÁLISIS</b>	Muestra Agua de Mar Cadena de Custodia 01719
<b>TIPO DE MUESTRAS</b>	Alimento
<b>N° DE MUESTRAS</b>	3
<b>T° DE INGRESO (°C)</b>	No Aplica
<b>FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO</b>	27-08-20/Canal Calbuco Los resultados se aplican a la muestra como fue recibida.
<b>FECHA Y HORA DE INGRESO</b>	02-09-20 15:57
<b>FECHA Y HORA DE INICIO</b>	02-09-20 15:57
<b>FECHA Y HORA DE TERMINO</b>	11-09-20 18:46
<b>IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)</b>	<b>20090435</b> Calcaen-2 Agua de Mar 08:20 Hrs. <b>20090436</b> Calcaen-4 Agua de Mar 09:20 Hrs. <b>20090437</b> M8- Agua de Mar 10:41 Hrs.

N°	METODOLOGÍA
1	HPLC UV

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos(Metodologías)	Unidad	20090435	20090436	20090437
Astaxantina (1)	mg/kg	TRAZAS	ND	ND

OBSERVACIONES: Presente ensayo fue realizado por laboratorio Diagnotec, bajo informe de ensayo N° AL-20/131908 a 131910. Traza implica valor < 5,0 mg/ Kg. LOS RESULTADOS DESCRITOS CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS AQUÍ IDENTIFICADAS Y NO PUEDEN HACERSE EXTENSIVOS A OTRAS PRODUCCIONES. SE PROHIBE LA REPRODUCCION 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 KURAMUCHI ULBRICH**  
Jefe de Laboratorios Alimentos

Santiago, 11 de septiembre 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 - AQAC - ACHICG

Is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.  
HEAD OFFICE: Palacio Resco 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: 56-41-2545619 - Puerto Montt Tel.: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe\_174931.pdf



**LABORATORIO CROMATOGRFÍA**  
**SANTIAGO**



**INFORME DE ANALISIS N° 174930**

**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 01704  
**TIPO DE MUESTRAS** Alimento  
**N° DE MUESTRAS** 8  
**T° DE INGRESO (°C)** No Aplica  
**FECHA Y ENTIDAD DE MUESTREO** 25-08-20/Terminal de Carga Graneles Portuaria Cabo Froward Los resultados se aplican a la muestra como fue recibida.  
**FECHA Y HORA DE INGRESO** 02-09-20 15:57  
**FECHA Y HORA DE INICIO** 02-09-20 15:57  
**FECHA Y HORA DE TERMINO** 11-09-20 18:42  
**IDENTIFICACIÓN MUESTRA (NI)**

<b>20090427</b>	M1-Agua de Mar Fondo 16:20 Hrs
<b>20090428</b>	M2-Agua de Mar Fondo 16:24 Hrs
<b>20090429</b>	M3-Agua de Mar Fondo 16:29 Hrs
<b>20090430</b>	M4-Agua de Mar Fondo 16:31 Hrs
<b>20090431</b>	S1-Agua de Mar Superior 16:33 Hrs
<b>20090432</b>	S2-Agua de Mar Superior 16:34 Hrs
<b>20090433</b>	S3-Agua de Mar Superior 16:35 Hrs
<b>20090434</b>	S4-Agua de Mar Superior 16:36 Hrs

**N°** **METODOLOGÍA**  
1 HPLC UV

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos(Metodologías)	Unidad	20090427	20090428	20090429	20090430	20090431	20090432	20090433	20090434
Astaxantina (1)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

**DETERMINACIONES/RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

Ensayos(Metodologías)	Unidad	20090431	20090432
Astaxantina (1)	mg/kg	ND	ND

OBSERVACIONES: Presente ensayo fue realizado por laboratorio Diagnotec, bajo informe de ensayo N° AL-20/131900 a 131907.  
LOS RESULTADOS DESCRITOS CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LAS MUESTRAS AQUI IDENTIFICADAS Y NO PUEDEN HACERSE EXTENSIVOS A OTRAS PRODUCCIONES. SE PROHIBE LA REPRODUCCION 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, 11 de septiembre 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 is acting impartially and to the best of his ability shall attach to the Company or the surveyor for the accuracy thereof.

HEAD OFFICE: Paladio 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.: 56-41-258374 - Fax: 56-41-2545019 - Puerto Montt Tel.: 56-65-259482 - Fax: 56-65-259482

Informe\_174930.pdf

### 8.3 Declaración Jurada de Operatividad del Inspector Ambiental

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

Yo, Sebastián Andrés San Martín Peña, RUN N° 18.104.945-6, domiciliado en Valparaíso 444 Cerro Barón, Valparaíso, en mi calidad de inspector ambiental N° 18104945-6 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\_01\_29092020SSF\_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 inspector ambiental**

25 al 31 de Agosto del 2020.





## 8.4 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\_01\_29092020SSF\_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**

28 de Octubre 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

