

# Informe Mancha Verde, Playa de Cobquecura



## **Caracterización química de agua en mancha verde en Playa de Cobquecura. Comuna de Cobquecura**

Preparado por: Laboratorio de Oceanografía Química  
Departamento de Oceanografía  
Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas

- 7 de octubre de 2019 -

## 1.- Consideraciones generales.

El presente documento constituye el Informe de Resultados de un muestreo realizado en el sector sur de la Playa de Cobquecura, Comuna de Cobquecura con el objeto de obtener muestras de agua intermareal de mar debido a la detección de un fenómeno de coloración verde (“macha”) de las aguas en la zona intermareal arenosa de la playa de Mure en Cobquecura. A objeto de caracterizar este evento se planificó un muestreo el día 27 de septiembre, a petición de Empresa Arauco. Con este fin, un equipo de muestreadores del Proyecto PYMEX de la Universidad de Concepción viajó a la zona donde se informó de la presencia del fenómeno y se procedió a obtener muestras de agua en tres puntos las que fueron transportadas al Laboratorio de Oceanografía Química de la Universidad de Concepción para su análisis. En la Tabla 1 se muestran las coordenadas geográficas, mientras que en la Figura 1 se muestra la ubicación relativa de los puntos de muestreo.

**Tabla 1.-** Coordenadas geográficas los puntos de muestreo en el sector de la Rinconada, Comuna de Cobquecura.

<i>Estación</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Latitud</i>	<i>Longitud</i>
MRC1	Playa Piedra Alta	36° 8.972'	72° 48.383'
MRC2	Playa Mure Sur	36° 8.952'	72° 48.267'
MRC3	Playa Mure Norte	36° 8.433'	72° 48.255'

Figura 1.- Imagen Google Earth que muestra la ubicación relativa de los puntos de muestreo en la zona intermareal de estudio.



## 2.- Resultados y discusión

En la Tabla 2 y Anexo I y II, se muestran los resultados informados por el al Laboratorio de Oceanografía Química de la Universidad de Concepción en los puntos de muestro seleccionados. Con fines de referencia se ha agregado el rango de valores informados en la campaña No. 53 del Programa PROMNA, realizado en mayo pasado (Campaña 53). En los informes de resultados se indican las metodologías analíticas utilizadas.

En esta tabla se aprecia que el contenido de Hg, ClO<sub>3</sub>, ácidos resínicos y clorofenoles presenta valores bajo los límites de cuantificación analíticos, lo mismo observado en la Campaña 53. En estas muestras el Pb presenta valores bajo al límite de cuantificación del método analítico, el cual es coincidente con el rango inferior observado en la Campaña 53 de mayo pasado.

Tabla 2.- Resultados de parámetros medidos en aguas intermareales, Sector Playa Mure, Cobquecura

<i>Id. Muestra</i>	<i>Cd</i> ( $\mu\text{g L}^{-1}$ )	<i>Hg</i> ( $\mu\text{g L}^{-1}$ )	<i>Pb</i> ( $\mu\text{g L}^{-1}$ )	<i>G y A</i> ( $\text{mg L}^{-1}$ )	<i>Lípidos</i> ( $\text{mg L}^{-1}$ )	<i>Amonio</i> ( $\mu\text{M}$ )	<i>CV</i> (Pt/Co)	<i>SST</i> ( $\text{mg L}^{-1}$ )	<i>L y T</i> ( $\text{mg L}^{-1}$ )	<i>Clorato</i> ( $\text{mg L}^{-1}$ )
MRC 1	0,238	< 1,00	< 0,015	1,90	< 3,0	8,76	17	31,0	0,21	< 0,05
MRC 2	0,172	< 1,00	< 0,015	1,70	< 3,0	6,74	19	20,1	0,16	< 0,05
MRC 3	0,752	< 1,00	< 0,015	2,30	3,3	9,29	13	61,2	0,64	< 0,05
Campaña 53. PROMNA	0,051-0,10	<1	0,015-0,038	1,3-1,7	3,0-3,85	4,51-41,8	<1	1,7-9,2	<0,1	<0,05

<i>Id. Muestra</i>	<i>AOX</i> ( $\mu\text{g L}^{-1}$ )	<i>TOC</i> ( $\text{mg L}^{-1}$ )	<i>Ác. Grasos</i> ( $\mu\text{g L}^{-1}$ )	<i>Ác. Resínicos</i> ( $\mu\text{g L}^{-1}$ )	<i>Clorofenoles</i> ( $\mu\text{g L}^{-1}$ )	<i>HCT (C10-C38)</i> ( $\mu\text{g L}^{-1}$ )	<i>Dioxinas</i> ( $\text{ng L}^{-1}$ )	<i>Furanos</i> ( $\text{ng L}^{-1}$ )	<i>EQT</i> ( $\text{ng L}^{-1}$ )	<i>Col. Totales</i> (NPM/100 mL)	<i>Col. Fecales</i> (NPM/100 mL)
MRC 1	50,9	1,77	0,100	< 0,080	< 0,006	0,389	0,0048	0,0033	0,00005	2,0	2,0
MRC 2	53,5	3,02	0,106	< 0,080	< 0,006	0,431	0,0043	0,0130	0,00022	170	33
MRC 3	99,8	16,27	0,295	< 0,080	< 0,006	0,173	0,0037	0,0025	0,00010	70	17
Campaña 53 PROMNA	43,9-55,1	0,9-3,12	0,1-0,4	<0,08	<0,006	0,08-1,29	0-0,0199	0,0005-0,0297	-	1,8-1200	1,8-700

En el caso del Cd, grasas y aceites, lípidos, amonio, sólidos suspendidos totales, lignina y taninos, AOX, carbono orgánico total y ácidos grasos, los mayores niveles se presentan en la estación MRC 3. Sin embargo, en el caso del color verdadero, hidrocarburos totales, furanos, coliformes totales y coliformes fecales, es la estación MRC 2 la que presenta las mayores concentraciones, solo las dioxinas presentan el mayor valor en la estación MRC 1.

Estos resultados indican que no hay un patrón espacial de las abundancias químicas, siendo las estaciones MRC 3 y 2 las que presentan las mayores concentraciones, pero no corresponden a los mismos parámetros. Por otra parte, un 35% de los parámetros muestran valores superiores al rango máximo informado en la campaña de mayo pasado, (que corresponde a 7 parámetros de los 20 analizados) y el 65% restante (i.e., 13 parámetros de los 20 cuantificados) están dentro del rango informado en la campaña 53. No obstante, el 45% de los valores más altos de los distintos parámetros analizados se presentan en la estación MRC 3. Adicionalmente, tampoco se observa un patrón, donde aquellos parámetros asociados a descargas industriales son los que están más altos, por ejemplo, la máxima concentración de dioxinas se da en la estación MRC1 y los AOX en la estación MRC 3, este patrón se da también en el CV cuyo máximo valor se da en MRC 2 y SST en MRC 3. Todo lo anterior, confirma que no hay un patrón químico que se pueda asociar a una fuente única de los compuestos analizados

### **3.- Conclusiones**

- 1.- No existe un patrón de distribución espacial en la abundancia química de los diferentes parámetros evaluados
- 2.- Las estaciones MRC 3 y 2 son las que presentan las mayores concentraciones de los diferentes analitos cuantificados, pero en cada una de ellas no corresponden a los mismos parámetros cuantificados.
- 3.- No se aprecia un patrón químico que se pueda asociar a una fuente única de los diferentes compuestos analizados

**ANEXO I. Informe de Resultados**  
**Laboratorio de Oceanografía Química**  
**Universidad de Concepción**

	<b>INFORME DE RESULTADOS N° 268/2019</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	Celulosa Arauco y Constitución S.A.				
Contacto	Sr. Hernán Cid M.				
Proyecto	Evento Espuma Verde 2.				
Identificación del Instrumento Ambiental	No aplica.				
Dirección	Autopista del Itata KM. 21.				
Ciudad	Cobquecura.				
N° Cotización	238-HC270919.				
Fecha Emisión Informe	07 de octubre de 2019.				
Total N° de Páginas IR-LOQ	07 (Incluye páginas de inicio y final del informe).				
N° IR LADIOX (asociado).	035/2019-L.				
<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>	
LET-SA	053-2019	01	No aplica.	No aplica.	
LET-SSTB	066-2019	01	No aplica.	No aplica.	
LM-A	092-2019	01	No aplica.	No aplica.	
LCOH	039-2019	01	No aplica.	No aplica.	
LCCO	192-2019	01	No aplica.	No aplica.	
<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>
Cesmec	98567	02	No aplica.	No aplica.	No aplica.
<b>ACTIVIDADES DE MUESTREO</b>					
Tipo de Matriz	Agua de Mar.				
Entidad(es) Muestreadora (s) / Código(s) ETFA	Programa de Investigación Marina de Excelencia - PIMEX				
N° Informe	No aplica.				
Nombre I.A. Muestreo / Código I.A.	No informado.				
Lugar de Muestreo	Cobquecura.				
Fecha de Muestreo	27 de Septiembre de 2019.				
<b>SERVICIO SOLICITADO</b>					
Orden de Compra	No informado.				

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

Documento controlado por el SGC. Prohibida su reproducción total o parcial sin la autorización del LOQ. Este documento es válido sólo con timbre y firma oficial del LOQ.  
Cajina 5, Barro Universitario S/N, Casilla 160-C, Concepción-CHILE.  
(55) 412204966 [www.loq.cl](http://www.loq.cl) [loq@udec.cl](mailto:loq@udec.cl)



	<b>INFORME DE RESULTADOS N° 268/2019</b>				
	Formulario N° IR-LET-SA	Fecha de vigencia 09.11.09	Versión N° 11	Página 1 de 1	
Aplicable a: <b>LET-SA</b>					
					
<b>CÓDIGO ETFA: 021-02.</b>					
<b>MATRIZ: AGUA DE MAR.</b>					
N° Código Cliente: 1.1.7.					
N° Código Interno: 053-2019.					
N° de Muestras: 03					
Fecha Informe: 02 de octubre de 2019.					
<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>
<sup>(1)</sup> Cadmio (Cd) <sup>AE</sup>	<sup>(2)</sup> ICP-MS	IT-LET-SA-02	1900288-1900290	28.09.19	01.10.19
<sup>(1)</sup> Plomo (Pb) <sup>AE</sup>	<sup>(2)</sup> ICP-MS	IT-LET-SA-02	1900288-1900290	28.09.19	01.10.19
<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>					
(2)	Métodos validados: - Methods of Seawater Analysis, Grasshoff K., Kremling K. And Ehrhardt M. 1999. - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21st Edition. 2005. 3125 B.				
<b>OBSERVACIONES</b>					
(1)	Análisis realizado en la Fracción Disuelta.				
ICP-MS	Espectrometría de Masas con Plasma Acoplado por Inducción.				
A	Parámetro acreditado (INN-LE-1021, NCh-ISO 17025. of 20-05).				
E	Parámetro autorizado ETFA.				

### RESULTADOS

Fecha de Muestreo: 27 de septiembre de 2019.			
Fecha de Recepción: 27 de septiembre de 2019.			
N°	Id. Muestra	Cd ( $\mu\text{g L}^{-1}$ )	Pb ( $\mu\text{g L}^{-1}$ )
1	MRC1	0,238	< 0,015
2	MRC2	0,172	< 0,015
3	MRC3	0,752	< 0,015
<b>Límite de Detección</b>		<b>0,004</b>	<b>0,004</b>
<b>Límite de Cuantificación</b>		<b>0,015</b>	<b>0,015</b>
<b>Precisión (%)</b>		<b>98,20</b>	<b>99,09</b>
<b>Exactitud (%)</b>		<b>91,78</b>	<b>90,93</b>








	<b>INFORME DE RESULTADOS N° 268/2019</b>				
	Formulario N° IR-LET-SSTB	Fecha de vigencia 09.11.09	Versión N° 12	Página 1 de 1	
Aplicable a:		<b>LET-SSTB</b>			
<b>CÓDIGO ETFA: 021-02.</b>					
<b>MATRIZ: AGUA DE MAR.</b>					
N° Código Cliente: 1.1.7.					
N° Código Interno: 066-2019					
N° de Muestras: 03					
Fecha Informe: 02 de octubre de 2019.					
<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) Mercurio (Hg) A <sup>RE</sup>	(2) DMA	IT-LET-SSTB-02	1910288-1910290	01.10.19	01.10.19
<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>					
(2)	Método validado EPA Method 7473.				
<b>OBSERVACIONES</b>					
(1)	Análisis realizado en Fracción disuelta.				
DMA	Espectrometría de Absorción Atómica por Análisis Elemental / Directo de Mercurio.				
A	Parámetro acreditado (INN-LE-1021, NCh-ISO 17025 Of 2005).				
E	Parámetro autorizado ETFA.				




**RESULTADOS**

Fecha de Muestreo: 27 de septiembre de 2019.		
Fecha de Recepción: 27 de septiembre de 2019.		
<b>N°</b>	<b>Id. Muestra</b>	<b>Hg (µg L<sup>-1</sup>)</b>
1	MRC1	< 1,00
2	MRC2	< 1,00
3	MRC3	< 1,00
<b>Límite de Detección</b>		<b>0,20</b>
<b>Límite de Cuantificación</b>		<b>1,00</b>
<b>Precisión (%)</b>		<b>98,31</b>
<b>Exactitud (%)</b>		<b>93,44</b>



	<b>INFORME DE RESULTADOS N°268/2019</b>		
	Formulario N° IR-LM-A	Fecha de vigencia 09.11.09	Versión N° 13
Aplicable a:	<b>LM-A</b>		

<b>CÓDIGO ETFA: 021-02.</b>	
<b>MATRIZ: AGUA DE MAR.</b>	
N° Código Cliente: 1.1.7.	
N° Código Interno: 092-2019.	
N° de Muestras: 03.	
Fecha Informe: 04 de octubre de 2019.	

Parámetros	Metodología	Instructivo	N° de Registros Internos	Fecha Inicio Análisis	Fecha Término Análisis
<sup>(1)</sup> Amonio (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) <sup>AE</sup>	<sup>(2)</sup> Espectroscopia UV/VIS	IT-LM-A-01	1910291 – 1910293	30.09.19	30.09.19
<sup>(1)</sup> Sólidos Suspendidos Totales (SST) <sup>AE</sup>	<sup>(3)</sup> Gravimetría	IT-LM-A-31	1910294 – 1910296	28.09.19	30.09.19
<sup>(1)</sup> Grasas y Aceites (G y A) <sup>AE</sup>	<sup>(4)</sup> Gravimetría	IT-LM-A-05	1910297 – 1910299	30.09.19	02.10.19
<sup>(1)</sup> Lípidos <sup>AE</sup>	<sup>(5)</sup> Gravimetría	IT-LM-A-06	1910300 – 1910302	01.10.19	03.10.19
<sup>(1)</sup> Ligninas y Taninos (L y T) <sup>AE</sup>	<sup>(6)</sup> Espectroscopia UV/VIS	IT-LM-A-26	1910303 – 1910305	01.10.19	01.10.19
<sup>(1)</sup> Color Verdadero (CV) <sup>AE</sup>	<sup>(7)</sup> Colorimetría	IT-LM-A-24	1910306 – 1910308	28.09.19	28.09.19

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	
(2)	Método validado: Parson, T., R., Maits, Y., & Lalli, C., M. (1984). A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater analysis. First edition.
(3)	Método validado: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22nd Edition. 2012. 2540 D.
(4)	Método validado: H. H. Rump and H. Krist. Laboratory Manual for the Examination of Water, Waste Water and Soil. 1988.
(5)	Método validado: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22nd Edition. 2012. 5520 D.
(6)	Método validado: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22nd Edition. 2012. 5550 B.
(7)	Método validado: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22nd Edition. 2012. 2120 C.

OBSERVACIONES	
(1)	Parámetro Sin Pretratamiento.
Espectroscopia UV/VIS	Espectroscopia de Absorción Ultravioleta/Visible.
A	Parámetro acreditado (INN-LE-1021, NCh-ISO 17025 Of 2005).
E	Parámetro autorizado ETFA.

## RESULTADOS

Fecha de Muestreo: 27 de septiembre de 2019.							
Fecha de Recepción: 27 de septiembre de 2019.							
N°	Id. Muestra	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (µM)	SST (mg L <sup>-1</sup> )	G y A (mg L <sup>-1</sup> )	Lípidos (mg L <sup>-1</sup> )	L y T (mg L <sup>-1</sup> )	CV (Pt/Co)
1	MRC 1	8,76	31,0	1,90	< 3,0	0,21	17
2	MRC 2	6,74	20,1	1,70	< 3,0	0,16	19
3	MRC 3	9,29	61,2	2,30	3,3	0,84	13
Limite de Detección		0,07	0,3	0,3	---	0,03	---
Limite de Cuantificación		0,25	1,0	1,00	3,0	0,10	1,00
Precisión (%)		97,87	96,90	98,04	97,97	96,78	96,84
Exactitud (%)		102,65	98,67	102,00	96,33	99,87	96,67

  
 UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN  
 GABRIELA RAMÍREZ  
 LAB. OCEANOGRAFÍA QUÍMICA



Documento controlado por el SGC. Prohibida su reproducción total o parcial sin la autorización del LOQ. Este documento es válido sólo con timbre y firma oficial del LOQ.  
 Cabina 5, Barrio Universitario S/N, Casilla 160-C, Concepción-CHILE.  
 (56) 412204955 [www.loq.cl](http://www.loq.cl) [loq@udc.cl](mailto:loq@udc.cl)



### INFORME DE RESULTADOS N° 268/2019

Formulario N° IR-LCOH	Fecha de vigencia 09.11.09	Versión N° 14	Página 1 de 1
--------------------------	-------------------------------	------------------	------------------

Aplicable a:

LCOH

**CÓDIGO ETFA: 021-02.****MATRIZ: AGUA DE MAR.**

N° Código Cliente: 1.1.7.

N° Código Interno: 039 -2019.

N° de Muestras: 03.

Fecha Informe: 01 de octubre de 2019.

Parámetros	Metodología	Instructivo	N° de Registros Internos	Fecha Inicio Análisis	Fecha Término Análisis
(1) AOX <sup>A-E</sup>	(2) Microcoulombimetría	IT-LCOH-01	1910309 - 1910311	30.09.19	30.09.19

**REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA**

(2) Método validado: Internacional Standard ISO9562:2004(E). Water quality Determination of adsorbable organically bound halogens (AOX).

**OBSERVACIONES**

(1) Análisis Sin Pretratamiento.  
 A Parámetro acreditado (INN-LE-1021, NCh-ISO 17025 Of 2005).  
 E Parámetro autorizado ETFA.

**RESULTADOS**

Fecha de Muestreo: 27 de septiembre de 2019.		
Fecha de Recepción: 27 de septiembre de 2019.		
N°	Id. Muestra	AOX ( $\mu\text{g L}^{-1}$ )
1	MRC1	50,91
2	MRC2	53,46
3	MRC3	99,77
Límite de Detección		1,00
Límite de Cuantificación		4,00
Precisión (%)		99,24
Exactitud (%)		99,79



Documento controlado por el SGC. Prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización del LOQ. Este documento es válido sólo con timbre y firma oficial del LOQ.  
 Cabina 5, Barrio Universitario S/N, Casilla 160-C, Concepción-CHILE  
 (55) 412204866 [www.loq.uzc.cl](http://www.loq.uzc.cl) [loq@uzc.cl](mailto:loq@uzc.cl)



## INFORME DE RESULTADOS N° 268/2019

Formulario N° IR-LCCO	Fecha de vigencia 09.11.09	Versión N° 14	Página 1 de 1
--------------------------	-------------------------------	------------------	------------------

Aplicable a:

**LCCO**

**LCCO36LCÓDIGO ETFA: 021-02.**

**MATRIZ: AGUA DE MAR.**

N° Código Cliente: 1.1.7.

N° Código Interno: 192-2019.

N° de Muestras: 03

Fecha Informe: 03 de octubre de 2019.



Parámetros	Metodología	Instructivo	N° de Registros Internos	Fecha Inicio Análisis	Fecha Término Análisis
<sup>(1)</sup> Clorato (ClO <sub>2</sub> ) <sup>A/E</sup>	<sup>(2)</sup> Cromatografía Iónica	IT-LCCO-06	1910327 – 1910329	30.09.19	30.09.19
<sup>(1)</sup> HCT (C10-C38) <sup>A/E</sup>	<sup>(3)</sup> GC-MS	IT-LCCO-02	1910312 – 1910314	01.10.19	03.10.19
<sup>(1)</sup> Ácidos Grasos <sup>A</sup>	<sup>(4)</sup> GC-MS	IT-LCCO-03	1910315 – 1910317	01.10.19	03.10.19
<sup>(1)</sup> Ácidos Resínicos <sup>A/E</sup>	<sup>(4)</sup> GC-MS	IT-LCCO-09	1910318 – 1910320	01.10.19	03.10.19
<sup>(1)</sup> Clorofenoles (CF) <sup>A/E</sup>	<sup>(4)</sup> GC-MS	IT-LCCO-01	1910321 – 1910323	30.09.19	01.10.19
<sup>(1)</sup> Carbono Orgánico Total (TOC) <sup>A/E</sup>	<sup>(5)</sup> Combustión Catalítica	IT-LCCO-05	1910324 – 1910326	30.09.19	01.10.19

### REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

(2)	Método validado: EPA Method 300.1.
(3)	Método validado: EPA Method 8270 D.
(4)	Método validado: • AOAC Official Method 969.33. Fatty Acids in Oils and Fats. Revised 1977. • EPA Method 8270 D.
(5)	Método validado: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22st Edition. 2012.5310 B.

### OBSERVACIONES

(1)	Parámetro filtrado con fibra de vidrio 0,45 µm.
GC-MS	Cromatografía Gaseosa-Espectrometría de Masa.
HCT	Hidrocarburos Totales.
A	Parámetro acreditado (INN-LE-1021, NCh-ISO 17025. Of 2005).
E	Parámetro autorizado ETFA.

## RESULTADOS

Fecha de Muestreo: 27 de septiembre de 2019.


Fecha de Recepción: 27 de septiembre de 2019.

N°	Id. Muestra	ClO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg L <sup>-1</sup> )	HCT (µg L <sup>-1</sup> )	Ácidos Grasos (µg L <sup>-1</sup> )	Ácidos Resínicos (µg L <sup>-1</sup> )	CF (µg L <sup>-1</sup> )	TOC (mg L <sup>-1</sup> )
1	MRC1	< 0,05	0,389	0,100	< 0,080	< 0,006	1,77
2	MRC2	< 0,05	0,431	0,106	< 0,080	< 0,006	3,02
3	MRC3	< 0,05	0,173	0,295	< 0,080	< 0,006	16,27
<b>Límite de Detección</b>		<b>0,03</b>	<b>0,004</b>	<b>0,008</b>	<b>0,020</b>	<b>0,002</b>	<b>0,01</b>
<b>Límite de Cuantificación</b>		<b>0,05</b>	<b>0,013</b>	<b>0,024</b>	<b>0,080</b>	<b>0,006</b>	<b>0,50</b>
<b>Precisión (%)</b>		<b>99,04</b>	<b>99,72</b>	<b>99,61</b>	<b>97,94</b>	<b>97,63</b>	<b>92,88</b>
<b>Exactitud (%)</b>		<b>92,90</b>	<b>100,10</b>	<b>96,54</b>	<b>100,90</b>	<b>105,38</b>	<b>99,53</b>



Documento controlado por el SGC. Prohibida su reproducción total o parcial sin la autorización del LOQ. Este documento es válido sólo con timbre y firma oficial del LOQ.  
Cajina 5, BARRIO Universitario S/N, Casilla 160-C, Concepción-CHILE  
(56) 412204995 www.loq.cl loq@udec.cl



	<b>INFORME DE RESULTADOS N° 268/2019</b>		
	Formulario N° REG-PIR-28	Fecha de vigencia 02.01.13	Versión N° 02
Aplicable a: <b>LABORATORIO DE OCEANOGRAFÍA QUÍMICA – CÓDIGO ETFA 021-02</b>			



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



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



Av. Ignacio Collao N° 2137 -  
Concepción - Chile  
Teléfono: (56-2) 2350 2100  
Email: info@cesmec.cl  
www.bureauveritas.cl



**INFORME DE ENSAYO**  
**TAB-98567**  
**Fecha de emisión: 04/10/2019**



**CESMEC S.A.**

Solicitante : UNIV. DE CONCEPCION-FAC.DE CIENCIAS NAT. Y OCEANOGRÁFICAS  
Dirección : BARRIO UNIVERSITARIO SIN CABINA 5 CONCEPCION  
Atención Sr(a). : GABRIELA FRANYOLA  
Orden de Trabajo : 468624

**DIVISION ALIMENTOS, AGUAS Y RILES CONCEPCIÓN**

**ANTECEDENTES**

Cesmec S.A. ha efectuado ensayo, según se detalla a continuación.

Tipo de muestras	Agua de Mar
Envases y preservantes	Proporcionados por CESMEC S.A.
Fecha ingreso laboratorio	30/09/2019
Hora ingreso laboratorio	10:20
N° Recepción de Muestras en Terreno	7697
Temperatura Recepción de muestras, °C	2,2
Observaciones	REG-SOTA-29 099-19 - Fecha de muestreo: 27.09.2019 / Información y muestras proporcionadas por el solicitante.

**IDENTIFICACIÓN MUESTRAS**

Agua de mar y/o salobre	Identificación Cliente
427916-01	MRC 1
427916-02	MRC 2
427916-03	MRC 3

**METODOLOGÍAS**

ITEMS	Metodología
Coliformes Fecales	St. Methods 9221 E
Coliformes Totales	St. Methods 9221 B

**RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS**

Agua de mar y/o salobre			
ENSAYOS	MRC 1	MRC 2	MRC 3
Coliformes Fecales, NMP/100ml	2,0	33	17



Av. Ignacio Collao N° 2137 -  
 Concepción - Chile  
 Teléfono: (56-2) 2350 2100  
 Email: info@cesmec.cl  
 www.bureauveritas.cl

**INFORME DE ENSAYO**  
**TAB-98567**  
 Fecha de emisión: 04/10/2019



**RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS**

Agua de mar y/o salobre

ENSAYOS	MRC 1	MRC 2	MRC 3
Coliformes Totales, NMP/100ml	2,0	1,7 X 10 <sup>2</sup>	70

**FECHAS DE ANALISIS**


ENSAYOS	Fecha y Hora de Inicio	<i>t</i>	Fecha y Hora de Término
Coliformes Fecales	30/09/2019 10:30	<i>t</i>	03/10/2019 10:05
Coliformes Totales	30/09/2019 10:30	<i>t</i>	04/10/2019 09:50

Estos resultados son válidos solo a las muestras analizadas y señaladas en este informe. Este documento no debe ser reproducido parcialmente sin la autorización expresa de Cesmec S.A. una empresa del grupo Bureau Veritas.

Rossana Del Valle H...  
 Jefe de Laboratorio  
 Alimentos, Aguas y Ries Concepción

**ANEXO II. Informe de Resultados Dioxinas y Furanos**  
**Laboratorio de Oceanografía Química (LADIOX)**  
**Universidad de Concepción**



 <b>LADIOX</b> LABORATORIO DE DIOXINAS UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN	<b>INFORME DE RESULTADOS N° 035/2019-L</b>		
	Formulario N° REG-PIR-28-L	Fecha de vigencia 04.04.18	Versión N° 01
Aplicable a: <b>LABORATORIO DE OCEANOGRAFÍA QUÍMICA - CÓDIGO ETFA 021-02</b>			



<b>ANTECEDENTES GENERALES</b>					
Cliente	Celulosa Arauco y Constitución S.A.				
Contacto	Sr. Hernán Cid M.				
Proyecto	Evento Espuma Verde 2				
Identificación del Instrumento Ambiental	No aplica.				
Dirección	Los Horcones s/n, Carampangue.				
Ciudad	Arauco.				
N° Cotización	238-HC270919.				
Fecha Emisión Informe	07 de octubre de 2019.				
Total N° de Páginas IR-LOQ	04 (Incluye páginas de inicio y final del informe).				
N° IR LOQ (asociado).	268/2019.				
<b>INFORMES INTERNOS (IR-LOQ)</b>					
Sección	Código interno	N° Páginas	Nombre I.A. Análisis	Código Alcance	
LADIOX	025-2019	02	No aplica.	No aplica.	
<b>INFORMES LABORATORIOS EXTERNOS (IR-LABEX)</b>					
Laboratorio	N° Informe	N° Páginas	Código ETFA	Nombre I.A. Análisis	Código Alcance
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	Programa de Investigación Marina de Excelencia - PIMEX				
N° Informe	No aplica.				
Nombre I.A. Muestreo / Código I.A.	No informado.				
Lugar de Muestreo	Cobquecura.				
Fecha de Muestreo	27 de Septiembre de 2019.				
<b>SERVICIO SOLICITADO</b>					
Orden de Compra	No informado.				

Los resultados de este informe se relacionan solo con los ítems sometidos a ensayo y/o muestreo

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 5, Barrio Universitario S/N, Casilla 150-C, Concepción-CHILE.  
 (56) 412204966 [www.ladiox.cl](http://www.ladiox.cl) [ladiox@udec.cl](mailto:ladiox@udec.cl)



Aplicable a:

**LADIOX**

**CÓDIGO ETFA: 021-02.**  
**MATRIZ: AGUA DE MAR.**  
N° Código Cliente: 1.1.7  
N° Código Interno: 025-2019.  
N° de Muestras: 03.  
Fecha Informe: 03 de octubre de 2019.



Parámetros	Metodología	Instructivo	N° de Registros Internos	Fecha Inicio Análisis	Fecha Término Análisis
(1) Dioxinas / Furanos <sup>AE</sup> (PCDDs / PCDFs)	(2) HRGC-HRMS	PE-LADIOX-03	1900519-1900521	01.10.19	03.10.19

**REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA**

(2) - Método EPA 1613. Tetra-through Octa-Chlorinated Dioxins and Furans by Isotope Dilution HRGC/HRMS.  
- Optimization of pressurized liquid extraction (PLE) of dioxin-furans and dioxin-like PCBs from environmental samples. Talanta 75 (2008) 916-925.

**OBSERVACIONES**

(1) HRGC-HRMS FEQ EQTs LD * ** Σ EQTs A E	Parámetro sin pretratamiento Cromatografía Gaseosa de Alta Resolución-Espectrometría de Masa de Alta Resolución. Factor de Equivalencia Tóxica. Equivalentes Tóxicos. Límite de detección. Isómero no detectado. Isómero no presente en el estándar. Sumatoria Equivalentes Tóxicos. Parámetro Acreditado (INN-LE1021, Nch-ISO 17025, Of 2005) Parámetro Autorizado ETFA.
--	--

**RESULTADOS**

Id. Muestra : MRC1  
N° Registro : 1900519  
Fecha de Muestreo : 27 de septiembre de 2019.  
Fecha de Recepción : 27 de septiembre de 2019.

Congénera	Concentración (ng L <sup>-1</sup> )	FEQ OMS-2005	EQTs (ng L <sup>-1</sup> )	LD (ng L <sup>-1</sup> )	Recuperación (%)
2,3,7,8-TCDD	*	1.0000	0.00000	0.00001	46
1,2,3,7,8-PeCDD	*	1.0000	0.00000	0.00001	52
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.00028	0.1000	0.00003	0.00001	69
1,2,3,6,7,8-HxCDD	*	0.1000	0.00000	0.00001	69
1,2,3,7,8,9-HxCDD	*	0.1000	0.00000	0.00001	**
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.00103	0.0100	0.00001	0.00001	70
OCDD	0.00353	0.0003	0.00000	0.00010	58
2,3,7,8-TCDF	*	0.1000	0.00000	0.00001	44
1,2,3,7,8-PeCDF	*	0.0300	0.00000	0.00001	52
2,3,4,7,8-PeCDF	*	0.3000	0.00000	0.00001	52
1,2,3,4,7,8-HxCDF	*	0.1000	0.00000	0.00001	56
1,2,3,6,7,8-HxCDF	*	0.1000	0.00000	0.00001	60
1,2,3,7,8,9-HxCDF	*	0.1000	0.00000	0.00001	59
2,3,4,6,7,8-HxCDF	*	0.1000	0.00000	0.00001	70
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.00039	0.0100	0.00000	0.00001	65
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.00079	0.0100	0.00001	0.00001	67
OCDF	0.00208	0.0003	0.00000	0.00010	**
Σ EQTs			0.00005		



 <b>LADIOX</b> <small>LABORATORIO DE DIOXINAS UNIVERSIDAD DE CONCEPCION</small>	<b>INFORME DE RESULTADOS N° 035/2019-L</b>		
	Formulario N° IR-LADIOX	Fecha de vigencia 28.11.14	Versión N° 05

Aplicable a:



**Id. Muestra** : MRC2  
**N° Registro** : 1900520  
**Fecha de Muestreo** : 27 de septiembre de 2019.  
**Fecha de Recepción** : 27 de septiembre de 2019.

Congénera	Concentración (ng L <sup>-1</sup> )	FEQ OMS-2005	EQTs (ng L <sup>-1</sup> )	LD (ng L <sup>-1</sup> )	Recuperación (%)
2.3.7.8-TCDD	*	1.0000	0.00000	0.00001	37
1.2.3.7.8-PeCDD	*	1.0000	0.00000	0.00001	44
1.2.3.4.7.8-HxCDD	*	0.1000	0.00000	0.00001	66
1.2.3.6.7.8-HxCDD	*	0.1000	0.00000	0.00001	66
1.2.3.7.8.9-HxCDD	*	0.1000	0.00000	0.00001	**
1.2.3.4.6.7.8-HpCDD	0.00101	0.0100	0.00001	0.00001	67
OCDD	0.00333	0.0003	0.00000	0.00010	59
2.3.7.8-TCDF	*	0.1000	0.00000	0.00001	35
1.2.3.7.8-PeCDF	0.00031	0.0300	0.00001	0.00001	42
2.3.4.7.8-PeCDF	0.00037	0.3000	0.00011	0.00001	45
1.2.3.4.7.8-HxCDF	*	0.1000	0.00000	0.00001	56
1.2.3.6.7.8-HxCDF	*	0.1000	0.00000	0.00001	57
1.2.3.7.8.9-HxCDF	0.00047	0.1000	0.00005	0.00001	60
2.3.4.6.7.8-HxCDF	0.00035	0.1000	0.00003	0.00001	65
1.2.3.4.6.7.8-HpCDF	0.00034	0.0100	0.00000	0.00001	72
1.2.3.4.7.8.9-HpCDF	0.00053	0.0100	0.00001	0.00001	68
OCDF	0.00196	0.0003	0.00000	0.00010	**
<b>Σ EQTs</b>			0.00022		


**Id. Muestra** : MRC3  
**N° Registro** : 1900521  
**Fecha de Muestreo** : 27 de septiembre de 2019.  
**Fecha de Recepción** : 27 de septiembre de 2019.

Congénera	Concentración (ng L <sup>-1</sup> )	FEQ OMS-2005	EQTs (ng L <sup>-1</sup> )	LD (ng L <sup>-1</sup> )	Recuperación (%)
2.3.7.8-TCDD	*	1.0000	0.00000	0.00001	39
1.2.3.7.8-PeCDD	*	1.0000	0.00000	0.00001	43
1.2.3.4.7.8-HxCDD	*	0.1000	0.00000	0.00001	58
1.2.3.6.7.8-HxCDD	*	0.1000	0.00000	0.00001	60
1.2.3.7.8.9-HxCDD	*	0.1000	0.00000	0.00001	**
1.2.3.4.6.7.8-HpCDD	0.00096	0.0100	0.00001	0.00001	71
OCDD	0.00275	0.0003	0.00000	0.00010	48
2.3.7.8-TCDF	*	0.1000	0.00000	0.00001	36
1.2.3.7.8-PeCDF	*	0.0300	0.00000	0.00001	42
2.3.4.7.8-PeCDF	0.00020	0.3000	0.00006	0.00001	44
1.2.3.4.7.8-HxCDF	*	0.1000	0.00000	0.00001	51
1.2.3.6.7.8-HxCDF	*	0.1000	0.00000	0.00001	52
1.2.3.7.8.9-HxCDF	0.00017	0.1000	0.00002	0.00001	52
2.3.4.6.7.8-HxCDF	*	0.1000	0.00000	0.00001	58
1.2.3.4.6.7.8-HpCDF	0.00021	0.0100	0.00000	0.00001	58
1.2.3.4.7.8.9-HpCDF	0.00071	0.0100	0.00001	0.00001	63
OCDF	0.00123	0.0003	0.00000	0.00010	**
<b>Σ EQTs</b>			0.00010		

Documento controlado por el SGC. Prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización del LOQ. Este documento es válido sólo con sello y firma oficial del LOQ.



Cabina 5, Barrio Universitario S/N, Casilla 160-C, Concepción-CHILE  
 (56) 412204996 [www.ing.uz](http://www.ing.uz) [sgc@uabc.cl](mailto:sgc@uabc.cl)

 <b>LABORATORIO DE DIOXINAS</b> UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN	<b>INFORME DE RESULTADOS N° 035/2019-L</b>		
	Formulario N° REG-PIR-28-L	Fecha de vigencia 04.04.18	Versión N° 01
Aplicable a: <b>LABORATORIO DE OCEANOGRAFÍA QUÍMICA – CÓDIGO ETFA 021-02</b>			



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



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