

4.2 MONITOREO DE LAS COMUNIDADES BENTONICAS DE FONDOS BLANDOS SUBMAREALES.

Para el estudio de los fondos blandos submareales se consideró las mismas estaciones incluidas en el monitoreo de calidad de la columna de agua. (Tabla 3).

a).- MACROFAUNA BENTÓNICA

Las muestras analizadas corresponden a las obtenidas de las estaciones de monitoreo según el diseño del PVA. Luego del análisis e identificación de las muestras, se desprende lo siguiente: Se encontró un total de 5 Phylum representativos: Annelida, Arthropoda, Mollusca, Echinodermata y Nemertea.

El grupo de los anélidos estuvo representado por 8 especies, los artrópodos por 6 especies, moluscos por 3 especies, Echinodermata y Nemertea 1 especie, (Tabla 8).

La especie *Heterophoxus sp.* (Artrópodo) se caracterizó por ser la más abundante, hallándose en todas las estaciones. En cuanto a abundancia, le siguen el Anélido *Tharyx sp.* y el *Spiophanes sp.* En cuanto a las estaciones de muestreo, las estaciones E1 y E3 fueron las que presentaron la mayor abundancia de individuos por m² (Figura 5a y 5b).

En cuanto a los índices comunitarios (Tabla 9), el análisis de las muestras determinó que la estación E1, E3 y E4 registran la mayor riqueza de especies, con 11 individuos cada uno. Así mismo, la estación E4 presentó la mayor biodiversidad ($H' = 1,62$) y la menor dominancia ($D' = 0,37$). Por su parte, la estación E2 registró la menor riqueza, con 10 especies. Sin embargo, posee una biodiversidad alta ($H' = 1,49$), con una dominancia ($D' = 0,38$), Figura 6.

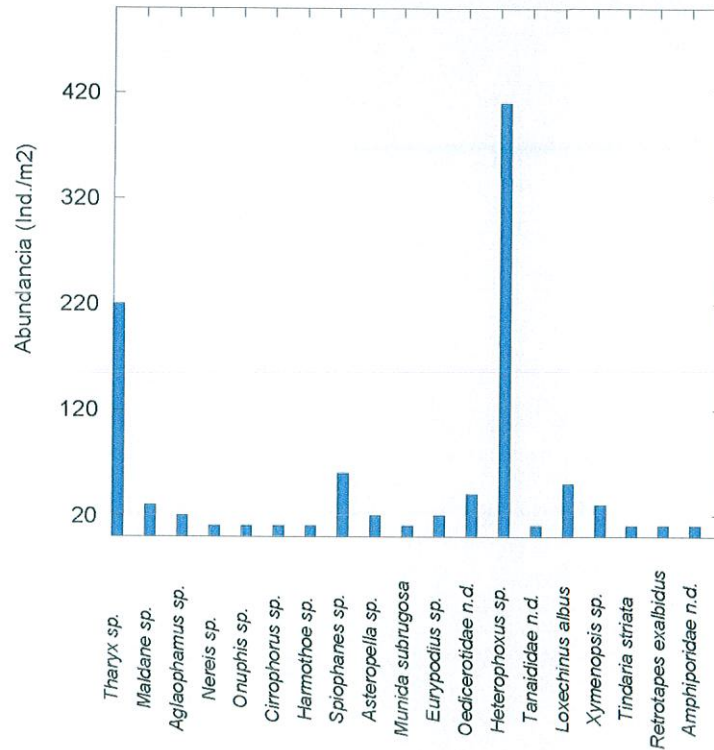
Tabla 8. Aspectos relativos a la Macrofauna encontrada en las estaciones de muestreo.

Estación 1								
Phyllum	Familia	Nombre científico	Abundancia (N° ind. / m ²)			Biomasa (g / m ²)		
			R 1	R 2	R 3	R 1	R 2	R 3
Annelida	Cirratulidae	<i>Tharyx</i> sp.			80			0,460
	Nephtyidae	<i>Aglaophamus</i> sp.		20			0,260	
	Paraonidae	<i>Cirrophorus</i> sp.			10			0,390
Arthropoda	Cylindroleberidae	<i>Asteropella</i> sp.	10			0,010		
	Majidae	<i>Eurypodius</i> sp.	10			11,440		
	Oedicerotidae	Oedicerotidae n.d.		20	10		0,010	0,010
	Phoxocephalidae	<i>Heterophoxus</i> sp.	60	20		0,120	0,020	
Echinodermata	Echinidae	<i>Loxechinus albus</i>	30			0,840		
Mollusca	Muricidae	<i>Xymenopsis</i> sp.	10			0,960		

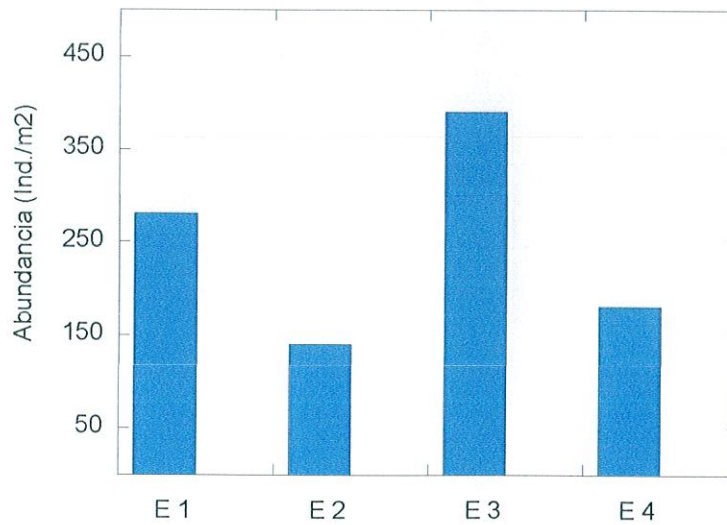
Estación 2								
Phyllum	Familia	Nombre científico	Abundancia (N° ind. / m ²)			Biomasa (g / m ²)		
			R 1	R 2	R 3	R 1	R 2	R 3
Annelida	Polynoidae	<i>Harmothoe</i> sp.	10			0,710		
	Spionidae	<i>Spiophanes</i> sp.		10			0,260	
Arthropoda	Cylindroleberidae	<i>Asteropella</i> sp.			10			0,010
	Galatheididae	<i>Munida subrugosa</i>	10			11,560		
	Phoxocephalidae	<i>Heterophoxus</i> sp.	50	10		0,070	0,010	
Echinodermata	Echinidae	<i>Loxechinus albus</i>	10		10	0,790		1,140
Mollusca	Muricidae	<i>Xymenopsis</i> sp.			10			0,560
	Veneridae	<i>Retrotapes exalbidus</i>	10			0,590		

Estación 3								
Phyllum	Familia	Nombre científico	Abundancia (Nº ind. / m ²)			Biomasa (g / m ²)		
			R 1	R 2	R 3	R 1	R 2	R 3
Annelida	Cirratulidae	<i>Tharyx</i> sp.	20	100		0,180	0,930	
	Maldanidae	<i>Maldane</i> sp.		20	10		0,440	0,260
	Nereidae	<i>Nereis</i> sp.	10			0,710		
	Spionidae	<i>Spiophanes</i> sp.		10	20		0,190	0,310
Arthropoda	Oedicerotidae	Oedicerotidae n.d.		10			0,010	
	Phoxocephalidae	<i>Heterophoxus</i> sp.	60	110	20	0,090	0,210	0,140

Estación 4								
Phyllum	Familia	Nombre científico	Abundancia (Nº ind. / m ²)			Biomasa (g / m ²)		
			R 1	R 2	R 3	R 1	R 2	R 3
Annelida	Cirratulidae	<i>Tharyx</i> sp.	20			0,090		
	Onuphidae	<i>Onuphis</i> sp.			10			11,910
	Spionidae	<i>Spiophanes</i> sp.	20			0,140		
Arthropoda	Majidae	<i>Eurypodius</i> sp.			10			5,430
	Phoxocephalidae	<i>Heterophoxus</i> sp.	20	20	40	0,020	0,030	0,050
	Tanaididae	Tanaididae n.d.			10			0,010
Mollusca	Muricidae	<i>Xymenopsis</i> sp.			10			1,010
	Tindaridae	<i>Tindaria striata</i>	10			1,140		
Nemertea	Amphiporidae	Amphiporidae n.d.		10			0,190	



5 a.



5 b.

Figura 5. Abundancia por especie (Fig. 5 a) y por estación de muestreo (Fig. 5 b).

Tabla 9. Índices ecológicos por estación de muestreo.

Estaciones	Riqueza (Nº Especies)	Diversidad (H') Promedio	Dominancia (D') Promedio	Uniformidad (J') Promedio
E1	11	1,47	0,44	0,80
E2	10	1,49	0,38	0,94
E3	11	1,49	0,40	0,82
E4	11	1,62	0,37	0,92

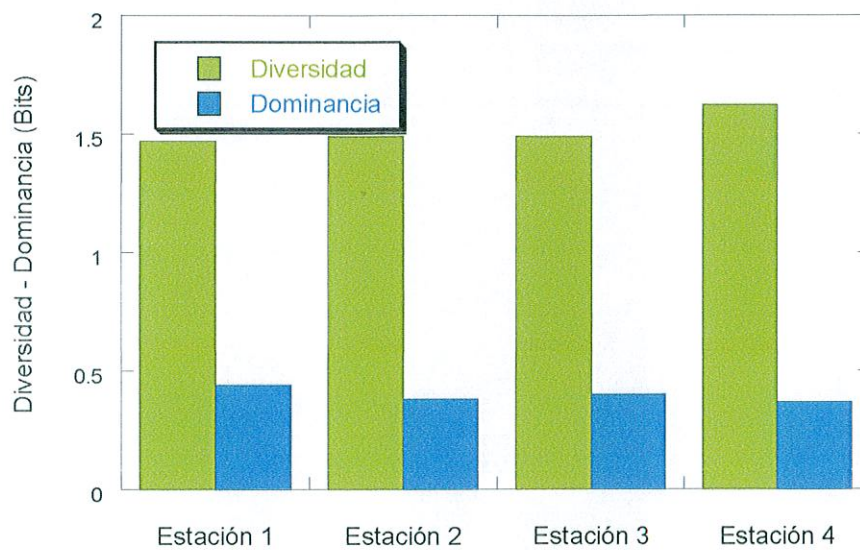
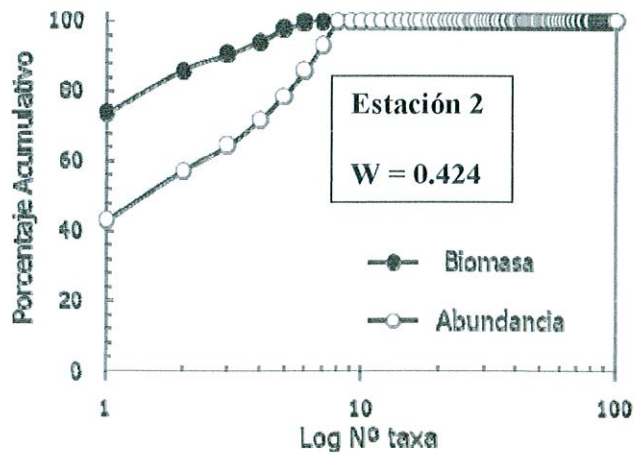
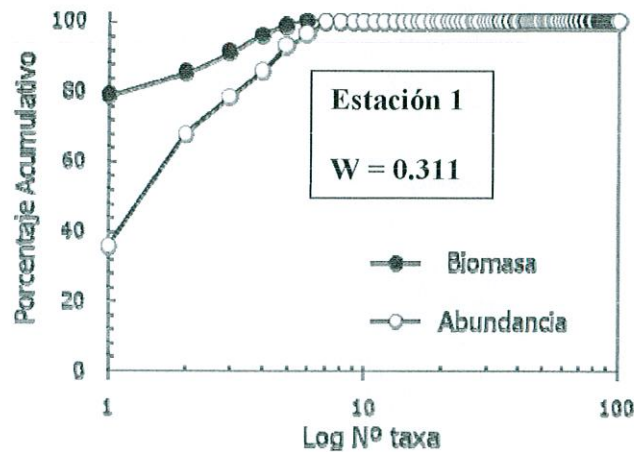


Figura 6. Índices ecológicos por estación de muestreo (Diversidad y Dominancia).

b).- CURVAS DE COMPARACIÓN ABUNDANCIA - BIOMASA (ABC)

En el caso de la estación 3, el factor W es negativo reflejándose claramente un grado de alteración, en donde la curva de abundancia sobrepasa la curva de biomasa, esto se da por la dominancia de *Tharyx* sp. y *Heterophoxus* sp. Las estaciones E1, E2 y E4 reflejan una situación de equilibrio comunitario donde las curvas de abundancia se encuentran bajo las curvas de biomasa, Figura 7.



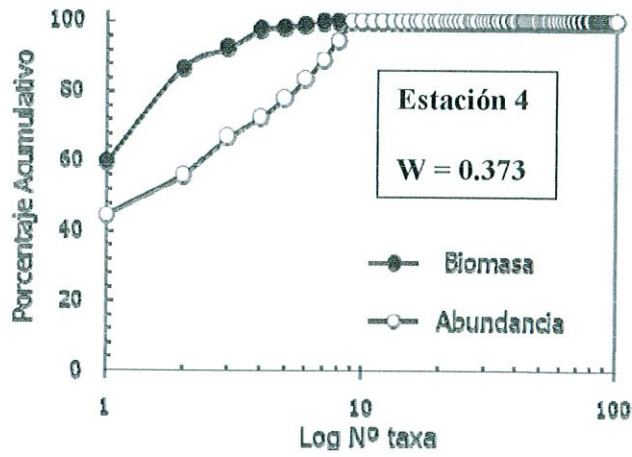
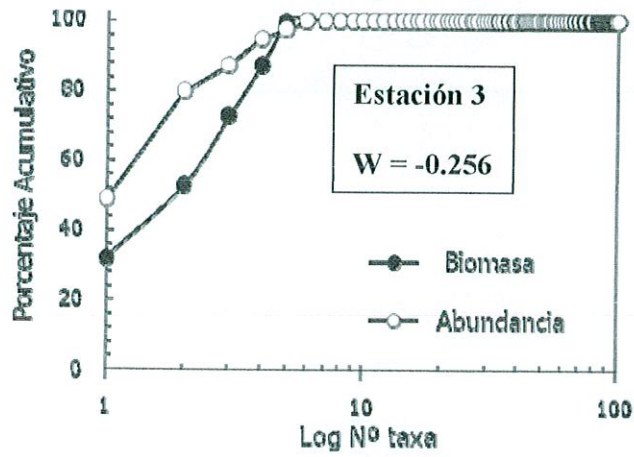


Figura 7. Curvas de abundancia y biomasa (ABC) por estación de muestreo.

c).- ANALISIS DE CLUSTER

En la Figura 8 se observa la agrupación lograda, considerando los datos individuales de todas las estaciones; se puede definir la existencia general de 2 grupos o clusters: 1) uno dado por E1 y E2; 2) otro constituido por E3 y E4; La agrupación de estaciones toma como referencia básica la presencia y predominancia de algunos taxa, entre los que se encuentran los de mayor abundancia, tales como *Tharyx sp.* y *Heterophoxus sp.* Es así, como E1 y E2, se agrupan por ser las únicas en donde se registro *Asteropella sp.* y *Loxechinus albus*, compartiendo el predominio de *Ximenopsis sp.* y *Heterophoxus sp.* Por otro lado, E3 y E4 se agrupan por ser las únicas en donde se registro *Tharyx sp.* y *Sphiophanes sp.*, Compartiendo el predominio de *Heterophoxus sp.*

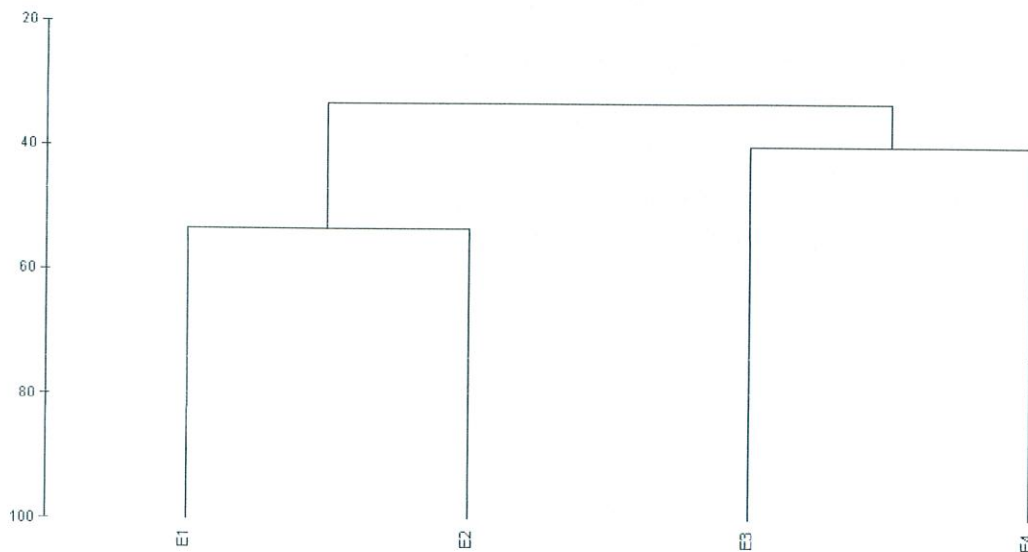


Figura 8. Análisis de Similitud en las estaciones de muestreo.

d).- ANALISIS MDS

El análisis MDS (clasificación no métrica, Field et al., 1982) que incluye cada estación de muestreo (ver Figura 9), exhibe los mismos grupos o clusters descritos en el análisis del Dendograma



Figura 9. Análisis MDS de las estaciones.

4.3 ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL RIL Y LA PLUMA DE DISPERSIÓN

En la Tabla 10 se muestran los parámetros evaluados directamente en el RIL durante el desarrollo del PVA, los obtenidos en la pluma de dispersión y los valores máximos de los parámetros considerados en la descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua marinos, fuera de la zona de protección litoral y que se incluyen en la Tabla N° 5 del D.S. 90/00. Al comparar el valor de los parámetros obtenidos en el monitoreo de la columna de agua con los evaluados directamente en el RIL, se ve que los registros obtenidos en las estaciones correspondientes a la pluma de descarga son menores a los observados directamente en el RIL del efluente de la planta. Sin embargo, se debe mencionar que los sólidos suspendidos del RIL esta sobre lo permitido en esta normativa (Tabla N° 5 del DS N° 90/00).

Tabla 10. Comparación de parámetros entre pluma dispersión, RIL efluente y límites del D.S. 90/00.

PARÁMETROS	PLUMA DISPERSIÓN				RIL	TABLA N° 5 D.S. N° 90/00
	ESTACIONES IMPACTO					
	E1	E2	E3	E4		
Aceites y Grasas (mg/L)	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	81,4	350
Sólidos Suspendidos (mg/L)	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	1190	700
Sólidos Sedimentables (ml/L)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	3,1 ***	50
DBO ₅ (mg/L)	2,0	2,0	2,0	2,0	2439	**
Detergentes (mg/L SAAM)	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,1	15
Coliformes totales (NMP/100 ml)	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	*	**
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	9,2*10 ⁵	**

* No Caracterizado en el monitoreo de riles.

** No especifica estos parámetros en el DS 90/00.

*** Medido en Terreno a través del método Himmhoff.

Por otra parte y si analizamos la calidad del agua monitoreada en la columna de agua (área de descarga) y la comparamos con la Guía para el Establecimiento de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para Aguas Continentales Superficiales y Marinas, nos encontramos con que la calidad del agua, considerando los parámetros de Aceites y Grasas, Sólidos suspendidos Totales, Detergentes y Coliformes (totales y fecales) se clasificaría en la Clase 1 (Tabla 11). Ello indica, en atención a estos parámetros, que la calidad del agua estaría en una condición de muy buena calidad. Lo anterior respetando la siguiente definición de calidad incluida en la Guía:

- a) Clase 1: Muy buena calidad. Indica agua apta para la conservación de comunidades acuáticas, para la desalinización de agua para consumo humano y demás usos definidos, cuyos requerimientos de calidad sean inferiores a esta clase.
- b) Clase 2: Buena Calidad. Indica un agua apta para el desarrollo de la acuicultura y actividades pesqueras extractivas y para los usos comprendidos en la Clase 3.
- c) Clase 3: Regular calidad. Indica un agua apta para actividades portuarias, navegación u otros usos de menor requerimiento en calidad de agua.

Tabla 11. Comparación de algunos parámetros evaluados en el cuerpo de agua receptor y la Guía sobre las Normas Secundarias de Calidad Ambiental.

GRUPO DE ELEMENTOS O COMPUESTOS	CLASIFICACIÓN NORMA SECUNDARIA CALIDAD AMBIENTAL			MUESTRAS AGUA DE MAR
	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Área de Descarga
Aceites y Grasas (mg/L)	5	5	10	< 5,0*
Sólidos Susp. Totales (mg/L)	< 25	25-80	80-400	< 5,0*
Detergentes (mg/L SAAM)	< 0,2	0,2 - 1	1 - 10	< 0,10*
Coliformes totales (NMP/100 ml)	< 70	70 -1000	< 1000	< 2,0*
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	< 2,0	43	< 1000	< 2,0*

* Valor promedio

4.4 ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL ACTUAL PVA Y LA LINEA BASE.

a).- COLUMNA DE AGUA

En la Tabla 12, se entrega el promedio de los parámetros monitoreados en la columna de agua durante la línea base del 2004 y el actual PVA. El oxígeno disuelto mostró ser levemente superior en el PVA 2010, donde llegó a registrar como valor promedio máximo 9.25 mg/L, versus los 9.15 mg/L medido en la Línea Base. La salinidad y densidad en cambio, resultaron ser menor en el PVA 2010. El parámetro aceites y grasas se observa un incremento en el actual PVA, en aproximadamente un 92,6% (<5 mg/L) en comparación a la línea base (0,37 mg/L). Esto mismo ocurrió para en la DBO₅, donde se observa un incremento en el PVA en un 31,5 % (2,0 mg/L). Los valores de los Sólidos en suspensión en el PVA experimentan una disminución significativa de 24,6 mg/L a valores menores de 5 mg/L. Los valores de los sólidos sedimentables no resultaron ser notoriamente distintos entre ambos estudios. Los detergentes presentan un aumento del 90% en el actual PVA, pero con concentraciones que son despreciables. Finalmente en los análisis microbiológico existe un decaimiento importante de la carga bacteriana en el presente PVA.

Tabla 12. Parámetros de la columna de agua obtenidos en el PVA actual (febrero 2010) y la Línea Base.

PARÁMETROS	MUESTRAS AGUA DE MAR ACTUAL PVA				LÍMITE TABLA Nº 5 DS 90/00
	E1	E2	E3	E4	
Salinidad (PSU)*	28,5	28,6	28,6	28,6	N/A
Densidad (σ_t)*	21,78	21,78	21,78	21,78	N/A
Oxígeno disuelto (mg/L)*	9,8	9,2	9,2	8,8	N/A
Aceites y Grasas (mg/L)	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	350
DBO ₅ (mg/L)	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A
Sólidos Suspendidos (mg/L)	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	700
Sólidos Sedimentables (ml/L)	<0,10	<,10	<0,10	<0,10	50
Detergentes (mg/L SAAM)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	15
Coliformes totales (NMP/100 ml)	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	N/A
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	N/A
PROMEDIO PARÁMETROS	MUESTRAS AGUA DE MAR LINEA BASE				LÍMITE TABLA Nº 5 DS 90/00
	E1	E2	E3	E4	
Salinidad (PSU)	31,4	31,3	31,3	31,2	N/A
Densidad (σ_t)	24,5	24,4	24,4	24,3	N/A

Oxígeno disuelto (mg/L)	8,7	9,1	9,1	9,7	N/A
Aceites y Grasas (mg/L)	0,24	0,24	0,48	0,52	350
DBO ₅ (mg/L)	3,23	0,32	0,63	1,29	N/A
Sólidos Suspendidos (mg/L)	24,5	24,8	24,7	24,4	700
Sólidos Sedimentables (ml/L)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	50
Detergentes (mg/L SAAM)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	15
Coliformes totales (NMP/100 ml)	7.9X10 ²	1.3X10 ³	2.3X10 ²	3.3X10 ²	N/A
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	7.9X10 ²	1.3X10 ³	2.0X10 ¹	2.9X10 ²	N/A

* Se obtiene del valor promedio de la columna de agua.
N/A: No aplica

b).- SEDIMENTOS FONDOS BLANDOS SUBLITORALES

b.1).- MACROFAUNA BENTÓNICA

En virtud a que en la línea base se considero 5 estaciones de muestreo, y en la propuesta de PVA se consideraron 4 estaciones. Solo fue posible comparar en forma general los índices comunitarios y patrones de distribución que se detalla a continuación:

En la línea base fueron encontrados 14 taxa diferentes provenientes de las 5 estaciones de muestreo distribuidas en el área de estudio. Estos taxa se reunieron en 4 grupos taxonómicos mayores, donde la mayor representación fue para el grupo Polychaeta con 10 taxa, seguido por Crustácea con 3 taxa, Mollusca y Echinodermata con 1 taxón. En el actual PVA se encontraron un total de 5 Phylum: Annelida, Arthropoda, Mollusca, Echinodermata y Nemertea. El grupo de los anélidos estuvo representado por 8 especies, los artrópodos por 6 especies, moluscos por 3 especies, Echinodermata y Nemertea 1 especie.

En términos de abundancia, los taxa más representativos en la Línea Base fueron los poliquetos Tharyx sp. y Capitella sp. La única especie que presentó frecuencia de ocurrencia del 100%, es decir, estuvo presente en todas las estaciones analizadas fue el gusano poliqueto Tharyx sp., constituyéndose en la especie más conspicua del Área de Estudio. En PVA actual La especie Heterophoxus sp. (Artrópodo) se caracterizó por ser la más abundante, hallándose en todas la estaciones. En cuanto a abundancia, le siguen el Anélido Tharyx sp. y el Spiophanes sp.

Con relación al grado de perturbación (basado en curvas de K-Dominancia), en la Línea base, se observo que todas las estaciones de muestreo evidenciaron el la curva de biomasa por sobre la de abundancia representando a comunidades no perturbadas o alteradas, sin embargo en el actual PVA se observo en la estación 3, el factor W negativo reflejándose claramente un grado de alteración, en donde la curva de abundancia sobrepasa la curva de biomasa, esto ocurrió debido a que la dominancia de Tharyx sp. y Heterophoxus sp. Las estaciones E1, E2 y E4 reflejaron una

situación de equilibrio comunitario donde las curvas de abundancia se encuentran bajo las curvas de biomasa.

b.2).- CARBONO ORGANICO TOTAL DEL SEDIMENTO

El contenido de COT obtenido en las estaciones de impacto de la actual campaña de monitoreo (Febrero de 2010) resultó ser distinto al contenido de las estaciones de impacto de la Línea Base. En promedio en el PVA actual se obtuvo un 0,21% de COT, lo que se reduce a un 81% en comparación a lo evaluado en la Línea base marina (1,10% en promedio).

Tabla 28. Carbono Orgánico Total resultante en el PVA actual y la Línea Base.

PVA ACTUAL		LINEA BASE	
ESTACIÓN	PORCENTAJE CARBONO ORGANICO TOTAL (%)	ESTACIÓN	PORCENTAJE CARBONO ORGANICO TOTAL (%)
E1	0,24	E1	1,27
E2	0,22	E2	1,01
E3	0,18	E3	0,91
E4	0,20	E4	1,22

5.-- DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

5.1 MONITOREO DEL MEDIO AMBIENTE QUIMICO

5.1.1- Monitoreo de la Calidad de la Columna de Agua: En relación a los perfiles de oxígeno en el actual PVA, la distribución de la temperatura, salinidad y densidad en el Área de Estudio, se observó una distribución vertical homogénea en superficie y fondo. Esto suele ocurrir, ya que en ese momento se encontraba en el "eficiente" proceso de mezcla e intercambio de masas de agua.

Los parámetros monitoreados en la pluma de descarga del RIL durante el desarrollo del actual PVA, están por debajo o dentro de los límites aceptados en la Tabla N° 5 del D.S. 90/00. Los demás parámetros que no figuran en esta tabla (DBO₅, Coliformes totales y fecales), pero presentan valores relativamente bajos.

5.1.2.-Monitoreo de la Calidad de los Sedimentos Marinos: En estas se aprecia que el porcentaje de COT medido en las estaciones de impacto fue bajo, fluctuando entre 0.18 % y 0.24 % en promedio, lo que ratifica en primer instancia la eficiencia del emisario submarino en proyecto, y en segundo lugar los procesos hidrodinámicos que fortalecen o ayudan a la renovación del material sedimentario, lo que es una característica muy importante para la ejecución de estos proyectos.

5.2 MONITOREO DE LAS COMUNIDADES BENTONICAS DE FONDOS BLANDOS SUBMAREALES.

Al igual que el recuento planteado por Ríos, Mutschke y Morrison (2003) para el estrecho de Magallanes, los gusanos anélidos poliquetos resultaron ser el grupo más abundante. Las principales diferencias entre ambos estudios radican en que en el primero se obtuvieron las a profundidades entre 30-50 m y en este PVA entre 7 - 9m. En la primera se colectaron individuos > 0.5mm y en este PVA individuos > 1 mm, razón por la cual en las muestras son más abundantes los organismos pertenecientes a la macrofauna bentónica de Ríos, Mutschke y Morrison (2003). La otra fuente de variación tiene que ver con las escalas espacio temporal: Ríos, Mutschke y Morrison realizaron su estudio en 6 periodos entre Mayo de 1999 a febrero 2001 y este PVA se llevó a cabo en Febrero del 2010. Lo anterior incide en la composición y abundancia de las especies bentónicas, ya que estas rigen su ciclo biológico según las estaciones del año.

En general a estructura comunitaria de las asociaciones bentónicas de macrofauna en el Área de Estudio se caracterizó por presentar una pobreza generalizada en la composición faunística de todas las estaciones analizadas, contabilizándose solamente 19 taxa en las 12 muestras obtenidas (4 estaciones con 3 réplicas).

Este PVA se caracterizó por presentar una importante predominancia de Artrópodos y gusanos poliquetos en términos de riqueza específica y abundancia numérica por sobre el resto de los grupos identificados. En relación a los valores de diversidad obtenidos en el presente estudio no es posible dar una respuesta en concreto, dado lo puntual del muestreo. Sin embargo, destaca el hecho de que en cada una de las estaciones de muestreo se observa una distribución homogénea de las abundancias de los pocos taxa identificados, y la ausencia de importantes dominancias numéricas.

Respecto del grado de perturbación de las comunidades en el área de estudio (conforme a los resultados de las curvas ABC). Es posible observar que en la estación 3, el factor W es negativo reflejándose claramente un grado de alteración, en donde la curva de abundancia sobrepasa la curva de biomasa, esto ocurrió por la dominancia de *Tharyx* sp. y *Heterophoxus* sp. muy característica del sector

5.3 ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL RIL Y LA PLUMA DE DISPERSIÓN

El análisis comparativo del RIL y la pluma de dispersión muestra que esta última se diluye en algún grado y que ninguno de los parámetros evaluados en el cuerpo de agua receptor y del RIL, procedente de la planta de proceso, supera los límites máximos permitidos en la Tabla N° 5 del D.S. 90/00, por lo que la descarga del RIL, según lo analizado, se ajusta a la normativa ambiental aplicable.

5.4 ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL ACTUAL PVA Y LINEA BASE

Columna de agua: En general las condiciones de la columna de agua se mantienen similares en ambos estudios, sólo la concentración de la salinidad y densidad presenta diferencias. Esta concentración fue menor en el PVA y tiene su explicación a los aportes glacio-fluviales y a la fuerte hidrodinámica del sector, ya que en esta zona (estrecho de Magallanes) es sometida a un exceso de precipitación anual cercano 5000 mm la cual genera valores de salinidad superficiales cercanos a 28 PSU. Por lo tanto el proyecto no influye en las características de la columna de agua, sino más bien, el cambio salinidad- densidad se debe a un balance hidrodinámico natural del sector.

Los parámetros de la pluma que incrementaron en el actual PVA (Aceites y grasas, DBO5 y Detergentes), están en concentraciones que están significativamente por debajo de normativa y que es apta para la conservación de comunidades acuáticas, para la desalinización de agua para consumo humano. Finalmente en los análisis microbiológico existe un decaimiento importante de la carga bacteriana en comparación con la línea base marina.

Sedimentos fondos blandos Submareales: La macrofauna bentónica no muestra una variación considerable en los índices comunitarios y que se refleja en el actual PVA. Lo contrario ocurre con el contenido de Carbono orgánico Total, la cual disminuye considerablemente en comparación con la Línea Base Marina, en resumen esto es una buena señal ambiental.

Finalmente se concluye que, a la luz de los resultados, la descarga del RIL a través del emisario submarino estaría sufriendo una dilución apropiada para velar por el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable, con lo cual se resguarda la seguridad ambiental del sector de influencia de la descarga del RIL proveniente de la planta que posee la empresa Simunovic en la **Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.**

6.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ríos, C. Mutschke, E , y Morrison, E. 2003. Biodiversidad bentónica sublitoral en el estrecho de Magallanes, Chile: Revista de Biología Marina y Oceanografía 38(1): 1-12, julio de 20

CONAMA. Guía para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas. Gobierno de Chile. 18 pp.

DIRECTEMAR. Guía Metodológica de Revisión Técnica Sectorial de Estudios de Impacto Ambiental en el Medio Ambiente Acuático de Jurisdicción Nacional para Proyectos que Contemplan "Descargas de Residuos Líquidos, de Puertos y Terminales Marítimos u Otros". Armada de Chile. 24 pp.

DIRECTEMAR. Guía Metodológica sobre Procedimientos y Consideraciones Ambientales Básicas para la Descarga de Aguas Residuales Mediante Emisarios Submarinos. Armada de Chile. 15 pp.




D.S. N° 90/2000. Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales. MINSEGPRES. República de Chile.

Res. Exe. N° 3616/2009. Resolución que fija las metodologías para elaborar la Caracterización Preliminar de Sitio (CPS) y la Información Ambiental (INFA). Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción. República de Chile.

7.- ANEXOS

7.1 ANÁLISIS DE LABORATORIO

7.1.1 COLUMNA DE AGUA

Informe de Ensayo		 AQUAGESTION S.A.		
N° Informe:	53783-01	Dirección: Panamericana Sur 581, Puerto Montt, Pro Montt		
Proyecto:	Control Muestras de Aguas de Mar			
Identificación Cliente:	Frigorifico Simunovic			
Lugar de Muestreo:	Sector Rio Seco			
Dirección:	Km. 13,7 Norte			
Ciudad / Región:	Punta Arenas, Duodécima Región			
Punto de Muestreo:	E1 Superficial			
Matriz:	Agua de mar			
Tipo de Muestreo:	Puntual			
Término de Muestreo:	01-02-2010 13:30:00			
Recepción Laboratorio:	02-02-2010 12:02:15			
Muestreado por:	Cliente			
Parámetro	Unidades	Resultados	Fecha y Hora Análisis	Ref.Método
Aceites y Grasas	mg/L	<5,0	09-02-10 09:40	SM-5520 D(2)
DBO5	mg/L	2	02-02-10 12:21	SM-5210 B(2)
Detergentes amoniacos	mg/L SAAM	<0,10	02-02-10 18:04	SM-5540 C(2)
Sólidos sedimentables	ml/L	<0,1	02-02-10 14:42	SM-2540 F(2)
Sólidos suspendidos totales	mg/L	<5,0	02-02-10 13:55	SM-2540 D(2)
(2) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th Edition 2005.				
Muestra transparente, no presenta sólidos y es inodora.				
El tiempo de almacenamiento para el parámetro DBO5 fue de 22:51 horas				
Fecha Emisión Informe: 11-02-2010				
 * 5 3 7 8 3 1 1 2 9 8 1 1 8 6 A *				
 Ana María Spuler P. Jefe de Laboratorio				
HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN-LE 214-LE 215-LE 216-LE 217, de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005				
Avenida Central N° 681 - Quilicura - Teléfono: 756 6350 - Fax: 756 6351 www.hidrolab.cl - email: laboratorio@hidrolab.cl				
53783-01 1 / 1				

045393

Informe de Ensayo

N° Informe: 53784-01
Proyecto: Control Muestras de Aguas de Mar



Dirección:
Panamericana Sur 581, Puerto Montt, Pro.Montt

Identificación Cliente: Frigorifico Simulovic
Lugar de Muestreo: Sector Río Seco
Dirección: Km. 13,7 Norte
Ciudad / Región: Punta Arenas, Duodécima Región
Punto de Muestreo: E2 Superficial
Matriz: Agua de mar
Tipo de Muestreo: Puntual
Término de Muestreo: 01/02/2010 13:38:00
Recepción Laboratorio: 02/02/2010 12:02:16
Muestreado por: Cliente

Parámetro	Unidades	Resultados	Fecha y Hora Análisis	Ref.Método
Aceites y Grasas	mg/L	<5.0	09/02/10 09:40	SM-5520 D(2)
DBO5	mg/L	2	02/02/10 12:21	SM-5210 B(2)
Detergentes aniónicos	mg/L SAAM	<0.10	02/02/10 18:04	SM-5540 C(2)
Sólidos sedimentables	ml/L	<0.1	02/02/10 14:42	SM-2540 F(2)
Sólidos suspendidos totales	mg/L	<5.0	02/02/10 13:55	SM-2540 D(2)

(2) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th Edition 2005.

Muestra transparente, no presenta sólidos y es inodora.

El tiempo de almacenamiento para el parámetro DBO5 fue de 22:43 horas

Fecha Emisión Informe: 11/02/2010



Ana Maria Spuler P.
Jefe de Laboratorio

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214-LE 215-LE 216-LE 217, de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Avenida Central N° 681 - Quilicura - Teléfono: 756 6350 - Fax: 756 6351
www.hidrolab.cl - email: laboratorio@hidrolab.cl

53784-01 1 / 1

fax : (56) (65) 367376
Puerto Montt

33

Informe de Ensayo

N° Informe: 53785-01
Proyecto: Control Muestras de Aguas de Mar



Dirección:
Panamericana Sur 581, Puerto Montt, Pto. Montt

Identificación Cliente: Frigorifico Simulovic
Lugar de Muestreo: Sector Río Seco
Dirección: Km. 13,7 Norte
Ciudad / Región: Punta Arenas, Duodécima Región
Punto de Muestreo: E3 Superficial
Matriz: Agua de mar
Tipo de Muestreo: Puntual
Término de Muestreo: 01/02/2010 13:48:00
Recepción Laboratorio: 02/02/2010 12:02:16
Muestreado por: Cliente

Parámetro	Unidades	Resultados	Fecha y Hora Análisis	Ref.Método
Aceites y Grasas	mg/L	<5,0	09/02/10 09:40	SM-5520 D(2)
DBO5	mg/L	2	02/02/10 12:21	SM-5210 B(2)
Detergentes aniónicos	mg/L SAAM	<0,10	02/02/10 18:04	SM-5540 C(2)
Sólidos sedimentables	ml/L	<0,1	02/02/10 14:42	SM-2540 F(2)
Sólidos suspendidos totales	mg/L	<5,0	02/02/10 13:55	SM-2540 D(2)

(2) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th Edition 2005.

Muestra transparente, no presenta sólidos y es inodora.

El tiempo de almacenamiento para el parámetro DBO5 fue de 22:33 horas

Fecha Emisión Informe: 11/02/2010



Ana María Spuler P.
Jefe de Laboratorio

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214-LE 215-LE 216-LE 217, de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Avenida Central N° 681 - Quilicura - Teléfono: 756 6350 - Fax: 756 6351
www.hidrolab.cl - email: laboratorio@hidrolab.cl

53785-01 1 / 1

Informe de Ensayo

N° Informe: 53786-01
Proyecto: Control Muestras de Aguas de Mar



Dirección:
Panamericana Sur 581, Puerto Montt, Pto. Montt

Identificación Cliente: Frigorifico Simulovic
Lugar de Muestreo: Sector Río Seco
Dirección: Km. 13,7 Norte
Ciudad / Región: Punta Arenas, Duodécima Región
Punto de Muestreo: E4 Superficial
Matriz: Agua de mar
Tipo de Muestreo: Puntual
Término de Muestreo: 01/02/2010 14:01:00
Recepción Laboratorio: 02/02/2010 12:02:16
Muestreado por: Cliente

Parámetro	Unidades	Resultados	Fecha y Hora Análisis	Ref. Método
Aceites y Grasas	mg/L	<5,0	09/02/10 09:40	SM-5520 D(2)
DBO5	mg/L	2	02/02/10 12:21	SM-5210 B(2)
Detergentes aniónicos	mg/L SAAM	<0,10	02/02/10 18:04	SM-5540 C(2)
Sólidos sedimentables	ml/L	<0,1	02/02/10 14:42	SM-2540 F(2)
Sólidos suspendidos totales	mg/L	<5,0	02/02/10 13:55	SM-2540 D(2)

(2) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th Edition 2005.

Muestra transparente, no presenta sólidos y es inodora.

El tiempo de almacenamiento para el parámetro DBO5 fue de 22:20 horas

Fecha Emisión Informe: 11/02/2010



Ana María Spuler P.
Jefe de Laboratorio

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214-LE 215-LE 216-LE 217; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Avenida Central N° 681 - Quilicura - Teléfono: 756 6350 - Fax: 756 6351
www.hidrolab.cl - email: laboratorio@hidrolab.cl

53786-01 1 / 1

Teléfono: (56) (65) 607602
fax: (56) (65) 367376
Puerto Montt

Informe de Ensayo

Nº Informe: 53783-02
Proyecto: Control Muestras de Aguas de Mar



Dirección:
Panamericana Sur 581. Puerto Montt. Pro.Montt

Identificación Cliente: Frigorífico Simulovic
Lugar de Muestreo: Sector Río Seco
Dirección: Km. 13.7 Norte
Ciudad / Región: Punta Arenas. Duodécima Región
Punto de Muestreo: El Superficial
Matriz: Agua de mar
Tipo de Muestreo: Puntual
Término de Muestreo: 01.02.2010 13:30:00
Recepción Laboratorio: 02.02.2010 12:02:15
Muestreado por: Cliente

Parametro	Unidades	Resultados	Fecha y Hora Análisis	Ref.Método
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	<2.0	02.02.10 12:07	SM-9221 E(2)
Coliformes Totales	NMP/100 ml	<2.0	02.02.10 12:07	SM-9221 B(2)

El tiempo entre toma de muestra y análisis es de 22:37 hrs., envases sin Na₂S₂O₃.
(2) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th Edition 2005.
Temperatura recepción de muestras bacteriológicas: 7.0°C

Fecha Emisión Informe: 11.02.2010



Ana Maria Spuler P.
Jefe de Laboratorio

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones DNN LE 214-LE 215-LE 216-LE 217; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Avenida Central Nº 681 - Quilicura - Teléfono: 756 6350 - Fax: 756 6351
www.hidrolab.cl - email: laboratorio@hidrolab.cl

53783-02 1 / 1

fax : (56) (65) 367376
Puerto Montt

Informe de Ensayo

Nº Informe: 53784-02
Proyecto: Control Muestras de Aguas de Mar



AQUAGESTION S.A.

Dirección:
Panamericana Sur 581, Puerto Montt, Pto.Montt

Identificación Cliente: Frigorífico Simunovic
Lugar de Muestreo: Sector Rio Seco
Dirección: Km. 13,7 Norte
Ciudad / Región: Punta Arenas, Duodécima Región
Punto de Muestreo: E2 Superficial
Matriz: Agua de mar
Tipo de Muestreo: Puntual
Término de Muestreo: 01.02.2010 13:38:00
Recepción Laboratorio: 02.02.2010 12:02:16
Muestreado por: Cliente

Parámetro	Unidades	Resultados	Fecha y Hora Análisis	Ref.Método
Coliformes Fecales	NMP 100 ml	<2,0	02.02.10 12:09	SM-9221 E(2)
Coliformes Totales	NMP 100 ml	<2,0	02.02.10 12:09	SM-9221 B(2)

El tiempo entre toma de muestra y análisis es de 22:31 hrs., envases sin Na2S2O3.
(2) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th Edition 2005.
Temperatura recepción de muestras bacteriológicas: 7,0°C

Fecha Emisión Informe: 11.02.2010



* 3 3 7 8 4 1 1 2 6 x 1 1 8 2 0 A *

Ana María Spuler P.
Jefe de Laboratorio

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214-LE 215-LE 216-LE 217; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Avenida Central Nº 681 - Quilicura - Teléfono: 756 6350 - Fax: 756 6351
www.hidrolab.cl - email: laboratorio@hidrolab.cl

53784-02 1 / 1

Informe de Ensayo

N° Informe: 53785-02
Proyecto: Control Muestras de Aguas de Mar



Dirección:
Panamericana Sur 581, Puerto Montt, Pto.Montt

Identificación Cliente: Frigorífico Simulovic
Lugar de Muestreo: Sector Río Seco
Dirección: Km. 13,7 Norte
Ciudad / Región: Punta Arenas, Duodécima Región
Punto de Muestreo: E3 Superficial
Matriz: Agua de mar
Tipo de Muestreo: Puntual
Término de Muestreo: 01/02/2010 13:48:00
Recepción Laboratorio: 02/02/2010 12:02:16
Muestreado por: Chente

Parámetro	Unidades	Resultados	Fecha y Hora Análisis	Ref.Método
Coliformes Fecales	NMP 100 ml	<2,0	02/02/10 12:11	SM-9221 E(2)
Coliformes Totales	NMP 100 ml	<2,0	02/02/10 12:11	SM-9221 B(2)

El tiempo entre toma de muestra y análisis es de 22:23 hrs., envases sin Na2S2O3.
(2) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th Edition 2005.
Temperatura recepción de muestras bacteriológicas: 7.0°C

Fecha Emisión Informe: 11/02/2010




Ana Maria Spuler P.
Jefe de Laboratorio

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214-LE 215-LE 216-LE 217, de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Avenida Central N° 681 - Quilicura - Teléfono: 756 6350 - Fax: 756 6351
www.hidrolab.cl - email: laboratorio@hidrolab.cl

53785-02 1 / 1

e-mail: medioambiente@aquagestion.cl
fono : (56) (65) 367352
fax : (56) (65) 367376
Puerto Montt

Informe de Ensayo

Nº Informe: 53786-02
Proyecto: Control Muestras de Aguas de Mar



Dirección:
Panamericana Sur 581, Puerto Montt, Pto.Montt

Identificación Cliente: Frigorífico Simulovic
Lugar de Muestreo: Sector Río Seco
Dirección: Km. 13,7 Norte
Ciudad / Región: Punta Arenas, Duodécima Región
Punto de Muestreo: E4 Superficial
Matriz: Agua de mar
Tipo de Muestreo: Puntual
Término de Muestreo: 01/02/2010 14:01:00
Recepción Laboratorio: 02/02/2010 12:02:16
Muestreado por: Cliente

Parámetro	Unidades	Resultados	Fecha y Hora Análisis	Ref.Método
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	<2,0	02/02/10 12:14	SM-9221 E(2)
Coliformes Totales	NMP/100 ml	<2,0	02/02/10 12:14	SM-9221 B(2)

El tiempo entre toma de muestra y análisis es de 22:13 hrs., envases sin Na2S2O3.
(2) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th Edition 2005.
Temperatura recepción de muestras bacteriológicas: 7,0°C

Fecha Emisión Informe: 11/02/2010



Ana María Spuler P.
Jefe de Laboratorio


HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214-LE 215-LE 216-LE 217, de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Avenida Central Nº 681 - Quilicura - Teléfono: 756 6350 - Fax: 756 6351
www.hidrolab.cl - email: laboratorio@hidrolab.cl

53786-02

1 / 1

7.1.2 CONTROL MUESTRA DE RIL



GCL
Empresa Fundación Chile

Gestión de Calidad y Laboratorio S.A.
Casa Matriz: Avda. Parque Antonio Habot Sur 6185 • Vitacura • Santiago • Chile
C/fo. Postal 952-1193 • Casilla 773 • Teléfonos: 240 0322 - 240 0390
Laboratorio Fax: 242 7643 • Callcenter Fax: 241 3050 • gcl@fundacionchile.cl www.gcl.cl

Pág: 1 - 1


**SERVICIOS DE LABORATORIO
INFORME DE LABORATORIO N°218.477**

MUESTRA	: RIL Y AGUAS SERVIDAS		
CLIENTE	: AQUAGESTION S.A		
PROCEDENCIA	: FRIGORIFICO SIMUNOVIC		
AT. SR/A.	: EVELYN FREIRE		
CIUDAD	: PUNTA ARENAS		
GUIA REMISION	: P. M. 114		
MUESTREADO POR:	AQUAGESTION	N° MUESTRAS:	1
FECHA MUESTREO:	01/02/2010 11:00	FECHA RECEPCION:	02/02/2010 10:30 hrs.
INICIO ANALISIS	: 03/02/2010 14:05 hrs.	TERMINO ANALISIS:	05/02/2010 11:50 hrs.

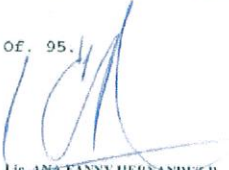
RESULTADOS

MUESTRA N°	CLAVE	Enum.C. fecales	
		NMP/100ml	
777.876	Cam. efluente sal. riles y aguas	9,2x10 ⁵	

OBSERVACIONES:
La temperatura de incubación utilizada en los ensayos corresponde a 35°C y para C.fecales a 35°C y 44,5°C.
NMP/100mL : Número más probable por 100 mililitros.
Análisis de Enum.C.fecales realizado según NCh 2313/22 Of. 95.



PATRICIO CAROD
TEC. EN INDUSTRIA ALIMENTARIA
ANALISTA I
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA
AHR/mst C.C.: 30100396



Lic. ANATANNY HERNANDEZ R.
INGENIERO DE ALIMENTOS
JEFE
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

Santiago, 9 de Febrero de 2010

Si las muestras son proporcionadas por el cliente, los resultados analíticos son válidos sólo para las muestras analizadas.
Laboratorio Oficial de Vinos y Alcoholes Clase A y Análisis de pesticidas S.A.G.
Laboratorio Acreditado por el Sistema Nacional de Acreditación del INN, como Laboratorio de Ensayo según NCh-ISO 17025 Of. 2001 en: Cromatografía, Físico Organoléptico, Microbiología y Química.

CONCEPCION: Marco Polo 9938 Oficina A. Parque Industrial San Andrés. Hualpén • Teléfono (56-41) 246 1100 • Fax (56-41) 246 1104
TEMUCO: Avenida Alemania 01107 • Teléfono (56-45) 730 791 • Fax (56-45) 730 218



Gestión de Calidad y Laboratorio S.A.
 Casa Matriz: Avda. Parque Antonio Flórez Sur 6165 • Vitacura • Santiago • Chile
 Ceu. Postal 6971190 • Casilla 773 • Teléfonos: 240 0322 - 240 0360
 Laboratorio Fax: 242 7643 • Calidad Fax: 241 9360 • gcl@fundacionchile.cl www.gcl.cl

Empresa Fundación Chile

Pág: 1 - 2

**SERVICIOS DE LABORATORIO
 INFORME DE LABORATORIO N°218.477**

MUESTRA : RIL Y AGUAS SERVIDAS
 CLIENTE : AQUAGESTION S.A
 PROCEDENCIA : FRIGORIFICO SIMUNOVIC
 AT. SR/A. : EVELYN FREIRE
 CIUDAD : PUNTA ARENAS
 GUIA REMISION : P. M. 114
 MUESTREO POR : AQUAGESTION
 FECHA MUESTREO: 01/02/2010 11:00
 INICIO ANALISIS : 02/02/2010 10:40 hrs.

N° MUESTRAS : 1

FECHA RECEPCION : 02/02/2010 10:30 hrs.
 TERMINO ANALISIS : 10/02/2010 17:30 hrs.

RESULTADOS

MUESTRA N°	777.876
CLAVE	Cam. efluente sal. riles y aguas
DBO ₅ Total mg/L	2439
Aluminio mg/L	0.88
Aceites y Grasas mg/L	81.4
Sólidos Suspendidos Totales mg/L	1190
Arsénico mg/L	0.002
Cobre mg/L	<0.1*
Fósforo mg/L	25.8
Manganeso mg/L	0.31
Plomo mg/L	<0.01*
Sinc mg/L	0.14
Índice de Fenol mg/L	<0.1*
Poder Espumógeno ppm	51.7
Detergentes (BMM) mg/L	<0.1*

OBSERVACIONES:

Análisis realizados según Métodos de Análisis de Residuos Industriales Líquidos, Serie de NCh 2313.

Temperatura de recepción en el Laboratorio 9.9°C

DBO5: Demanda bioquímica de oxígeno al quinto día.

Sólidos Suspendidos Totales realizado según NCh 2313/3 Of 95

DBO5 Analisis realizado según NCh 2313/5 Of 2005

CONCEPCION, Marco Polo 9038, Oficina A, Parque Industrial San Andrés, Hualpén • Teléfono (56-41) 246 1100 • Fax (56-41) 246 1104
 TEMUCO, Avenida Alemania 01107 • Teléfono (56-45) 730 791 • Fax (56-45) 730 218

000002



Gestión de Calidad y Laboratorio S.A.
Casa Matriz: Avda. Parque Antonio Rabat Sur 6165 • Vitacura • Santiago • Chile
Cód. Postal 6671199 • Cas.Fa 773 • Teléfonos: 240 0322 - 240 0390
Laboratorio Fax: 242 7643 • Calidad Fax: 241 9390 • gcl@fundacionchile.cl www.gcl.cl

Pág: 2 - 2

INFORME DE LABORATORIO N°218.477

Aceites y Grasas Analisis realizado segun NCh 2313/6 Of 97
Arsénico Analisis realizado NCh 2313/9 Of 96
Cobre, Zinc, Manganeso, Plomo Analisis realizado segun NCh 2313/10 Of 96
Fósforo Analisis realizado segun NCh 2313/15 Of 97
Índice de Fenol Analisis realizado segun 2313/19 Of 2001
Poder Espumógeno Analisis realizado segun 2313/21 Of 97
Detergente SAAM Analisis realizado segun NCh 2313/27 Of 98
Aluminio (ICP Plasma) Analisis realizado segun NCh 2313/25 Of 97
* Límite de detección.


MARCIA SALAS,
TÉCNICO QUÍMICO
ANALISTA
LABORATORIO DE QUÍMICA

N°PAGR-039/chr

C.C.: 30100306




Lic. MARCELA TORRES V.,
QUÍMICO LABORATORISTA
JEFE
LABORATORIO DE QUÍMICA

Santiago, 10 de Febrero de 2010

Si las muestras son proporcionadas por el cliente, los resultados analíticos son válidos, sólo para las muestras analizadas.
Laboratorio Oficial de Vinos y Alcoholes Clase A y Análisis de pesticidas S.A.G.
Laboratorio Acreditado por el Sistema Nacional de Acreditación del INN, como Laboratorio de Ensayo según NCh-ISO 17025 Of. 2001 en:
Cromatografía, Físico Organoléptico, Microbiología y Química.


CONCEPCION, Marco Polo 9038, Oficina A, Parque Industrial San Andrés, Hualpón • Teléfono (56-41) 246 1100 • Fax (56-41) 246 1104
TEMUCO, Avenida Alemania 01107 • Teléfono (56-45) 730 791 • Fax (56-45) 730 218

42


e-mail: medioambiente@aquagestion.cl
fono : (56) (65) 367352
fax : (56) (65) 367376
Puerto Montt

000000

7.2 SEDIMENTOS BENTÓNICOS



UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
 Centro Regional de Análisis de Recursos y Medio Ambiente - CERAM
 Los Pinos S/N°, Puerto Montt - CHILE
 Fono 65 264596 Fax 65 - 264597 e-mail ceram@uach.cl



INFORME DE RESULTADOS N° 24708

Nombre Empresa : Frigorífico Simulovic S.A.

Dirección : Km 13,7 norte - Punta Arenas Fono 61-292860

Muestreado por : Aquagestión SA, César Bravo Fecha y Hora Muestreo: 01.02.2010 - 10:00 a 12:00 hrs

Recepción de la Muestra : febrero 09 de 2010 Obtención de Resultados : febrero 12 de 2010


Fecha de Informe : febrero 12 de 2010 página 1 de 1

Especificación muestra : sedimento Punta Arenas

Clave muestras : 1254 a 1265

Clave Muestras	Clave Cliente	Fecha Análisis	Metodología	C.O.T. %
1 1254	Simulovic MO E 1R1	11-feb-10	Método Walkey & Black	0,31
2 1255	Simulovic MO E 1R2			0,19
3 1256	Simulovic MO E 1R3			0,21
4 1257	Simulovic MO E 2R1			0,23
5 1258	Simulovic MO E 2R2			0,21
6 1259	Simulovic MO E 2R3			0,23
7 1260	Simulovic MO E 3R1			0,21
8 1261	Simulovic MO E 3R2			0,19
9 1262	Simulovic MO E 3R3			0,15
10 1263	Simulovic MO E 4R1			0,20
11 1264	Simulovic MO E 4R2			0,17
12 1265	Simulovic MO E 4R3			0,22

Observaciones :
 CERAM sólo se hace responsable por los ensayos efectuados



Miriam Seguel Lizama
 Miriam Seguel Lizama
 Técnico CERAM

MSL/PAO/EBC/ihl

El certificado es válido sólo para las muestras individualizadas
 Este certificado no debe ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de este Laboratorio

original



SERVICIO DE LABORATORIO
INFORME DE LABORATORIO N°6774

INFORMACIÓN DE MUESTRAS

Sitio de Estudio	: Punta Arenas	Muestreado por	: Aqua Gestión
Tipo de Estudio	: Plan de Vigilancia Ambiental	Fecha de Muestreo	: 01/02/2010
Tipo de Muestra	: Sedimento Marino	Fecha de Ingreso	: 03/02/2010
N° de Muestras	: 12	Fecha Análisis	: 08/02/2010
Código de Centro	: No corresponde	Fecha de Emisión	: 11/02/2010

INFORMACIÓN DE ANÁLISIS

Análisis Solicitados : Macrofauna Bentónica

Metodologías : Muestreo efectuado por medio de Draga de 0,1 m² de mordida.
Determinación Taxonómica de Macrofauna, con cálculo de Abundancia y Biomasa.

Calculo de *Parámetros comunitarios*.

Los análisis se efectuaron de acuerdo a la metodología descrita en la Resolución Ambiental vigente de Subpesca N° 3612/2009 numerales 26, 27 y 28; en donde se establecen los contenidos y metodologías para elaborar la Caracterización Preliminar del Sitio (CPS) y la Información Ambiental (INFA).

Consuelo Cea
Analista de Laboratorio

Luciano Díaz
Encargado de Área Gestión
Ambiental

Página 1 de 4

Se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización escrita de AQUAGESTION S.A.
Sucursal Alto Bonito, Camino a Pargua Km 7,4 - Fono: (56-65) 272755 / Fax: (56 - 65) 272755 - Puerto Montt

contacto@aquagestion.cl
www.aquagestion.cl

Puerto Montt Paranáceros a Sur 425 Fono (56 65) 367415 Fax (56-65) 367387	Puerto Montt Sucursal Alto Bonito Camino Pargua Km 7,4 Fono Fax (56 65) 272755	Castrol Solo Mayor 516 Fono (56-65) 327429 Fono (56-65) 337429 bsocastro@aquagestion .cl	Puerto Aysén Eduardo Ramírez 1555 Fono: (56 67) 573259 Fax (56 67) - 573254 tamochocaburo@aquagestion.cl	Punta Arenas Bulevar D1120 Fono (56 51) 617152 bospuntaarenas@aquagestion .cl	Santiago Parque Antonio Rebel Sur 6105 Fono (56 2) 240335 Fax (56 2) 240430
---------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------



RESULTADOS DE ANÁLISIS

1. Determinación taxonómica de macrofauna bentónica (abundancia y biomasa)

Estación 1								
Phylum	Familia	Nombre científico	Abundancia (Nº ind. / m ²)			Biomasa (g / m ²)		
			R 1	R 2	R 3	R 1	R 2	R 3
Annelida	Cirratulidae	<i>Thoryx</i> sp.			80			0,460
	Nephtyidae	<i>Aglaophomus</i> sp.		20			0,260	
	Paraonidae	<i>Cirrophorus</i> sp.			10			0,390
Arthropoda	Cylindroleberidae	<i>Asteropella</i> sp.	10				0,010	
	Majidae	<i>Eurypodius</i> sp.	10				11,440	
	Oedicerotidae	Oedicerotidae n.d.		20	10		0,010	0,010
	Phoxocephalidae	<i>Heterophoxus</i> sp.	60	20			0,120	0,020
Echinodermata	Echinidae	<i>Loxechinus albus</i>	30				0,840	
Mollusca	Muricidae	<i>Xymenopsis</i> sp.	10				0,960	

Estación 2								
Phylum	Familia	Nombre científico	Abundancia (Nº ind. / m ²)			Biomasa (g / m ²)		
			R 1	R 2	R 3	R 1	R 2	R 3
Annelida	Polynoidae	<i>Hermothoe</i> sp.	10				0,710	
	Spionidae	<i>Spiophanes</i> sp.		10			0,260	
Arthropoda	Cylindroleberidae	<i>Asteropella</i> sp.			10			0,010
	Galatheididae	<i>Munida subrugosa</i>	10				11,560	
	Phoxocephalidae	<i>Heterophoxus</i> sp.	50	10			0,070	0,010
Echinodermata	Echinidae	<i>Loxechinus albus</i>	10		10		0,790	1,140
Mollusca	Muricidae	<i>Xymenopsis</i> sp.			10			0,560
	Veneridae	<i>Retrotapes exalbidus</i>	10				0,590	

Página 2 de 4
 Se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización escrita de AQUAGESTION S.A.
 Sucursal Alto Bonito, Camino a Pargua Km 7,4 - Fono: (56-65) 272755 / Fax: (56 - 65) 272755 - Puerto Montt

contacto@aquagestion.cl
 www.aquagestion.cl

Puerto Montt
 Panamericana Sur
 428
 Fono (56-65)
 367415
 Fax (56-65)
 367357

Puerto Montt
 Sucursal Alto Bonito
 Camino Pargua Km
 7,4
 Fono/Fax (56-65)
 272755

Cadizo
 Solo Mayer 576
 Fono (56-65) 357429
 Fono (56-65) 357429
 basecasaco@aquagestion
 cl

Puerto Aysén
 Eleutero Ramírez 1555
 Fono (56-67) 473249
 Fax (56-67) - 473254
 basecasaco@aquagestion.cl

Punta Arenas
 Buinos 31120
 Fono (56-61) 817162
 basepuntarenas@aquagestion
 cl

Santiago
 Parque Antonio
 Rebel Sur 6165
 Fono (56-2)
 2400335
 Fax (56-2)
 2400100

AQUAGESTIÓN

Estación 3								
Phylum	Familia	Nombre científico	Abundancia (Nº ind. / m ²)			Biomasa (g / m ²)		
			R 1	R 2	R 3	R 1	R 2	R 3
Annelida	Cirratulidae	<i>Tharyx</i> sp.	20	100		0,180	0,930	
	Maldanidae	<i>Maldane</i> sp.		20	10		0,440	0,260
	Nereidae	<i>Nereis</i> sp.	10			0,710		
Arthropoda	Splonidae	<i>Spiophanes</i> sp.		10	20		0,190	0,310
	Oedicerotidae	Oedicerotidae n.d.		10			0,010	
	Phoxocephalidae	<i>Heterophoxus</i> sp.	60	110	20	0,090	0,210	0,140

Estación 4								
Phylum	Familia	Nombre científico	Abundancia (Nº ind. / m ²)			Biomasa (g / m ²)		
			R 1	R 2	R 3	R 1	R 2	R 3
Annelida	Cirratulidae	<i>Tharyx</i> sp.	20			0,090		
	Onuphiidae	<i>Onuphis</i> sp.			10			11,910
	Splonidae	<i>Spiophanes</i> sp.	20			0,140		
Arthropoda	Majidae	<i>Eurypodius</i> sp.			10			5,430
	Phoxocephalidae	<i>Heterophoxus</i> sp.	20	20	40	0,020	0,030	0,050
	Tanaididae	Tanaididae n.d.			10			0,010
Mollusca	Muricidae	<i>Xymenopsis</i> sp.			10			1,010
	Tindariidae	<i>Tindaria striata</i>	10			1,140		
Neimertea	Amphiporidae	Amphiporidae n.d.		10			0,190	

Página 3 de 4
 Se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización escrita de AQUA GESTIÓN S.A.
 Sucursal Alto Bonito, Camino a Pargua Km 7,4 - Fono: (56-65) 272755 / Fax: (56-65) 272755 - Puerto Montt

contacto@aquagestion.cl
 www.aquagestion.cl

Puerto Montt
 Panamericana Sur
 428
 Fono (56-65)
 367415
 Fax (56-65)
 367387

Puerto Montt
 Sucursal Alto Bonito
 Camino Pargua Km
 7,4
 Fono-Fax (56-65)
 272755

Castillo
 Soto Mayor 576
 Fono (56-65) 367429
 Fono (56-65) 367429
 basecastro@aquagestion
 .cl

Puerto Aysón
 Eleuterio Ramírez 1555
 Fono (56-67) 573249
 Fax (56-67) 573254
 basepuertoayson@aquagestion.cl

Punta Arenas
 Bulnes 01120
 Fono (56-51) 617162
 basepuntarenas@aquagestion.cl

Santiago
 Parque Antonio
 Rabat Sur 6195
 Fono (56-2)
 2400335
 Fax (56-2)
 2400400



2. Parámetros comunitarios

Estaciones de Muestreo	Riqueza (Nº de Especies)	Índice de Dominancia (D')	Índice de Diversidad (H')	Índice de Uniformidad (J')
Estación 1-R1	5	0,328	1,896	0,817
Estación 1-R2	3	0,322	1,585	1,000
Estación 1-R3	3	0,657	0,922	0,582
Estación 2-R1	5	0,351	1,880	0,810
Estación 2-R2	2	0,474	1,000	1,000
Estación 2-R3	3	0,310	1,585	1,000
Estación 3-R1	3	0,501	1,224	0,773
Estación 3-R2	5	0,361	1,713	0,738
Estación 3-R3	3	0,347	1,522	0,960
Estación 4-R1	4	0,255	1,950	0,975
Estación 4-R2	2	0,540	0,918	0,918
Estación 4-R3	5	0,304	2,000	0,861

Página 4 de 4

Se prohíbe la reproducción parcial o total sin la autorización escrita de AQUAGESTION S.A.
 Sucursal Alto Bonito, Camino a Parga Km 7,4 - Fono: (56-65) 272755 / Fax: (56-65) 272755 - Puerto Montt

contacto@aquagestion.cl
 www.aquagestion.cl

Puerto Montt
 Panamericana Sur
 426
 Fono (56-65)
 367415
 Fax (56-65)
 387387

Puerto Montt
 Sucursal Alto Bonito
 Camino Parga Km
 7,4
 Fono Fax (56-65)
 272755

Castro
 Soto Mayor 576
 Fono (56-65) 367429
 Fono (56-65) 367420
 basecastro@aquagestion.cl

Puerto Aysen
 El Quiero Ramirez 1555
 Fono: (56-67)-573249
 Fax (56-67) - 573254
 basechacabuco@aquagestion.cl

Punta Arenas
 Bulnes 01120
 Fono (56-61) 617162
 basepuntaarenas@aquagestion.cl

Santiago
 Parque Antonio
 Rabat Sur 6165
 Fono (56-2)
 2403393
 Fax (56-2)
 2403409

Fono: (56) (65) 367376
 fax: (56) (65) 367376
 Puerto Montt