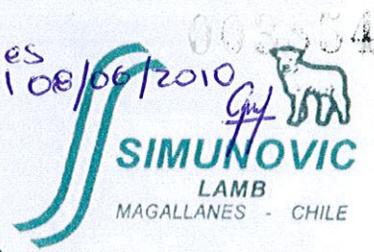


NOTA: SE RECEPCIONA DOCUMENTO y es INCORPORADO AL EXPEDIENTE EL 08/06/2010

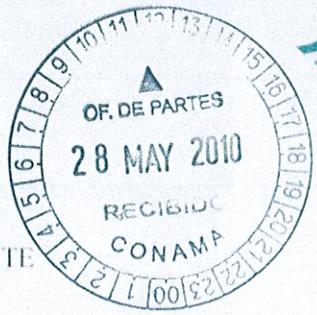
FRIGORIFICO SIMUNOVIC S.A.

9204



PUNTA ARENAS, 20 DE MAYO DE 2010

SEÑOR  
ALVARO SAPAG RAJEVIC  
DIRECTOR NACIONAL  
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE  
MONEDA Nº 970 PISO 12  
SANTIAGO  
REGIÓN METROPOLITANA  
PRESENTE



RECIBIDO

26 MAY 2010  
CONAMA  
REGIÓN DE MAGALLANES  
Y ANTÁRTICA CHILENA

De nuestra consideración:

Por medio de la presente, EMPRESA FRIGORÍFICA SIMUNOVIC S.A. en respuesta a su consulta pública referida a la revisión de la norma de "Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales (D.S. 90/2000 MINSEGPRES)", publicada en el Diario Oficial de la República de Chile con fecha 01 de Marzo 2010, y a la Resolución Exenta N°0135 "Aprueba Anteproyecto Revisión Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas Continentales Superficiales" (Santiago, 17 de Febrero de 2010), ha estimado pertinente dar a conocer los siguientes antecedentes medioambientales y observaciones al Anteproyecto Revisión Norma, a fin de que estos sean considerados.

ANTECEDENTES MEDIOAMBIENTALES:

I. La EMPRESA FRIGORÍFICO SIMUNOVIC S.A. RUT 91.730.000-3 en el cumplimiento de los requerimientos medioambientales establecidos en el D.S. N°90 "NORMA DE EMISIÓN PARA LA REGULACIÓN DE CONTAMINANTES ASOCIADOS A LA DESCARGA DE RESIDUOS LÍQUIDOS A AGUAS MARINAS CONTINENTALES SUPERFICIALES" del 30 de Mayo de 2000 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia actualmente en vigencia, aprobó mediante D.G.T.M. Y M.M. ORDINARIO N° 12600/05/1735 VRS. "APRUEBA PROGRAMA DE MONITOREO DE AUTOCONTROL DEL EFLUENTE DE LA EMPRESA FRIGORÍFICO SIMUNOVIC S.A." de la DIRECTEMAR. El emisario submarino ha estado operando normalmente

CASA MATRIZ: PUNTA ARENAS: Kilómetro. 13,7 Norte - Casilla 14-D - Teléfonos: 56-61 292810 - Fax: 56-61 214699  
SUCURSAL: SANTIAGO: Avda. Eduardo Frei Montalva N° 2091 - Independencia - Casilla 9053 - Correo Central  
Teléfonos: 56-02 7341692 - 7341694 - Fax: 56-02 7369299  
e-mail: recepcion@simunovic.cl - web site: www.simunovic.cl



# FRIGORIFICO SIMUNOVIC S.A.



desde el año 2006, con parámetros dentro de los límites permitidos. Adjunta para su conocimiento el Informe Técnico del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), realizado en Febrero de 2010. Dicho informe está basado en el muestreo de descargas de aguas residuales al Estrecho de Magallanes del emisario submarino en servicio, propiedad de la empresa antes suscrita, que avala el cumplimiento medioambiental referido a los Límites Máximos Permisibles, correspondiente a los parámetros contaminantes que competen.

## OBSERVACIONES A LA REVISIÓN DE LA NORMA :

1. Respecto a lo establecido en el ítem 3. DEFINICIONES, punto 3.9.1 de la Resolución exenta N° 0135 que define Zona de Protección Litoral señala: **“En el tramo ubicado entre Punta Puga y Cabo de Hornos, la Zona de Protección Litoral corresponderá a las aguas marinas y fondo del cuerpo de dichas aguas ubicadas al interior de la línea base recta de la República establecida en la carta S.H.O.A. N° 5 de 1977 denominada “Líneas de Base rectas entre los paralelos 41° sur y 56° sur”. Sin perjuicio de lo anterior, se unirán los puntos N° 31 (islotos Evangelistas) y N° 54 (Cabo Tamar), identificados en la misma carta SHOA N° 5, de 1977, considerando la totalidad del estrecho de Magallanes como Zona de Protección Litoral”.**

El segundo párrafo que menciona “considerar la totalidad del Estrecho de Magallanes como Zona de Protección Litoral”, aduce el considerar la extensión total del cuerpo de agua señalado, en este contexto la definición es entendida como discriminatoria, puesto que, la disposición final de la descarga de residuos líquidos en nuestra región recaerá siempre en la ZPL.

2. En referencia al ítem 5. PROGRAMA Y PLAZOS DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA PARA LAS DESCARGAS punto 5.8 de la Resolución exenta N° 0135 que señala: **“Las fuentes emisoras que a la fecha de entrada en vigencia del D.S. N°XX, que se encuentren construidas, operando y con permisos vigentes, que descargan conforme al punto 4.4.3 dentro de la Zona de Protección Litoral establecida conforme al punto 3.9.1, dispondrán de un plazo de 2 años para cumplir con los límites establecidos en el punto 4.4.2”.**

CASA MATRIZ: PUNTA ARENAS: Kilómetro. 13,7 Norte - Casilla 14-D - Teléfonos: 56-61 292810 - Fax: 56-61 214699  
 SUCURSAL: SANTIAGO: Avda. Eduardo Frei Montalva N° 2091 - Independencia - Casilla 9053 - Correo Central  
 Teléfonos: 56-02 7341692 - 7341694 - Fax: 56-02 7369299  
 e-mail: recepcion@simunovic.cl - web site: www.simunovic.cl



# FRIGORIFICO SIMUNOVIC S.A.



En este punto 5.8, se indica la obligatoriedad de regirse exclusivamente por la Tabla N° 4 “LÍMITES MÁXIMOS PERMITIDOS PARA LA DESCARGA DE RESIDUOS LÍQUIDOS A CUERPOS DE AGUA MARINOS, DENTRO DEL ANCHO DE LA ZONA DE PROTECCIÓN LITORAL” para la XII región, al considerar la definición de Zona de Protección Litoral modificada, dejando de considerar en su interpretación la definición de Ancho de la Zona de Protección Litoral que define por sí la utilización de cada tabla y pone en un plano discriminatorio a las empresas que se regían por la tabla N°5 FUERA de la Zona de Protección Litoral frente al resto de las regiones del país.

En este sentido, empresa FRIGORÍFICO SIMUNOVIC S.A. afirma que la Tabla N°5 de la norma N°90/2000 vigente, es exigencia suficiente para el control de la contaminación de residuos líquidos en las aguas del Estrecho de Magallanes, quedando demostrado en el Informe Técnico PVA que presenta los resultados de análisis de contaminantes en la boca de descarga del emisor submarino. A la luz de estos resultados se evidencia que no hay impacto ambiental, tal como lo muestra la tabla resumen siguiente, dejando de manifiesto que los parámetros por los que nos regimos actualmente son suficientes para asegurar la calidad de los cuerpos de agua donde actualmente descarga nuestro emisor, lo que no justifica en forma alguna aumentar las exigencias y límites máximos de descarga de nuestros residuos líquidos industriales.

CASA MATRIZ: PUNTA ARENAS: Kilómetro. 13,7 Norte - Casilla 14-D - Teléfonos: 56-61 292810 - Fax: 56-61 214699

SUCURSAL: SANTIAGO: Avda. Eduardo Frei Montalva N° 2091 - Independencia - Casilla 9053 - Correo Central

Teléfonos: 56-02 7341692 - 7341694 - Fax: 56-02 7369299

e-mail: [recepcion@simunovic.cl](mailto:recepcion@simunovic.cl) - web site: [www.simunovic.cl](http://www.simunovic.cl)



003357

**FRIGORIFICO SIMUNOVIC S.A.**
**SIMUNOVIC**  
 LAMB  
 MAGALLANES - CHILE

Estación N°1		
Parámetros	Unidades	Resultados
Aceites y Grasas (A y G)	mg/l	<5.0
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5)	mg/l	2
Detergentes Aniónicos (SAAM)	mg/l	<0.1
Sólidos Sedimentables (S.SED)	ml/l/h	<0.1
Sólidos Suspendidos Totales (S.S.T)	mg/l	<5.0
Estación N°2		
Parámetros	Unidades	Resultados
Aceites y Grasas (A y G)	mg/l	<5.0
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5)	mg/l	2
Detergentes Aniónicos (SAAM)	mg/l	<0.1
Sólidos Sedimentables (S.SED)	ml/l/h	<0.1
Sólidos Suspendidos Totales (S.S.T)	mg/l	<5.0
Estación N°3		
Parámetros	Unidades	Resultados
Aceites y Grasas (A y G)	mg/l	<5.0
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5)	mg/l	2
Detergentes Aniónicos (SAAM)	mg/l	<0.1
Sólidos Sedimentables (S.SED)	ml/l/h	<0.1
Sólidos Suspendidos Totales (S.S.T)	mg/l	<5.0
Estación N°4		
Parámetros	Unidades	Resultados
Aceites y Grasas (A y G)	mg/l	<5.0
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5)	mg/l	2
Detergentes Aniónicos (SAAM)	mg/l	<0.1
Sólidos Sedimentables (S.SED)	ml/l/h	<0.1
Sólidos Suspendidos Totales (S.S.T)	mg/l	<0.1

**CASA MATRIZ: PUNTA ARENAS:** Kilómetro. 13,7 Norte - Casilla 14-D - Teléfonos: 56-61 292810 - Fax: 56-61 214699

**SUCURSAL: SANTIAGO:** Avda. Eduardo Frei Montalva N° 2091 - Independencia - Casilla 9053 - Correo Central

Teléfonos: 56-02 7341692 - 7341694 - Fax: 56-02 7369299

 e-mail: [recepcion@simunovic.cl](mailto:recepcion@simunovic.cl) - web site: [www.simunovic.cl](http://www.simunovic.cl)


# FRIGORIFICO SIMUNOVIC S.A.



En virtud de lo antes señalado, EMPRESA FRIGORÍFICO SIMUNOVIC S.A., solicita a Usted se consideren las observaciones antes expuestas, y no se aplique el cambio propuesto.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,

p. FRIGORIFICO SIMUNOVIC S.A.

*Nicolas Simunovic V.*  
 NICOLAS SIMUNOVIC V.  
 Presidente Ejecutivo



c.c.: SR. ALEJANDRO FERNANDEZ N., DIRECTOR REGIONAL , CONAMA, XII REGIÓN

003359

SERVICIOS INTEGRALES

# INFORME TÉCNICO

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)



Elaborado por:  
DPTO. MEDIOAMBIENTE AQUAGESTIÓN S.A.

**AQUAGESTIÓN**

FEBRERO DEL 2010

**RECIBIDO**  
26 MAY 2010  
CONAMA  
REGIÓN DE MAGALLANES  
Y ANTÁRTICA-CHILENA



## TABLA DE CONTENIDO

<b>1.- INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2.- ANTECEDENTES.....</b>	<b>2</b>
<b>3.- METODOLOGÍA.....</b>	<b>4</b>
3.1-MONITOREO DEL MEDIO AMBIENTE QUIMICO.....	4
3.1.1.- MONITOREO DE LA CALIDAD EN LA COLUMNA DE AGUA.....	4
3.1.1.- MONITOREO DE LA CALIDAD EN SEDIMENTOS MARINOS.....	4
3.2- MONITOREO DE LAS COMUNIDADES BENTONICAS DE FONDOS BLANDOS.....	5
3.3- ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL RIL Y LA PLUMA DE DISPERSIÓN .....	5
3.4- ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL ACTUAL PVA Y EL ANTERIOR.....	6
<b>4.- RESULTADOS.....</b>	<b>7</b>
4.1-MONITOREO DEL MEDIO AMBIENTE QUIMICO.....	7
4.1.1.- MONITOREO DE LA CALIDAD EN LA COLUMNA DE AGUA.....	7
4.1.1.- MONITOREO DE LA CALIDAD EN SEDIMENTOS MARINOS.....	14
4.2- MONITOREO DE LAS COMUNIDADES BENTONICAS DE FONDOS BLANDOS.....	15
4.3- ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL RIL Y LA PLUMA DE DISPERSIÓN .....	24
4.4- ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL ACTUAL PVA Y EL ANTERIOR.....	26
<b>5.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN.....</b>	<b>29</b>
5.1-MONITOREO DEL MEDIO AMBIENTE QUIMICO.....	29
5.1.1.- MONITOREO DE LA CALIDAD EN LA COLUMNA DE AGUA.....	29
5.1.2.- MONITOREO DE LA CALIDAD EN SEDIMENTOS MARINOS.....	29
5.2- MONITOREO DE LAS COMUNIDADES BENTONICAS DE FONDOS BLANDOS.....	29
5.3- ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL RIL Y LA PLUMA DE DISPERSIÓN .....	30
5.4- ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL ACTUAL PVA Y EL ANTERIOR.....	30
<b>6.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>31</b>
<b>7.- ANEXOS.....</b>	<b>32</b>
7.1- ANÁLISIS DE LABORATORIO.....	32
7.1.1.- COLUMNA DE AGUA.....	32
7.1.2.- MUESTREO DE RILES .....	40
7.2.- SEDIMENTOS BENTONICOS.....	43

## 1.- INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo dispuesto en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, al D.S. N° 95/2001 que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y con el fin de dar cumplimiento a la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) contenida en la Res. Exe. N° 30/2005 que califica ambientalmente favorable al proyecto " Sistema Particular de Tratamiento y Disposición Final de Aguas Residuales Generadas Por Frigorífico Simunovic S.A", más las disposiciones señaladas en el punto 3.7.1 en la Declaración de Impacto Ambiental que presenta los contenidos y alcances del programa de seguimiento y vigilancia ambiental para ser desarrollado por Frigorífico Simunovic S.A. Por lo que esta última, encargó a Aquagestión S.A. la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) Numero 1, y que se asocia a la descarga de aguas residuales a través del emisario submarino que la planta posee para tal efecto. Ésta ha sido elaborada considerando la necesidad de contar con un sistema de control de las condiciones ambientales marinas en el área de influencia del proyecto (descarga emisario). Las variables que fueron consideradas permitirán determinar la funcionalidad ambiental del proyecto. En este sentido, se han incluyeron aquellas variables ambientales con mayor potencialidad de ser afectadas por el proyecto. Las variables consideradas permitirán determinar la funcionalidad ambiental del proyecto. . Esta planta se ubica en el Kilómetro 13,7 norte, sector de Río Seco de la ciudad de Punta Arenas, Comuna de Punta Arenas, Provincia de Magallanes, XII Región de Magallanes y Antártica Chilena.

El objetivo del Programa es velar por la seguridad ambiental asociada al área de influencia de la descarga del Residuo Líquido Industrial (RIL) proveniente del procesamiento de recursos marinos en la planta. Entiéndase por seguridad ambiental a la seguridad para el mantenimiento de la flora y fauna del sector comprendido por la descarga, al derecho de hacer uso del cuerpo de agua para el cultivo de especies hidrobiológicas, a la seguridad para la salud humana cuando esta se asocie a la recreación y esparcimiento en el área de influencia o cualquier otra actividad que contemple el uso del borde costero en el sector de emplazamiento del emisario submarino.

Se debe mencionar que la descarga del RIL estudiado se realiza fuera de la Zona de Protección Litoral, por lo que su control se ajusta a la Tabla N° 5 de la Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales D.S. N° 90/2000 del MINSEGPRES.

El presente trabajo expone los resultados del Programa de Vigilancia Ambiental desarrollado en Febrero de 2010 y corresponde, por lo tanto, al primer PVA.

## 2.- ANTECEDENTES

El PVA propuesto incluye:

### a). - Monitoreo del Medio Ambiente Químico

#### a.1).- Calidad de la columna de agua

El objetivo de estos muestreos es contar con una base de datos, que permita caracterizar física, química y microbiológicamente la columna de agua, luego de la puesta en marcha del proyecto, y comparar la situación con los resultados obtenidos en estudios anteriores, es decir, la línea base marina.

#### a.2).- Estaciones de monitoreo

Se monitorea el sector mediante 4 estaciones de muestreo localizadas en el área de influencia del proyecto. El posicionamiento geográfico fue precisado con sistema GPS. En cada estación o punto de medición se recolecta 1 muestra de agua a nivel superficial Tabla 1.

Tabla 1. Listado de parámetros físico-químicos a monitorear en el cuerpo de agua receptor.

PARÁMETROS	ESTACIONES	ESTRATOS	FRECUENCIA
Densidad (Temperatura-salinidad)	1, 2, 3, 4	Superficie	Anual
Oxígeno disuelto	1, 2, 3, 4	Superficie	Anual
Coliformes totales y fecales	1, 2, 3, 4	Superficie	Anual
Aceites y Grasas	1, 2, 3, 4	Superficie	Anual
Sólidos Suspendidos y Sedimentables	1, 2, 3, 4	Superficie	Anual
DBO <sub>5</sub>	1, 2, 3, 4,	Superficie	Anual
Detergentes	1, 2, 3, 4	Superficie	Anual

a.3).- Observaciones complementarias

Se observaron las características meteorológicas del lugar, y además una inspección visual del sitio ante la presencia de objetos flotantes o espuma, manchas o basura.

**b).- Calidad de Sedimentos Marinos**

b.1).- La variable considerada fue la siguiente:

Materia Orgánica a través del Carbono Orgánico Total (COT), las cuales se obtuvieron muestras en triplicado en cada estación determinada.

**c).- Monitoreo del Medio Ambiente Biótico**

c.1).- Comunidades Bentónicas de Fondos Blandos Submareales

El objetivo de estos muestreos es determinar la aparición de cambios en la estructura comunitaria de estas ensambles faunísticas. Se monitoreo el sector mediante 4 estaciones de muestreo, en las mismas estaciones definidas en el estudio de calidad del agua y sedimentos marinos. En cada estación se obtuvieron 3 réplicas para análisis biológico, de tal manera de asegurar una mínima representatividad estadística. Los cambios serán evaluados mediante la comparación de los siguientes estadísticos, tabla 2.

*Tabla 2. Listado de parámetros a monitorear en los fondos blandos submareales.*

PARÁMETROS	ESTACIONES	FRECUENCIA
Riqueza de especies (S)	1, 2, 3, 4	Anual
Abundancia promedio (ind/ 0.01 m <sup>2</sup> )	1, 2, 3, 4	Anual
Diversidad (H' expresada en Ln)	1, 2, 3, 4	Anual
Biomasa promedio (grs/ 0.01 m <sup>2</sup> ), con biomasa expresada en peso húmedo	1, 2, 3, 4	Anual
Uniformidad de Pielou (J')	1, 2, 3, 4	Anual
Curvas ABC (curvas de K- dominancia)	1, 2, 3, 4	Anual
Análisis de clasificación jerárquica utilizando el índice de similitud Bray-Curtis	1, 2, 3, 4	Anual

Análisis de ordenación basado en el índice de similitud de Bray-Curtis.

1, 2, 3, 4

Anual

### 3.- METODOLOGÍA

Para desarrollar el presente PVA se siguieron las indicaciones del Plan de Monitoreo propuesto en la Línea base, el fin de poder realizar un análisis comparativo entre el actual PVA y la línea base marina. Asimismo, se revisó la "Guía Metodológica sobre Procedimientos y Consideraciones Ambientales Básicas para la Descarga de Aguas Residuales Mediante Emisarios Submarinos" y la "Guía Metodológica de Revisión Técnica Sectorial de Estudios de Impacto Ambiental en el Medio Ambiente Acuático de Jurisdicción Nacional", ambas de la DIRECTEMAR.

#### 3.1 MONITOREO DEL MEDIO AMBIENTE QUIMICO

El Programa propuesto para los residuos líquidos vertidos a la columna de agua marina, como una forma de seguimiento y control de las descargas producidas por el emisario submarino, asegurando así el cumplimiento de los niveles máximos permitidos para los parámetros señalados en la Tabla N° 5 del D. S. N° 90/00. Las estaciones de monitoreo consideradas son las mismas planteadas en la Línea Base

**3.1.1 Monitoreo de la Calidad en la Columna de Agua:** Para la toma de muestras en la columna de agua se empleó una botella oceanográfica Niskin de 2 L de capacidad, botellas ámbar de 1 L y envases esterilizados. Las muestras así colectadas fueron derivadas a laboratorios acreditados por el INN. Los valores de oxígeno disuelto, salinidad y densidad se registraron mediante una sonda multiparamétrica (CTDO) marca YSI modelo 6600-D, la cual fue programado para que ejecutara integraciones de la magnitud de estos parámetros cada 5 segundos, hasta aproximadamente 1 metro sobre la profundidad máxima de cada estación. La información recolectada se guardó en la memoria sólida del CTD, la cual fue luego transferida a un PC para su procesamiento.

**3.1.2 Monitoreo de la Calidad de los Sedimentos Marinos:** Se incluye el monitoreo de los sedimentos sublitorales en las inmediaciones del emisario con el fin de evaluar el impacto generado sobre el fondo marino. La ubicación de las estaciones de muestreo son las mismas que se consideran en el monitoreo de la columna de agua. La obtención del sedimento se realizó a través de una draga Van Veen modificada de 0.1 m<sup>2</sup>. Las muestras así colectadas fueron mantenidas refrigeradas hasta su ingreso al laboratorio, el día siguiente de efectuado el muestreo, para la determinación de los parámetros sedimentológicos. Para análisis de Carbono Orgánico Total (COT), fue derivado al Centro Regional de Análisis de Recursos y Medio Ambiente (CERAM) de la Universidad Austral de Chile.

### 3.2 MONITOREO DE LAS COMUNIDADES BENTONICAS DE FONDOS BLANDOS SUBMAREALES.

La obtención de la muestras se realizó a través de una draga Van Veen modificada de 0.1 m<sup>2</sup>. Las cuales fueron mantenidas con Formalina al 10% hasta su posterior análisis. Dentro del análisis de la macrofauna, además de la obtención de los índices comunitarios, se realiza una comparación entre la abundancia y biomasa resultante en cada estación de muestreo (curvas ABC). Este análisis se basa en la sobreposición que tengan o no las curvas de abundancia, las que en una situación de equilibrio comunitario, deberían mantenerse por debajo de las curvas de biomasa, situación normal y que no indica perturbación. Al mismo tiempo se calcula un Factor W, el cual establecerá el nivel de perturbación o equilibrio que tenga la comunidad registrada en cada estación de muestreo; "w negativo" = perturbación y "w positivo" = equilibrio. En resumen, mientras más negativo sea el valor de W, existirá mayor perturbación, y mientras más positivo sea dicho valor, la comunidad será más diversa y equilibrada. Además de las clasificaciones tradicionales se adiciona a este estudio:

- La clasificación numérica que consiste el análisis de Cluster (Dendograma) basado en los coeficientes de similitud de Bray-Curtis, realizando este análisis entre las Estaciones de Muestreo. El índice de Similitud de Bray-Curtis es una medida que representa la semejanza de estructura en las comunidades bentónicas, sustentando los análisis en la riqueza, cuantificándose que tan diferentes o similares son los conjuntos de especies.
- El análisis MDS (Multidimensional Scaling), que consiste en un conjunto de modelos y métodos de análisis de datos, cuya finalidad consiste en obtener la estructura subyacente de los datos, además de una representación geométrica de los mismos en un espacio de mínima dimensionalidad, de forma que sea accesible por simple inspección visual.

### 3.3 ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL RIL Y LA PLUMA DE DISPERSIÓN

De manera complementaria y durante el desarrollo del PVA, se realizó en forma paralela el monitoreo del RIL procedente de la planta. Este se efectuó en la cámara que antecede a la boca del emisario, por donde finalmente se vierte el residuo líquido, y tiene como objetivo comparar el RIL con su pluma de dispersión y la Tabla N° 5 del D.S. 90/00, de esta manera se estudia el grado de dilución del RIL y el cumplimiento normativo del emisario submarino.

Los parámetros que considera el análisis de la calidad del efluente son los siguientes:

- Coliformes Totales y Fecales
- Aceites y Grasas
- Sólidos en Suspensión y sedimentables
- DBO5

- Detergentes

### 3.4 ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL ACTUAL PVA Y LA LINEA BASE

Con el objetivo de analizar las posibles variaciones en el tiempo que puede experimentar la columna de agua y los fondos blandos en el área de influencia del emisario submarino, producto de la descarga del RIL, se procede a comparar los resultados del actual PVA con la Línea Base efectuada. Los parámetros a comparar son los siguientes:

#### a) Columna de agua

- Densidad (temperatura – salinidad)
- Oxígeno disuelto
- Coliformes Totales y Fecales
- Aceites y Grasas
- Sólidos en Suspensión y sedimentables
- DBO5
- Detergentes

#### b) Sedimentos fondos blandos Submareales

- Carbono Orgánico Total (COT)
- Macrofauna bentónica

En cuanto a los demás equipos utilizados: la profundidad se midió a través de un ecosonda marca Garmin modelo FishFinder 100 Blue y la posición georreferenciada de las estaciones se realizó con un GPS marca Garmin, modelo 76.

El Programa de Vigilancia se desarrolló el día 1 de Febrero de 2010, entre las 10:00 y las 14:30 hrs.

#### 4.- RESULTADOS

A continuación se presenta el resultado del PVA realizado el día 1 de Febrero de 2010:

Descripción cualitativa de las condiciones meteorológicas al momento del muestreo:

- **Pluviosidad.**

Al momento del muestreo se registraron precipitaciones intermitentes. Estas aparecieron en el transcurso de la tarde mediante precipitaciones débiles. Humedad del 82 %, sensación térmica de 10 ° C.

- **Nubosidad.**

Durante el monitoreo las condiciones presentes eran de nublado y cubierto variando a cubierto con llovizna.

- **Intensidad y dirección del viento.**

El viento existente durante el muestreo fue de mediana intensidad, pero con rachas de vientos de 60 Km/h muy característica de esta zona.

- **Inspección Visual.**

Mediante una inspección visual no se observaron objetos flotantes ni cuerpos extraños.

#### 4.1 MONITOREO DEL MEDIO AMBIENTE QUIMICO

##### 4.1.1 Monitoreo de la Calidad de la Columna de Agua

En general, el medio ambiente receptor consiste en la columna de agua y porción de fondo que se encuentra en el área de influencia de la descarga del RIL. Al respecto, en la Tabla 3 se entrega la posición geográfica de la boca del emisario submarino por la cual se descargan los residuos líquidos del Frigorífico Simunovic. En la Figura 1 se muestra la ubicación del área de emplazamiento del emisario submarino y su punto de descarga. Este se ubica en el Kilómetro 13,7 norte, sector de Río Seco de la ciudad de Punta Arenas, Comuna de Punta Arenas, Provincia de Magallanes, XII Región de Magallanes y Antártica Chilena.

Tabla 3. Ubicación geográfica de la boca del emisario submarino (Según Datum WGS 84).

PUNTO DESCARGA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		UTM.	
	Latitud (S)	Longitud (W)	Este	Norte
	53°03'22,10"	070°50'53,84"	376127,50	4119887,45



Fig. 1. Ubicación del área de emplazamiento del emisario submarino y punto de descarga.

En la Tabla 4 se entrega la ubicación geográfica y profundidad de las estaciones de muestreo consideradas en la caracterización de la columna de agua y fondo asociada al área de influencia de la descarga del RIL. En ella se ve que la profundidad de las estaciones de muestreo varió entre 7,9 y 9 m.

Tabla 4. Ubicación geográfica de las estaciones consideradas en la columna de agua (Datum WGS 84).

Estación N°	UTM_E	UTM_N	Latitud (S) Geográfica	Longitud (W) Geográfica	Profundidad cruda (m)
E1	376086,00	4119701,00	53°03'28,09"	070°50'56,33"	9
E2	376154,00	4119889,00	53°03'22,07"	070°50'52,42"	8
E3	376223,00	4120076,00	53°03'16,08"	070°50'48,45"	9
E4	376057,00	4120131,00	53°03'14,16"	070°50'57,29"	7,9

En la Figura 2 se muestra la disposición esquematizada y georreferenciada de las estaciones de muestreo. En esta se observa en color rosado la costa, en rojo la representación del emisario submarino y en celeste las estaciones de muestreo.

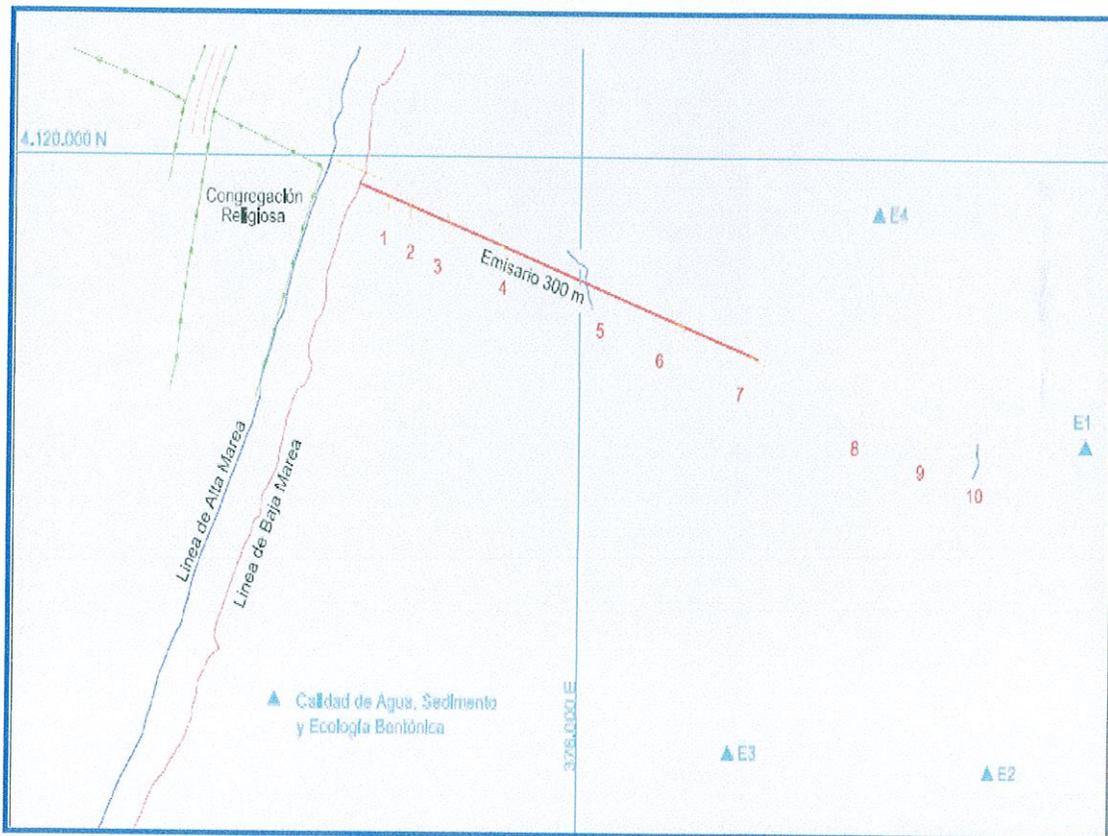


Figura 2. Representación esquemática del área de muestreo.

En las Tablas 5 y 6 se entregan los resultados de los parámetros evaluados en la columna de agua.

En la Tabla 5, se observa que los registros de Aceites y Grasas y Sólidos Suspendedos, en todas las estaciones a nivel superficial se obtienen valores menores a 5,0 mg/L. En cuanto a los Sólidos Sedimentables y Detergentes a nivel superficial se obtienen en todas estaciones lecturas menores a 0,1 ml/L y 0,1 mg/L respectivamente. La DBO<sub>5</sub> sigue la misma tendencia, valores estables de 2 mg/L. en todas las estaciones impacto. Como indicador de la calidad del agua, los coliformes totales y fecales los recuentos fueron menores a 2,0 (NMP/ 100 ml) para ambos casos. Finalmente, en el análisis de los Sólidos Suspendedos Totales, Sólidos Sedimentables, Aceites y Grasas y Detergentes, de todos los valores obtenidos ninguno de los parámetros listados en la Tabla N° 5 del D.S. 90/00 superó el límite máximo permitidos en ella.

Tabla 5. Parámetros evaluados en la columna de agua a nivel superficial.

PARAMETROS	ESTACIONES DE IMPACTO				Limite descarga TABLA N° 5 DS 90/00
	E1	E2	E3	E4	
Aceites y Grasas (mg/L)	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	350
Sólidos Suspendedos (mg/L)	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	700
Sólidos Sedimentables (ml/L)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	50
DBO <sub>5</sub> (mg/L)	2,0	2,0	2,0	2,0	*
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	*
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	*

\* No figura en la Tabla N° 5 del D.S. 90/00

En la Tabla 6 (6.a, 6.b, 6.c y 6.d) y Figura 3 se entrega el perfil de toda la columna de agua correspondiente a cada una de las estaciones de monitoreo. Estos perfiles incluyen la concentración de oxígeno disuelto (ml/L), temperatura (° C), Salinidad (PSU) y densidad ( $\sigma$  t). Así, los valores de oxígeno disuelto muestran una columna de agua bien oxigenada y homogénea (9,0 a 10 mg/L), solo presentado variaciones a nivel superficial (7,5 - 9 mg/L). La temperatura superficial de las estaciones analizadas siguió el mismo comportamiento del oxígeno disuelto, es decir, estable aumentar la profundidad, y solo la disminución de 0,1 °C a nivel de fondo. La salinidad varió entre 28,4 y 28,7 psu, demostrando la homogeneidad a los 10 m de profundidad en el lugar de estudio.

Tabla 6. Parámetros obtenidos de la columna de agua por estación de muestreo.

Tabla 6.a.

ESTACION 1				
Profundidad (m)	Oxígeno disuelto (mg/L)	Temperatura (°C)	Salinidad (PSU)	Densidad ( $\sigma$ t)
0	9,6	8,5	28,6	21.782
1	9,9	8,5	28,6	21.782
2	10,0	8,5	28,6	21.782
3	9,9	8,5	28,6	21.782
4	9,9	8,5	28,6	21.782
5	9,9	8,5	28,4	21.782
6	9,9	8,5	28,6	21.782
7	9,8	8,5	28,6	21.782
8	9,8	8,4	28,6	21.782

Tabla 6. b.

ESTACION 2				
Profundidad (m)	Oxígeno disuelto (mg/L)	Temperatura (°C)	Salinidad (PSU)	Densidad ( $\sigma$ t)
0	7,9	8,5	28,7	21.782
1	9,1	8,5	28,7	21.782
2	9,3	8,5	28,5	21.782
3	9,4	8,5	28,6	21.782
4	9,4	8,5	28,6	21.782
5	9,5	8,5	28,6	21.782
6	9,6	8,5	28,6	21.782
7	9,6	8,5	28,6	21.782

Tabla 6.c.

ESTACION 3				
Profundidad (m)	Oxígeno disuelto (mg/L)	Temperatura (°C)	Salinidad (PSU)	Densidad ( $\sigma$ t)
0	7,5	8,4	28,7	21.782
1	8,9	8,5	28,6	21.782
2	9,1	8,5	28,5	21.782
3	9,3	8,5	28,6	21.782
4	9,5	8,5	28,6	21.782
5	9,5	8,5	28,6	21.782
6	9,6	8,5	28,4	21.782
7	9,5	8,5	28,7	21.782
8	9,5	8,4	28,7	21.782

Tabla 6.d.

ESTACION 4				
Profundidad (m)	Oxígeno disuelto (m/L)	Temperatura (°C)	Salinidad (PSU)	Densidad ( $\sigma$ t)
0	10,2	8,6	28,7	21.782
1	7,5	8,5	28,6	21.782
2	8,1	8,5	28,6	21.782
3	8,5	8,5	28,6	21.782
4	8,9	8,5	28,6	21.782
5	9,1	8,5	28,4	21.782
6,9	9,2	8,5	28,5	21.782

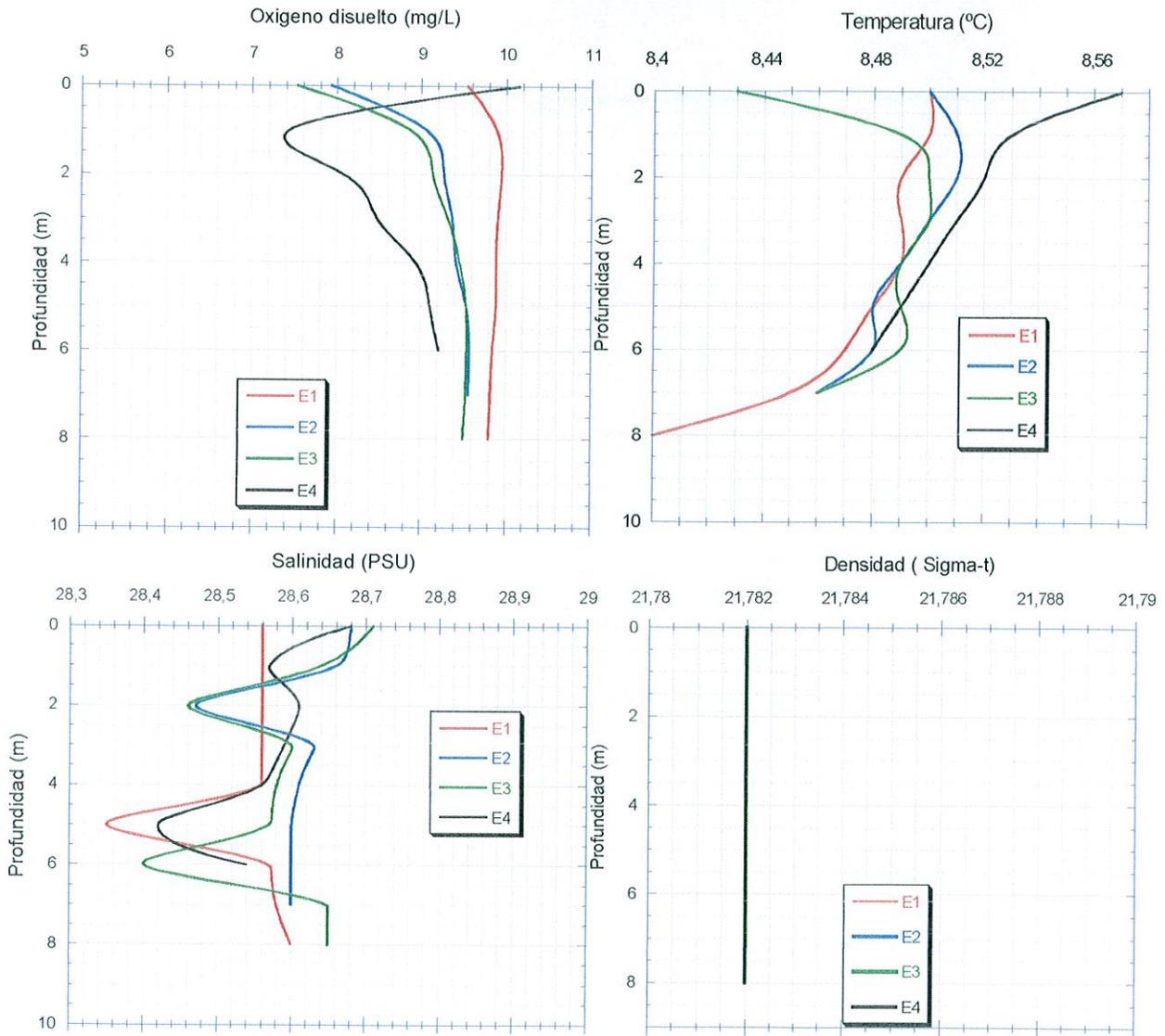


Figura 3. Perfiles de y oxígeno disuelto (mg/L), temperatura (° C), salinidad (psu) y densidad (sigma-t) en las estaciones muestreadas en el cuerpo de agua receptor.

#### 4.1.2 Monitoreo de la Calidad de los Sedimentos Marinos:

El contenido de Carbono Orgánico total (COT) registrada en las estaciones de muestreo se entrega en porcentaje y se visualiza en la Tabla 7 y Figura 4. 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 en las Estaciones 3 y 1 respectivamente.

Tabla 7. Contenido de materia orgánica en las estaciones de muestreo (%).

Estaciones	Carbono Orgánico Total (%) Replica 1	Carbono Orgánico Total (%) Replica 2	Carbono Orgánico Total (%) Replica 3	Promedio (%)	Profundidad (m)
Estación 1	0,31	0,19	0,21	0,24	10
Estación 2	0,23	0,21	0,23	0,22	11
Estación 3	0,21	0,19	0,15	0,18	11
Estación 4	0,20	0,17	0,22	0,20	11

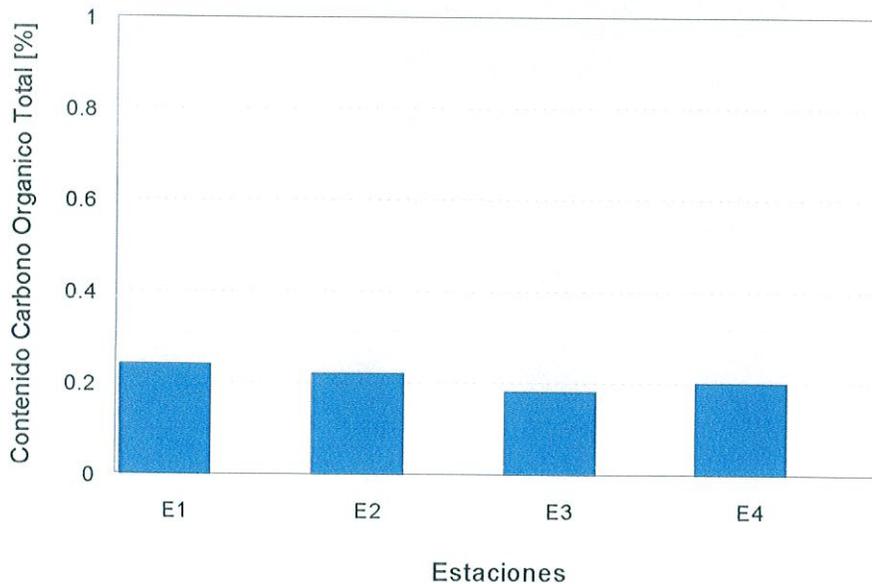


Figura 4. Contenido de Carbono Orgánico en las estaciones de muestreo (%).