



INFORME FINAL

Proyecto FIP
N° 2006-36
(2^{da} Licitación)

Programación y
análisis de información
biológica y oceanográfica
obtenida a través del
programa de sanidad
de moluscos bivalvos
(PSMB)



JUNIO
2008



INFORME FINAL

Proyecto:
FIP N° 2006-36
(2^{da} Licitación)

**Programación y
análisis de información
biológica y oceanográfica
obtenida a través del
programa de sanidad de
moluscos bivalvos
(PSMB)**

• Junio, 2008 •



REQUIRENTE

FONDO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA, FIP

Presidente del Consejo:
Jorge Chocair Santibáñez

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Jefe División Investigación en Acuicultura:
Leonardo Guzmán Méndez

Director Ejecutivo:
Ramón Figueroa González



JEFE DE PROYECTO

VLADIMIR MURILLO HARO

AUTORES

VLADIMIR MURILLO HARO
LUIS FIGUEROA FABREGA
NILDA PAREDES ITURRIETA
RICARDO GONZALEZ MAIER
MARINA OYARZÚN VERA

COLABORADORES

CHRISTIAN ESPINOZA ALVARADO
LEONARDO GUZMÁN MENDEZ
MONICA GONZALEZ VAN DE PIERRE
LORETO SÁNCHEZ VALENZUELA



RESUMEN EJECUTIVO

En la actualidad numerosas organizaciones internacionales (e.g., WTO, FDA, Comisi3n del *Codex Alimentarius*) est3n involucradas con aspectos de sanidad e inocuidad alimentaria. El Estado de Chile a trav3s del Servicio Nacional de Pesca (Departamento de Sanidad Pesquera), como autoridad competente reconocida internacionalmente para comprobar y certificar en conformidad con las normas establecidas por los mercados externos, ha implementado diversos programas de seguimiento y control (contenidos en el Manual de Sanidad Pesquera) tendientes a asegurar la inocuidad de los productos pesqueros y de acuicultura. De los anteriores, el Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PSMB) es un programa nacional que se realiza con el fin de certificar 3reas de cultivos o de bancos naturales para la exportaci3n de moluscos bivalvos frescos y procesados a Estados Unidos (USA), Uni3n Europea (UE) y Singapur. Este Programa se viene ejecutando desde 1989 y en 3l han participado productores de las regiones de Tarapac3, Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Valpara3so, B3o B3o, Los Lagos, Ays3n y Magallanes. Los principales par3metros monitoreados son: temperatura, salinidad, ox3geno disuelto, fitoplancton, toxinas marinas (VPM, VDM y VAM), coliformes fecales y totales, *Salmonella*, *Vibrio parahaemolyticus*, metales pesados (cadmio, mercurio, plomo) y pesticidas organohalogenados. Con el seguimiento de estos par3metros se intenta detectar oportunamente la presencia de Floraciones de Algas Nocivas (FANs) y de eventuales contaminantes (pesticidas, metales pesados, microorganismos pat3genos) a fin de certificar la exportaci3n de productos pesqueros inocuos seg3n la normativa de los mercados de exportaci3n.



Al mismo tiempo la información recolectada a través de este Programa se considera una valiosa serie de datos -por su extensión, cobertura geográfica y frecuencia- pero ésta no ha podido ser ordenada, evaluada y analizada en forma integrada. En este mismo contexto, se suma que con la normativa ambiental vigente en el país, se está además recopilando información biológica, oceanográfica y ambiental a partir de otros programas de seguimiento como son los Informes Ambientales Anuales (INFAs), Caracterizaciones Preliminares de Sitios (CPS) o a partir del ingreso de proyectos de acuicultura al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En consideración a lo anterior, el Consejo de Investigación Pesquera, estimó necesario el desarrollo del presente proyecto, cuyo objetivo general plantea recopilar, analizar y correlacionar los parámetros y variables provenientes de los registros de la aplicación del PSMB, así como desde otras fuentes de información, con el fin de conocer la evolución de los eventos FANs y poder identificar y proponer macrozonas que se caractericen por la ocurrencia de determinados FANs, problemática cada vez más frecuente en el país, especialmente en la zona de fiordos y canales del sur.

Para dar cumplimiento a estos requerimientos, en una primera etapa se realizó una recopilación y estandarización de la información obtenida a partir de diversas fuentes nacionales. Para ello se recurrió a la búsqueda de información ambiental generada a través de proyectos de investigación (e.g., CIMAR, FIP, IFOP) o de inversión (sometidos al SEIA) y de programas de monitoreo (e.g., INFAs, marea roja), desarrollados en las áreas en las que se ejecuta el Programa PSMB. Del análisis de la información recopilada se advierte que la fuente de información de mayor volumen a la que se tuvo acceso fueron las INFAs y que las



distintas fuentes consultadas proporcionan antecedentes complementarios, cuya integraci3n permite enriquecer la caracterizaci3n ambiental y sanitaria de las 3reas PSMB. Adem3s, cabe se1alar que en el marco de aplicaci3n del SEIA y del INFA, referida al control y fiscalizaci3n del cumplimiento de las exigencias ambientales, se producen omisiones administrativas relevantes, las que dificultan la utilizaci3n directa de los datos (e.g., contenido de informaci3n requerida incompleta y/o no respaldada en formato digital). Una segunda actividad desarrollada, y complementaria con la anterior, consisti3 en la revisi3n y el an3lisis de la literatura nacional e internacional en las que se relacionan variables del PSMB con FANs. Para ello se utiliz3 una herramienta bibliom3trica, con la cual se logr3 visualizar la importancia de algunas en el 3mbito de las FANs (e.g., temperatura y nutrientes).

Para redise1ar el actual sistema de base de datos asociado al PSMB, y con el objeto de incorporar variables no contempladas en la estructura actual, se efectu3 en primer lugar, una revisi3n exhaustiva de la normativa vigente, encontr3ndose que los manuales de procedimientos y normas t3cnicas incluidas en el PSMB no presentaban informaci3n respecto a las concentraciones m3ximas permisibles para ciertos par3metros considerados en dicho Programa. En segundo lugar, se analiz3 la informaci3n recopilada por el PSMB (Base de datos de Sernapesca) hasta la fecha (1998-2006), tomando especial consideraci3n en la georreferenciaci3n de las estaciones de monitoreo. De este an3lisis se concluye que la informaci3n est3 incompleta y que la Base de Datos actual del PSMB no presenta una estructura integrada, por lo que requiere ser ajustada para que la informaci3n contenida sea un real aporte a la caracterizaci3n de las 3reas de extracci3n y al establecimiento de macrozonas con determinados eventos FAN. Para los fines de este proyecto las dos deficiencias fundamentales encontradas en la base de datos actual son:



- No permite efectuar un registro del historial de eventos que han afectado o puesto en riesgo la inocuidad alimentaria de los moluscos bivalvos, y,
- No permite la incorporaci3n y almacenamiento de informaci3n de otras fuentes, especialmente en el 3mbito geoespacial.

Finalmente, se inici3 la fase de organizaci3n y rediseño de la Base de Datos (BD), proceso que termin3 con la construcci3n de un nuevo modelo f3sico de datos que se representa como un diagrama “Entidad-Relaci3n”, acompaado de un diccionario de datos. Cabe destacar, que una de las particularidades de la nueva Base de Datos (BD) es que compatibiliza la normalizaci3n de la misma y la eficiencia en el trabajo estadístico. La nueva BD dada su estructura y funcionalidad permite la compatibilidad entre las BD del PSMB y la de los INFAs-CPS.



ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN EJECUTIVO	i
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xviii
ÍNDICE DE DOCUMENTOS	xxviii
ÍNDICE ACTIVIDADES PERSONAL PARTICIPANTE	xxxi
INDICE BASE DE DATOS (CD)	xxxi
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
2. OBJETIVOS	7
2.1 Objetivo General	7
2.2 Objetivos Específicos	7
3. METODOLOGÍA	9
3.1. Objetivo Específico 2.2.1: Recopilar la informaci3n biol3gica, oceanogr3fica generada a trav3s de proyectos de investigaci3n, desarrollados en las 3reas en las que se desarrolla el PSMB: tales como por ejemplo proyectos FIP y Proyectos CIMAR fiordo u otros realizados por el SHOA	9
3.1.1 Recopilaci3n y estandarizaci3n de la informaci3n obtenida de diversas fuentes	9
3.1.2 Revisi3n y an3lisis de la literatura nacional e internacional en que relacionan variables del PSMB con FAN	13



3.2	Objetivo Específico 2.2.2: Rediseñar el actual sistema de base de datos asociado al PSMB con objeto de incorporar variables no contempladas en la estructura actual	17
3.2.1	Revisi3n de la normativa del PSMB	17
3.2.2	Análisis de la informaci3n recopilada por el PSMB desde sus inicios a la fecha (1998-2006), poniendo especial énfasis en la geo-referenciaci3n de las estaciones de monitoreo	18
3.2.3	Organizaci3n y rediseño, propuesta e implementaci3n de un rediseño a la base de datos del PSMB con la finalidad de incorporar la estructura necesaria para el almacenamiento de las nuevas variables definidas en otras fuentes	18
3.3	Objetivo específico 2.2.3: Poblamiento de la base de datos propuesta con los antecedentes recopilados en el periodo 1998-2006	20
3.4	Objetivo Específico 2.2.4: Analizar y procesar la informaci3n recopilada para el período (1998-2006) mediante análisis estadísticos a fin de establecer algùn tipo de correlaci3n entre los parámetros y variables. Lo anterior con la finalidad de proponer un sistema de alerta temprano referido a FAN	22
3.4.1	Identificaci3n y manejo de valores atípicos (“outliers”) dentro de la base de datos	22
3.4.2	Análisis temporal y espacial de las variables oceanográficas evaluadas en el PSMB	23
3.4.3	Análisis integrado de la serie de datos espacial y temporalmente existentes, que permita conocer la dinámica de la aparici3n de eventos tóxicos, dispersi3n y sus relaciones con parámetros ambientales	25
3.4.4	Identificaci3n de macrozonas en funci3n de las características oceanográficas medidas en el monitoreo del PSMB	25



3.5	Objetivo espec3fico 2.2.5: Representar espacialmente la informaci3n sistematizada, a trav3s de un SIG que sea compatible con los sistemas inform3ticos ya existente en la Subsecretar3a de Pesca y Servicio nacional de Pesca, ArcView 8.3	27
3.6	Socializaci3n Proyecto FIP N3 2006-36	29
3.6.1	Reuniones de coordinaci3n e intercambio t3cnico	29
3.6.2	Talleres	30
4.	RESULTADOS	31
4.1	Objetivo espec3fico 2.2.1: Recopilar la informaci3n biol3gica, oceanogr3fica generada a trav3s de proyectos de investigaci3n, desarrollados en las 3reas en las que se desarrolla el PSMB: tales como por ejemplo proyectos FIP y Proyectos CIMAR fiordo u otros realizados por el SHOA	31
4.1.1	Recopilaci3n y estandarizaci3n de la informaci3n obtenida de diversas fuentes	31
4.1.2	Revisi3n y an3lisis de la literatura nacional e internacional en que relacionan variables del PSMB con FAN	44
4.2	Objetivo espec3fico 2.2.2: Redise3nar el actual sistema de base de datos asociado al PSMB con objeto de incorporar variables no contempladas en la estructura actual	59
4.2.1	Revisi3n de la normativa del PSMB	59
4.2.2	An3lisis de la informaci3n recopilada por el PSMB desde sus inicios a la fecha (1998-2006), poniendo especial 3nfasis en la geo-referenciaci3n de las estaciones de monitoreo	66
4.2.3	Organizaci3n y redise3no, propuesta e implementaci3n de un redise3no a la base de datos del PSMB con la finalidad de incorporar la estructura necesaria para el almacenamiento de las nuevas variables definidas en otras fuentes	67



4.3	Objetivo espec3fico 2.2.3: Poblamiento de la base de datos propuesta con los antecedentes recopilados en el periodo 1998-2006	76
4.3.1	PSMB	76
4.3.2	INFAs y CPS	79
4.3.3	Reestructuraci3n de la Base de Datos relacional	80
4.4	Objetivo Espec3fico 2.2.4: Analizar y procesar la informaci3n recopilada para el per3odo (1998-2006) mediante an3lisis estad3sticos a fin de establecer alg3n tipo de correlaci3n entre los par3metros y variables. Lo anterior con la finalidad de proponer un sistema de alerta temprano referido a FAN	82
4.4.1	An3lisis temporal y espacial de las variables oceanogr3ficas evaluadas en el PSMB	82
4.4.2	An3lisis integrado de la serie de datos espacial y temporalmente existentes, que permita conocer la din3mica de la aparici3n de eventos t3xicos, su dispersi3n y sus relaciones con par3metros ambientales	100
4.4.3	Determinaci3n de macrozonas en funci3n de las caracter3sticas oceanogr3ficas evaluadas en el PSMB	103
4.5	Objetivo espec3fico 2.2.5: Representar espacialmente la informaci3n sistematizada, a trav3s de un SIG que sea compatible con los sistemas inform3ticos ya existente en la Subsecretar3a de Pesca y Servicio Nacional de Pesca, ArcView 8.3	105
4.6.	Socializaci3n Proyecto FIP N3 2006-36	106
4.61	Reuniones de coordinaci3n e intercambio t3cnico	106
4.6.2	Talleres	107



5. DISCUSI3N	112
5.1 Objetivo espec3fico 2.2.1: Recopilar la informaci3n biol3gica, oceanogr3fica generada a trav3s de proyectos de investigaci3n, desarrollados en las 3reas en las que se desarrolla el PSMB: tales como por ejemplo proyectos FIP y Proyectos CIMAR fiordo u otros realizados por el SHOA	112
5.1.1 Recopilaci3n y estandarizaci3n de la informaci3n obtenida de diversas fuentes	112
5.1.2 Revisi3n y an3lisis de la literatura nacional e internacional en que relacionan variables del PSMB con FAN	118
5.1.3 Comparaci3n de la metodolog3a utilizada por el PSMB y los m3todos sugeridos por la literatura cient3fica para las distintas variables consideradas en el PSMB	122
5.2. Objetivo espec3fico 2.2.2: Rediseñar el actual sistema de base de datos asociado al PSMB con objeto de incorporar variables no contempladas en la estructura actual	124
5.2.1 Revisi3n de la normativa asociada al PSMB	124
5.2.2 An3lisis de la informaci3n recopilada por el PSMB desde sus inicios a la fecha (1998-2006), poniendo especial 3nfasis en la geo-referenciaci3n de las estaciones de monitoreo	126
5.2.3 Rediseño del actual sistema de base de datos asociado al PSMB con objeto de incorporar variables no contempladas en la estructura actual	127
5.3 Objetivo espec3fico 2.2.3: Poblamiento de la base de datos propuesta con los antecedentes recopilados en el periodo 1998-2006	130
5.3.1 Informaci3n geogr3fica base	130
5.3.2 Decretos y resoluciones	132
5.3.3 Macropercepci3n	132



5.4	Objetivo espec3fico 2.2.4: Analizar y procesar la informaci3n recopilada para el per3odo (1998-2006) mediante an3lisis estad3sticos a fin de establecer alg3n tipo de correlaci3n entre los par3metros y variables. Lo anterior con la finalidad de proponer un sistema de alerta temprano referido a FANs	133
5.4.1	An3lisis temporal y espacial de las variables oceanogr3ficas evaluadas en el PSMB y su relaci3n con las macrozonas propuestas	133
5.4.2	An3lisis integrado de la serie de datos espacial y temporalmente existentes, que permita conocer la din3mica de aparici3n de eventos t3xicos, su dispersi3n y sus relaciones con par3metros ambientales	138
5.5	Objetivo espec3fico 2.2.5: Representar espacialmente la informaci3n sistematizada, a trav3s de un SIG que sea compatible con los sistemas inform3ticos ya existente en la Subsecretar3a de Pesca y Servicio Nacional de Pesca, ArcView 8.3	142
6.	CONCLUSIONES	148
6.1	Objetivo espec3fico 2.2.1: Recopilar la informaci3n biol3gica, oceanogr3fica generada a trav3s de proyectos de investigaci3n, desarrollados en las 3reas en las que se desarrolla el PSMB: tales como por ejemplo proyectos FIP y Proyectos CIMAR fiordo u otros realizados por el SHOA	148
6.1.1	Recopilaci3n y estandarizaci3n de la informaci3n obtenida de diversas fuentes	148
6.1.2	Revisi3n y an3lisis de la literatura nacional e internacional en que relacionan variables del PSMB con FAN	150
6.1.3	Comparaci3n de la metodolog3a utilizada por el PSMB y los m3todos sugeridos por la literatura cient3fica para las distintas variables consideradas en el PSMB	151



6.1	Objetivo espec3fico 2.2.2: Redise1ar el actual sistema de base de datos asociado al PSMB con objeto de incorporar variables no contempladas en la estructura actual	151
6.2.1	Revisi3n de la normativa del PSMB	151
6.2.2	An1lisis de la informaci3n recopilada por el PSMB desde sus inicios a la fecha (1998-2006), poniendo especial 3nfasis en la geo-referenciaci3n de las estaciones de monitoreo	152
6.2.3	Organizaci3n y redise1o, propuesta e implementaci3n de un redise1o a la base de datos del PSMB con la finalidad de incorporar la estructura necesaria para el almacenamiento de las nuevas variables definidas en otras fuentes	152
6.3	Objetivo espec3fico 2.2.3: Poblar la base de datos propuesta con los antecedentes recopilados en el periodo 1998-2006	153
6.4	Objetivo espec3fico 2.2.4: Analizar y procesar la informaci3n recopilada para el per3odo (1998-2006) mediante an1lisis estad3sticos a fin de establecer alg3n tipo de correlaci3n entre los par1metros y variables. Lo anterior con la finalidad de proponer un sistema de alerta temprano referido a FAN	154
6.4.1	An1lisis temporal y espacial de las variables oceanogr1ficas evaluadas en el PSMB y su relaci3n con las macrozonas propuestas	154
6.4.2	An1lisis integrado de la serie de datos espacial y temporalmente existentes, que permita conocer la din1mica de la aparici3n de eventos t3xicos, dispersi3n y sus relaciones con par1metros ambientales	154
6.5	Objetivo espec3fico 2.2.5: Representar espacialmente la informaci3n sistematizada, a trav3s de un SIG que sea compatible con los sistemas inform1ticos ya existente en la Subsecretar3a de Pesca y Servicio nacional de Pesca, ArcView 8.3	155



7.	CARTA GANTT DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO FIP N° 2006-36	157
8.	PLAN DETALLADO DE ASIGNACI3N DE PERSONAL PROFESIONAL Y T3CNICO	158
8.1	Objetivo general	158
8.2	Objetivos espec3ficos	159
8.3	Actividades generales del proyecto	161
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	162

ANEXOS

- Anexo 1. Tablas**
- Anexo 2. Figuras**
- Anexo 3. Documentos**
- Anexo 4. Participantes**
- Anexo 5. CD contiene:**
 - Base de datos**
 - Informe final (pdf)**
 - Resumen Ejecutivo (word)**
 - Fotos difusi3n**



ÍNDICE DE TABLAS

ANEXO 1

Tabla 1.1.	Tabla resumen de captura de informaci3n-----	179.
Tabla 1.2.	Informaci3n contenida en las DIAs. (Regi3n de Tarapac3 – Regi3n de Coquimbo) -----	180.
Tabla 1.3.	Características típicas de residuos industriales líquidos (RILES) procedentes de aguas de cultivo-----	181.
Tabla 1.4.	Declaraciones de Impacto Ambiental (DIAs), por regi3n y a3o obtenidas de las áreas en donde opera el PSMB-----	181.
Tabla 1.5.	Número de CPS (en porcentaje (%)) de los centros de cultivo de la Regi3n de Los Lagos, ubicados en las áreas en donde opera el PSMB (2003 - 2006) -----	182.
Tabla 1.6.	Informaci3n por categoría de centro de cultivo que debe contener la Informaci3n Ambiental Anual (INFA) y la Caracterizaci3n Preliminar de Sitio (CPS), seg3n la Resoluci3n Exenta N° 404/2003-----	183.
Tabla 1.7.	Parámetros considerados en la recolecci3n de la informaci3n provenientes de las distintas etapas de los Cruceros CIMAR Fiordo 8 (2002) y CIMAR Fiordo 9 (2003)-----	184.
Tabla 1.8.	Número de estaciones que presentan informaci3n de los distintos parámetros considerados en la recolecci3n de la informaci3n de las distintas etapas de los Cruceros CIMAR Fiordo 8 (2002) y CIMAR Fiordo 9 (2003)-----	185.
Tabla 1.9.	Número de citas bibliográficas contenidas en los 6 motores de b3squeda bibliográficas para los distintos descriptores utilizados -----	186.
Tabla 1.10.	Porcentaje de representaci3n de citas bibliográficas para los distintos descriptores bibliográficos-----	187



- Tabla 1.11.** Número de citas bibliográficas obtenidas a partir del buscador de revistas científicas Blackwell-Synergy para los distintos descriptores bibliográficos de FAN y las variables que son consideradas por la literatura como factores que afectan la formación de estos fenómenos-----188.
- Tabla 1.12.** Número de citas bibliográficas para los 6 descriptores bibliográficos de FANs más citados y las variables que son controladas en el PSMB, obtenidas a partir del buscador de revistas científicas Blackwell-Synergy y que consideran la palabra “Chile” dentro de sus palabras claves-----189.
- Tabla 1.13.** Número de citas bibliográficas para los 9 descriptores bibliográficos de FANs más citados y las variables que son controladas en el PSMB, obtenidas a partir del buscador de revistas científicas Blackwell-Synergy-----190.
- Tabla 1.14.** Normativa vinculada al PSMB y otros programas asociados-----191.
- Tabla 1.15.** Criterios microbiológicos de coliformes fecales y totales para las áreas de extracción del PSMB de USA-----192.
- Tabla 1.16.** Tipos de análisis y parámetros de clasificación por áreas de extracción que se incorporan al PSMB de la UE-----193.
- Tabla 1.17.** Tipo de análisis y número total de muestras por año que deben ser obtenidas para cada región, considerando la periodicidad de muestreo para cada uno de los parámetros incluidos en el PSMB de la UE-----194.
- Tabla 1.18.** Límites máximos residuales establecidos por mercados regulados en carne y piel de pescado para contaminantes y sustancias químicas-----195.
- Tabla 1.19** Concentraciones máximas permisibles de pesticidas en el agua destinadas a uso de vida acuática-----195.
- Tabla 1.20.** Estaciones de muestreo asociadas a la base de datos del PSMB-----196.



- Tabla 1.21.** Tabla tipo de ingreso de la informaci3n a la base de datos del PSMB (incluyendo las coordenadas geogr3ficas y UTM)-----198.
- Tabla 1.22.** Componentes de la base de datos actual del PSMB administrada por Sernapesca-----199.
- Tabla 1.23.** Informaci3n estructural del redise1o de la Base de Datos del PSMB-----200.
- Tabla 1.24.** Resumen estadístico de la TSM por 3rea PSMB de la Regi3n de Antofagasta para cada a1o-----201.
- Tabla 1.25.** Resumen estadístico de la TSM por 3rea PSMB de la Regi3n de Atacama para cada a1o-----202.
- Tabla 1.26.** Resumen estadístico de la TSM por 3rea PSMB de la Regi3n de Coquimbo para cada a1o-----203.
- Tabla 1.27.** Resumen estadístico de la TSM para el 3rea PSMB de Tubul (Regi3n del Bío-Bío) para cada a1o-----204.
- Tabla 1.28.** Resumen estadístico de la TSM por 3rea PSMB de la Regi3n de Los Lagos para cada a1o-----205.
- Tabla 1.29.** Resumen estadístico de la TSM por 3rea PSMB de la Regi3n de Magallanes y la Ant3rtica Chilena para cada a1o-----208.
- Tabla 1.30.** Resumen estadístico de la concentraci3n de oxígeno disuelto en la columna de agua por 3rea PSMB de la Regi3n de Antofagasta para cada a1o-----209.
- Tabla 1.31.** Resumen estadístico de la concentraci3n de oxígeno disuelto en la columna de agua por 3rea PSMB de la Regi3n de Atacama para cada a1o-----210.
- Tabla 1.32.** Resumen estadístico de la concentraci3n de oxígeno disuelto en la columna de agua por 3rea PSMB de la Regi3n de Coquimbo para cada a1o-----211.
- Tabla 1.33.** Resumen estadístico de la concentraci3n de oxígeno disuelto en la columna de agua para el 3rea PSMB de Tubul, en la Regi3n del Bío-Bío para cada a1o-----212.



Tabla 1.34.	Resumen estadístico de la concentraci3n de oxígeno disuelto en la columna de agua por área PSMB de la Regi3n de Los Lagos para cada ańo-----	213.
Tabla 1.35.	Resumen estadístico de la concentraci3n de oxígeno disuelto en la columna de agua en el área PSMB de Punta Paulo (Regi3n de Magallanes y la Antártica Chilena) para cada ańo-----	215.
Tabla 1.36.	Resumen estadístico de la salinidad del agua por área PSMB de la Regi3n de Antofagasta para cada ańo-----	216.
Tabla 1.37.	Resumen estadístico de la salinidad del agua por área PSMB de la Regi3n de Atacama para cada ańo-----	217.
Tabla 1.38.	Resumen estadístico de la salinidad del agua por área PSMB de la Regi3n de Coquimbo para cada ańo-----	218.
Tabla 1.39.	Resumen estadístico de la salinidad del agua en el área PSMB de Tubul (Regi3n del Bío-Bío) para cada ańo-----	219.
Tabla 1.40.	Resumen estadístico de la salinidad del agua por área PSMB de la Regi3n de Los Lagos para cada ańo-----	220.
Tabla 1.41.	Resumen estadístico de la salinidad del agua en el área PSMB de Punta Paulo (Regi3n de Los Lagos) para cada ańo-----	222.
Tabla 1.42	Desglose de fecha de eventos por biotoxinas por fecha y Área PSMB monitoreada-----	223.
Tabla 1.43.	Distribuci3n de eventos por biotoxinas por regi3n y ańo de ocurrencia-----	224.
Tabla 1.44.	Cuadro resumen de la disponibilidad de datos por variable PSMB en una escala anual-----	225.
Tabla 1.45.	Cuadro resumen de la disponibilidad de datos por variable PSMB pre-evento FAN-----	226.
Tabla 1.46.	Áreas con la mayor cantidad de monitoreos dentro de los 31 días anteriores a un Evento-----	228.



- Tabla 1.47.** Cuadro resumen de la disponibilidad de datos por variable PSMB en una escala anual-----228.
- Tabla 1.48.** Cuadro resumen de los promedios semanales de variables PSMB seleccionadas-----229.
- Tabla 1.49.** Entidades, desglosadas por subsectores p3blico, productivo, social y acad3mico, convocadas al Taller Final de Difusi3n y Discusi3n de Resultados del Proyecto FIP N3 2006-36-----230.



ÍNDICE DE FIGURAS

ANEXO 2

- Fig. 2.1.** Búsqueda en portal www.e-seia.cl-----232.
- Fig. 2.2.** Frecuencia de la informaci3n contenida en las DIAs desde la Regi3n de Tarapacá hasta la Regi3n de Coquimbo durante el 2003-----233.
- Fig. 2.3.** Frecuencia de la informaci3n contenida en las DIAs desde la Regi3n de Tarapacá hasta la Regi3n de Coquimbo durante el 2004-----234.
- Fig. 2.4.** Frecuencia de la informaci3n contenida en las DIAs desde la Regi3n de Tarapacá hasta la Regi3n de Coquimbo durante el -----235.
- Fig. 2.5.** Frecuencia de la informaci3n contenida en las DIAs desde la Regi3n de Tarapacá hasta la Regi3n de Coquimbo durante el 2006-----236.
- Fig. 2.6.** Frecuencia por tipo de coordenadas del Área a concesionar y de las estaciones de muestreo de las DIAs entre la Regi3n de Tarapacá y la Regi3n de Coquimbo-----237.
- Fig. 2.7.** Frecuencia por datum de la cartografía asociada a las Áreas a concesionar y las estaciones de muestreo analizadas a partir de las DIAs entre la Regi3n de Tarapacá y la Regi3n de Coquimbo entre los años 2003 y 2006-----239.
- Fig. 2.8.** Informaci3n segun categoría de centro de cultivo entre la Regi3n de Tarapacá y la Regi3n de Coquimbo para el periodo 2003 – 2006 --
-----240.
- Fig. 2.9.** Frecuencia de la informaci3n contenida en las DIAs de la Regi3n de Los Lagos durante el 2003-----241.
- Fig. 2.10.** Frecuencia de la informaci3n contenida en las DIAs de la Regi3n de Los Lagos durante el 2004-----242.
- Fig. 2.11.** Frecuencia de la informaci3n contenida en las DIAs de Regi3n de Los Lagos durante el 2005 -----243.



- Fig. 2.12.** Frecuencia de la información contenida en las DIAs de la Región de Los Lagos durante el 2006-----244.
- Fig. 2.13.** Frecuencia por tipo de coordenadas del Área a concesionar y de las estaciones de muestreo de las DIAs de Región de los Lagos-----
-----245.
- Fig. 2.14.** Frecuencia por datum de la cartografía asociada a las Áreas concesionadas y las estaciones de muestreo analizadas a partir de las DIAs de la Región de Los Lagos entre los años 2003 y 2006 -----247.
- Fig. 2.15.** Información por categoría de centros de cultivo entre los años 2003 y el 2006 (N= 128) en la Región de Los Lagos-----248.
- Fig. 2.16.** Total de Informaciones Ambientales Anuales (INFAs) recopiladas durante el periodo 2004 -2006-----249.
- Fig. 2.17.** Frecuencia de la información contenida en las INFAs entre la Región de Tarapacá y la Región de Coquimbo durante el 2004, según categoría de centro de cultivo-----250.
- Fig. 2.18.** Frecuencia de la información existente en las INFAs entre la Región de Tarapacá y la Región de Coquimbo durante el 2005, según Categoría de centro de cultivo-----251.
- Fig. 2.19.** Frecuencia de la información existente en las INFAs de la Región de Los Lagos durante el 2004, según Categoría de centro de cultivo-----
-----252.
- Fig. 2.20.** Frecuencia de la información existente en las INFAs de la Región de Los Lagos durante el 2005, según Categoría de centro de cultivo -----
-----253.
- Fig. 2.21.** Frecuencia de la información existente en las INFAs de la Región de Los Lagos durante el 2006, según Categoría de centro de cultivo -----
-----254.
- Fig. 2.22.** Frecuencia por tipo de coordenadas encontradas en las INFAs entre la Región de Tarapacá y la Región de Coquimbo-----255.
- Fig. 2.23.** Frecuencia por tipo de coordenadas encontradas en las INFAs de la Región de los Lagos -----256.



- Fig. 2.24.** Frecuencia por datum de la cartografía analizada en las INFAs desde la Regi3n de Tarapacá hasta la Regi3n de Coquimbo -----257.
- Fig. 2.25.** Frecuencia por datum de la cartografía analizada en las INFAs de la Regi3n de Los Lagos -----258.
- Fig. 2.26.** Frecuencia del número de áreas y estaciones consideradas en las distintas etapas de los Cruceros Cimar Fiordo realizados durante el año 2002 y 2003-----259.
- Fig. 2.27.** Frecuencia del número de estaciones consideradas en las distintas áreas de muestreo en las etapas I y II del Crucero Cimar Fiordo 8 realizado durante año 2002. -----260.
- Fig. 2.28.** Frecuencia del número de estaciones consideradas en las distintas áreas de muestreo en las etapas I y II del Crucero Cimar Fiordo 9 realizado durante el año 2003-----261.
- Fig. 2.29.** Número Total de citas obtenidas en los distintos buscadores o motores de búsqueda de bibliografía-----262.
- Fig. 2.30.** Índice de Similitud de Bray Curtis para los distintos motores de búsqueda en funci3n del número total de citas-----263.
- Fig. 2.31.** Número de citas para los distintos descriptores bibliográficos de eventos FANs obtenidos en el motor de búsqueda Blackwell Synergy-- -----264.
- Fig. 2.32.** Número de citas para los distintos descriptores bibliográficos de eventos FAN que relacionan las variables de nutrientes y metales -----265.
- Fig. 2.33.** Número de citas para los distintos descriptores bibliográficos de eventos FAN que relacionan las variables físicas y otras-----266.
- Fig. 2.34.** Número de áreas de extracci3n encontradas en la base de datos actual del PSMB por año-----267.
- Fig. 2.35.** Frecuencia de la informaci3n contenida en la base de datos del PSMB-----268.



Fig. 2.36.	Modelo Entidad-Relaci3n para la actual Base de Datos del PSMB----- -----269.
Fig. 2.37.	Flujo general de datos del sistema considerado para el rediseño de la Base de Datos del PSMB-----270.
Fig. 2.38.	Diagrama entidad relaci3n propuesto para el rediseño de la base de datos del PSMB-----271.
Fig. 2.39.	Diagrama entidad-relaci3n ajustado de la base de datos relacional diseñada para el manejo de la informaci3n ambiental y sanitaria recopilada-----272.
Fig. 2.40.	Variabilidad de la TSM en las Áreas PSMB de la Regi3n de Antofagasta entre los años 2002 – 2006-----273.
Fig. 2.41.	Variabilidad de la TSM en las Áreas PSMB de la Regi3n de Atacama entre los años 2002 - 2006 -----274.
Fig. 2.42.	Variabilidad de la TSM en las Áreas PSMB de la Regi3n de Coquimbo entre los años 2002 - 2006 -----275.
Fig. 2.43.	Variabilidad de la TSM en el área de Tubul (Regi3n del Bío-Bio) entre los años 2002 - 2006-----276.
Fig. 2.44.	Variabilidad de la TSM en las Áreas PSMB de la Regi3n de Los Lagos entre los años 2002 - 2006 -----277.
Fig. 2.45.	Dendograma y MDS, de la TSM promedio de la Regi3n de Los Lagos, durante los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 (datos transformados a raíz cuadrada), usando un cluster de grupos promedios del análisis de similitud de Bray Curtis-----282.
Fig. 2.46.	Variabilidad de la TSM en las Áreas PSMB de la Regi3n de Magallanes y Antártica Chilena entre los años 2002 – 2006-----283.
Fig. 2.47.	Variabilidad de la concentraci3n de oxígeno disuelto en las Áreas PSMB de la Regi3n de Antofagasta entre los años 2002 - 2006----- -----284.



- Fig.2.48.** Variabilidad de la concentración de oxígeno disuelto en las Áreas PSMB de la Región de Atacama entre los años 2002 – 2006-----285.
- Fig. 2.49.** Variabilidad de la concentración de oxígeno disuelto en las Áreas PSMB de la Región de Coquimbo entre los años 2002 - 2006 -----286.
- Fig. 2.50.** Variabilidad de la concentración de oxígeno disuelto en la localidad de Tubul (Región del Bío-Bío), entre los años 2002 al 2006--
-----287.
- Fig. 2.51.** Variabilidad de la concentración de oxígeno disuelto en las Áreas PSMB de la Región de Los Lagos entre los años 2002 - 2006-----
-----288.
- Fig. 2.52.** Dendograma y MDS, del oxígeno disuelto promedio de la Región de Los Lagos, durante los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 (datos transformados a raíz cuadrada), usando un cluster de grupos promedios del análisis de similitud de Bray Curtis-----291.
- Fig. 2.53.** Variabilidad de la salinidad en las Áreas PSMB de la Región de Antofagasta entre los años 2002 - 2006-----292.
- Fig. 2.54.** Variabilidad de la salinidad en las Áreas PSMB de la Región de Atacama entre los años 2002 – 2006----- 293.
- Fig. 2.55.** Variabilidad de la salinidad en las Áreas PSMB de la Región de Coquimbo entre los años 2002 - 2006-----294.
- Fig. 2.56.** Variabilidad de la salinidad en la localidad de Tubul (Región del Bío-Bío) entre los años 2002 al 2006-----295.
- Fig. 2.57.** Variabilidad de la salinidad en las Áreas PSMB de la Región de Los Lagos entre los años 2002 - 2006-----296.
- Fig. 2.58.** Dendograma y MDS, de la Salinidad promedio de la Región de Los Lagos, durante los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 (datos transformados a raíz cuadrada), usando un cluster de grupos promedios del análisis de similitud de Bray Curtis-----299.
- Fig. 2.59.** Variabilidad de la salinidad en las localidades de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, entre los años 2002 al 2006 -----300.



- Fig. 2.60.** Análisis estadístico de la variabilidad de la TSM en las áreas de la Región de Antofagasta en los años 2002,2003, 2004, 2005 y 2006-----
-----301.
- Fig. 2.61.** Dendograma, de las 4 áreas PSMB de la Región de Antofagasta, usando un cluster de grupos promedios del análisis de similitud de Bray Curtis de la TSM promedio de los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 transformada a raíz cuadrada-----302.
- Fig. 2.62.** Análisis estadístico de la variabilidad de la TSM en las áreas de la Región de Atacama en los años 2002,2003, 2004, 2005 y 2006-----
-----303.
- Fig. 2.63.** Dendograma, de las 4 áreas PSMB de la Región de Atacama, usando un cluster de grupos promedios del análisis de similitud de Bray Curtis de la TSM promedio de los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 transformada a raíz cuadrada-----304.
- Fig. 2.64.** Análisis estadístico de la variabilidad de la TSM en las áreas de la Región de Coquimbo en los años 2003, 2004, 2005 y 2006-----305.
- Fig. 2.65.** Gráfico MDS de dos dimensiones y Dendograma, de las 4 áreas PSMB de la Región de Coquimbo, usando un cluster de grupos promedios del análisis de similitud de Bray Curtis de la TSM promedio de los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 transformada a raíz cuadrada-----306.
- Fig. 2.66.** Análisis estadístico de la variabilidad de la TSM en las áreas de la Región de Los Lagos en los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006-----
-----307.
- Fig. 2.67.** Gráfico MDS de dos dimensiones y Dendograma, de las áreas PSMB de la Región de Los Lagos, usando un cluster de grupos promedios del análisis de similitud de Bray Curtis de la TSM promedio de los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006-----309.
- Fig. 2.68.** Análisis estadístico de la variabilidad de la TSM en las áreas de la Región de Magallanes y Antártica Chilena en los años 2003, 2004, 2005 y 2006-----310.



- Fig. 2.69.** Análisis estadístico de la variabilidad del oxígeno disuelto en el agua en las áreas de la Región de Antofagasta en los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006-----311.
- Fig. 2.70.** Dendograma, de las 3 áreas PSMB de la Región de Antofagasta, usando un cluster de grupos promedios del análisis de similitud de Bray Curtis del oxígeno disuelto promedio de los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 transformada a raíz cuadrada-----312.
- Fig. 2.71.** Análisis estadístico de la variabilidad del oxígeno disuelto en el agua en las áreas de la Región de Atacama en los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006----- 313.
- Fig. 2.72.** Dendograma, de las 3 áreas PSMB de la Región de Atacama, usando un cluster de grupos promedios del análisis de similitud de Bray Curtis del oxígeno disuelto promedio de los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 transformada a raíz cuadrada-----314.
- Fig. 2.73.** Análisis estadístico de la variabilidad del oxígeno disuelto en el agua en las áreas de la Región de Coquimbo en los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006-----315.
- Fig. 2.74.** Dendograma, de las 3 áreas PSMB de la Región de Coquimbo, usando un cluster de grupos promedios del análisis de similitud de Bray Curtis del oxígeno disuelto promedio de los años 2003, 2004, 2005 y 2006 transformada a raíz cuadrada-----316.
- Fig. 2.75.** Análisis estadístico de la variabilidad del oxígeno disuelto en el agua en las áreas de la Región de Los Lagos en los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 -----317.
- Fig. 2.76.** MDS y Dendograma de las áreas PSMB de la Región de Los Lagos usando un cluster de grupos promedios del análisis de similitud de Bray Curtis del oxígeno disuelto promedio de los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 transformada a raíz cuadrada-----319.
- Fig. 2.77.** Análisis estadístico de la variabilidad de la salinidad en las áreas de la Región de Antofagasta en los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006-----320.



- Fig. 2.78.** Dendograma, de las 1reas PSMB de la Regi3n de Antofagasta usando un cluster de grupos promedios del an1lisis de similitud de Bray Curtis de la salinidad promedio de los a1os 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 transformada a ra3z cuadrada-----321.
- Fig. 2.79.** An1lisis estad3stico de la variabilidad de la salinidad en las 1reas de la Regi3n de Atacama en los a1os 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006-----
-----322.
- Fig. 2.80.** Dendograma, de las 1reas PSMB de la Regi3n de Atacama, usando un cluster de grupos promedios del an1lisis de similitud de Bray Curtis de la salinidad promedio de los a1os 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 transformada a ra3z cuadrada-----323.
- Fig. 2.81.** An1lisis estad3stico de la variabilidad de la salinidad en las 1reas de la Regi3n de Coquimbo en los a1os 2003, 2004, 2005 y 2006-----324.
- Fig. 2.82.** An1lisis estad3stico de la variabilidad de la salinidad en las 1reas de la Regi3n de Los Lagos en los a1os 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006---
-----325.
- Fig. 2.83.** Dendograma, de las 1reas PSMB de la Regi3n de Los Lagos, usando un cluster de grupos promedios del an1lisis de similitud de Bray Curtis de la salinidad promedio de los a1os 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 transformada a ra3z cuadrada-----327.
- Fig. 2.84.** Comparaci3n entre las distribuciones por regi3n de eventos FAN detectados y monitoreos realizados-----328.
- Fig. 2.85.** Identificaci3n de macrozonas en funci3n de la temperatura superficial del mar, usando un cluster de grupos promedios del an1lisis de similitud de Bray Curtis-----329.
- Fig. 2.86.** MDS de las 1reas PSMB en funci3n de la temperatura superficial del mar, usando un an1lisis de similitud de Bray Curtis-----330.
- Fig. 2.87.** Identificaci3n de macrozonas en funci3n de la concentraci3n de ox3geno disuelto, usando un cluster de grupos promedios del an1lisis de similitud de Bray Curtis-----331.



- Fig. 2.88.** MDS de las 3reas PSMB en funci3n de la concentraci3n de ox3geno disuelto, usando un an3lisis de similitud de Bray Curtis-----332.
- Fig. 2.89.** Identificaci3n de macrozonas en funci3n de la salinidad, usando un cluster de grupos promedios del an3lisis de similitud de Bray Curtis-----333.
- Fig. 2.90.** MDS de las 3reas PSMB en funci3n de la salinidad, usando un an3lisis de similitud de Bray Curtis-----334.
- Fig. 2.91.** Identificaci3n de macrozonas en funci3n de la temperatura superficial del mar, la concertaci3n de ox3geno y la salinidad, usando un cluster de grupos promedios del an3lisis de similitud de Bray Curtis-----335.
- Fig. 2.92.** Par3metros cartogr3ficos y geod3sicos de las estaciones CPS-----336.
- Fig. 2.93.** Par3metros cartogr3ficos y geod3sicos de las estaciones INFA----337.
- Fig. 2.94.** Representaci3n espacial de estaciones INFAs en la Regi3n de Los Lagos-----338.
- Fig. 2.95.** Representaci3n espacial de estaciones PSMB: en la Regi3n de Los Lagos-----339.
- Fig. 2.96.** Representaci3n espacial de las concesiones de acuicultura Bah3a Yal-----340.
- Fig. 2.97.** Representaci3n espacial de las concesiones de acuicultura sector de Canal Lemuy-----341.
- Fig. 2.98** Asistentes a la presentaci3n y reuni3n inicial de coordinaci3n interinstitucional del proyecto FIP N3 2006-36, realizado en el auditorium de IFOP-Valpara3so en abril de 2007-----342.



- Fig. 2.99.** Taller de Difusi3n de la Propuesta y Avance de Resultados del Proyecto FIP N32006-36, en el marco del Seminario de Proyectos desarrollados en el Centro Tecnol3gico para la Acuicultura Putem3n de IFOP, realizado en el Hotel Esmeralda de la Ciudad de Castro (Chilo3)----- 343.
- Fig. 2.100** Taller Final de Difusi3n y Discusi3n de Resultados del Proyecto FIP N3 2006-36, realizado en el Hotel Esmeralda de la Ciudad de Castro (Chilo3)-----344.
- Fig. 2.101.** Frecuencia por respuestas generadas en el Taller Final de Difusi3n y Discusi3n de Resultados del Proyecto FIP N3 2006-36-----345.
- Fig. 2.102.** Frecuencia por respuestas obtenidas en el Taller Final de Difusi3n y Discusi3n de Resultados del Proyecto FIP N3 2006-36-----346.
- Fig. 2.103.** Frecuencia por respuestas obtenidas en el Taller Final de Difusi3n y Discusi3n de Resultados del Proyecto FIP N3 2006-36-----346.
- Fig. 2.104.** Frecuencia por respuestas encontradas (respecto a la generaci3n de eventos FANs) en el Taller Final de Difusi3n y Discusi3n de Resultados del Proyecto FIP N3 2006-36-----347.
- Fig. 2.105.** Frecuencia por respuestas encontradas (respecto a la din3mica de dispersi3n de FANs) en el Taller Final de Difusi3n y Discusi3n de Resultados del Proyecto FIP N3 2006-36-----348.
- Fig. 2.106.** Frecuencia por respuestas encontradas en el Taller Final de Difusi3n y Discusi3n de Resultados del presente Proyecto FIP N3 2006-36-----
-----349.
- Fig. 2.107.** Grafica de la distribuci3n temporal de los 87 eventos t3xicos estudiados desde la base de datos del PSMB (1997-2007)-----350.



ÍNDICE DE DOCUMENTOS

ANEXO 3

- Documento 3.1.** Lista de Autochequeo de la Caracterizaci3n Preliminar de Sitio exigida por categoría de centro de cultivo-----352.
- Documento 3.2.** Lista de Autochequeo de la Informaci3n Ambiental Anual requerida por centro de cultivo-----354.
- Documento 3.3.** Diccionario de datos de la Base de Datos del PSMB-----356.
- Documento 3.4.** Rutinas (macros) de carga de datos INFAs-----369.
- Documento 3.5.** Rutinas (macros) de carga de datos CPS-----377.
- Documento 3.6.** Diccionario de la Base de Datos relacional-----387.
- Documento 3.7.** Programa para mantenci3n de Base de datos-----402.
- Documento 3.8.** Documento difundido a trav3s del portal <http://www.ifop.cl> donde se informa de la presentaci3n y reuni3n inicial de coordinaci3n interinstitucional del proyecto FIP N° 2006-36, en la Ciudad de Valparaíso-----408.
- Documento 3.9.** Lista de asistentes a la presentaci3n y reuni3n inicial de coordinaci3n interinstitucional del proyecto FIP N° 2006-36, en la Ciudad de Valparaíso (abril de 2007) -----409.
- Documento 3.10.** Documento marco Taller de Difusi3n de la Propuesta y Avance de Resultados del Proyecto FIP N° 2006-36, en el marco del Seminario de Proyectos desarrollados en el Centro Tecnol3gico para la Acuicultura Putemún de IFOP, realizado en el Hotel Esmeralda de la Ciudad de Castro (Chiloé) -----410.



- Documento 3.11.** Invitación oficial Seminario de Proyectos desarrollados en el Centro Tecnológico para la Acuicultura Putemún de IFOP, realizado en el Hotel Esmeralda de la Ciudad de Castro (Chiloé)-----411.
- Documento 3.12.** Programa del Seminario de Proyectos desarrollados en el Centro Tecnológico para la Acuicultura Putemún de IFOP, realizado en el Hotel Esmeralda de la Ciudad de Castro (Chiloé)-----412.
- Documento 3.13.** Documento difundido a través del portal <http://www.aqua.cl> donde se informa de la presentación de proyectos desarrollados en el Centro Tecnológico para la Acuicultura Putemún de IFOP, en la Ciudad de Castro-----413.
- Documento 3.14.** Reportaje en periódico de circulación provincial donde se informa de la presentación de proyectos desarrollados en el Centro Tecnológico para la Acuicultura Putemún de IFOP-----
-----114.
- Documento 3.15.** Lista de asistentes a la presentación pública de proyectos desarrollados en el Centro Tecnológico para la Acuicultura Putemún de IFOP, en la Ciudad de Castro¹-----
-----415.
- Documento 3.16.** Documento difundido a través del portal <http://www.chilepesquero.cl> donde se informa de la realización del Taller de Capacitación a los requirentes-----416.
- Documento 3.17.** Lista de invitados al Taller de Capacitación a Usuarios del proyecto FIP N° 2006-36, en la Ciudad de Valparaíso-----417.
- Documento 3.18.** Taller de Difusión y Discusión de Resultados-----418.
- Documento 3.19.** Invitación al Taller Final de Difusión y Discusión de Resultados del Proyecto FIP N° 2006-36, realizado en la Ciudad de Castro (Chiloé). -----419.
- Documento 3.20.** Programa del Taller Final de Difusión y Discusión de Resultados del Proyecto FIP N° 2006-36, realizado en la Ciudad de Castro (Chiloé) -----420.



- Documento 3.21.** Documento difundido a través del portal <http://www.ifop.cl> donde se informa del Taller Final de Difusión y Discusión de Resultados del Proyecto FIP N° 2006-36, en la Ciudad de Castro (Chiloé) -----421.
- Documento 3.22.** Lista de invitados a participar en el Taller Final de Difusión y Discusión de Resultados del Proyecto FIP N° 2006-36, realizado en la ciudad de Castro (Chiloé)-----422.
- Documento 3.23.** Lista de asistentes al Taller Final de Difusión y Discusión de Resultados del Proyecto FIP N° 2006-36, realizado en el Hotel Esmeralda de la Ciudad de Castro (Chiloé) -----423.
- Documento 3.24.** Encuesta efectuada a los asistentes al Taller de Difusión y Discusión de Resultados-----424.
- Documento 3.25.** Encuesta de evaluación al Taller de Difusión y Discusión de Resultados-----428.



ACTIVIDADES PERSONAL PARTICIPANTE

ANEXO 4

Cuadro 4.1. Reuniones de coordinaci3n e intercambio t3cnico en el marco del Proyecto FIP N3 2006-36-----431.

Cuadro 4.2. Actividades desarrolladas asociadas a la b3squeda y recopilaci3n de informaci3n y socializaci3n en el marco del Proyecto FIP N3 2006-36"---
-----432.

3NDICE BASE DE DATOS (CD)

ANEXO 5

Archivo 5.1. Indice Archivos FIPdata-----435.

Archivo 5.2. FIP_2_2008-02-29.backup.

Archivo 5.3. postgresql-8.3.3-1.



ACTIVIDADES PERSONAL PARTICIPANTE

ANEXO 4

Cuadro 4.1. Reuniones de coordinaci3n e intercambio t3cnico en el marco del Proyecto FIP N3 2006-36-----431.

Cuadroa 4.2. Actividades desarrolladas asociadas a la b3squeda y recopilaci3n de informaci3n y socializaci3n en el marco del Proyecto FIP N3 2006-36"---
-----432.

3NDICE BASE DE DATOS (CD)

ANEXO 5

Archivo 5.1. Indice Archivos FIPdata-----435.

Archivo 5.2. FIP_2_2008-02-29.backup.

Archivo 5.3. postgresql-8.3.3-1.



1. ANTECEDENTES GENERALES

En la actualidad, las zonas costeras libres de contaminaci3n son poco frecuentes, estando asociada su disminuci3n al incremento de la poblaci3n y particularmente, a donde la densidad poblacional es alta. El origen de esta contaminaci3n son los vertidos al mar de descargas urbanas, agr3colas e industriales, sin tratamiento previo, o bien, a partir de fen3menos naturales (e.g., erupciones volc3nicas).

Seg3n la FDA (2003), entre bacterias, par3sitos, virus y biotoxinas, son cerca de 20 los agentes de peligro implicados hist3ricamente en enfermedades transmitidas por consumo de alimento de la pesca y acuicultura. El principal peligro conocido en la producci3n de moluscos bivalvos es la contaminaci3n microbiol3gica de las aguas donde ellos crecen, especialmente cuando los bivalvos son producidos para ser consumidos en forma cruda. Debido a que estos moluscos se alimentan a trav3s de la filtraci3n, ellos favorecen la acumulaci3n de contaminantes, los que se concentran a un nivel mucho mayor que en el agua circundante. Enfermedades tales como gastroenteritis y hepatitis, pueden ocurrir como resultado de la contaminaci3n del agua con pat3genos virales como el virus Norwalk y los virus causantes de la hepatitis o bacterias ent3ricas como coliformes fecales y *Salmonella* u otros agentes bacterianos pat3genos que se encuentran naturalmente en el ambiente marino como los pertenecientes al g3nero *Vibrio* (Calvario & Montoya, 2003). Otros peligros lo constituyen las biotoxinas, que son producidas por ciertas especies de microalgas pertenecientes al fitoplancton marino y que son responsables de la producci3n de los venenos paralizantes (VPM), amnésico (A), diarreico (VDM) y neurot3xico (VNM) de los mariscos. Sustancias qu3micas como los metales pesados (e.g., Hg, Cd, Ar, Se, Pb, Cu, Ag, Cro) y pesticidas (e.g., plaguicidas organofosforados) pueden constituir un riesgo en ciertas 3reas, debido



a que pueden ser incorporados y acumularse en estos organismos, y por consiguiente, causar problemas de salud p3blica. De igual manera puede ocurrir por contaminaci3n por causa de residuos de medicamentos veterinarios (Calvario & Montoya, 2003).

Durante las 3ltimas d3cadas, la preocupaci3n sobre la sanidad e inocuidad alimentaria se ha incrementado. Es as3 que, en la actualidad numerosas organizaciones internacionales est3n involucradas en este 3mbito. Estas en conjunto, han establecido una serie de normas y requisitos que los pa3ses productores y exportadores de recursos marinos deben necesariamente implementar, para asegurar el crecimiento sostenido de la actividad exportadora de productos alimenticios. Por ejemplo, la comisi3n responsable de este tema en la Uni3n Europea (UE), ha sido part3cipe del establecimiento de un importante esquema legislativo sobre inocuidad alimentaria. El cual es aplicado a los pa3ses que exportan a esta comunidad de naciones. Para el caso de Estados Unidos (USA), y de manera espec3fica para moluscos, se aplica el National Shellfish Sanitation Program (NSSP), el cual busca entregar los lineamientos para obtener una producci3n de moluscos inocua para el consumidor, ya que estos recursos son considerados los transvectores m3s comunes de toxinas producidas por las FANs.

En concordancia con los tratados comerciales e internacionales suscritos por Chile, las autoridades nacionales han establecido diversos programas de seguimiento y control de la calidad de los recursos marinos (contenidos en el Manual de Sanidad Pesquera), los cuales pretenden asegurar la inocuidad de los productos pesqueros y de acuicultura que son producidos dentro del pa3s. Es as3, como el Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca) es el organismo del Estado encargado de fiscalizar, a trav3s de m3ltiples inspecciones y exigencias, la calidad de los productos pesqueros exportados, y otorgar a su vez certificaciones de acuerdo a los criterios especificados, con lo que se pretende garantizar el ingreso



permanente de los productos nacionales a estos mercados. Al interior de Sernapesca, esta misi3n es conducida por el Departamento de Sanidad Pesquera a trav3s de los Programas, y las Normas T3cnicas que los sustentan, Control de Producto Final (CPF), Sanidad de Moluscos Bivalvos (SMB) y Aseguramiento de Calidad (PAC), entre otros.

El Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PSMB), se realiza con el fin de certificar 3reas de cultivos o de bancos naturales para la exportaci3n (frescos y procesados) de moluscos bivalvos y otros mariscos inocuos a USA, UE y Singapur. Este programa se viene realizando desde 1989 y en el han participado productores de las regiones de Tarapac3, Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Bío Bío, Los Lagos, Ays3n y Magallanes. Actualmente cuenta con 85 3reas clasificadas, que involucran 250 estaciones de muestreo, de las cuales 61 corresponden a centros de cultivos y 24 a bancos naturales.

Para exportar moluscos bivalvos crudos, frescos o congelados el programa requiere el cumplimiento de diversas etapas (SMB/MP1 y MP2): (1) la clasificaci3n de las 3reas de extracci3n, a partir de una evaluaci3n de la calidad sanitaria del agua donde crecen o se cultivan los moluscos bivalvos; (2) un monitoreo de las 3reas clasificadas, como una forma de determinar las eventuales variaciones en las condiciones sanitarias del 3rea y tomar medidas pertinentes cuando se detecten situaciones de contaminaci3n; (3) y una certificaci3n de los centros de cosecha, las plantas y los medios de transporte, para determinar si cumplen o no con los requerimientos específcos del PSMB.

El monitoreo de las 3reas clasificadas se aplica por un ańo calendario en estaciones de muestreo claves para medir el impacto de fuentes de contaminaci3n definidas, esta revisi3n incluye: (1) un registro en terreno de las fuentes de contaminaci3n, (2) una revisi3n de los datos microbiol3gicos de la calidad del agua



del a1o anterior y del a1o en curso, (3) una revisi3n de los informes de inspecci3n disponibles y las muestras recolectadas de los efluentes de las fuentes de contaminaci3n, (4) una revisi3n de los est3ndares de ejecuci3n disponibles de los diferentes tipos de descarga que afectan la zona, (5) un informe resumido que documente los hallazgos de una evaluaci3n anual. Los an3lisis incluyen determinaciones microbiol3gicas, f3sico-qu3micas, de toxicidad y de fitoplancton, de acuerdo con la condici3n sanitaria de cada 3rea en particular. El monitoreo de las zonas de producci3n destinadas a la UE, se establece como un programa permanente seg3n la regi3n en que se realiza y se aplican con la frecuencia establecida por Sernapesca. Los an3lisis que esencialmente comprende son: (1) Microbiol3gicos: *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Vibrio parahaemolyticus* y Norovirus; (2) Toxicol3gicos: Veneno Paralizante (VPM), Grupo de Toxinas Lipof3licas (Dinofisistoxinas, Yesotoxinas, Pectenotoxinas y Azaspir3cidos) y Veneno Amn3sico (VAM); (3) Fitoplancton: Recuento e identificaci3n; (4) Metales Pesados: Mercurio, Cadmio y Plomo; (5) Pesticidas: Organohalogenados; (6) Oceanogr3ficas: Temperatura, pH, Salinidad y Ox3geno Disuelto.

A pesar que la informaci3n recolectada por este programa se considera una valiosa serie de datos- dada su extensi3n, cobertura geogr3fica y frecuencia- no ha sido evaluada y analizada en forma integrada. A lo que debe agregarse que con la aplicaci3n de la normativa ambiental vigente se est3 recopilando informaci3n oceanogr3fica y biol3gica a partir de otros programas de seguimiento ambiental, como el requerido en el marco del Reglamento Ambiental para la Acuicultura (D. S. MINECON N3 320/2001) o el ingreso de proyectos de acuicultura al SEIA. En consecuencia, la integraci3n de esta informaci3n permitir3a enriquecer la caracterizaci3n de las zonas donde ocurren eventos FANs, as3 como, detectar oportunamente la presencia de FANs, otras plagas hidrobiol3gicas o eventuales contaminantes(metales pesados, microorganismos pat3genos y pesticidas), de manera de tomar precozmente las medidas de mitigaci3n, fiscalizaci3n y



protecci3n de la poblaci3n consumidora de estos productos tanto a nivel nacional como internacional, entre otras aplicaciones posibles.

En consideraci3n a lo anterior, el Consejo de Investigaci3n Pesquera, estim3 necesario el desarrollo del presente proyecto, cuyo objetivo general plantea recopilar, analizar y correlacionar los par3metros y variables provenientes de los registros de la aplicaci3n del PSMB, as3 como de otras fuentes de informaci3n, con el fin de conocer la evoluci3n de los eventos FANs y poder identificar y proponer macrozonas que se caractericen por la ocurrencia de determinados FANs, problem3tica cada vez m3s frecuente en el pa3s, especialmente en la zona de fiordos y canales.

Dado que estas problem3ticas son de origen natural, y que adem3s, juegan un rol fundamental en la din3mica de los ecosistemas marinos, su iniciaci3n, desarrollo y desaparici3n dependen de la interacci3n de m3ltiples factores biol3gicos, f3sicos y qu3micos, cuyos mecanismos de acci3n pueden ser diferentes en el espacio y tiempo.

En la actualidad existir3an por lo menos 5 hip3tesis que intentan explicar el aparente incremento en la frecuencia, la intensidad y la duraci3n de las FANs en 3reas costeras y que son:

1. Incremento en el conocimiento resultante de mejores m3todos de detecci3n y un aumento de las actividades en zonas costeras (Anderson, 1989).
2. Transporte de especies y sus quistes en aguas de lastre, cuya eliminaci3n desde embarcaciones de cabotaje, en conjunto con la translocaci3n de mariscos t3xicos, puede favorecer la dispersi3n de especies nocivas a zonas que previamente estaban libres de estos taxa



- (Hallegraeff, 1993).
3. Por mecanismos f3sicos de transporte de las c3lulas vegetativas y/o de los quistes (Franks & Anderson, 1992).
 4. Incremento de la productividad primaria causada por la eutrofizaci3n de las aguas costeras y a un quiebre de la raz3n de macronutrientes, lo que favorec3a a las especies nocivas, como consecuencia de un aumento en el uso y eliminaci3n de desechos industriales y dom3sticos en los sectores litorales (Smayda, 1990).
 5. Las floraciones que no pueden ser atribuidas a ninguna de las hip3tesis previas, s3lo podr3an ser explicadas por cambios clim3ticos globales (Hallegraeff, 1993; Wyatt, 1993).



2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Recopilar, analizar y correlacionar los parámetros y variables provenientes de los registros de la aplicación del PSMB, así como de otras fuentes de información, con el fin de conocer la evolución de los eventos FAN y poder identificar y proponer macrozonas que se caractericen por la ocurrencia de determinados FANs o plagas hidrobiológicas.

2.2. Objetivos Específicos

- 2.2.1.** Recopilar la información biológica, oceanográfica generada a través de proyectos de investigación, desarrollados en las áreas en las que se desarrolla el PSMB: tales como por ejemplo proyectos FIP y Proyectos CIMAR fiordo u otros realizados por el SHOA.
- 2.2.2.** Rediseñar el actual sistema de base de datos asociado al PSMB con objeto de incorporar variables no contempladas en la estructura actual.
- 2.2.3.** Poblar la base de datos propuesta con los antecedentes recopilados en el periodo 1998-2006.
- 2.2.4.** Analizar y procesar la información recopilada para el período (1998-2006) mediante análisis estadísticos a fin de establecer algún tipo de correlación entre los parámetros y variables. Lo anterior con la finalidad de proponer un sistema de alerta temprano referido a FAN.



- 2.2.5.** Representar espacialmente la informaci3n sistematizada, a trav3s de un SIG que sea compatible con los sistemas inform3ticos ya existentes en la Subsecretar3a de Pesca y Servicio Nacional de Pesca, ArcView 8.3.



3. METODOLOGÍA

Se describen la metodología y los conceptos e ideas que la fundamentan. La presentación está organizada por objetivo específico.

3.1. Objetivo Específico 2.2.1: Recopilar la información biológica, oceanográfica generada a través de proyectos de investigación, desarrollados en las áreas en las que se desarrolla el PSMB: tales como por ejemplo proyectos FIP y Proyectos CIMAR fiordo u otros realizados por el SHOA.

3.1.1. Recopilación y estandarización de la información obtenida de diversas fuentes.

Para la caracterización de las distintas áreas que se encuentran incluidas en el PSMB se ha recopilado y estandarizado información de diversas fuentes nacionales. Se ha tenido especial cuidado que la información recopilada estuviera asociada a coordenadas geográficas o UTM, además de la presencia del datum. Para ello se utilizaron como referencial de análisis los datum regionales PSAD-69 y SAD-69; los datum locales HITO XVIII, HITO XXV, ASTRO YENDEGAIA y el datum WGS-84 asociado al sistema GPS (SHOA, 2005). Además se consideraron los siguientes campos:

- OMITIDO (presencia de coordenadas geográficas con referencia a alguna carta náutica).
- VACIO (presencia de coordenadas geográficas sin datum).
- SIN INFO (ausencia de coordenadas geográficas).



La metodología utilizada para cada una de las fuentes de información a las que se tuvo acceso se detalla a continuación:

3.1.1.1. Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)

No fue posible acceder a todas las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIAs) y Estudios de Impacto Ambiental (EIA) generados en las áreas donde opera el PSMB, tanto por razones de índole logística (CONAMA no cuenta con información centralizada a nivel institucional de los proyectos de inversión evaluados) como por procedimientos administrativos engorrosos. No obstante, se realizó una compilación, a partir de lo disponible en el portal <http://www.e-seia.cl>, de las DIAs presentadas. Como criterios de búsqueda se utilizaron moluscos bivalvos, la región y las áreas PSMB respectivas (**Fig. 2.1**). A partir de esto, se generó una lista de proyectos de inversión por región en el ámbito de la acuicultura, descargándose posteriormente todos los antecedentes disponibles. Para estandarizar la información recopilada en función de su variabilidad temporal y espacial, los datos fueron ordenados por región, número de solicitud y año en que se tomaron los registros. Posteriormente a partir de una planilla resumen se analizó detalladamente el contenido de cada DIA en función de lo exigido por la normativa asociada (**Tabla 1.1**).

3.1.1.2. Información Ambiental Anual (INFA)

Se compiló la Información Ambiental Anual (INFA) de todos los centros de cultivo que se encuentran actualmente en el PSMB (al 09/02/07), utilizando como identificador de búsqueda el código homologado de cada centro (SERNAPESCA - SUBPESCA). La información obtenida fue ordenada por región, área geográfica, año y código de centro, indicando además el formato de rescate de la información, *i.e.*, si fue en formato digital o papel. Los datos recopilados en papel se



transcribieron a formato digital, utilizando una planilla estándar en formato Excel para la entrega de la INFA (Resolución N° 404/2003) a la que se realizó algunas modificaciones (se incorporaron las coordenadas de la concesión, de las estaciones de muestreo y el track de navegación de la batimetría). Además las fichas INFAs en formato digital fueron reestructuradas, para facilitar el posterior ingreso de la información a la base de datos relacional. Se analizó detalladamente el contenido de cada INFA por centro de acuicultura. Los parámetros que se consideraron para este desglose fueron aquellos que permitieran obtener información geográfica respecto de la distribución espacial de los datos, conjuntamente con los exigidos por la normativa según categoría de centro de cultivo. Además de los datos básicos de la concesión (e.g., Resolución de la Subsecretaría de Marina).

3.1.1.3. Cruceros de Investigación Marina (CIMAR)

Se recopiló la información ambiental y oceanográfica contenida en los diversos informes técnicos generados por el programa de investigación denominado “Cruceros de Investigación Marina (CIMAR)”, los cuales son coordinados por el “Comité Oceanográfico Nacional (CONA)”.

Del total de proyectos realizados por este programa se seleccionó aquella información contenida en los proyectos desarrollados entre los años 2002 y 2003, debido a que el formato en que se entrega dicha información permite facilitar su traspaso a otros programas computacionales, tanto para su sistematización como para su análisis. Por otro lado, se eligieron aquellas variables que podrían tener cierto grado de injerencia en la generación de eventos FANs o que eventualmente podrían ayudar a detectar cambios en la salubridad de las áreas monitoreadas.

Una vez elegidas las variables a considerar se procedió a recopilar la información desde la página de Internet <http://www.shoa.cl/cendhoc>, siendo luego



traspasada y organizada, utilizando una planilla estándar en formato Excel confeccionada a partir de la planilla estándar modificada para el traspaso de la información de las INFAs en el presente informe. A esta planilla se le agregan celdas para variables que no son abordadas por ningún programa oficial vigente, como por ejemplo información de ácidos grasos o de parámetros de radiación.

Luego de sistematizada la información, se analizó detalladamente el contenido de las variables seleccionadas. Para esto se procedió a verificar la coherencia de los datos, reagrupándolos en función de los sitios y/o áreas de muestreo, por lo que se asociaron aquellas estaciones ubicadas en una misma área geográfica, manteniendo eso sí la independencia de estas estaciones dentro de ella. Las comparaciones del número de estaciones, número de variables y número de áreas, se hicieron en función de las etapas en las cuales se realizaron estos cruceros. Para el caso del año 2002, la primera etapa fue realizada en el mes de julio, representando una situación invernal, mientras que la segunda etapa fue realizada en el mes de noviembre, representando una situación primaveral. Igual situación ocurre con las etapas del crucero CIMAR del año 2003, donde la primera etapa fue realizada en el mes de julio y la segunda etapa fue realizada en el mes de octubre.

A pesar de que la información obtenida en estos cruceros solo representa una situación puntual, para dos situaciones en dos años consecutivos. Estos cruceros son una fuente de valiosa de información, ya que se entregan antecedentes sobre la situación ambiental de áreas alejadas del país, llegando en muchos casos a ser en la actualidad la única información disponible de ciertas variables ambientales.



3.1.1.4. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)

Se recopiló información relevante respecto a las variables consideradas por el PSMB y otras de interés, con especial énfasis al periodo 1989-2006, contenidas en los diversos informes técnicos generados por IFOP. El proceso de búsqueda de reportes técnicos se inició a partir de la base de datos bibliográfica existente en la biblioteca institucional, siendo complementado con la revisión de los registros existentes en algunos departamentos técnicos y el listado de proyectos en ciencias del mar del FIP (2003) (utilizándose una planilla estándar en formato Excel).

Luego de revisados los resúmenes y parte del contenido de los informes técnicos, sólo se consideraron aquellos estudios que se realizaron en áreas de ejecución del PSMB. La información obtenida fue ordenada por proyecto, código de área, área geográfica y año, registrándose además, el formato de rescate de la información, *i.e.*, si fue en formato digital o papel.

3.1.2. Revisión y análisis de la literatura nacional e internacional en que relacionan variables del PSMB con FAN.

El análisis de la literatura de carácter científico, se realizó desde tres ópticas distintas:

3.1.2.1 Número de Citas bibliográficas

Con la finalidad de conocer el nivel de generación de información científica respecto de eventos FANs, se analizó el número de citas bibliográficas existentes en 6 buscadores de artículos de carácter científico. Los motores de búsqueda



fueron seleccionados por su f3cil utilizaci3n, su accesibilidad, su injerencia y su nivel cient3fico de las publicaciones. A continuaci3n se detalla el criterio de selecci3n para cada buscador, as3 como el tipo de informaci3n que estos contienen:

a) PUBMED

Este motor de b3squeda es un buscador gratuito de art3culos cient3ficos de las ciencias biom3dicas y de ciencias de la vida, perteneciente al U.S. National Institute of Health (NIH) y desarrollado por el National Center for Biotechnology Information (NCBI) de la National Library of Medicine (NLM). Este buscador contiene m3s de 17 millones de citas, con art3culos que van desde 1950 al presente.

b) EBSCO

Es un motor de b3squeda que provee acceso a res3menes y textos completos de una variada gama de recursos bibliogr3ficos, que incluye desde textos cient3ficos y educativos hasta incluso mapas, de m3s de 550 bases de datos menores (<http://searchebsohost.com>).

c) BLACKWELL-SYNERGY

Es la casa editorial de una gama de revistas de diversas 3reas tem3ticas. En esta base de datos existen m3s de 1 mill3n de art3culos de 850 revistas, la mayor3a de estas revistas se encuentran indexadas en el Internacional Science Index (ISI). Entre sus revistas m3s conocidas, y que abarcan tem3ticas asociadas a floraciones algales, se encuentran *Freshwater Biology* y *Journal of Phycology*, entre otras.



d) SCIENCE DIRECT

Al igual que Blackwell Synergy, 3sta es una casa editorial que maneja una colecci3n de m3s de 1.800 t3tulos de revistas electr3nicas y 6 enciclopedias cient3ficas en l3nea. Entre sus revistas m3s conocidas est3n: Journal of Marine Ecology, Journal of Marine Biology y Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, entre otras.

e) INTER RESEARCH

Es una editorial de excelencia cient3fica en ciencias del mar, la cual publica una de las revistas m3s importantes en la categor3a Marine & Freshwater Biology, esta es; Marine Ecology Progress Series. Adem3s publica otras revistas de inter3s como Aquatic Biology, Aquatic Microbial Ecology, Diseases of Aquatic Organisms, entre otras.

f) SCIELO

La biblioteca cient3fica - SCIELO Chile (<http://www.scielo.cl>), es una biblioteca electr3nica que incluye, una colecci3n seleccionada de revistas cient3ficas nacionales. Este proyecto es una iniciativa de la Fundaci3n de Apoyo a la Investigaci3n del Estado de S3o Paulo y del Centro Latinoamericano y del Caribe de Informaci3n en Ciencias de la Salud. Contempla el desarrollo de una metodolog3a com3n para la preparaci3n, almacenamiento, disseminaci3n y evaluaci3n de la literatura cient3fica en formato electr3nico. Entre las revistas m3s importantes de este motor de b3squeda se incluye la Revista Chilena de Historia Natural, la Revista de Biolog3a Marina y Oceanograf3a y Gayana, entre otras.



Una vez seleccionados los motores de b3squeda, se confeccion3 una lista de posibles descriptores o palabras/frases vinculadas en la literatura cient3fica a eventos FANs.

La evaluaci3n del grado de similitud que existe entre los distintos buscadores se realiz3 a trav3s de un coeficiente de similitud de Bray Curtis, utilizando para esto el porcentaje de representaci3n de los eventuales descriptores o palabras/frases para cada uno de los motores de b3squeda analizados.

3.1.2.2. Variables Gatilladoras

Como una forma de evaluar la relevancia de ciertas variables consideradas en la literatura cient3fica como gatilladoras de eventos FANs, se procedi3 a analizar la posible relaci3n entre el n3mero de citas de los distintos descriptores o palabras/frases vinculadas a eventos FANs en la literatura cient3fica con aquellas variables que podr3an gatillar estos episodios. Para la obtenci3n de informaci3n requerida se eligi3 a uno de los motores de b3squedas (*i.e.*, Blackwell-Synergy). Este motor de b3squeda fue utilizado por ser presentar una herramienta simple de buscar palabras entrecruzadas, as3 como por la rapidez de respuesta del mismo. Los descriptores fueron buscados en los abstracts de todas las publicaciones cient3ficas administradas por este buscador mientras que para las variables gatilladoras se consider3 como criterio de b3squeda si se hacia menc3n o no en el art3culo cient3fico, para inferir de esta manera si los distintos autores relacionaban estas variables con los eventos FAN.

Una vez realizada la b3squeda a nivel internacional, y concientes de que muchas de las publicaciones pueden estar relacionadas a eventos FANs que no presentan iguales condiciones a las que se presentan en nuestro pa3s, se realiz3 un



ajuste al presente análisis. Para esto, se cruzaron las distintas variables gatilladoras utilizadas en el análisis anterior con las palabra clave “Chile/Chile”, lo cual permite encontrar de manera más expedita a aquellos reportes científicos basados en estudios efectuados en nuestro país.

3.1.2.3. Comparación de la metodología utilizada por el PSMB y los métodos sugeridos por la literatura científica para las distintas variables consideradas en el PSMB.

Con la finalidad de evaluar la pertinencia de los métodos utilizados actualmente en el PSMB, tanto para la toma de muestras como para la incorporación de las distintas variables consideradas en él, se realizó una exhaustiva búsqueda de las metodologías aplicadas y sugerencias realizadas por la comunidad científica, que permita identificar las falencias y problemas que podrían surgir al momento de utilizar la información para sustentar el establecimiento de un programa de seguimiento que permita generar a futuro un modelo predictivo de FANs.

3.2. Objetivo Específico 2.2.2: Rediseñar el actual sistema de base de datos asociado al PSMB con objeto de incorporar variables no contempladas en la estructura actual.

3.2.1. Revisión de la Normativa del PSMB.

Se revisó y evaluó la normativa vigente asociada al PSMB a nivel nacional, analizando los procedimientos y parámetros sanitario-ambientales solicitados con el fin de dar cumplimiento a los requisitos establecidos por los mercados de destino.



3.2.2. An3lisis de la informaci3n recopilada por el PSMB desde sus inicios a la fecha (1998-2006), poniendo especial 3nfasis en la geo-referenciaci3n de las estaciones de monitoreo.

Para evaluar la variabilidad temporal y espacial de la informaci3n recogida por este programa, los datos disponibles fueron ordenados por regi3n, c3digo de 3rea y a3o de muestreo, incluyendo adem3s el tipo de 3rea (banco natural o centro de cultivo) y su delimitaci3n. Posteriormente se orden3 y analiz3 la informaci3n para el periodo 1997-2006, identificando primeramente los par3metros que pudieran aportar con informaci3n geogr3fica respecto a la disposici3n espacial de los datos. Luego, se evalu3 la base de datos utilizando los par3metros considerados en los PSMB de la UE, USA y Singapur.

3.2.3 Organizaci3n y redise3o, propuesta e implementaci3n de un redise3o a la base de datos del PSMB con la finalidad de incorporar la estructura necesaria para el almacenamiento de las nuevas variables definidas en otras fuentes.

3.2.3.1. Estructuraci3n de la informaci3n recopilada en el PSMB

Se realiz3 una exhaustiva revisi3n de las distintos componentes estructurales de la base de datos PSMB de Sernapesca, con el objeto de evaluar sus eventuales deficiencias, bondades y caracter3sticas (aplicaciones y funcionamiento) desde la perspectiva de si es o no conducente a la generaci3n de un modelo predictivo de FANs.



3.2.3.2. Rediseño del actual sistema de base de datos asociado al PSMB con objeto de incorporar variables no contempladas en la estructura actual.

Después de la recopilación, revisión, estandarización y el análisis de la información obtenida a partir del PSMB y de otras fuentes se inició la fase de organización y rediseño de la base de datos.

Este proceso incluyó:

- Hacer el listado de todas las variables a considerar, su tipo de almacenamiento, definición y origen.
- Definir para cada variable si es un dato a ser digitado o ser seleccionable de una lista (por ejemplo especie o clasificaciones). En caso de ser seleccionable, desde una lista, se definió tal lista de parámetros.
- Para los datos numéricos que se ingresan se definen las unidades de medida que se adoptan y los rangos de valor admisibles por el dato (para definir validadores).
- Definir para cada variable su forma de enlace al SIG (punto o área).
- Definir para cada variable su validez temporal (dato instantáneo, permanente o válido para un período).

Finalmente, se construyó el nuevo modelo físico de datos que se representa como diagrama Entidad-Relación acompañado de un diccionario de datos.



3.3. Objetivo espec3fico 2.2.3: Poblamiento de la base de datos propuesta con los antecedentes recopilados en el periodo 1998-2006.

Previo al an3lisis de los datos fue necesario realizar tres actividades indispensables para una lograr una adecuada consistencia y operabilidad de las bases de datos. La primera es traspasar la informaci3n de fichas INFA, CPS y PSM a la base de datos relacional, luego identificar incongruencias o datos "outliers", y tercero confeccionar tablas de resumen donde se indique la cantidad de datos disponibles y su naturaleza. As3 como la realizaci3n de an3lisis estad3sticos b3sicos para la descripci3n de la informaci3n.

El traspaso de los datos a la base de datos relacional ha sido realizado reestructurando los datos provenientes de las fuentes PSMB, INFA y CPS, inicialmente en planillas excel relacionadas mediante identificadores 3nicos. Posteriormente a este proceso, los datos fueron traspasados a la base de datos relacional a trav3s de archivos de textos.

El procedimiento seguido para la migraci3n de datos ha obligado a sacrificar la estructura que se esperaba lograr por problemas como mezcla de datos verbales con num3ricos en los mismos campos, gran cantidad de campos vac3os en que no hay precisi3n de si corresponden a un valor cero o simplemente est3n bajo el umbral que obliga a informar por parte de la entidad que hace el estudio.

Previo a generar las matrices requeridas para los an3lisis posteriores se ha procedido a analizar la estructura de datos de las distintas fuentes y a rediseñar la base de datos con el objeto de que permita albergar informaci3n de las distintas fuentes relacion3ndola.

El principal problema dado su complejidad, y en particular por la gran cantidad de horas profesionales que ha requerido, ha sido la estandarizaci3n de los datos para poder incorporarlos a la base de datos relacional.



El traspaso de los datos desde archivos INFAs-CPS fue un proceso muy complejo, producto de que los archivos excel oficiales poseen varias hojas y a veces conllevan varias mediciones en cada hoja, m1s a1n siendo modificados arbitrariamente por los informantes. Como primer paso fue necesario reestructurarlos para llevarlos a un formato 1nico. Posteriormente se desarrollaron macros para trasladar los datos a planillas de c1lculo, una fila por medici3n y posteriormente con otras macros se reestructur3 esta informaci3n en tablas relacionadas que pudiesen ser trasladadas a la base de datos relacional. Las macros desarrolladas est1n en los **Documentos 3.4 y 3.5**.

En el caso de la base de datos PSMB de Sernapesca, los datos de fitoplancton no est1n incorporados, por lo cual para ingresarlos a la base de datos requer1an ser digitados desde las copias de planillas excel o de otros formatos digitales.. Como esto implicaba un esfuerzo no abordable por el proyecto, a partir de los datos efectivamente consignados en la base de datos de Sernapesca se hizo una selecci3n de monitoreos de real interes para el trabajo estad1stico, siendo los datos contenidos en dichos archivos traspasados manualmente a archivos compatibles con la BD Relacional dise1ada.

A continuaci3n se aplicaron procedimientos de normalizaci3n de los datos (nombres de especies, unificaci3n de unidades y coordenadas). En el caso de los registros de fitoplancton fue necesario crear programas especiales en C++ para:

- Detectar variantes en los nombres de especies (sin3nimos) producto de sinimia efectiva, errores de digitaci3n y abreviaturas.
- Normalizar los nombres de las especies.



3.4. Objetivo Específico 2.2.4: Analizar y procesar la información recopilada para el período (1998-2006) mediante análisis estadísticos a fin de establecer algún tipo de correlación entre los parámetros y variables. Lo anterior con la finalidad de proponer un sistema de alerta temprano referido a FAN.

3.4.1. Identificación y manejo de de valores atípicos (“outliers”) dentro de la base de datos.

Previa a la realización de los análisis estadísticos, ya sean estos para determinar patrones espaciales o temporales, se procedió a ordenar la información de las variables oceanográficas (*i.e.*, temperatura superficial del mar, salinidad y oxígeno disuelto), según el área de procedencia de los datos.

Una vez organizada la información, se eligieron aquellas áreas que dispusiesen de un número equivalente de mediciones por cada año, así como un número similar de datos entre años, disminuyendo de esta manera el efecto que puede ocasionar en los análisis estadísticos, las diferencias en el número de los datos por área o por año (“n”).

Adicionalmente, para el caso de las áreas de la Región de Los Lagos, las estaciones fueron elegidas como “lugares representativos” de los cuatros sectores en los cuales se divide las costas del Archipiélago de Chiloé y que se mencionan en el Informe de Reuniones de Trabajo de la COI n° 186, anexo III, Pág. 68.

Al aplicar estos criterios, se seleccionaron un total de 26 áreas PSMB distribuidas a lo largo de la costa de Chile. Estas áreas fueron “El Rincón”, “Caleta Errázuriz” y “El Colorado” ubicadas administrativamente en la Región de Antofagasta; “Pan de Azúcar”, “Bahía Inglesa”; “Bahía El Salado” y “Caleta El Medio” en la Región de Atacama; “Bahía Coquimbo”, “Bahía Tongoy”, “Tongoy B” y



“Bahía Guanaqueros” en la Regi3n de Coquimbo; la localidad de “Tubul” en la Regi3n del Bio Bio; “Calbuco-Caicaén”, “Ancud-Faro Corona”, “Quetalco”, “Quemchi”, “Caleta Rilán”, “Rilán Sur”, “Vilupulli”, “Isla Lemuy”, “Detif”, “Quell3n Viejo”, “Ancud –Ahuí”, “Queilén” y “Calbuco-Huito” en la Regi3n de Los Lagos, y finalmente “Bahía Almirante Montt” y “Punta Paulo” en la Regi3n de Magallanes y Antártica Chilena.

Una vez ordenados y sistematizados los datos, se procedió a la identificaci3n de valores atípicos o tambi3n denominados “outliers”. Para esto, se identificó los potenciales valores atípicos, realizando las estimaciones de la media y la desviaci3n estándar de cada área. Luego, se utilizó el test de Grubbs para determinar el nivel de significancia de la presencia de él o los valores atípicos por área. Finalmente se calcularon los estadísticos de los datos de cada lugar, suprimiendo cada punto atípico para determinar la magnitud del efecto que él o los valores “outliers” provocaban en los datos.

3.4.2 Análisis temporal y espacial de las variables oceanográficas evaluadas en el PSMB.

Con la finalidad de evaluar la variabilidad temporal de las variables consideradas en el PSMB, primero se graficaron estas para cada área seleccionada de tal manera que permitiese visualizar la tendencia en el tiempo para dichos parámetros entre los años 2002 – 2006. Luego, para identificar la presencia de diferencias entre los distintos años de estudio, se procedió a agrupar la informaci3n de las distintas áreas pertenecientes a la misma regi3n y se evaluó la presencia de diferencias mediante análisis multivariados de Escalamiento Multidimensional no Métrico (EMD) y Análisis de Similitudes (ANOSIM “Analysis Of SIMilarities”) (Clarke, 1993). Los análisis de similitud (ANOSIM) permitieron evaluar eventuales diferencias significativas entre los distintos años de estudio (variabilidad interanual)



de las distintas regiones. Los análisis EMD se basaron en una matriz de similitud calculada mediante el coeficiente de Bray-Curtis. Los resultados de los análisis de EMD se graficaron en dos dimensiones, con el objetivo de visualizar eventuales relaciones entre los distintos años de estudio. En este tipo de gráficas, los años que muestran mayor similitud aparecen menos distanciados entre sí. La representaci3n adecuada del agrupamiento de esos años puede ser evaluada mediante el denominado “stress”. Valores de “stress” menores a 0.1 indican una buena representaci3n del ordenamiento de los años, mientras que valores de “stress” mayores de 0.2 indican lo contrario (Clarke, 1993).

En cuanto a la variabilidad espacial, se hicieron análisis de varianza de una vía (ANDEVA) (Sokal & Rohlf, 1995) con el objetivo de evaluar eventuales diferencias entre las distintas áreas de una misma regi3n para cada año de estudio. Los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas, se analizaron mediante las pruebas estadísticas de Kolmogorov-Smirnov y Bartlett, respectivamente (Sokal & Rohlf, 1995). En los casos en los que no se cumplieron esos supuestos, se transformaron los datos mediante la expresi3n $\log(x+1)$ (Sokal & Rohlf, 1995). En aquellos ANDEVAS donde se detectaron diferencias significativas entre más de dos grupos de muestras, se realizó el test *a posteriori* Tukey’s “HSD” (“Honestly Significant Difference”), con el objetivo de identificar la o las entidades con características faunísticas significativamente diferentes (Sokal & Rohlf, 1995). Cuando los datos, a pesar de ser transformados, no cumplieron con los supuestos del ANDEVA, las eventuales diferencias entre grupos fueron analizadas con el test no paramétrico de Kruskal-Wallis (Sokal & Rohlf, 1995). Por otra parte cuando existían solo dos áreas para comparar, se realizo un test de diferencias de medianas (t-test) (Sokal & Rohlf, 1995). Las relaciones entre las distintas áreas se evaluaron mediante análisis multivariados de Similitudes (ANOSIM “Analysis Of Similarities”) (Clarke, 1993).



3.4.3. Análisis integrado de la serie de datos espacial y temporalmente existentes, que permita conocer la dinámica de la aparición de eventos tóxicos, dispersión y sus relaciones con parámetros ambientales.

En el caso de determinar los eventos nocivos y buscar indicadores del riesgo de estos eventos, la necesidad fundamental aquí es poder generar matrices de datos medidos con anterioridad a los eventos y en escalas de tiempo relativas al inicio del evento (**Fig. 2.84**).

En dicha estructura los eventos están identificados como el par Area PSMB - Fecha de ocurrencia. Las variables medidas son las variables físicas, químicas, biológicas y oceanográficas disponibles, y la escala de tiempo es inversa en días y relativa a la fecha de ocurrencia del evento (días -1 hasta -30). Es decir, en un mismo plano de la escala de tiempo tendremos, para todos los eventos, los datos correspondientes al mismo día anterior al evento (e.g., 5^o día anterior al evento). En este marco lo primero que se realizó fue generar una lista de los eventos tóxicos a partir de los datos obtenidos de los monitoreos del PSMB. Producto de la escasez de datos no se intentó diferenciar entre distintos tipos de eventos tóxicos Para efectos de evitar ruido estadístico en los antecedentes de días previos, se han omitido los eventos tóxicos posteriores en menos de 30 días al término de un evento anterior.

3.4.4 Identificación de Macrozonas en función de las características oceanográficas medidas en el monitoreo del PSMB.

En función de las características y naturaleza de la información, así como de la periodicidad de ésta, se determinó la presencia de macrozonas tomando como



base la informaci3n oceanogr3fica entregada en los monitoreos PSMB. Esta tem3tica se abord3 de dos maneras. La primera consisti3 en analizar cada par3metro oceanogr3fico de manera independiente, para la cual se utilizaron los promedios anuales de las distintas variables consideradas, tomando en cuenta para los an3lisis s3lo aquellos a3os en que existía informaci3n para todas las 3reas en estudio. La segunda consisti3 en analizar como un todo, las distintas variables analizadas, considerando al igual que en el an3lisis anterior, s3lo aquellos a3os en que existía informaci3n para las 3reas en estudio. As3 como tambi3n a s3lo aquellas 3reas en que existía informaci3n para las tres variables a integrar (*i.e.* temperatura superficial del mar, ox3geno disuelto y salinidad).

De esta manera es posible identificar no s3lo la presencia de macrozonas en funci3n de las caracter3sticas oceanogr3ficas, sino que adem3s es posible direccionar la causalidad de la variabilidad temporal y espacial, lo que se logra mediante la asociaci3n entre variables.

Las representaciones gr3ficas de ambas perspectivas se realizaron mediante la b3squeda de relaciones entre las distintas 3reas de estudio en funci3n de las componentes oceanogr3ficas analizadas, tanto por separado como en su conjunto. Para esto se utilizaron an3lisis de mutivariados de agrupamiento ("Cluster") y escalamiento multidimensional (EMD), basados en la confecci3n de una matriz de similitud 3nica, calculada mediante el coeficiente de Bray-Curtis.



3.5. Objetivo espec3fico 2.2.5: Representar espacialmente la informaci3n sistematizada, a trav3s de un SIG que sea compatible con los sistemas inform3ticos ya existente en la Subsecretar3a de Pesca y Servicio nacional de Pesca, ArcView 8.3.

Para la representaci3n espacial de la informaci3n sistematizada se ha utilizado el formato "shape", dado que tiene dos componentes elementales, uno gr3fico y otro no gr3fico. Cada "shape" contiene tem3ticamente un grupo de objetos gr3ficos que son definidos a trav3s del software con un n3mero 3nico de identificaci3n. Del mismo modo el componente No-gr3fico o alfanum3rico tambi3n tiene un identificador equivalente o clave primaria. Este 3ltimo genera al interior del sistema una relaci3n entre los componentes elementales, produciendo la Georreferenciaci3n (enlace entre un objeto de estudio con una ubicaci3n geogr3fica definida y su registro de informaci3n). El n3mero identificador 3nico para cada objeto de la categor3a, es almacenado tanto en el mapa de objetos como en la tabla de atributos, lo cual garantiza una correspondencia estricta entre los atributos gr3ficos y alfanum3ricos. Adem3s, dicho formato es apto para ser le3do por casi la totalidad de los "softwares" comerciales y de dominio p3blico, permitiendo adem3s, una asociaci3n directa a tablas de datos. Esta estructuraci3n permite a la autoridad competente evaluar los cambios en las condiciones generales y particulares asociadas, en este caso, a eventos de contaminaci3n o FAN con prop3sitos de fiscalizaci3n.

Los registros de las mediciones en la base de datos relacional tienen como referencia geogr3fica una o m3s de las siguientes componentes espaciales:



1. Coordenadas tomadas con GPS u otro medio.
2. Referencia a una estaci3n de medici3n que previamente se ingres3 a la base de datos, incluyendo sus coordenadas, en cuyo caso la medici3n hereda las coordenadas de la estaci3n.
3. Referencia a un pol3gono (como 3rea de cultivo, 3rea de monitoreo, bah3a, etc.) que previamente se ha generado en el SIG.

En los casos 1 y 2, son datos cuya representaci3n gr3fica es puntual, la que se gener3 por medio de una base de datos, que dentro de sus campos contiene: dos componentes de car3cter cartogr3fico (latitud - longitud o norte - este) y uno de car3cter geod3sico (Datum). Por medio de los dos primeros se logra geoposicionar el dato puntual y a trav3s del campo geod3sico, que entrega el sistema de coordenadas en el cual se sustentan los par3metros cartogr3ficos, se logra la georreferenciaci3n. En el 3^{er} caso se considera de validez areal. Este 3ltimo caso aplica para mediciones hechas dentro de un 3rea, pero sin conocer las coordenadas exactas del punto de medici3n. Para la representaci3n areal, se generaron bases de datos que contienen: un identificador (el cual le dar3 car3cter de 3nico a cada v3rtice que genere el pol3gono) y dos campos de car3cter cartogr3fico, uno de car3cter geod3sico (cumplen la misma funci3n que en los datos puntuales) y uno que contendr3 el n3mero de v3rtice (el cual guiar3 al software en el orden de cierre del pol3gono). Por otra parte, para representar la informaci3n sistematizada a trav3s de un SIG, se dispone de cartograf3a base de referencia (mapas IGM 1:250.000, SHOA y otros) que sirve para visualizar el emplazamiento geogr3fico de los datos, conteniendo las 3reas de inter3s del proyecto, cada una con el mismo identificador con el cual se ingresaron a la base de datos relacional.



3.6. Socializaci3n Proyecto FIP N3 2006-36

Dado que una actividad relevante para este proyecto y otros similares, es el desarrollo de un mecanismo adecuado para la apropiaci3n de los resultados y/o productos del proyecto por parte del grupo objetivo (requirentes) y dem3s actores del sector acuicultor involucrados, se estableci3 un plan cuya estrategia de transferencia involucra los pasos que a continuaci3n se detallan.

3.6.1. Reuniones de coordinaci3n e intercambio t3cnico

Para un mejor desarrollo de las actividades comprometidas, en especial de las materias relacionadas a las problem3ticas abordadas con este proyecto, se hace imperativo interactuar con los principales actores del sector o las instituciones requirentes. En consecuencia, las actividades realizadas con la contraparte t3cnica tuvieron como prop3sito generar una instancia de comunicaci3n regular con los distintos estamentos involucrados en el proyecto, conducente a direccionar al proyecto hacia los temas m3s atingentes y a facilitar requerimientos posteriores del equipo t3cnico. Marco que se inicia con una reuni3n de coordinaci3n interinstitucional. Por otra parte, y de manera de responder oportunamente a las necesidades particulares del proyecto (e.g., compatibilidad de la BD) y de hacer participe al mayor n3mero de representantes institucionales posibles en esta actividad, se utilizaron los distintos medios al alcance: correo electr3nico, telefon3a y rondas de trabajo del staff del proyecto con la contraparte t3cnica de las distintas instituciones requirentes.



3.6.2. Talleres

El punto de partida para la elaboración de una propuesta sólida es involucrar a los distintos actores sectoriales a fin de que compartan una percepción común acerca de la situación actual o inicial. Por otra parte, la experiencia indica que el involucramiento temprano de los grupos de interés permite validar los resultados, facilita el consenso y reduce conflictos posteriores (Salzwedwl et *al.*, 2002). Para tal fin, se estableció como modalidad de trabajo altamente conveniente la realización de talleres. Además se determinó, con el objeto de difundir de mejor forma los resultados alcanzados en el desarrollo de este proyecto y de generar una instancia de retroalimentación (respaldada por la participación del más amplio abanico posible de actores relevantes de la acuicultura), llevar a cabo dos talleres en uno de los polos de desarrollo de las actividades de acuicultura, como es la Ciudad de Castro (Chiloé). Por otra parte, y con el objeto de reforzar la viabilidad técnica y social de la herramienta informática propuesta, se aplicaron dos encuestas a los asistentes al taller final: una de validación técnica y otra de evaluación de las presentaciones (=transferencia).



4. RESULTADOS

A fin de facilitar el ordenamiento y presentación de la información, los resultados se presentan por objetivo específico.

4.1. Objetivo específico 2.2.1: Recopilar la información biológica, oceanográfica generada a través de proyectos de investigación, desarrollados en las áreas en las que se desarrolla el PSMB: tales como por ejemplo proyectos FIP y Proyectos CIMAR fiordo u otros realizados por el SHOA.

4.1.1. Recopilación y estandarización de la información obtenida de diversas fuentes.

4.1.1.1. Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)

La Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, establece en su artículo 10 que todo proyecto previo a su ejecución o modificación, debe ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

El titular de un proyecto comprendido o listado en el artículo 3 del Reglamento, deberá presentar una Declaración de Impacto Ambiental, salvo que dicho proyecto genere o presente algunos de los efectos, características o circunstancias contemplados en el artículo 11 de la Ley o Título II del Reglamento del SEIA, producidos en cualquiera de las fases de ejecución del proyecto en cuyo caso deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental.



Un EIA se diferencia de una DIA en sus contenidos, profundidad, complejidad, costos, tiempos de elaboraci3n y procedimiento de evaluaci3n. Independiente del documento ambiental presentado (EIA/DIA), este debe entregar antecedentes suficientes para el otorgamiento de permisos ambientales sectoriales.

La DIA es un documento descriptivo de un proyecto o actividad, que le permite a la Comisi3n Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) o Consejo Regional del Medio Ambiente (COREMA) evaluar que el proyecto se ajusta a las normas ambientales vigentes. Las DIAs deben contener, a lo menos, la indicaci3n del tipo de proyecto o actividad de que se trata; la descripci3n del proyecto o actividad que se pretende realizar o de las modificaciones que se le introducir3n; la indicaci3n de los antecedentes necesarios para determinar si el impacto ambiental que generar3 o presentar3 el proyecto o actividad, se ajusta a las normas ambientales vigentes, y que 3ste no requiere de la presentaci3n de un Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley y en el Reglamento y finalmente, la descripci3n del contenido de aquellos compromisos ambientales voluntarios, no exigidos por la legislaci3n vigente, que el titular del proyecto o actividad contemple realizar. Estos informes incluyen anexos, que en algunos casos, incorporan la Caracterizaci3n Preliminar de Sitio (CPS) **(Tabla 1.2).**

Este tipo de Declaraci3n, entrega antecedentes, por ejemplo, de contaminantes que se descargan al medio acu3tico directamente y que lo hacen bajo la norma establecida (D. S. N3 90/2000 del Ministerio Secretaria General de la Presidencia), que podr3an eventualmente ser muy valiosos al momento de analizar relaciones ambientales **(Tabla 1.3).**

Esta norma fue elaborada teniendo en consideraci3n los siguientes criterios:

- Cantidad m3xima permitida para un contaminante, medida en el efluente de la fuente emisora.



- Objetivos de protecci3n ambiental y resultados esperados.
- 3mbito territorial de aplicaci3n de la norma.
- Tipos de fuentes reguladas.
- Plazo de entrada en vigencia.
- Programa y plazos de cumplimiento.
- Metodologías de medici3n y control.
- Instituciones que fiscalizan

De las Declaraciones s3lo algunas presentaron el n3mero identificador del polígono de cultivo o n3mero de solicitud de concesion de acuicultura otorgada por Sernapesca, lo que dificulta el ingreso de las variables a la base de datos.

De las DIAs presentadas entre las regiones de Tarapac3 y Coquimbo, se registraron un total de 18 solicitudes de concesiones de acuicultura (periodo 2003-2006) en las 3reas donde opera el PSMB. El mayor n3mero de polígono de cultivo se ubic3 en la Regi3n de Atacama con 10 solicitudes de concesi3n, aportando un 55,6 % de la informaci3n total obtenida y la menor cantidad se present3 en la Regi3n de Antofagasta con s3lo tres polígono de cultivo. La Regi3n de Tarapaca estuvo exenta de informes de DIAs en dicho periodo. Por otra parte, se observ3 un leve incremento del total de DIAs recolectadas entre los a3os 2003 y 2004, manteni3ndose constante en los a3os posteriores (**Tabla 1.4**).

El an3lisis de la informaci3n obtenida de los polígono de cultivo, entre las regiones de Tarapac3 y Coquimbo, indica que el a3o 2003 se recolect3 informaci3n perteneciente a s3lo tres polígono de cultivo: uno de la Regi3n de Atacama y dos de la Regi3n de Coquimbo. En la Regi3n de Antofagasta, la informaci3n proporcionada en la 3nica DIA es escasa. Tan s3lo se indica el recurso cultivado y la producci3n m3xima anual. En cambio, en las otras declaraciones, se incluyen



además, coordenadas geográficas, y en una de ellas se registran datos puntuales de temperatura, salinidad, oxígeno, pH y macrofauna (**Fig. 2.2**).

Para el año 2004, se recopiló información de cinco polígonos de cultivo, entre las regiones de Atacama y Coquimbo. La información contenida es más completa que en el año anterior y en ella se pudo rescatar, además de los recursos a cultivar y las coordenadas geográficas de la solicitud de concesión, las variables batimetría, oxígeno, materia orgánica, granulometría y macrofauna (**Fig. 2.3**).

Entre los años 2005 y 2006, se recabó información de 10 polígonos de cultivo, para los cuales las variables anteriormente señaladas en el año 2004, estuvieron presentes en casi la totalidad de las DIAs presentadas (**Figs. 2.4 y 2.5**). Con ello se puede indicar que la información contenida en estas declaraciones aumenta notoriamente a partir del 2004, debido a la cantidad de informes de CPS anexados.

La información respecto a las coordenadas geográficas de delimitación de los polígonos de cultivo (periodo 2003-2006), están presentes en casi la totalidad de las solicitudes de concesión. En cambio, la información disponible sobre las coordenadas geográficas de las estaciones de muestreo, es menor, debido a que está sujeta a la presencia de informes de CPS anexados a las DIAs (**Figs. 2.6**). El único datum utilizado para las solicitudes de concesión entre los años 2003 y 2006 fue el WGS 84, asociado al sistema GPS (**Fig. 2.7**).

Los proyectos en cuestión, están clasificadas según Categorías, las cuales fueron establecidas en la Resolución Exenta (MINECON) N° 404/2003 para los centros de cultivo en porción de agua y fondo (Subpesca, 2003). En este contexto, la gran mayoría de las solicitudes de las concesiones pertenecen a la Categoría 1, una a la Categoría 2 y otra a la Categoría 3 (**Fig. 2.8**).



En cuanto a la b3squeda de DIAs entre la Regi3n de Valpara3so y la Regi3n de Los Lagos, s3lo se registraron informes en la 3ltima regi3n, con un total de 128 pol3gonos de cultivo solicitados (per3odo 2003-2006) ubicados en las 3reas en donde opera el PSMB. El mayor n3mero de solicitudes de conces3n recopiladas centros se encontr3 en el a3o 2004, aportando un 40,6 % de la informaci3n total obtenida, mientras que la menor cantidad se present3 en el a3o 2006, con un 14,0 % (**Tabla 1.5**).

Los antecedentes proporcionados en la DIAs para los pol3gonos de cultivo, entre los a3os 2003 y 2006 respecto a la informaci3n exigida por la normativa, se observ3 que las coordenadas del 3rea de conces3n, n3mero de carta Shoa, batimetr3a, materia org3nica, granulometr3a y macrofauna, fueron las variables que estuvieron presentes en casi la totalidad de los pol3gonos de cultivo solicitados. En cambio, variables como temperatura, salinidad, ox3geno pH, potencial redox y corrientes marinas fueron las menos frecuentes de encontrar, debido a que son exigencias de categor3a productivas superiores (**Figs. 2.9, 2.10, 2.11 y 2.12**).

Sin embargo, parte de esta informaci3n b3sica e importante para el objetivo del proyecto, en algunos casos, no fue posible recopilarla, ya que no exist3a, o se presentaba en archivos defectuosos o poco legibles o se mostraban en dibujos. Por otro lado, muchos archivos estaban en formato magn3ticos no compatibles con planillas electr3nicas (e.g., JPG, PDF, DWG), por lo que hubo que digitarlos uno a uno para traspasar la informaci3n a la planilla CPS normalizada, significando un arduo trabajo en horas hombre. En el a3o 2006, los cultivadores entregaron m3s completos sus archivos de CPS, respecto a los a3os anteriores, facilit3ndose por ende, el traspaso de informaci3n. Por ejemplo, un 72 % present3 las coordenadas de muestreo el a3o 2006, en contraste, el a3o 2003 s3lo un 13 % lo hizo (**Fig. 2.13**).



Respecto al tipo de coordenada, la informaci3n se present3 mayoritariamente en unidades geogr3ficas que en UTM (**Fig. 2.13**). El 3nico d3tumo utilizado para los pol3gonos de cultivo, entre los a3os 2003 y 2006, fue el WGS 84, asociado al sistema GPS (**Fig. 2.14**).

Las concesiones en cuesti3n clasificadas por Categor3as, entre el periodo 2003 – 2006, pertenec3an principalmente a las categor3as 2 y 5 (con un 42,1% y un 25,7%, respectivamente), sigui3ndole en orden decreciente las categor3as 3 y 1 (**Fig. 2.15**).

4.1.1.2. Informe Ambiental Anual (INFA)

El Reglamento Ambiental para la Acuicultura (D. S. (MINECON) N3 320/2001 y sus modificaciones), conocido tambi3n como RAMA, tiene su fundamento legal en la Ley General de Pesca y Acuicultura (D. S. (MINECON) N3 430/1991 y sus modificaciones). El RAMA contiene una serie de obligaciones y prohibiciones, para todos aquellos que realicen actividades de acuicultura, que est3n destinadas a la protecci3n del medio. Es as3 que el productor entrega informaci3n adscrita a una Caracterizaci3n Ambiental del Sitio (CPS) con la finalidad de que la autoridad otorgue conces3n o autorizaci3n s3lo en aquellos lugares en que la futura 3rea de sedimentaci3n presente condiciones aer3bicas, que es el criterio para establecer que no se supera la capacidad ambiental de un cuerpo de agua y que en consecuencia se puede ejercer actividad de acuicultura. Se agrega a lo anterior la entrega anual de informaci3n de car3cter ambiental (INFA) correspondiente a los antecedentes del estado ambiental de cada centro de cultivo (a partir de la 3poca de m3xima biomasa del cultivo).



En el contexto anterior, el 2003 se dict3 la Resoluci3n Exenta (MINECON) N3 404, la cual establece los contenidos y metodologías para elaborar la INFA y la CPS, dependiendo de la categoría del centro de cultivo (**Tabla 1.6**). El informe debe contener los datos de acuerdo a las planillas excel disponibles en la página Web de la Subsecretaría de Pesca (**Tabla 1.6**), un archivo electr3nico (diskette o cd) que contenga las fichas con la Informaci3n Ambiental de acuerdo a los formatos establecidos y la bitácora de aplicaci3n del plan de contingencia. En los casos que corresponda: debe incluir un informe con la prospecci3n por asentamiento de especies bent3nicas ex3ticas y sus respectivos respaldos y un certificado original o visado por CONAMA de los análisis realizados en laboratorios. Planos de la concesión en una escala adecuada (1:1.000 o 1:5.000), especificando el norte geográfico, grilla o cuadrícula geográfica y los cuadros de coordenadas de los vértices de la concesión. En el a3o 2006, la Resoluci3n N3 404/2003 fue sometida a revisi3n, reemplazándose por una nueva (Resoluci3n Exenta (MINECON) N3 3411/2006). Esta comenz3 a regir a partir del 29 de junio de 2007 (Subpesca, 2006) y en ésta se establece las nuevas metodologías para elaborar las CPSs y las INFAs.

Por tanto, la INFA es una fuente de informaci3n valiosa, ya que entrega antecedentes sobre el desempe3o ambiental de los centros de cultivo que operan en el país, disponiéndose además de informaci3n respecto de las características oceanográficas y biol3gicas indicadoras de la condici3n ambiental de determinadas áreas geográficas.

De los Informes Ambientales Anuales (INFAs), de un total de 355 centros de cultivos (2004-2006) incorporados actualmente en el PSMB (a mayo del 2007), en 69 de éstos no se encontr3 informaci3n.

Se recopilaron un total de 523 INFAs (2004: 230; 2005: 243; 2006: 50), de los cuales 397 se encontraban en formato digital y 126 en papel. Se observ3 un



leve incremento del total de INFAs recolectados por año para el periodo 2004-2005. Además de una disminución de la cantidad de informes recopilados en formato papel para dicho periodo. Para el año 2006 se advierte una baja cantidad de informes recopilados a mayo del 2007 (**Fig. 2.16**).

De la Región Tarapacá a la Región de Los Lagos, se encontraron un total de 489 INFAs que presentaron 3 estaciones de muestreo y 2 estaciones de referencia mientras que 34 INFAs (Región Atacama: 11 y Región de Coquimbo: 23) presentaron 3 estaciones de muestreo y 8 estaciones de referencia.

El análisis de la información obtenida de los centros de cultivos incluidos actualmente en el PSMB, entre las regiones de Tarapacá y Coquimbo, indicó que el año 2004 se recolectó información perteneciente a 47 centros de cultivo (de un total de 52 centros que participan en el PSMB entre la Región de Tarapacá y Coquimbo a mayo del 2007), los que se desglosan en 32 centros Categoría 1, 12 Categoría 2 y 2 centros Categoría 3 (además de 1 hatchery). El análisis global de los parámetros analizados según categoría de centro de cultivo indicó que aquellos que presentaron menor cantidad de información correspondieron a las coordenadas de las estaciones de muestreo (en centros categorías 3: frecuencia = 0) seguida de la información batimétrica, la bitácora y plan de contingencia (**Fig. 2.17**).

En el 2005, se recopiló información de 48 centros de cultivos, 32 de cuales pertenecían a la categoría 1, 13 centros a la categoría 2 y 2 centros a la categoría 3. Además de un hatchery (centro de cultivo N° 30052). Del análisis de la información contenida en las INFAs, los parámetros con menor información fueron la batimetría (Categoría 2 y 3 frecuencia = 0), seguida por las coordenadas del centro de cultivo (**Fig. 2.18**). Además los centros de cultivo Categoría 3 no presentan correntometría euleriana.



Las variables que presentaron datos en todos los centros de cultivo, para ambos a1os (2004 y 2005), correspondieron al an1lisis de materia org1nica del sedimento para centros Categor1a 1, para centros categor1a 2 fueron el n1mero de Resoluci3n de la Subsecretaria de Marina, la materia org1nica del sedimento, el an1lisis granulom1trico del sedimento y a la macrofauna bent3nica **(Figs. 2.17 y 2.18)**

El an1lisis de las INFAs de centros de cultivo que participan del PSMB correspondiente a la Regi3n de Los Lagos indic3 que el a1o 2004 se recolect3 informaci3n perteneciente a 183 centros de cultivo (de un total de 302 centros que participan del PSMB en la Regi3n de Los Lagos, a mayo de 2007), los que se desglosan en 92 centros Categor1a 1, 60 centros Categor1a 2, 29 centros Categor1a 3 y 2 centros de cultivo Categor1a 5. El an1lisis de la informaci3n contenida seg1n categor1a de centro de cultivo se1ala que las variables con menor cantidad de informaci3n correspondieron a las coordenadas de la concesi3n (centros de cultivo categor1as 2 y 3) y la informaci3n batim1trica (para todas las categor1as). Para los centros de cultivo Categor1a 3, la correntometr1a euleriana registr3 una menor cantidad de datos respecto a las otras variables requeridas **(Fig. 2.19)**.

Durante el 2005 se encontraron un total de 195 centros de cultivo, 100 centros Categor1a 1, 64 centros Categor1a 2, 27 centros Categor1a 3 y 4 centros de cultivo Categor1a 5. El an1lisis de la informaci3n indica que la variable con menor cantidad de datos para las tres primeras categor1as correspondi3 a la batimetr1a, seguida de las coordenadas del centro de cultivo y las coordenadas de las estaciones de muestreo. Adicionalmente para los centros de cultivo Categor1a 3, la correntometr1a euleriana present3 una baja cantidad de informaci3n en relaci3n con las otras variables solicitadas **(Fig. 2.20)**.



En el 2006 se registraron un total de 49 centros de cultivo, desglosados en 27 centros de cultivo Categoría 1, 12 centro Categoría 2, 9 centros Categoría 3 y un centro de cultivo al que no se pudo establecer la Categoría a la que correspondía. La variable con menor informaci3n disponible para las 3 categorías de centro corresponde a la informaci3n batimétrica y posteriormente las coordenadas del centro de cultivo (**Fig. 2.21**).

La informaci3n recopilada de los centros de cultivo incluidos en el PSMB entre la Regi3n de Tarapacá y la Regi3n de Coquimbo durante el periodo 2004-2005, indica que la falta de informaci3n respecto a las coordenadas de delimitaci3n de la concesi3n aument3 considerablemente de un ańo a otro (**Fig. 2.22**). Así tambi3n, se produjo una drástica variaci3n de las coordenadas UTM presentes en las INFAs, llegando a ser inexistentes en el 2005 (**Fig. 2.22**). Por otra parte, se observ3 una disminuci3n de la informaci3n recopilada sobre las coordenadas geográficadas de las estaciones de muestreo y a su vez un incremento de los centros de cultivo sin informaci3n de un ańo a otro. Los datos sobre las coordenadas UTM tampoco se registraron para las estaciones de muestreo en el 2005 (**Fig. 2.22**). Los datos recolectados de los centros de cultivo en la Regi3n de Los Lagos durante el periodo 2004-2006 muestran una disminuci3n a trav3s de los ańos de los centros sin informaci3n concerniente a las coordenadas de la concesi3n y las coordenadas de las estaciones de muestreo (**Fig. 2.23**) Adem3s, se observ3 una disminuci3n de la informaci3n recopilada respecto de las coordenadas geográficadas tanto de la concesi3n como de las estaciones de muestreo, y a su vez un aumento interanual de los datos obtenidos referentes a las coordenadas UTM para ambas variables(**Fig. 2.23**).

Entre la Regi3n de Tarapacá y la Regi3n de Los Lagos (2004-2006), se encontr3 al datum WGS 84 (sistema GPS) asociado a las coordenadas geográficadas y UTM en algunos centros de cultivo. Adem3s se registr3 informaci3n referida



solamente a cartas n3uticas, coordinadas sin informaci3n sobre el d3atum y centros que no presentaron ning3n tipo de informaci3n (**Figs. 2.24 y 2.25**). Para los centros de cultivo entre las Regiones de Tarapac3 y Coquimbo, se observ3 una relaci3n inversa entre la informaci3n registrada para las concesiones y las estaciones de muestreo entre los a3os 2004 y 2005 (**Fig. 2.24**). Se registr3 informaci3n perteneciente s3lo a un centro de cultivo para el a3o 2006. En los centro de cultivo de la Regi3n de Los Lagos, se observ3 un aumento en la cantidad de datos correspondientes a las coordenadas de la concesi3n y las coordenadas de las estaciones de muestreo durante el periodo 2004-2006. Adem3s, se evidenci3 un incremento de los centros de cultivos cuyas coordenadas no presentaron un datum asociado (**Fig. 2.25**).

4.1.1.3. Cruceros de Investigaci3n Marina (CIMAR)

Las variables consideradas y que ten3an alg3n grado de injerencia en la generaci3n de eventos FANs o que podr3an ayudar a detectar cambios en la salubridad del 3rea, se presentan en la **Tabla 1.7** En esta se aprecia que se obtuvo informaci3n de 41 variables, las cuales pueden ser separadas en cuatro grupos generales. El primer grupo considera informaci3n del emplazamiento del 3rea en cuesti3n, as3 como del n3mero de estaciones de 3stas, mientras que el segundo grupo considera aspectos oceanogr3ficos f3sicos y qu3micos de la columna de agua. El tercer grupo de variables toma aspectos relevantes a la presencia de especies del fitoplancton mientras que el cuarto grupo de variables resume la informaci3n de otras variables de inter3s para evaluar las condiciones ambientales del lugar. A pesar de esto, la informaci3n recopilada en este programa de investigaci3n de largo plazo es diversa, y en muchos casos s3lo se obtuvieron registros o res3menes estad3sticos de la informaci3n.



Del total de la información analizada para el periodo 2002 – 2003 se consideraron un total de 20 áreas de muestreo. Durante la primera etapa del crucero correspondiente al año 2002, se recopiló la información obtenida en un total de 16 áreas, las cuales abarcan un total de 52 estaciones, mientras que en la segunda etapa se recopiló la información de 12 áreas, con un total de 47 estaciones de muestreo (**Fig. 2.26**). Para la primera etapa del año 2003, se obtuvieron los datos de 11 áreas geográficas, con un total de 38 estaciones de muestreo, mientras que para la segunda etapa del mismo año, se obtuvo información de 11 áreas con un total de 28 estaciones (**Fig. 2.26**).

Al analizar la información en función del número de estaciones por área de muestreo, se puede observar que los lugares con mayor representación de estaciones para la primera etapa del año 2002 fueron “Canal de Moraleda” con 9 estaciones de muestreo, seguida de “Boca del Guafo”, “Canal Darwin” y “Ninualac”, los cuales tuvieron 6 estaciones cada una. Situación que se repite durante la segunda etapa del año 2002 (**Fig. 2.27**). Las diferencias entre estas etapas están dadas por la ausencia de estaciones de muestreo en las áreas “Pérez Norte”, “Memory” “Goñy” y “Ciriaco” (**Fig. 2.27**).

Durante el año 2003 podemos observar que los lugares con mayor representación de estaciones para la primera etapa fueron “Boca del Guafo” con 7 estaciones de muestreo, seguida de “Canal de Moraleda” con 5 estaciones (**Fig. 2.28**). En la segunda etapa del año 2003 se observa que el área con mayor número de estaciones fue “Canal de Moraleda” con 6 estaciones, seguida de “Boca del Guafo”, “Canal Darwin” y “Fiordo de Aysén” con 4 estaciones cada una (**Fig. 2.28**).

En la **Tabla 1.8** se presentan los parámetros considerados en la presente recopilación, tomando como base el número de estaciones que contenían dichos



parámetros. De esta manera podemos identificar que los parámetros con mayor frecuencia de datos, durante la primera etapa del año 2002, fueron aquellos que entregan informaci3n del emplazamiento del área y estaciones de muestreo (Grupo I) junto con aquella informaci3n referida a los aspectos oceanográficos físicos y químicos de la columna de agua (Grupo II). Por otro lado, los parámetros que obtuvieron menor representaci3n correspondieron a aquellos que guardaban relaci3n con la informaci3n referente al fitoplancton (Grupo III). Durante la segunda etapa del año 2002, se mantiene la máxima frecuencia de las estaciones del Grupo I, disminuyendo en la frecuencia de datos que guardan relaci3n a los aspectos oceanográficos físicos y químicos de la columna de agua (Grupo II). Adem3s, en este periodo se aprecia un aumento considerable de la informaci3n sobre condiciones ambientales del lugar, específicamente en los parámetros que hacen referencia a aspectos de la intensidad de la radiaci3n solar de las áreas muestreadas.

En cuanto a la primera etapa del año 2003, las variables con mayor representaci3n de informaci3n coinciden con las variables del año 2002, pero se aprecia una clara disminuci3n en el número de variables analizadas, disminuyendo las diferencias entre el frecuencia de estaciones analizadas en ambas etapas.

4.1.1.4. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)

De los aproximadamente 60 proyectos identificados en el IFOP, desde 1989 hasta el 2006, se han seleccionado un total de 20, en funci3n del área PSMB correspondiente y del tipo de informaci3n proporcionada.

La informaci3n recopilada sobre los principales parámetros monitoreados por el PSMB no registra informaci3n para el análisis de pesticidas, siendo escasa



para el de metales pesados (dos registros para Hg y uno para Cd y Pb) y el microbiol3gico (un registro para *E. coli*) para el periodo 1995-2006. Las variables oceanogr3ficas temperatura (18 registros/20 estudios) y salinidad (17 registros/20 estudios) y la toxina marina del tipo VPM (15 registros/20 estudios) fueron las m3s recurrentes en los informes y abarcaron 3reas PSMB de las regiones de Atacama y Coquimbo y de Los Lagos y Magallanes y Ant3rtica Chilena.

4.1.2. Revisi3n y an3lisis de la literatura nacional e internacional en que relacionan variables del PSMB con FAN.

4.1.2.1. N3mero de citas bibliogr3ficas:

En los 6 motores de b3squeda se contabilizaron un total de 17.245 citas bibliogr3ficas, para los 20 descriptores considerados en el presente proyecto (**Tabla 1.9**). El buscador que m3s citas arroj3 fue el de PUBMED con un total de 6.505 citas y en el que se obtuvo menores resultados fue en el repositorio cient3fico Scielo-Chile (**Fig. 2.29**).

Por otro lado, en la **Figura 2.30** se puede apreciar el grado de similitud entre los distintos motores de b3squeda. En este se sugiere la existencia de un patr3n definido entre la similitud de las distintos buscadores, los cuales pueden ser separados en tres grupos, el primero el de buscadores generalistas como EBSCO o PUBMED. Seguidos de buscadores con mayor grado de especializaci3n como es el caso de Science Direct, Blackwell synergy e Inter Research. Finalmente, y entre ambos grupos, se presenta el buscador nacional Scielo. La explicaci3n para esta situaci3n se puede apreciar en la **Tabla 1.10**, en la cual queda de manifiesto que el buscador nacional tiende a seguir el patr3n de los buscadores especializados.



En cuanto a los descriptores utilizados, los m1s recurrentes fueron aquellos que describían de manera general los eventos FANs (“red tide”/marea roja con 3.698 citas y “phytoplankton biomass”/biomasa fitoplanct3nica con 3191 citas), seguidos por aquellos que mencionaban de manera genérica los dos principales grupos taxon3micos que vinculados a estos eventos (*i.e.*, “marine diatoms”/diatomeas marinas con 2.086 citas y “marine dinoflagellates”/dinoflagelados marinos con 2.219 citas) (**Tabla 1.9**). Por otro lado, los descriptores que obtuvieron menor cantidad de registros fueron aquellos m1s extensos (*e.g.*, “detection and prediction of harmful algal events”/detecci3n y predicci3n de eventos algales nocivos con s3lo dos citas). As3 como, aquellos demasiados espec3ficos (*e.g.* “algal biotoxins”/ biotoxinas algales con 41 citas) (**Fig. 2.31**).

4.1.2.2. Variables gatilladoras

En la **Tabla 1.11** se presentan, en los encabezados de columna, las 14 variables que son consideradas en la literatura cient3fica internacional como relevantes en la generaci3n de eventos FAN, siendo cruzadas con los 20 descriptores del an1lisis anterior. De este an1lisis se obtuvo que el mayor n1mero de citas correspondi3 a la temperatura, con un total de 787 registros (64,14%), seguida de nutrientes en general con un total de 698 citas (56,86 %). De los distintos nutrientes considerados como relevantes en la literatura cient3fica sin lugar a dudas los compuestos nitrogenados son los m1s citados. En tanto, para el caso de los metales pesados, el plomo fue el que m1s registros obtuvo con 494 citas (**Fig. 2.32**).

El an1lisis de las relaciones bibliom3tricas entre los descriptores de eventos FANs y las variables precursoras de estos eventos, se desprende que para el caso de los nutrientes, 3ste fue asociado con mayor frecuencia al descriptor biomasa fitoplanct3nica (con 290 citas), seguido por diatomeas marinas con 111 citas. Dentro del grupo de nutrientes, el que obtuvo la mayor vinculaci3n fue el de compuestos nitrogenados con el descriptor biomasa fitoplanct3nica (con 290 citas).



Situación que se repite con la variable compuestos fosfatados (con 123 citas). En cuanto al sílice, el mayor número de citas se concentró en el descriptor diatomeas marinas (con 63 citas) (**Tabla 1.11**).

En cuanto a los metales pesados relacionados con las FANs el más citado fue el plomo asociado al descriptor biomasa fitoplanctónica (con 179 citas). Situación que se repite en menor escala para hierro (con 55 citas) y cadmio (con 23 citas) (**Tabla 1.11**).

Para el caso de las variables físicas: la temperatura fue la más citada, especialmente para el caso de biomasa fitoplanctónica (con 287 registros). Situación que se repite para el mismo descriptor con el de las variables físicas analizadas (salinidad con 80 citas, luz solar con 17 citas y ultra violeta en 47 oportunidades). Cabe señalar, que tanto para el descriptor diatomeas marinas y dinoflagelados marinos el número de citas en función de la variable luz ultra violeta fueron relativamente cercanos (41 para el primero y 34 para el segundo) (**Tabla 1.11**). Para el resto de las variables consideradas, los valores obtenidos fueron bajos, aunque se repite la tendencia de tener su máximo de citas respecto al descriptor biomasa poblacional fitoplanctónica (**Tabla 1.11**).

En la **Tabla 1.12** se presentan los resultados del cruce entre variables, pero considerando el ajuste a la realidad de nuestro país (*i.e.*, inclusión de la palabra clave “Chile”). En esta se puede apreciar que para el caso del motor de búsqueda utilizado (*i.e.*, Blackwell-Synergy) el total de citas bibliográficas que consignaban la palabra clave “Chile” fueron 89, siendo el descriptor que presentó el mayor número de citas el de “dinoflagelados marinos” con 53. Dentro de este descriptor, las variables que obtuvieron un mayor número de representantes fueron “luz solar” con 46 citas, seguido de “nutrientes” con 31 citas y de “plomo” y “salinidad”, ambas con 30 citas.



4.1.2.3. Variables consideradas en el PSMB y su relaci3n con los descriptores bibliogr3ficos de las FAN:

La relaci3n existente entre las variables consideradas en el PSMB y los descriptores o palabras/frases que describen a los eventos FANs en la literatura cient3fica, obtenidos de la b3squeda de los 9 descriptores m3s citados se presentan en la **Tabla 1.13**.

En este se puede observar que de los par3metros considerados en el PSMB que guardan mayor relaci3n con los descriptores FANs de la literatura cient3fica, la temperatura es la que presenta el mayor n3mero de menciones con 734 citas, seguido por el pH con 447 citas (**Tabla 1.13**).

Al afinar el an3lisis se puede distinguir que para el caso de las variables microbiol3gicas consideradas en el PSMB, las que tienen mayor relaci3n con lo registrado a nivel bibliogr3fico son *E. coli* con un total de 67 citas y norovirus con 49 citas, mientras que para el caso de las variables toxicol3gicas, el mayor n3mero de citas fueron detectadas para la toxina paralizante con 82 registros, seguida por el 3cido okad3ico con 45 citas y la toxina amn3sica con 42 citas (**Tabla 1.13**).

En cuanto a los metales pesados considerados en el PSMB, el mayor n3mero de citas las obtuvo el plomo (con 440 citas) mientras que para el caso de las variables oceanogr3ficas se registran 734 citas para la temperatura, 447 citas para el pH y 410 citas para el ox3geno. Por consiguiente, se evidencia que es 3ste grupo de variables (de 3ndole oceanogr3fica) el que mayor relaci3n tiene con los trabajos de car3cter cient3fico sobre floraciones algales (**Tabla 1.13**).



4.1.2.4. Comparación de la metodología utilizada por el PSMB y los métodos sugeridos por la literatura científica para las distintas variables consideradas en el PSMB.

4.1.2.4.1. Metodología utilizada para la identificación y cuantificación del Fitoplancton.

A continuación se realiza una comparación entre la metodología sugerida entre los manuales utilizados en el PSMB con algunas consideraciones que según la literatura científica se deben tener en cuenta al momento de diseñar y tomar muestras de las comunidades fitoplanctónicas.

a. Características ambientales.

Para diseñar un programa capaz de predecir un evento FANs o cualquier fenómeno de contaminación en el mar, es necesario conocer cuales son los mecanismos que determinan la presencia, tamaño, localización y dirección de una masa de agua, así como otros aspectos locales del ambiente.

b. Determinación del número de estaciones y muestras.

Uno de los requerimientos críticos al momento de diseñar un programa de monitoreo, se centra en identificar cuantas muestras y en que lugares se deben tomar.

Para esto es necesario considerar la variabilidad biológica e hidrográfica que presenta el área que se pretende estudiar. Por ejemplo, al trabajar en un sólo punto o estación de muestreo, es prácticamente imposible determinar la dirección



del cuerpo de agua o la escala de variabilidad hidrográfica que tiene el área en cuestión, ya que los cambios en las propiedades de las masas de agua no pueden ser distinguidos a nivel horizontal (Franks & Keaferm, 2004). Por consiguiente un programa de monitoreo debe considerar como mínimo dos y preferentemente más estaciones atravesando la plataforma o mar adentro, tomando en cuenta las Isopicnas del lugar, lo cual permite obtener información sobre la dirección de los movimientos de las aguas.

En cuanto a la distancia entre estaciones, este puede ser determinado según las características hidrográficas dominantes. Por otro lado, si se conoce a priori la distribución del fitoplancton, la estrategia puede ser confeccionada como sigue. Si el bloom fitoplanctónico esta asociado a las corrientes costeras, las estaciones pueden ser ubicadas perpendiculares a la costa siguiendo las irregularidades de esta. Por otro lado si el fitoplancton tiene un lugar donde es común que existan proliferaciones, como por ejemplo en una zona con corrientes circulares, las estaciones pueden acercarse a la costa (Wolasnski & Hammer, 1988).

En cuanto a la verticalidad de las muestras, algunos trabajos se han enfocado a obtener información a tres niveles, sobre la termoclina, en la termoclina y bajo la termoclina. Esta aproximación sirve para reducir el número de muestras por estación. Pero el delimitar en solo tres puntos la verticalidad puede conllevar a obtener los siguientes problemas: a) la termoclina puede no estar correlacionada con la máxima concentración de especies nocivas, b) la resolución de la muestra es baja, c) la variable profundidad de la termoclina puede generar una reducción de datos y por ende provocar complicaciones para interpretar los datos y d) pueden aparecer características de masas de aguas mezcladas (Franks & Keafer, 2004). Por consiguiente para resolver esta problemática se sugiere que existan diferencias verticales no mayores de 5 m, comenzando desde la superficie o cerca de ella. Hay que tener en cuenta que las poblaciones subsuperficiales pueden ser



extremadamente importantes en la dinámica de un evento FAN, particularmente al momento de comenzar los estados de un “bloom”, por lo que reducir las muestras a nivel vertical puede provocar errores al momento de intentar predecir la presencia de un evento de este tipo.

C. Recolecci3n de las muestras.

Los métodos para determinar cualitativa y cuantitativamente al fitoplancton pueden ser distintos y la metodología a elegir va a depender directamente del propósito de la investigaci3n, así como de las características biológicas y geográficas del lugar (Ferrario *et al.*, 1995).

Dentro de la obtenci3n de las muestras de fitoplancton se pueden mencionar dos metodologías claves. Una de ella es el sistema de “Redes” cuya principal ventaja consiste en que este método es capaz de filtrar grandes volúmenes de agua concentrando los organismos en un recipiente dado, por lo que suele utilizarse cuando las células t3xicas no son el principal componente de la comunidad (Franks & Keafer, 2004). Pero el sistema de redes no esta ajeno a problemas, ya que el proceso de filtraci3n suele ser selectivo por el tamaño y la forma del fitoplancton, generando con esto una proporci3n distorsionada de los componentes del mismo. Por otro lado, la colmataci3n de la red es mayor cuanto mayor es el diámetro de la boca de la red, provocando una menor superficie de filtraci3n. Para aumentar la eficiencia del filtrado es imprescindible agregar a la red una estructura bic3nica, que permita disminuir el efecto de la colmataci3n. A pesar de esto, diversos autores mencionan que la red y la apertura de malla a utilizar dependerán de la fracci3n del plancton que nos propongamos a estudiar. Así como, al tipo de muestreo (horizontal o vertical) y del modo de arrastre (manual o huinche) que se utilice en el muestreo.



Existen algunas sugerencias que se deben abordar al momento de confeccionar las redes de muestreo. Por ejemplo, en los conos filtrantes de redes mayores de 50 cm de longitud, se deben crear varias bandas o gajos longitudinales (4 bandas hasta 1 m² y 8 bandas para mayores a 1 m²), mientras que en lo que se refiere al largo del cono, se recomienda que este no supere 4 o 5 veces el diámetro de la boca de la malla. Por otro lado, en cuanto a la velocidad de arrastre de la malla, se recomienda que esta deba ser continua no excediendo los 2 nudos por hora si la malla es de 20 µm y reducirla a 0,5 nudos si el poro es menor de 20 µm.

El otro método empleado en la recolecci3n de muestras de fitoplancton es el de “Botellas”, el cual se basa en la obtenci3n de muestras con un volumen determinado a una profundidad establecida. Este método permite evaluar cualitativamente y cuantitativamente la muestra obtenida. La complicaci3n que esta metodología esta radicado en la poca cantidad de muestra que se obtiene y la necesidad de concentrar la muestra por métodos de centrifugado.

Para la recolecci3n de las muestras existen diversos modelos de botellas (e.g., Nansen, Niskin y Van Dor) las cuales pueden tener distintas capacidades (*i.e.*, 5, 10, 15, 30 y más litros) siendo la más utilizada en análisis de fitoplancton aquellas botellas no superiores a los 30 litros (ver Venrick, 1978).

Según el área y el tipo de investigaci3n, las botellas pueden ser utilizadas para realizar perfiles verticales de la columna de agua, lo cual puede llevarse a cabo de diversas maneras. Lo importante radica en la elecci3n de la profundidad a la cual se realizará el muestreo, ya que esta debe ser considerar la profundidad de la zona eufótica y que depende del área de estudio y las hipótesis sobre las cuales se trabaja (Ferrario *et al.*, 1995). Por otra parte, el volumen a extraer dependerá de la densidad del plancton en el área de muestreo. Es necesario tener en cuenta que



la toma de muestras, debe realizarse lo m3s r3pido posible, evitando as3 la sedimentaci3n de los componentes del fitoplancton.

En la Normativa T3cnica Secci3n 1 (Sernapesca 2008), se especifica los m3todos de muestreo de productos pesqueros de exportaci3n. En su punto n3 2 se hace menci3n a la metodolog3a para el PSMB, y espec3ficamente para el tema del fitoplancton, la metodolog3a que se emplea se encuentra en el punto 2.3 de dicho manual.

En este documento se hace menci3n a la utilizaci3n de los m3todos de redes para el caso del an3lisis cualitativo y el de manguera para la muestra cualitativa. En ambos casos la muestra es integrada, por lo que no se considera aspectos de la hidrodin3mica del lugar y menos los problemas de la verticalidad indicados anteriormente. Esto debido a que lo que interesa es determinar la presencia de o los taxones nocivos. Muestreos discretos tienen el riesgo de no detectar a estas especies de inter3s.

D. Preservaci3n de las muestras.

Los mismos autores en base a su experiencia indican que se pueden hacer diferencias en la manera de fijar las muestras seg3n el tipo de estudio que se est3 realizando. Por ejemplo, si se el estudio es cuantitativo se sugiere fijar con Lugol ac3tico mientras que en estudios cualitativos se sugiere la utilizaci3n del formaldeh3do.

E. An3lisis Cualitativo.

El an3lisis cualitativo del fitoplancton indicado en la Normativa T3cnica Secci3n 1 (Sernapesca, 2008), hace menci3n al sistema de arrastre con redes. En



esta se sugiere que la muestra de fitoplancton deber3 ser extraída con la ayuda de una red de 23 micras de abertura de poro. La red se sumerge hasta 30 m. realizando 3 arrastres verticales los cuales se integran en una única muestra.

En cuanto al conteo de esta la Norma T3cnica Secci3n 5 (Sernapesca, 2007d), sobre m3todos de an3lisis del fitoplancton indica que para estimar la abundancia relativa en una muestra de fitoplancton es necesario basarse en una escala de rangos que van desde especies RARAS (entre 1 a 10 cel/ml) a MUY ABUNDANTES (> a 100 cel/ml). Pero al existir una sola escala relativa para diferentes especies, nos sugiere que 3sta no est3 construida sobre bases objetivas y por lo mismo los rangos de cada nivel de la escala est3n establecidos subjetivamente.

F. An3lisis Cuantitativos.

Los an3lisis cuantitativos se basan en la determinaci3n de la densidad de c3lulas por unidad de volumen (*e.g.*, Strathmn, 1967; Edler, 1979; Villafañe & Reid, 1995). En la Normativa T3cnica N3 1 (Sernapesca, 2008) sugiere la utilizaci3n del m3todo de manguera con muestra integrada. Este m3todo tiene como ventaja obtener una visi3n general de la distribuci3n del fitoplancton en todo el cuerpo de agua.

En cuanto a la cuantificaci3n de la muestra, en la Norma T3cnica Secci3n 5 (Sernapesca, 2007d), sobre M3todos de An3lisis del Fitoplancton, se menciona que el volumen de an3lisis debe ser 3 ml, con posibilidades de montar 3 r3plicas de 1 ml cuando las muestras vengam demasiado concentradas. Esta cuantificaci3n se debe realizar s3lo con microscopios invertidos y c3maras de cultivo de tejidos.



En los an3lisis cuantitativos es necesario lograr identificar aquellos individuos que al momento de ser tomada la muestra estaban vivos o muertos, situaci3n que es compleja, por lo que suele recomendarse teñir las muestras al momento de fijarlas, para esto es com3n utilizar rosa de bengala cuando el fijador/preservador es formaldehído. Por otro lado, las c3lulas que no han sido identificadas tambi3n deben ser tomadas en cuenta, categoriz3ndolas en grupos o de acuerdo al tamaño (Villafañe & Reid, 1995).

Para el caso de muestras con altas densidades de organismos, las c3lulas pueden contarse en un volumen menor, asumiendo eso sđ que en este volumen existe un n3mero representativo del total de la muestra, de tal manera que permita una buena estimaci3n estadística (Venrick, 1978). En la mayoría de estos casos se utilizan con mayor frecuencia los m3todos de observaci3n y conteo de c3lulas en: i) una alđcuota de muestra o ii) utilizando c3maras que contienen un volumen conocido de muestra. En el primero de los casos (conteo de una alđcuota), el m3todo se basa en contar las c3lulas en una submuestra la cual se obtiene, una vez de agitar la muestra original, a partir de una alđcuota con volumen conocido, colocando este volumen en un portaobjeto en la platina del microscopio. Este m3todo tiene la ventaja de que no se requiere un equipamiento especial, asđ como tambi3n permite cambiar la orientaci3n espacial de las c3lulas. Por otro lado, el conteo por medio de c3maras va a depender del tipo o modelo de esta. Para el caso de muestras con baja densidad de organismos, se utilizan m3todos alternativos para concentrarlo, como por ejemplo filtraci3n, centrifugaci3n y sedimentaci3n. La filtraci3n se realiza principalmente con filtros de membrana (Cole & Knight-Jones, 1949; Homes, 1962) y sus ventajas radican en que es posible observar con mayor aumento las c3lulas a un rango especđfico de tamaño, el cual esta dado por el tamaño de los poros del filtro. La desventaja de este m3todo va por el lado de no poder manipular las c3lulas una vez adosadas a los filtros y a la



dificultad de identificar algunos organismos, especialmente aquellos que sufren alg3n tipo de distorsi3n por efecto de la filtraci3n. La centrifugaci3n es otro m3todo para concentrar el fitoplancton, y la efectividad del m3todo va a depender de la velocidad con que esta se haga, ya que si es excesiva puede causar la rotura de las c3lulas. Finalmente est3 el m3todo de sedimentaci3n, en el que se utiliza un microscopio invertido para determinar la densidad (Uterm3l, 1958).

Una vez elegida la c3mara y el m3todo de diluci3n si corresponde, es necesario determinar si existe alg3n tipo de distribuci3n agregada no azarosa de los organismos, pues de no serlo esto puede generar errores al momento de estimar la densidad. Otro punto interesante al momento de contar es el tiempo en que se dispone para realizar el conteo, as3 como la exactitud y precisi3n de cada investigador, para posteriormente dejar expl3cito si se va a contar un n3mero m3nimo de c3lulas en un 3rea de la c3mara elegida o un 3rea fija de esta.

El c3lculo del n3mero de c3lulas o concentraci3n de estas en un volumen dado se realiza siguiendo el siguiente procedimiento:

Sea N el n3mero de c3lulas contadas en el volumen de "barrido" (V_b , en ml) de la c3mara. Entonces, la concentraci3n de c3lulas (C) es igual a:

$$C = N / V_b$$

$$\text{Donde } V_b = A_b \times V / A_t$$

Con A_b = 3rea de barrida determinada a partir de la medici3n utilizando el micr3metro; V = Volumen de muestra; A_t = 3rea total de la c3mara.



Pero este c3lculo se basa m3s en el conteo de toda la c3mara, por lo que la concentraci3n de c3lulas en ml^{-1} cuando se trabaja en campos se obtiene de manera similar a cuando se trabaja con transectas. As3 la ecuaci3n quedar3a como sigue:

$$C = N \times A_t / A_b \times V$$

Para finalizar, es necesario hacer notar que cuando se realiza alg3n tipo de diluci3n, es necesario agregar un factor de correcci3n al c3lculo de densidad.

4.1.2.4.2. Comparaci3n de la metodolog3a utilizada para la determinaci3n y presencia de toxinas.

4.1.2.4.2.1. Presencia de biotoxinas.

a. Tama1o de la Muestra.

En la Normativa T3cnica Secci3n 1 (Sernapesca, 2008) se presenta la metodolog3a que se debe seguir para el tama1o m3nimo de muestra requerido para los an3lisis Microbiol3gicos, Qu3micos y Toxicol3gicos. As3 se tiene que para el caso de los an3lisis microbiol3gicos la muestra debe estar constituida por el n3mero de unidades tal que permita disponer de 200 g de carne. Igual cantidad de gramos de carne son mencionados para el caso de los an3lisis qu3micos. En cuanto para el an3lisis toxicol3gico, se requieren seg3n este instructivo un m3nimo de 12 unidades y 200 g para el veneno paralizante de mariscos (VPM) y para el veneno amn3sico de mariscos (VAM). En el caso del veneno diarreico de mariscos (VDM), se debe enviar el n3mero de muestras que sea necesario para la extracci3n de 50 g de hepatop3ncreas.



Sin lugar a dudas, el total de gramos necesarios para los an3lisis va a depender del tipo de an3lisis que se realice, pues mientras mas sofisticado es el m3todo menor es la cantidad de muestra necesitada. En todo caso, la estandarizaci3n del tama1o de la muestra es un paso esencial al momento de existir discrepancias entre los m3todos.

b. Obtenci3n de la Muestra.

En el numeral 2.2 de la Norma T3cnica Secci3n 2 (Sernapesca, 2007c) se presentan los cuidados que el muestreador debe tener al momento de obtener, preservar y rotular la muestra. De hecho, en esta se hace expresa sugerencia de mantener las muestras entre 0^o y 10^o hasta el momento de su an3lisis. Adem3s se hace expresa menc3n sobre el tiempo que puede demorar el an3lisis de las muestras en s3 (*i.e.*, 24 hrs), dejando excepci3n el tiempo para Regi3n de Magallanes y la Ant3rtica Chilena (*i.e.*, 48 hrs). En este caso, la justificaci3n de dicha salvedad se debe a lo aislado que se encuentran las zonas de extracci3n de los laboratorios ambientales en s3. En la literatura cient3fica analizada no se hace menc3n a los tiempos necesarios entre la toma de muestras y el an3lisis, pero si se hace menc3n al cuidado de las muestras al momento de preservarlas, pues este es una fuente de error muy al momento de realizar el an3lisis.

c. M3todos de An3lisis.

En la Norma T3cnica Secci3n 3 (Sernapesca, 2005), se hace referencia a los m3todos de an3lisis para la detecci3n de las distintas biotoxinas presentes en moluscos. En esta se especifica que para el caso del VPM se debe utilizar el M3todo Biol3gico utilizando los protocolos especificados en AOAC Official Methods



of Analysis (<http://www.aoac.org/>) y la Food and Drugs Administration, Shellfish Laboratory Evaluation.

En cuanto a la determinación de toxinas del grupo de intoxicación diarreaica y lipofílicas se indica como valedero el método de Yasumoto (1980) o su respectiva modificación (ISP).

Para la detección de toxinas lipofílicas, se autoriza la utilización de bioensayos en ratones que varían según la porción objeto de ensayo (el hepatopáncreas o el cuerpo entero) y los disolventes que se emplean en la fase de extracción y purificación.

Para el caso de la detección del Acido okádaico, dinofisistoxinas, pectenotoxinas y yesotoxinas puede utilizarse un único bioensayo en ratones con extracción de acetona, pudiéndose completar, si es necesario, con fases de separación líquido-líquido con acetato de etilo y agua o diclorometano y agua. Para los azaspirácidos a niveles reglamentarios requiere el uso del cuerpo entero como porción de ensayo. En cada ensayo deben emplearse tres ratones, donde la muerte de dos de ellos en las 24 horas siguientes a la inoculación de un extracto equivalente a 5 g de hepatopáncreas o 25 g de cuerpo entero debe considerarse un resultado positivo de la presencia de una o más de las toxinas lipofílicas en niveles superiores a los establecidos. Queda prohibida en esta normativa el uso del método de extracción de acetona seguida de separación líquido líquido con éter para yesotoxinas.

En cuanto al bioensayo en ratas, este se puede utilizar para detectar ácido okádaico, dinofisistoxinas y azaspirácidos. En cada ensayo se utilizan tres ratas y una reacción diarreaica en cualquiera de las tres es considerada un resultado positivo. Por otra parte en este documento, se hace mención a los métodos alternativos como por ejemplo Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC)



con detección fluorimétrica, cromatografía líquida (LC), Espectrometría de masa o ensayo inmunológicos y funcionales como el de inhibición de fosfatasa, con la condición de que sean al menos iguales de eficaces que los métodos biológicos, pero si existen discrepancias entre los métodos el método biológico es considerado como el de referencia.

En cuanto al Veneno Amnésico de Moluscos (VAM) dicha normativa indica que el método válido es el de HPLC con extracción metanol agua según lo indicado en Quilliam (1975). No existen discrepancias entre los métodos mencionados en la Norma Técnica Sección 3 (Sernapesca, 2005) y la literatura científica.

4.2. Objetivo específico 2.2.2: Rediseñar el actual sistema de base de datos asociado al PSMB con objeto de incorporar variables no contempladas en la estructura actual.

4.2.1. Revisión de la normativa del PSMB.

El PSMB tiene como objetivo garantizar la calidad sanitaria de los moluscos bivalvos que se exportan a USA y en el caso de UE y Singapur además otros mariscos (incluidos gastrópodos, tunicados y equinodermos). La ejecución del programa contempla la clasificación y monitoreo de las áreas de extracción. Además de un control de origen de todos los recursos que sean destinados a plantas de procesos para posteriormente ser exportados (con excepción de los moluscos bivalvos vivos y/o crudos destinados a USA).

El Sernapesca es la institución que tiene autoridad reguladora sobre la clasificación, producción, recolección, procesamiento, transporte y exportación de



los moluscos bivalvos aprobados por certificación. El Instituto de Salud Pública (ISP) es el laboratorio de referencia del programa y debe realizar los análisis de biotoxinas marinas de las áreas de extracción, con la finalidad de establecer historiales de marea rojas y los análisis extraordinarios de toxinas marinas cuando se requieran. Esta entidad participa además en la acreditación de los laboratorios privados (a partir de septiembre del 2002) que deseen realizar en la toma de muestras del PSMB.

El marco regulatorio asociado al PSMB contempla:

1. Memorando de Entendimiento entre el Gobierno de Chile y la Food and Drug Administration de USA firmado en Mayo de 1989 y renegociado en Febrero del 2001.
2. Reglamentos (Comunidad Europea: CE) N° 854/2004, Decisiones 2003/804/CE y 2004/623/CE y sus modificaciones.
3. D. S. (MINECON) N° 430/1991, texto refundido de la ley General de Pesca y Acuicultura:
 - Artículo 122 b, en donde se faculta a Sernapesca para controlar la calidad sanitaria de los productos de exportación.
 - Artículo 1° párrafo 3°, que establece la obligatoriedad para el país, de dar cumplimiento a los convenios internacionales suscritos por la república, respecto a las materias o especies hidrobiológicas individualizadas en la ley.
4. Resolución Exenta N° 302/1988, del Ministerio de Salud, donde se establecen los deberes u obligaciones de los organismos de Estado involucrados en el programa.



5. Convenio suscrito entre el Servicio Nacional de Pesca, el Instituto de Salud P3blica y el Servicio de Salud de Llanquihue, Chilo3 y Palena (Agosto, 1989) donde se definen los mecanismos de acci3n.

Las exigencias del mercado de destino encontradas en el PSMB y en los distintos programas asociados fueron las siguientes (**Tabla 1.14**):

a. Manual de Procedimientos

- i. Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PSMB): 2
- ii. Programa de Aseguramiento de la Calidad (PAC): 1
- iii. Trazabilidad de Productos Pesqueros (TPP): 0
- iv. Programa de Habilitaci3n de Plantas, Buques Factor3as y Embarcaciones (HPB): 4
- v. Programa de Control de Producto Final (CPF): 1
- vi. Programa de Certificaci3n (CER): 1
- vii. Programa de Control de F3rmacos (FAR): 1
- viii. Programa de Laboratorios (LAB): 2

b. Normas T3cnicas

- i. Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PSMB): 4
- ii. Programa de Aseguramiento de la Calidad (PAC): 2
- iii. Trazabilidad de Productos Pesqueros (TPP): 1
- iv. Programa de Habilitaci3n de Plantas, Buques Factor3as y Embarcaciones (HPB): 4
- v. Programa de Control de Producto Final (CPF): 2
- vi. Programa de Certificaci3n (CER): 1
- vii. Programa de Laboratorios (LAB): 6



c. Pautas de Inspección

- i. Pauta de Inspección de Areas del PSMB.
- ii. Pauta de Control de Extracción y Empaque del PSMB.
- iii. Pautas de Inspección para Centros de Expedición y Depuración del PSMB de la UE.
- iv. Pauta de Inspección Estandarizada para Plantas Procesadoras de Moluscos Bivalvos del PSMB de USA.
- v. Pauta de Inspección de Muestreo.
- vi. Acta de Sellado de Embarques PSMB de USA.

Cabe señalar que actualmente Chile sólo cuenta con autorización para exportar moluscos bivalvos transformados (congelados, en conserva, secos, etc.), por lo que la exportación en estado vivo se encuentra prohibida.

Cada área que se encuentra participando en este programa, ya sea para USA, la UE o Singapur, ha sido incorporada al Listado de Áreas de Extracción del PSMB. La calidad sanitaria de estas zonas es monitoreada constantemente de acuerdo a los requisitos establecidos por cada mercado.

Los tipos de análisis requeridos para la clasificación y monitoreo de las zonas de producción encontrados en los manuales de procedimientos y normas técnicas del PSMB, según el mercado de destino, (**Tabla 1.14**) son los siguientes:

ESTADOS UNIDOS

Las zonas de crecimiento (que pueden ser clasificadas en: área aprobada, condicionalmente aprobada, restringida, condicionalmente restringida y prohibida), así como los programas de monitoreo consideran las siguientes determinaciones:



1. Análisis microbiológico: Coliformes fecales y coliformes totales (**Tabla 1.15**)
2. Análisis toxicológico: VPM (veneno paralizante de mariscos), VAM (veneno amnésico de mariscos), grupo de toxinas lipofílicas.
3. Análisis fisicoquímico (no especificados).

Los tipos de análisis a realizar dependerán de la condición sanitaria de cada área en particular (para profundizar los temas descritos el interesado debe dirigirse al documento oficial del Programa “Guide for the Control of Molluscan Shellfish” del National Shellfish Sanitation Program (NSSP) de la FDA. Además se debe contar con la certificación del Programa de Aseguramiento de la Calidad (PAC).

Respecto del análisis toxicológico, los límites permisibles para el VPM (menor a 80 $\mu\text{g}/100\text{g}$ de carne); VAM (menor a 20 $\mu\text{g}/\text{g}$ de carne) y VDM (Estándar de certificación: ausencia) fueron encontrados en los siguientes programas:

- Programa de Control de Producto Final (CPF/NT1).
- Programa de Aseguramiento de la Calidad (PAC/MP1).

UNION EUROPEA

Las zonas de producción (que pueden ser clasificadas en: áreas tipo A, B y C) así como, los programas de monitoreo, incluyen los análisis establecidos en la **Tabla 1.16**. Se detallan además los criterios de clasificación encontrados para cada área, los cuales deberán ser realizados sólo por laboratorios autorizados para el PSMB.



En cuanto al monitoreo de las 1reas clasificadas, la cantidad y periodicidad de las muestras que deben obtenerse por estaci3n depender1 de la condici3n sanitaria de la regi3n de extracci3n de los recursos (**Tabla 1.17**).

Los l3mites permitidos para *V. parahaemolyticus* en el agua (10 -100 NMP/g), aplicable a los recursos crudos provenientes desde la Regi3n de Tarapac1 hasta la Regi3n de Los Lagos (en la 1poca de mayor temperatura del agua), aparecen en:

- Programa de aseguramiento de la calidad (PAC; NT2).
- Programa del control del producto final (CPF; NT1).

Respecto de los metales pesados, los contenidos m1ximos permitidos para plomo (1,5 ppm), cadmio (1,0 ppm) y mercurio (Est1ndar de certificaci3n: 0,5 ppm) aparecen en los siguientes programas:

- Programa de Control del Producto Final (CPF: NT1 y NT2)
- Programa de Aseguramiento de la Calidad (PAC: NT2).

Para el an1lisis de los pesticidas organohalogenados en la carne del molusco, los l3mites m1ximos permisibles no se encuentran disponibles en los manuales de sanidad. S3lo fueron encontrados los l3mites m1ximos residuales establecidos por mercados regulados en carne y piel de pescado para contaminantes y sustancias qu3micas (entre ellos los pesticidas organohalogenados) (**Tabla 1.18**), los cuales aparecen en:

- Programa de Control de F1rmacos (FAR: MP1; Anexo II).



SINGAPUR

Los tipos de análisis incluidos en los monitoreos de las zonas de producci3n (que dependerá de la regi3n en que se encuentra el área de extracci3n) fueron los siguientes:

1. Análisis microbiol3gico: Coliformes fecales
2. Análisis toxicol3gico: VPM (veneno paralizante de mariscos), VAM (veneno amnésico de mariscos) y toxinas lipofílicas.
3. Análisis de fitoplancton: cuantitativo y cualitativo.

Los estándares microbiol3gicos (*E. coli*, *Salmonella* y *V. parahaemolyticus*) requeridos para la exportaci3n de ostras frescas o congeladas aparecen en los siguientes programas:

- Programa de Aseguramiento de la Calidad (PAC/NT2).
- Programa de Control del Producto final (CPF/NT2).

Cabe destacar que actualmente (al 09/08/07) ninguna zona de producci3n incorporada al Listado de áreas de extracci3n, se encuentra en el PSMB de Singapur (Sernapesca, 2007b).

Los métodos de muestreo y análisis para la clasificaci3n y monitoreo de las áreas de extracci3n que se incorporan al PSMB se encuentran en el programa de Laboratorios (LAB), en los siguientes documentos:

1. Procedimientos Relativos al Muestreo: MP2; NT1
2. Métodos de Análisis: NT2; NT3; NT5; NT7



4.2.2. Análisis de la informaci3n recopilada por el PSMB desde sus inicios a la fecha (1998-2006), poniendo especial énfasis en la geo-referenciación de las estaciones de monitoreo.

Desde el año 1997 hasta el 2006 (datos existentes en base de datos (BD) del PSMB proporcionada por Sernapesca), se registran un total de 195 áreas de extracci3n entre la Regi3n de Tarapacá y la Regi3n de Magallanes (75 bancos naturales y 120 áreas de cultivo), 9 de las cuales sólo contaban con informaci3n sobre el tipo de área y su delimitaci3n. Del total de áreas, 52 presentaron una delimitaci3n A, 99 áreas una delimitaci3n B, 3 áreas con delimitaci3n C, 39 áreas con delimitaci3n E y 2 áreas con delimitaci3n A/B. En el periodo 1997-2006 se encontraron las siguientes áreas de extracci3n: 1997:1, 1998:30, 1999:43, 2000:54, 2001:63, 2002: 81, 2003:88, 2004: 99, 2005: 129 y 2006:148 áreas. Se constat3 un incremento en el número total de las áreas de extracci3n por año, mostrando los bancos naturales un incremento relativamente lineal (sostenido) en su número a través del tiempo a diferencia de las áreas de cultivo, en donde se presenta un crecimiento en número más bien exponencial (**Fig. 2.34**).

Del análisis del contenido de la BD actual del PSMB, se desprende que el área de extracci3n (como parámetro que aporta informaci3n geográfica con relaci3n a la disposici3n espacial de los datos) aparece asociado a: el número de folio, nombre de la empresa, fecha de muestreo, tipo de recurso, tipo de análisis, nombre del laboratorio de muestreo y nombre del laboratorio que efectúa el análisis correspondiente. Sin embargo, sólo se encontraron en la BD las coordenadas de delimitaci3n de las áreas de extracci3n correspondientes a los bancos naturales. Se registraron 78 estaciones de muestreo (situadas sólo en ciertas áreas de extracci3n) sin coordenadas asociadas (**Tabla 1.20**), al igual que los datos obtenidos de la toma de muestras. No se hall3 la simbología utilizada en la BD



(abreviaciones y signos). En cuanto al an3lisis detallado de la informaci3n (no se graficaron los datos pertenecientes a 1997 debido a que se encontr3 una 3nica 3rea de extracci3n), puede apreciarse en forma global que no se registraron datos correspondiente al an3lisis de *E. coli* durante el periodo 1998-2002. En los a3os posteriores, dicha variable present3 frecuencias muy bajas (2003-2005). Asimismo el an3lisis del *V. parahaemolyticus* no present3 informaci3n durante los a3os 1998-2003, registr3ndose datos a partir del 2004. En cuanto al an3lisis de plomo, se observa informaci3n a contar del 2002. Para las variables oceanogr3ficas requeridas en el PSMB (pH, temperatura, ox3geno disuelto y salinidad) no se presentaron datos durante los a3os 1998 y 1999. Los pesticidas organohalogenados corresponden a la segunda variable que presenta la menor frecuencia en el per3odo 2001-2006, despu3s del an3lisis de *E. coli* (**Fig. 2.35**).

4.2.3. Organizaci3n y redise3o, propuesta e implementaci3n de un redise3o a la base de datos del PSMB con la finalidad de incorporar la estructura necesaria para el almacenamiento de las nuevas variables definidas en otras fuentes.

4.2.3.1 Estructuraci3n de la informaci3n recopilada en el PSMB.

La BD proporcionada por Sernapesca presenta la siguiente estructura y contenidos:

- Motor de base de datos: ACCESS.
- Tablas: Estaciones, 3reas, Monitoreo, Recursos, Empresas, Laboratorios, Muestreo, Tipo de An3lisis y Laboratorio de An3lisis (**Tabla 1.22**).
- Modelo Entidad-Relaci3n: El diagrama ER se presenta en la **Fig. 2.36**.
- Diccionario de Datos BD PSMB de Sernapesca se presenta en **Documento 3.2**.



Descripci3n de las tablas:

Tabla Estaciones

La tabla estaciones es una tabla de parámetros, es decir sólo permite convertir un código en nombre, pues no contiene datos adicionales como ubicaci3n (coordenadas, regi3n, lugar, etc.). Est3 invocada en el modelo desde la tabla Monitoreo. Sin embargo en esta última, sólo en una mínima cantidad de casos existe la referencia a estaci3n (8058: 10,2%).

Tabla Áreas

La tabla de áreas contiene informaci3n referencial general, pero casi toda en modo texto, no normalizado y no tiene enlace a informaci3n geográfica.

Tabla Monitoreo

La tabla de monitoreo es la tabla de datos capturados, con un registro por muestra de recursos analizada. Esta tabla contiene una gran cantidad de datos. Sin embargo muchos de ellos no est3n cuantificados como:

Los campos: Ecoli, Detalle Fito, Pesticidas, Fitoplancton, NMarea, Colifecal, NMfolio, Salmonella, est3n definidos como campos de texto y editables en el formulario de ingreso lo que dificulta relacionarlos y en general no aportan informaci3n cuantitativa.

Solamente los datos Cadmio, Mercurio, Oxígeno Disuelto, pH, Plomo, Salinidad y Temperatura permiten cuantificaci3n.



El campo Cdestacion está definido como texto y en los formularios de ingreso es editable, lo que dificulta la posibilidad de relacionar datos de una misma estación a través de distintos monitoreos.

4.2.3.2. Rediseño de la Base de Datos.

La base de datos para los fines de este proyecto requiere como entrada la información alfanumérica proveniente de los monitoreos realizados *in situ*, fundamentalmente referida a características del sedimento y de la columna de agua, del fitoplancton, de los análisis microbiológicos, análisis toxicológicos y análisis químicos, de datos sobre eventos FANs, "tracks" de batimetría e información gráfica con atributos cartográficos consistente en mapas del litoral e información batimétrica, provenientes de IGM y SHOA. Las salidas son estadísticas de análisis factoriales y de correlación de test de modelos de mapas temáticos y simulaciones.

Para lograr estos productos se requiere poder:

- Relacionar a una posición espacial (geográfica) cada dato medido, ya sea a un punto o a un área, según el tipo de dato.
- Relacionar entre sí mediciones en el mismo punto o en puntos cercanos.
- A partir de mediciones puntuales generar modelos continuos de distribución del dato (interpolaciones).
- Generar series de tiempo para los datos en un punto o área.

Dado que estos requerimientos no lo realizan en forma directa los SIG existen dos soluciones posibles. Una sería programar una herramienta SIG poderosa que opere con bases de datos relacionales, lo cual resulta una inversión no soportable por el presupuesto del proyecto o la opción elegida que es depositar



todos los datos en un motor de base de datos relacional, en este caso uno de dominio p3blico, PostgreSQL, disponer paralelamente de una base de archivos cartogr3ficos para la informaci3n no din3mica y generar a trav3s de aplicaciones basadas en “queries” lo siguiente:

- Tablas de salida que se asocian directamente a los archivos cartogr3ficas de 3reas.
- Archivos cartogr3ficos de puntos con tablas de datos asociadas.

Estos archivos cartogr3ficos con informaci3n alfanum3rica asociada pueden ser presentados como mapas tem3ticos por visualizadores est3ndar existentes en el mercado como ArcView o similares, o por visualizadores de dominio p3blico como ArcExplorer, Geom3tica FreeView u otros. Esta soluci3n es suficientemente apta para los fines del proyecto y es la elegida por su bajo costo de implantaci3n.

El sistema dise1ado es un sistema no transaccional, su flujo de datos es de entrada y de salidas independientes, y sin realimentaci3n. Se supone que, salvo detecciones de errores en los datos que deber3an ser espor3dicas, los datos ingresados permanecen sin modificaciones.

El modelo est3 normalizado. Salvo en el caso de las tablas de datos de fitoplancton y de moluscos bivalvos, que son las que reunir3n la mayor cantidad de informaci3n, en que se ha decidido tenerlas desnormalizadas para simplificar los “queries” y maximizar la velocidad de respuesta del sistema a las consultas propias de una experimentaci3n con modelos de predicci3n y an3lisis estad3sticos.

Debido a que los datos potencialmente 3tiles para cumplir con los objetivos de este proyecto, y para el seguimiento y monitoreo de eventos FAN en el futuro, no provienen de una sola fuente, la nueva BD fue dise1ada cautelando que



permita almacenar y relacionar espacialmente datos de fuentes y estructuras diversas.

Flujo de datos

El flujo general de datos en este modelo se grafica en **Fig. 2.37**. Contempla ingreso de información estructural (no dinámica) desde cartografía IGM y SHOA, y desde los archivos de “track” de batimetría.

Ingreso de información dinámica (pero no transaccional) desde los informes de monitoreos INFAs-CPS y otras fuentes PSMB y registro de eventos FANs directamente por los usuarios en IFOP. Como productos se obtienen estadísticas, análisis factoriales y de correlación, test de modelos y simulaciones, todos presentados como mapas temáticos.

Como productos intermedios tenemos cartografías de áreas (concesiones, áreas de extracción, etc., y áreas de comportamiento homogéneo) que serán generadas manualmente usando un editor de mapas como ArcView o similar, y modelamientos (modelos digitales de fondo) y modelos de distribución.

Diagrama ER

El diagrama entidad relación se incorpora en **Fig. 2.38**.

Diccionario de datos

El Diccionario de datos se presenta en el **Documento 3.3**.



Funcionalidad

- Traspaso de datos desde las planillas Excel de INFAs-CPS y PSMB: Las planillas deberán ser salvadas como texto separado por tabuladores, y se desarrollará una aplicación que lea este texto y genere los registros en la BD.
- Formulario para digitación de informes INFAs-CPS.
- Formulario para digitación de informes PSMB.
- Formulario para digitación de “tracks” de batimetría.
- Aplicación para editar “queries” que generen archivos DBF asociables a mapas de áreas.
- Aplicación para editar “queries” que generen archivos “shape2 de puntos y sus DBF asociados.
- Aplicación para editar “queries” que generen archivos de texto separado por tabuladores con datos de mediciones y batimetría, separados por posición geográfica.

Formatos de salidas

Los formatos de salidas contemplados son:

- Tablas de texto con datos separados por tabuladores y registros separados por retornos de carro para la información alfanumérica.
- Archivos Shape para la cartografía, tanto en el almacenamiento como en las salidas.
- Archivos DBF 3 para las tablas que se asocian a archivos de cartografía.



La elecci3n del formato "Shape" para la cartografía se debe a que en la actualidad el único formato gráfico apto para mapas que es leído por la casi totalidad de los "software" comerciales y de dominio público, permitiendo este además, una asociaci3n directa con tablas de datos.

Georreferenciaci3n

Para fines de georreferenciaci3n se usará datum WGS 84 con coordenadas geográficas Lat-Lon, para evitar tener el litoral dividido entre dos husos. Este datum es el adoptado actualmente como estándar por IGM, SHOA y es el nativo de los GPS que se usan en las determinaciones de puntos de muestreo.

4.2.3.3. Formulaci3n de criterios de ordenamiento y análisis de la informaci3n

Manejo de datos de muestras replicadas

Muchas de las muestras incluidas en el conjunto de datos recopilado se conforman de varias réplicas, medidas y/o analizadas. Para los objetivos de este proyecto se propone reducir el conjunto de réplicas de una medici3n a una por promediado de valores.

Incorporaci3n de datos obtenidos de macropercepci3n (satélite NOAA)

Se contempla disponer de la estructura necesaria para incorporar datos obtenidos por macropercepci3n, para complementar la informaci3n y contar al momento de operar modelos de datos con imágenes de satélite de baja resoluci3n



como aquellas proporcionadas por el NOAA, cuya frecuencia de actualización es alta en comparación a los monitoreos y de bajo costo de obtención.

Series de tiempo

El modelo contempla la posibilidad de generación de series de tiempo para cualquier dato medido en los muestreos, con el fin de obtener gráficas de comportamiento y analizarlos. Para poder relacionar a través del tiempo datos que están georreferenciados por coordenadas, se propone asimilar estos datos a posiciones fijas dentro de una grilla establecida previamente de resolución 1x1 Km.

Correntometría

Para fines de modelamiento será necesario incorporar información de corrientes y sus velocidades. Esta información deberá ser manejada en formato “raster” de dos capas, dirección y velocidad.

Información adicional para soportar controles de calidad de datos

Con el fin de mantener control del origen de los datos y dejar abierta la posibilidad de calificar en el futuro la confiabilidad de las fuentes, se consigna en la base de datos histórica, relacionado con los datos medidos, lo siguiente:

- Empresa responsable de los datos.
- Entidad encargada del muestreo y análisis.

Ambas empadronadas en tablas maestras.



Coberturas digitales

- Mapas

Se usar3n mapas por regi3n, excediendo cada uno 10 Km. hacia norte y sur de cada regi3n, cubriendo 20 Km. de continente a partir de la l3nea de costa hacia el este.

- Informaci3n estructural (**Tabla 1.23**)

- Informaci3n base (referencial)
- Batimetr3a
- Correntometr3a
- Acuicultura y monitoreos.

Enlace de la informaci3n gr3fica y alfanum3rica

Existe enlace solamente para elementos puntuales y areales. Los elementos puntuales se enlazar3n:

- A trav3s del ID_SITIO en el caso de informaci3n de mediciones, y sitios (estaciones) de monitoreo.
- A trav3s del ID_AREA en el caso de 3reas.



4.3. Objetivo espec3fico 2.2.3: Poblamiento de la base de datos propuesta con los antecedentes recopilados en el periodo 1998-2006.

Las fuentes de datos empleadas son PSMB, CPS e INFAS. Cabe sealarse que la forma en que han llegado estos datos es diversa en estructura, formato y contenido, unidades y clasificaciones.

Desde las bases de datos PSMB, INFAS y CPS se ha podido rescatar la siguiente informaci3n:

Entidades	98
Empresas	386
C. Cultivo	288
Sitios / Estaciones	3569
Familias Macrofauna	556
Especies Macrofauna	851
Especies Bivalvos	19
Mediciones Macrofauna (INFAS / CPS)	12995
Mediciones Bivalvos (PSMB)	78708
Mediciones Fitoplancton (PSMB)	1708*
Muestras	22468

* Por la gran cantidad de fichas y su dificultad en el traspaso se ha priorizado a este conjunto de mediciones.

4.3.1. PSMB

En el caso de la Base de Datos de Sernapesca, esta ha sido proporcionada como una base de datos en Access denominada PSMB, acompaada de 3303 archivos con fichas de laboratorio en formatos diversos, la mayor3a en excel.



La base de datos PSMB contiene informaci3n de todos los monitoreos en el per3odo 1999 - 2006, incluyendo algunos de los a3os 1998 y 2007. En esta se dispone s3lo de informaci3n general del monitoreo, mediciones de toxinas, agentes pat3genos y contaminantes. No contiene datos de fitoplancton, los que est3n disponibles en fichas para un 11% de los registros. Est3 organizada por fecha de medici3n – estaci3n, tiene 78708 registros en la tabla de monitoreo y los datos contenidos en esta base de datos son:

- Fecha de extracci3n
- Folio
- Fechas de env3o y procesamiento
- Identificaci3n de entidades que procesaron los formularios
- Identificaci3n de la empresa responsable del sitio
- 3rea PSMB
- Estaci3n
- Recurso
- Colifecal
- Salmonella
- Ecoli
- Vparahemol3tico
- Vnorwalk
- VDM
- VPM
- VAM
- Fitoplancton (s3lo un comentario general)
- Mercurio
- Cadmio
- Plomo



- Pesticidas
- pH
- Temperatura
- Oxigeno disuelto
- Salinidad

Sobre el 95% de las celdas est1n vacias, entendiéndose que aquellos que est1n bajo la norma de admisibilidad no necesariamente son informados. Sin embargo, para fines estadísticos esta falta de informaci3n afecta considerablemente su an1lisis.

Los archivos de las fichas de laboratorio vienen en su mayoría en formato Excel, otros en formato Word y parte en formato pdf o en tiff. Los archivos excel no tienen estructura fija, hay un esquema general que se mantiene, pero han sido modificados por los laboratorios que los emiten por lo cual el traspaso a la base de datos no se pudo automatizar. Cabe destacar que la base de datos PSMB hace referencia a m1s de 30.000 folios de los cuales s3lo 3.303 est1n en los archivos. Es decir, poco m1s del 10%. Otro problema que afecta el tratamiento de estos, es que en los nombres de los archivos no se hace referencia a los folios y deben ser abiertos para identificar su relaci3n con las monitoreos. Un 1ltimo problema, y quiz1s el m1s grave, es que los nombres de las especies de fitoplancton est1n digitadas y no existe una estandarizaci3n de nombres (sinonimia) y ortografías de los mismos. En consecuencia, se ha generado una lista estandarizada que se incluye en el **Documento 3.7**, tomando como referencia lo registrado en la Base de Datos PSMB de Sernapesca y lo documentado principalmente en: Claramunt (2006), Alcayaga (2007), Guzm1n *et al.* (2008), Moestrup (2005) e ITIS (2008).



4.3.2. INFAs y CPS

Se traspasaron 492 archivos INFAS y 133 archivos CPS que en conjunto aportaron 12995 mediciones de macrofauna, constituyéndose en un valioso insumo para la caracterizaci3n de macrozonas. Sin embargo, para los eventos FAN o de contaminaci3n no son un aporte estadisticamente significativo por un problema de desfase temporal entre las fechas de los eventos y las mediciones realizadas.

La informaci3n obtenida y traspasada a la base de datos desde los estudios INFA y CPS es:

EMPRESA
REPRESENTANTE LEGAL
CENTRO DE CULTIVO
CONSULTORA
LABORATORIO
FECHA Y HORA
ABUNDANCIA DE ESPECIES MACROFAUNA
id_Estacion
Phyllum
Familia
Nombre Cientifico
Abundancia (Nº ind. / m2)
Biomasa (g / m2)
R3plica
id Especie
id_entidad
Fecha



4.3.3. Reestructuración de la BD relacional

Para efectos de poder obtener las matrices de datos requeridas en el análisis estadístico y a la vez generar sinergia entre los datos de las distintas fuentes, se diseñó una nueva estructura de base de datos que pudiese albergar simultáneamente datos de INFAS, CPS y PSMB.

En la **Fig. 2.39** se proporciona el modelo entidad relación creado. El diccionario de datos correspondiente se incluye en el **Documento 3.6**.

Este modelo se implantó en un motor de base de datos relacional PostgreSQL 8.2, de dominio público, que se puede instalar sin costo desde la página WEB www.postgresql.org. El motivo de traspasar los datos a un motor relacional es poder disponer de la potencia que aporta el lenguaje SQL en consultas y generación de listados cuando existen relaciones y condiciones de selección complejas.

Se adjunta un archivo backup de la base de datos conteniendo los datos cargados (**Anexo 5**).

Por otra parte, se generó una aplicación simple en C++ para administrar estos datos, que permite visualizarlos jerarquizadamente en la forma

Centro de cultivo -> Muestra -> Datos de mediciones.



Tambi3n esta aplicaci3n est3 provista de funcionalidad para traspasar datos desde planillas mediante archivos de texto. No se ha enfatizado mayormente en la funcionalidad de este sistema, puesto que los requerimientos de consultas y reportes para alimentar el estudio estadístico de los datos es de tal complejidad que la única forma de lograrlo es generando directamente consultas desde el lenguaje SQL. Para ello se ha utilizado y se recomienda a los usuarios posteriores el uso de la herramienta PgAdminIII, que se provee en forma gratuita con el motor de base de datos.

En el **Documento 3.7** se incluyen instrucciones de uso de la aplicaci3n.

Para la representaci3n espacial de la informaci3n sistematizada se utiliza el formato “shape”, dado que en la actualidad es el único formato gr3fico apto para mapas que es leído por casi la totalidad de los “software” comerciales y de dominio público, y que permite adem3s, una asociaci3n directa a tablas de datos.



4.4. Objetivo espec3fico 2.2.4: Analizar y procesar la informaci3n recopilada para el per3odo (1998-2006) mediante an3lisis estad3sticos a fin de establecer alg3n tipo de correlaci3n entre los par3metros y variables. Lo anterior con la finalidad de proponer un sistema de alerta temprano referido a FAN.

4.4.1. An3lisis temporal y espacial de las variables oceanogr3ficas evaluadas en el PSMB.

4.4.1.1. An3lisis temporal

La **Tabla 1.24** muestra el resumen estad3stico de las distintas 3reas evaluadas en la Regi3n de Antofagasta entre los a3os 2002 – 2006 (ie. El Rinc3n, Caleta Err3zuriz y El Colorado). De esta se desprende que para el a3o 2002 en las tres localidades existi3 una baja representaci3n de valores, lo que hace imposible un an3lisis de la presencia de patrones estacionales en estos lugares. La cantidad de datos aumenta considerablemente en los a3os siguientes en las tres 3reas, salvo en el a3o 2006, donde en la localidad de Caleta Err3zuriz se obtuvo una menor cantidad de datos. As3, al comparar s3lo aquellos a3os en que se obtuvieron similares n3meros de registros de temperatura, tenemos que para el a3o 2003 el valor promedio mas alto de la TSM fue registrado en la localidad de El Colorado (17,2 °C ; D.E. 2,2°C). Esta localidad mantuvo su supremac3a durante los a3os posteriores, con un promedio de 16,5°C y 17,1°C (D.E.:1,5 y 1,4 respectivamente) para los a3os 2004 y 2006.

En la **Fig. 2.40** se muestra la tendenciade la TSM, durante el periodo 2002 – 2006 para las distintas 3reas de la Regi3n de Antofagasta. En esta se observa una baja estacionalidad temporal de la TSM en todas las 3reas analizadas, la cual es



afectada por la presencia de fuertes fluctuaciones, los cuales provocan una disminución de la temperatura independiente de la estación del año.

La **Tabla 1.25** muestra el resumen estadístico de las distintas áreas evaluadas en la Región de Atacama entre el 2002 y el 2006 (ie. Bahía Inglesa, Bahía Salado y Pan de Azúcar). De esta se desprende que para el año 2002, en las tres localidades, existió una baja representación de valores, lo que hace imposible establecer patrones estacionales en estos lugares. Esta situación se repite al no existir datos en los años 2003 y 2006 para las localidades de Bahía Inglesa y Pan de Azúcar, respectivamente. Por otro lado, existe una fuerte variabilidad entre el número de datos por años, lo que no permite hacer comparaciones entre los valores estadísticos obtenidos de un año a otro.

En la **Fig.2.41** se muestra las tendencias de la TSM, durante el periodo 2002 - 2006 para las distintas áreas analizadas de la Región de Atacama. En esta se puede observar una fuerte estacionalidad de la TSM en la localidad de Bahía Inglesa, la cual se intensifica en los años 2004 y 2007. Cabe hacer notar que durante ambos años existe un mayor número de datos, por lo que es posible sugerir un efecto del número de observaciones en la tendencia observada. Esta situación es similar para el caso de “Bahía el Salado” mientras que para la localidad de Pan de Azúcar, la estacionalidad se hace menos evidente debido principalmente a la fuerte presencia e intensidad de fuertes fluctuaciones de la TSM, los cuales afectan directamente las tendencias anuales de este parámetro.

La **Tabla 1.26** muestra el resumen estadístico de las distintas áreas evaluadas en la Región de Coquimbo entre los años 2003 - 2006. En esta se aprecia que para los años 2005 y 2006 aumentan considerablemente la cantidad de registros de la TSM, lo que permite la comparación de los estadísticos en tres de las 4 áreas analizadas. El valor promedio mas alto de la TSM para el año 2005 fue



de 16,2 °C (D.E.:2,2) en la localidad de Bahía Coquimbo, situación que se repite en el año 2006 con un promedio de 16,4 °C (D.E.:1,5).

En la **Fig. 2.42** se muestra las tendencias de la TSM, durante el periodo 2003 - 2006 para las distintas áreas analizadas de la Región de Coquimbo (*i.e.* Bahía Coquimbo). En ésta se aprecia la presencia de una marcada estacionalidad de la TSM en todas las localidades, independiente del número de datos de cada una de las áreas.

El resumen estadístico de la localidad de Tubul, Región del Bío Bío, se presenta en la **Tabla 1.27**. En la **Fig. 2.43** se muestra la tendencia de la TSM en dicha localidad. Así tenemos que el número de registros de TSM se incrementa considerablemente en el año 2006, lo que sólo permite hacer comparaciones del 2002 al 2005. De esta comparación se desprende que el valor promedio más alto de la TSM se obtuvo en el año 2004, con 14,1°C (D.E.: 1,9). Por otro lado, no se aprecia una estacionalidad evidente a lo largo del tiempo (**Fig. 2.43**).

La **Tabla 2.44** muestra el resumen estadístico de las distintas áreas evaluadas en la Región de Los Lagos entre los años 2002 y 2006. Para la localidad de Calbuco-Caicaén el valor promedio más alto de la TSM fue de 13,1 °C (D.E.:2,2); en el año 2004 mientras que para el sector Huito-Calbuco el mayor valor promedio de la TSM fue de 12,5 °C (D.E.:1,9); en el año 2005. En cuanto al sector Ancud-Faro Corona, se aprecia que el valor promedio más alto de la TSM para el periodo 2003-2006 fue de 11,9 °C (D.E.:1,6) en el 2005. Situación similar acontece en la localidad de Punta Ahuí-Ancud con un promedio más alto de 11,9 °C (D.E.:1,5). En Quemchi, entre el 2003 y el 2005, el promedio más alto registrado fue de 12,3°C (D.E.:1,8) el año 2004, mientras que en Quetalco (*ie.* inmediaciones de Dalcahue) la TSM promedio más alta se registró en el 2004 con 12,1°C (D.E.:2,1).



Para las localidades de Ril3n y Ril3n Sur, s3lo considerando los a3os 2003, 2005 y 2006, la TSM promedio mas alta fue de 12,1°C (D.E.:1,80) en el 2005 y de 11,9°C (D.E.:1,7) el 2004 respectivamente. En el 3rea de Vilupulli, la TSM promedio mas alta fue de 14,2°C (D.E.:1,6) el 2005 mientras que en Lemuy fue de 12,3°C (D.E.:2,0) durante el 2004. Para el caso de Detif la TSM promedio m3s alta se obtuvo en el a3o 2004 con 12,1°C (D.E.:1,6) (obviando eso s3 los valores obtenidos en los a3os 2003 y 2006 debido a las diferencias de “n”), mientras que en Punta Queilen fue de 11,5 (D.E.:1,8) en el a3o 2006. Finalmente en el 3rea de Quell3n Viejo el valor de TSM promedio mas alta fue de 12,0°C (D.E.:1,8) en el a3o 2004.

En la **Fig. 2.44** se muestran las tendencias de la TSM, durante el periodo 2003 – 2006, para las distintas 3reas analizadas de la Regi3n de Lagos. En esta se puede observar una fuerte estacionalidad en la TSM en todas las localidades, independiente del n3mero de datos registrados, con un marcado aumento de la temperatura en los meses de verano y una fuerte disminuci3n de este par3metro en los meses de invierno.

En **Fig. 2.45** se visualiza la agrupaci3n interanual de acuerdo a sus TSMs. Los resultados del an3lisis de clasificaci3n (dendrograma o “cluster”) se muestran en la **Fig. 2.45**. Este an3lisis indica la presencia de un s3lo grupo, con un alto grado de similitud (*i.e.* cerca de 95%), lo que sugiere escasa variabilidad de la temperatura entre los distintos a3os en las estaciones de la Regi3n de Los Lagos. Sin embargo, a pesar del alto grado de similitud interanual, se aprecia que existen dos grupos bien definidos. Uno de ellos esta formado por los a3os 2003 y 2002, mientras que el otro esta conformado por los a3os 2004, 2005 y 2006. Similarmente, los resultados del an3lisis de ordenamiento (**Fig. 2.45**) muestra la existencia de dos grupos discretos, coincidentes con los detectados por el dendrograma. El valor del stress de este an3lisis sugiere una buena representaci3n



de la información. Cabe hacer notar que no se puede descartar un eventual efecto de la intensidad del muestreo sobre las representaciones gráficas presentadas para esta región.

La **Tabla 1.29** muestra el resumen estadístico de las dos áreas evaluadas en la Región de Magallanes y Antártica Chilena entre los años 2002 - 2006. De esta se desprende que para los años 2002 y 2003 se presentó la menor cantidad de registros de la variable TSM, tanto para la localidad de Golfo Almirante Montt como para la localidad de Punta Paulo. En cuanto la **Fig. 2.46** se muestra la tendencia de la TSM en ambas localidades, durante el periodo 2002 - 2006. En esta se evidencia una marcada estacionalidad en los datos de la TSM en ambas localidades, independiente del número de datos registrados por lugar, con una fuerte caída de este parámetro en los meses de invierno.

Oxígeno disuelto (O₂ dis.)

La **Tabla 1.30** muestra el resumen estadístico de las distintas áreas evaluadas en la Región de Antofagasta entre los años 2002 - 2006. Al comparar sólo aquellos años en que se obtuvieron similares cantidades de registros se obtuvo que el valor promedio más alto fue de 7,9 mg/l (D.E.:1,7) en el sector de El Colorado y de 4,6 mg/l (D.E.:3,0) en el sector de Caleta Errázuriz el 2003. En la **Fig. 2.47** se muestra la tendencia del O₂ dis. para el periodo 2002 - 2006. En esta se observa que, para el caso de Caleta Errázuriz, pareciera no existir un patrón de estacionalidad en la concentración de oxígeno disuelto para los años del análisis. Situación similar acontece en las otras dos áreas de la región.

La **Tabla 1.31** muestra el resumen estadístico de las distintas áreas evaluadas en la Región de Atacama entre los años 2002 - 2006. De esta se desprende que para el año 2003, se obtuvo el valor promedio más bajo en Bahía Salado, el cual fue de 6,2



mg/l (D.E.:1,8) mientras que el promedio mas alto se obtuvo en la misma localidad el a3o 2004, con un promedio de 8,8 mg/l (D.E.:1,4). En la **Fig. 2.48** se muestra las tendencias de la TSM, durante el periodo 2002 - 2006 para las distintas 3reas analizadas de la Regi3n de Atacama. En esta se evidencia que al igual que en la Regi3n de Antofagasta la no existencia de eventos de estacionalidad.

La **Tabla 1.32** se observa el resumen estadístico de las distintas 3reas evaluadas en la Regi3n de Coquimbo, entre los a3os 2003 al 2006. De esta se desprende que s3lo es posible comparar la informaci3n obtenida en Bahía Tongoy debido al n3mero de registros existentes. En esta localidad, se obtuvo un valor m3ximo promedio para la concentraci3n de oxígeno disuelto en el agua de 10,3 mg/l (D.E.:1,3) y un m3nimo de 7,2 mg/l (D.E.:0,9). En la **Fig. 2.49** se muestra la tendencia de la concentraci3n de oxígeno disuelto en el mar, durante el periodo 2002 - 2006 para las distintas 3reas analizadas de la Regi3n de Coquimbo. En esta se observa la inexistencia de patrones de estacionalidad definidos. Por otro lado, se puede apreciar una leve tendencia positiva de las concentraciones de oxígeno disuelto en el 3rea de Bahía Coquimbo, entre los a3os 2003 y el 2006.

El resumen estadístico de la localidad de Tubul, Regi3n del Bío Bío, se presenta en la **Tabla 1.33** En la **Fig. 2.50** se muestra la tendencia del oxígeno disuelto en dicha localidad. As3 tenemos que el n3mero de registros de la concentraci3n de oxígeno disuelto ha disminuido en el tiempo. De la comparaci3n para los a3os 2002, 2003 y 2004 se desprende que el valor promedio mas alto se obtuvo en el a3o 2002, con 7,5 mg/l (D.E.:1,6). Por otro lado no se evidencia estacionalidad a lo largo del tiempo en esta localidad (**Fig. 2.50**).

La **Tabla 1.34** muestra el resumen estadístico de las distintas 3reas evaluadas en la Regi3n de Los Lagos entre los a3os 2002 - 2006. Se puede apreciar que para la localidad de Calbuco-Caicaén el valor promedio mas alto del



oxígeno disuelto en el agua de mar fue de 8,4 mg/l (D.E.:1,6) el año 2002. En cuanto al sector Ancud-Faro Corona, se aprecia que el valor promedio mas alto en el periodo 2003-2006 fue de 10,5 mg/l (D.E.:1,3) el año 2002. Para la localidad de Quetalco, el promedio más alto se registró el año 2006 con 8,8 mg/l (D.E.:2,0). En Rilán y Rilán Sur los promedios mas altos obtenidos fueron de 9,0 (D.E.:0,8) el año 2006 y de 9,1 mg/l (D.E.:0,8) el año 2004 respectivamente. En la zona de Vilupulli la concentración de oxígeno disuelto fue de 7,7 mg/l (D.E.:3,6) el año 2005 mientras que en Lemuy fue de 6,2 mg/l (D.E.:0,5) el año 2004. Finalmente en el área de Quellón Viejo el valor promedio mas alto fue de 6,3 mg/l (D.E.:0,9) el 2004.

En la **Fig. 2.51** se muestra la tendencia de la concentración de oxígeno disuelto, durante el periodo 2002 – 2006, para las distintas áreas analizadas de la Región de Lagos. En la mayoría de los sitios se aprecia una fuerte estabilidad de este parámetro a lo largo del tiempo, lo cual es interrumpido por aumentos o disminuciones esporádicas y puntuales las cuales parecieran no afectar la tendencia de este parámetro a largo plazo. Por otro lado, en la **Fig. 2.52** se muestra la agrupación de réplicas de acuerdo a las concentraciones de oxígeno disuelto para cada año. Los resultados del análisis de clasificación (dendrograma o “cluster”) se muestran en la **Fig. 2.52**. Este análisis indica la presencia de un sólo grupo, con un alto grado de similitud (*i.e.* cerca de 93%), sugiriendo con esto una escasa variabilidad del oxígeno disuelto entre los distintos años en las estaciones de la Región de Los Lagos. Sin embargo, a pesar del alto grado de similitud, el agrupamiento muestra que el año 2006 pareciera tener un patrón atípico en relación al resto de los años, seguido en menos escala por los años 2002 y 2003. Una situación similar se aprecia con los resultados del análisis de escalamiento multidimensional (**Fig. 2.52**), el cual sugiere una fuerte diferencia de los datos del año 2006, el cual se encuentra completamente separado del resto de los años. El valor del stress de este análisis sugiere una buena representación de la información.



La **Tabla 1.35** muestra el resumen estadístico de Punta Paulo, área ubicada en la Región de Magallanes y Antártica Chilena entre los años 2002 - 2006. De esta se desprende que el valor promedio mas alto fue de 9,45 mg/l (D.E.:0,53) en el año 2004. No se realizaron mayores análisis, debido a la poca informaci3n de este parámetro para este sector, lo cual puede inducir a errores de interpretaci3n.

Salinidad (S ‰)

La **Tabla 1.36** muestra el resumen estadístico de las distintas áreas evaluadas en la Región de Antofagasta entre los años 2002 - 2006. En la totalidad de las localidades analizadas, no se observa variabilidad de este parámetro. De hecho, al comparar los deltas de variabilidad de cada año, estos no superan las tres unidades de diferencias, por lo que podemos eventualmente sugerir que en esta regi3n no existen fluctuaciones de salinidad en el año.

De hecho esto queda de manifiesto, en la **Fig. 2.53**, donde se muestra la tendencia de la salinidad, durante el periodo 2002 - 2006 para las distintas áreas analizadas en la Región de Antofagasta.

La **Tabla 1.37** muestra el resumen estadístico de las distintas áreas evaluadas en la Región de Atacama entre los años 2002 – 2006, mientras que en la **Fig. 2.54** se vuelve a repetir la falta de una estacionalidad evidente, en las tres áreas de la regi3n. Por otro lado, se puede apreciar un aumento en la intensidad y recurrencia de fluctuaciones tanto positivas como negativas de este parámetro. Esta situaci3n pareciera repetirse en la Región de Coquimbo (**Tabla 1.38; Fig. 2.55**)



Diferente es la situación de Tubul, en la Región del Bío-Bío. En esta se observa una clara y fuerte disminución de S ‰, al ser comparada con las estaciones de las regiones anteriores. Por otro lado, existe una fuerte variabilidad en este parámetro, lo que hace sugerir la fuerte influencia de aguas dulces en el sistema (**Tabla 1.39**). Como resultado de esta fuerte variabilidad muchos de los bajos fueron considerados como “outliers” por los análisis estadísticos pertinentes, por lo que en la **Fig. 2.56** fueron eliminados para poder determinar la existencia de algún patrón de estacionalidad. A pesar de esto, la fuerte variabilidad se mantiene, con caídas abruptas de hasta diez unidades sobre la media. Por tal motivo, este análisis hace sugerir la inexistencia de una estacionalidad evidente, y la tendencia a la estabilidad de este parámetro a pesar de las fuertes caídas a las que se ve sometida puntualmente.

La **Tabla 1.40** muestra el resumen estadístico de las distintas áreas evaluadas en la Región de Los Lagos entre los años 2002 - 2006. De esta se desprende que para la localidad de Calbuco-Caicaén el valor promedio mas alto de la salinidad fue de 30,7 PSU (D.E.:0,3) el año 2005. En cuanto al sector Ancud-Faro Corona, se aprecia que el valor promedio mas alto de la salinidad en el periodo 2002-2006 fue de 33,3 PSU (D.E.:0,7) el año 2003. Para la localidad de Quemchi entre los años 2003 y 2006, excluyendo el año 2005, el promedio mas alto fue de 32,3 PSU (D.E.:0,4) el año 2006. Mientras que en Quetalco la salinidad promedio más alta se registró el año 2002 con 32,7 PSU (D.E.:0,67). Una situación similar acontece en Rilán y Rilán Sur donde la salinidad promedio mas alta fue de 30,5 PSU (D.E.:1,2) y de 32,8 PSU (D.E.:0,5), ambas en el 2002 respectivamente. En la zona de Vilupulli la salinidad promedio mas alta fue de 32,8 PSU (D.E.:1,1) también el 2002 mientras que en Lemuy se repite el patrón de una máxima salinidad en el año 2002, la cual fue de 32,6 PSU (D.E.:1,0). Finalmente en el área de Quellón Viejo el valor de salinidad promedio mas alto fue de 31,8 PSU (D.E.:1,2) el año 2006.



En la **Fig. 2.57** se muestra la tendencia de la salinidad, durante el periodo 2003 al 2006 para las distintas áreas analizadas de la Región de Lagos. En general pareciera no existir un patrón estacional definido de este parámetro, aunque a diferencia de los otros lugares del país, la intensidad y disminución de los pulsos positivos y negativos disminuye ostensiblemente.

En la **Fig. 2.58** se muestra la agrupación de años de acuerdo a sus temperaturas superficiales. Los resultados del análisis de clasificación (dendrograma o “cluster”) se muestran en la **Fig. 2.58**. Estos análisis sugieren la presencia de un sólo grupo de años y la separación de estos se realiza con un alto grado de similitud (cerca de 98,5%), indicando una baja variabilidad de la salinidad entre los distintos años en las estaciones de la Región de Los Lagos. A pesar de esto, podemos sugerir la presencia de un comportamiento atípico en este parámetro en el año 2002, seguido por el año 2006. Similarmente, los resultados del análisis de ordenamiento (escalamiento multidimensional en **Fig. 2.58** muestran la existencia de tres grupos reconocibles, con el año 2002 más alejado que el resto de los años considerados. El valor del stress de este análisis sugiere una buena representación de la información.

La **Tabla 1.41** muestra el resumen estadístico de la localidad de Punta Paulo en la Región de Magallanes y Antártica Chilena entre los años 2004 y 2006. De esta se desprende que la salinidad es muy baja en relación al resto de las áreas estudiadas, con valores típicos de lugares con influencia de agua dulce. En cuanto la **Fig. 2.59** se muestra la tendencia de la salinidad en esta localidad, durante el periodo 2004 - 2006. De esta se desprende la inexistencia de fluctuaciones que hagan cambiar mayormente este parámetro, y sólo se aprecia una disminución de casi 1 punto de diferencia en el mes de Julio del 2006.



4.4.1.2. An3lisis Espacial.

Temperatura Superficial del Mar (TSM)

La **Fig. 2.60** resume los resultados obtenidos al aplicar un an3lisis estadístico de la variabilidad de la TSM en las distintas 3reas de la Regi3n de Antofagasta. Para el caso de los registros obtenidos en el 2002, no se encontraron diferencias significativas al comparar las tres 3reas de esta regi3n ($Kw=1,66; p=0,43$). Esta situaci3n no aconteci3 en los ańos siguientes, donde si se detectaron diferencias estadísticamente significativas (*i.e.* 2003 $Kw.=10,87, p=0,00$; 2004 $Kw =16,04, P=0,00$; 2005 $Kw =15,60, P=0,00$; 2006 $Kw =91,26, P=0,00$). En todos los ańos en que se observaron diferencias estadísticas entre los sitios se pudo apreciar que tanto Caleta Err3zuriz como el Rinc3n formaban un solo grupo, mientras que El Colorado formaba una unidad independiente, siendo este lugar el que originaba las diferencias significativas entre las 3reas.

Los resultados del an3lisis de clasificaci3n (dendrograma o "cluster") se muestran en la **Fig. 2.61**. Las muestras obtenidas en cada estaci3n de muestreo, constituyen dos grupos separados a un alto grado de similitud (cerca de 97,5%), lo que sugiere escasa variabilidad de la temperatura entre las estaciones. Uno de esos grupos estaría constituido básicamente por las 3reas Bahía Rinc3n y Caleta Err3zuriz, mientras que se repite las diferencias del sector El Colorado.

En tanto la **Fig. 2.62** resume los resultados obtenidos al aplicar An3lisis estadístico de la variabilidad de la TSM de las distintas 3reas de la Regi3n de Atacama. En ninguno de los casos en los cuales se pudo realizar un an3lisis de Kruskal Wallis (m3s de dos grupos de datos) se encontr3 diferencias significativas (*i.e.* $Kw =0,03, p=0,98$ para el 2002; $Kw =5,56, p=0,04$ para el 2004 y $Kw =5,36, p=0,06$ para el 2005).



Por otra parte, en el a3o 2003 al comparar los registros de TSM para las 3reas de Pan de Az3car y Bah3a Salado s3 se encontraron diferencias significativas entre estos dos grupos ($T_{test}=2,05$; $p=0,04$), pero no se encontraron diferencias estad3sticamente significativas al comparar los registros de TSM en el a3o 2006 en las 3reas Bah3a Salado y Bah3a Inglesa (*i.e.* $T_{test}=0,25$; $P=0,80$).

Los resultados del an3lisis de clasificaci3n (dendrograma o "cluster") se muestran en la **Figura 2.63**. Los registros de TSM obtenidas en cada 3rea, constituyen dos grupos separados por un 80% de similitud. Uno de esos grupos est3 constituido por las 3reas Bah3a Salado y Bah3a Inglesa, mientras que se el 3rea Pan de Az3car pareciera estar formando un grupo distinto del resto de las 3reas.

En la **Fig. 2.64** se presentan los resultados obtenidos al aplicar An3lisis estad3stico de la variabilidad de la TSM de las distintas 3reas de la Cuarta Regi3n. Para el caso de los registros obtenidos en el 2003 (los datos cumplieron con los supuestos de normalidad, por lo que fue posible realizar un an3lisis de varianza sin transformaci3n de los datos). De este an3lisis se desprende que no se encontraron diferencias significativas entre los datos provenientes de Bah3a Coquimbo y de Bah3a Tongoy ($F=0,22$; $p= 0,65$). Por otro lado, en el resto de los a3os no se cumpli3 con algunos de los supuestos de normalidad, por lo que se realizaron pruebas no param3tricas para determinar la existencia de diferencias significativas entre las 3reas. Al analizar las distintas 3reas de la Regi3n de Coquimbo, no se encontraron diferencias significativas entre ellas en los a3os 2004 y 2005 ($Kw=1,17$; $p=0,56$ y $Kw=0,65$; $p=0,89$ respectivamente). S3lo en el a3o 2006 se encontraron diferencias (*i.e.* $Kw=1.64$; $p=0,01$), siendo la Bah3a de Coquimbo el 3rea que difer3a significativamente del resto.



La **Figura 2.65** muestra la agrupaci3n de las 3reas de la Regi3n de Coquimbo de acuerdo a los registros de temperatura durante el periodo 2004 al 2006. Los resultados del an3lisis de escalamiento multidimensional (**Fig. 2.65**) muestran la existencia de dos grupos, uno conformado por la mayor3a de las estaciones con la separaci3n de Bah3a de Coquimbo. El valor del estr3s sugiere una buena representaci3n de la informaci3n analizada. Por otro lado, los resultados del an3lisis de clasificaci3n (dendrograma o "cluster") se muestran en la **Fig. 2.65**. Los registros de TSM obtenidas en cada 3rea, presentaron una alta similitud entre ellas, lo que sugiere una baja variabilidad de las 3reas en funci3n de la temperatura. A pesar de esto, el 3rea de Bah3a Coquimbo es la que presenta una mayor separaci3n en relaci3n con el resto de las 3reas. Cabe se3alar que este an3lisis se realiz3 tomando en cuenta s3lo los datos de los a3os 2005 y 2006.

En la **Fig. 2.66** se presentan los resultados obtenidos al aplicar An3lisis estad3stico de la variabilidad de la TSM de las distintas 3reas de la Regi3n de Los Lagos. En el a3o 2002 no se aprecian diferencias significativas entre las distintas 3reas ($Kw = 8,22$; $p = 0,41$). Situaci3n similar acontece en el a3o 2003 donde tampoco se encontraron diferencias significativas para este par3metro ($Kw: 19,95$; $P=0,07$) En cambio, durante el a3o 2004 s3 se encontraron diferencias entre los sitios ($Kw = 43,11$; $p=0,00$). El test a posteriori de Bonferroni indica la presencia de tres grupos distintos, que difieren entre s3. Finalmente, para los a3os 2005 y 2006 no se encontraron diferencias significativas entre las 3reas de la regi3n ($Kw = 11,95$; $p=0,44$ en el a3o 2005 y $Kw = 19,95$; $p=0,07$ en el a3o 2006).

La **Fig. 2.67** muestra la agrupaci3n de las 3reas de la Regi3n de Los Lagos de acuerdo a los registros de temperatura durante el periodo 2002 - 2006. Los resultados del an3lisis del escalamiento multidimensional (**Fig. 2.67**) muestran la existencia de dos grupos y dos 3reas alejadas de estos grupos, una de ellas es Detif y la otra es Quell3n Viejo. El valor del estr3s sugiere una buena



representación. Por otro lado, los resultados del análisis de clasificación (dendrograma o “cluster”) se muestran en la **Fig. 2.67**. Los registros de TSM obtenidas en cada área, presentaron una alta similitud entre ellas, además pareciera no haber un patrón definido en el grado de similitud entre las estaciones o potencialmente causal de la distribución de estas presentada en el gráfico.

En la **Fig. 2.68** se presentan los resultados de los T-test aplicados para las áreas de Almirante Montt y Punta Paulo en la Región de Magallanes y Antártica Chilena. En esta se aprecia que en los años en los cuales se hicieron comparaciones ambas áreas difieren significativamente entre sí.

Oxígeno disuelto (O₂ dis.).

La **Fig. 2.69** resume los resultados obtenidos al aplicar análisis estadístico de la variabilidad de las distintas áreas de la Región de Antofagasta. Para el caso de los registros obtenidos en el año 2002, no se encontraron diferencias significativas al comparar dos de las tres áreas de esta región (Ttest=1,58; P=0,13). Esta situación no aconteció en los años 2003, 2004 y 2005, donde sí se detectaron diferencias estadísticamente significativas para todos los años (*i.e.* Kw=11,34, P=0,03 para el año 2003; Kw=17,39, P=0,00 para el año 2004; Kw=12,73, p=0,61 para el año 2005). Por otro lado durante el 2006, la comparación entre Caleta Errázuriz y El Rincón no arrojó diferencias significativas (Ttest=0,52; p=0,61). En todos los años en que se observaron diferencias estadísticas entre los sitios, se pudo apreciar que tanto Caleta Errázuriz como el Rincón formaban un sólo grupo, mientras que El Colorado formaba una unidad independiente, siendo este lugar el que originaba las diferencias significativas entre las estaciones.



Los resultados del an3lisis de clasificaci3n (dendrograma o “cluster”) se muestran en la **Fig. 2.70**. Las 3reas constituyen b3sicamente dos grupos separados entre s3 a un alto grado de similitud (cerca de 97,5%), lo que sugiere escasa variabilidad entre las estaciones. Uno de esos grupos est3 constituido b3sicamente por las 3reas Bah3a Rinc3n y Caleta Err3zuriz mientras que se repite las diferencias del sector El Colorado.

En tanto la **Fig. 2.71** se resume los resultados obtenidos al aplicar An3lisis estad3stico de la variabilidad de las distintas 3reas de la Regi3n de Atacama. En ninguno de los a3os se encontraron diferencias significativas entre los grupos analizados.

Los resultados del an3lisis de clasificaci3n (dendrograma o “cluster”) se muestran en la **Fig. 2.72**. Los registros obtenidos en cada 3rea, constituyen b3sicamente dos grupos separados por un 98,5% de similitud. Uno de esos grupos est3 constituido b3sicamente por las 3reas Bah3a Salado y Caleta del Medio, mientras que Bah3a Inglesa pareciera estar formando un grupo distinto del resto de las 3reas.

En la **Fig. 2.73** se presentan los resultados obtenidos al aplicar An3lisis estad3stico de la variabilidad de las distintas 3reas de la Regi3n de Coquimbo. Al analizar las distintas 3reas de la regi3n, no se encontraron diferencias significativas en ninguno de los a3os analizados.

La **Fig. 2.74** muestra la agrupaci3n de las 3reas de la Regi3n de Coquimbo de acuerdo a los registros de temperatura durante el periodo 2004 al 2006. Los resultados del an3lisis de clasificaci3n (dendrograma o “cluster”) presentaron una alta similitud entre ellas (97,5%), lo que sugiere una baja variabilidad de las 3reas en funci3n del ox3geno disuelto. A pesar de esto, el 3rea de Bah3a Guanaqueros es



la que presenta una mayor separaci3n en relaci3n con el resto de las 3reas. Cabe se1alar que este an3lisis se realizo tomando en cuenta s3lo los datos de los a1os 2005 y 2006.

En la **Fig. 2.75** se presentan los resultados obtenidos al aplicar An3lisis estadístico de la variabilidad de las distintas 3reas de la Regi3n de Los Lagos solo en el a1o 2002. En esta se aprecian diferencias significativas entre las distintas 3reas ($Kw=51,67$; $p=0,00$), observ3ndose al menos tres grupos diferentes de 3reas. Situaci3n similar acontece en el a1o 2003 donde tambi3n se encontraron diferencias significativas para este par3metro ($Kw=48,03$; $p=0,00$), donde tambi3n se definieron tres grupos de 3reas. Durante el a1o 2004 tambi3n se encontraron diferencias entre los sitios ($KW=37,07$; $P=0,00$). El test a posteriori de Bonferroni indica la presencia de solo dos grupos distintos durante el 2004.

Finalmente, para los a1os 2005 y 2006 se encontraron diferencias significativas entre las 3reas evaluadas en la Regi3n de Los Lagos ($Kw=23,18$; $p=0,00$ en el 2005 y $Kw=18,13$; $p=0,01$ en el 2006).

La **Fig. 2.76** muestra la agrupaci3n de las 3reas de la Regi3n de Los Lagos de acuerdo a los registros de la concentraci3n de oxígeno disuelto, durante el periodo 2004 - 2006. Los resultados del an3lisis del escalamiento multidimensional muestran la existencia de dos grupos y dos 3reas alejadas de estos grupos, una de ellas es Vilupulli y la otra Ancud-Faro Corona. El valor del estr3s sugiere una buena representaci3n. Por otro lado, los resultados del an3lisis de clasificaci3n (dendrograma o "cluster") presentaron una alta similitud entre ellas ($>92\%$), con dos grupos claros, separados por casi un 94% de similitud.



Salinidad (S ‰)

La **Fig. 2.77** resume los resultados obtenidos al aplicar análisis estadístico de la variabilidad de las distintas áreas de extracción controladas por el PSMB en la Región de Antofagasta. En ningunas de las comparaciones realizadas se encontraron diferencias significativas para este parámetro.

Los resultados del análisis de clasificación (dendrograma o “cluster”) se muestran en la **Fig. 2.78**. Las áreas constituyen básicamente dos grupos separados entre sí a un alto grado de similitud (cerca de 99,9 %), lo que sugiere escasa variabilidad entre las estaciones. Uno de esos grupos está constituido básicamente por las áreas Bahía Rincón y El Colorado., mientras que el área con mayores diferencias fue Caleta Errázuriz.

En tanto la **Fig. 2.79** se resumen los resultados obtenidos al aplicar Análisis estadístico de la variabilidad de las distintas áreas de la Región de Atacama. En ninguno de los años se encontraron diferencias significativas entre los grupos analizados.

Los resultados del análisis de clasificación (dendrograma o “cluster”) se muestran en la **Fig. 2.80** Los registros de salinidad para cada área, permiten la conformar dos grupos separados por un 98,5% de similitud. Uno de esos grupos está constituido por las áreas Bahía Salado y Bahía Inglesa mientras que Caleta del Medio pareciera estar formando un grupo distinto del resto de las áreas.



En la **Fig. 2.81** se presentan los resultados obtenidos al aplicar Análisis estadístico de la variabilidad de las distintas áreas de la Región de Coquimbo. Al analizar las distintas áreas de la región, tampoco se encontraron diferencias significativas en ninguno de los años analizados.

En la **Fig. 2.82** se presentan los resultados obtenidos al aplicar Análisis estadístico de la variabilidad de las distintas áreas de la Región de Los Lagos sólo en el año 2002. En esta se aprecian diferencias significativas entre las distintas áreas ($Kw=48,16$; $p=0,00$), observándose al menos tres grupos diferentes de áreas (ver **Fig. 2.82**). Situación similar acontece en el año 2003 donde también se encontraron diferencias significativas para este parámetro ($Kw: 56,95$; $p=0,00$). En este año también se definieron tres grupos de áreas (ver **Fig. 2.82**). Durante el año 2004 también se encontraron diferencias entre los sitios ($Kw=33,09$; $p=0,00$) pero solo con dos grupos con diferencias significativas (ver **Fig. 2.82**).

Finalmente, para los años 2005 y 2006 si se encontraron diferencias significativas entre las áreas de la Región de los Lagos ($Kw=30,33$; $p=0,00$ en el 2005 con tres grupos ($Kw=26,74$; $p=0,01$) en el 2006.

La **Fig. 2.83** muestra la agrupaci3n de las áreas de la Región de Los Lagos de acuerdo a los registros de salinidad, durante el periodo 2004 al 2006. Los resultados del análisis de clasificaci3n (dendrograma o “cluster”) presentaron una alta similitud entre ellas ($>97,5\%$), con dos grupos claros, separados por casi un 98,8% de similitud. La estaci3n Rilán Sur pareciera tener un patr3n debido a diferencias en su salinidad.



4.4.2. Análisis integrado de la serie de datos espacial y temporalmente existentes, que permita conocer la dinámica de la aparición de eventos tóxicos, dispersión y sus relaciones con parámetros ambientales.

En **Tabla 1.42** se incluye la lista de brotes tóxicos considerados para el estudio, su desglose indica que para el período 1999-2006 se registran 87 eventos, 59 de los cuales se presentaron en la Región de los Lagos (**Tabla 1.43**).

A partir de los eventos tóxicos listados anteriormente se ha intentado analizar las series de tiempo previas a estos. Para ello se seleccionaron 1754 monitoreos – estación desde la base de datos del PSMB. Desafortunadamente información fundamental, como la del fitoplancton, que está en las fichas sólo está disponible para alrededor de un 11% de los monitoreos, es decir, alrededor de 200 monitoreos-estación. De esos datos, sólo unos pocos disponen de información cuantitativa.

En **Tabla 1.44** se muestra un resumen de la disponibilidad de datos por variable PSMB considerada. Dada la gran pobreza de datos se hizo el intento de coordinar temporalmente los datos de los 1754 a través del día de precedencia al evento (**Tabla 1.45**), utilizándose para cada día y variable el promedio de los datos registrados. Sin embargo, como era esperable por la pobreza de datos que antes se informó, no se observan comportamientos significativos. En una situación con riqueza de datos esto se podría corregir normalizando datos por área-evento, lo que no es posible con los datos actuales debido a que en la mayoría de los casos se dispone de menos de una medición por área-evento.

Posteriormente, se intentó trabajar exclusivamente con aquellos eventos que disponían de la mayor información por área y dentro de los 30 días anteriores a su aparición (**Tabla 1.46**). Coordinando los datos de los primeros dos eventos tenemos



un total de 691 monitoreos en los d3as previos a estos. En **Tabla 1.47** se proporciona un resumen de la disponibilidad de datos en estos monitoreos.

Como se puede observar, solamente las siguientes variables cuentan con datos:

- Colifecal
- Ecoli
- Vparahemolítico
- VDM
- pH
- Temperatura
- Oxigeno Disuelto
- Salinidad
- Detalle Fito

Las siguientes no cuentan con ninguna medici3n ni observaci3n registrada en el per3odo:

- *Salmonella*
- VNorwalk
- VPM
- VAM
- Mercurio
- Cadmio
- Plomo
- Pesticidas



En el caso de Fitoplancton se agrega adem3s el problema que aproximadamente la mitad de ellas son cualitativas y no cuantitativas, al igual que para el caso de las toxinas VAM, VDM y VPM.

Otro sesgo importante es que en la informaci3n base utilizada (BD de Sernapesca) no hay forma de diferenciar entre valor cero y una variable no medida.

Con el fin de mejorar los datos sacrificando resoluci3n temporal, se obtuvieron los promedios semanales para las variables (**Tabla 1.48**):

- Colifecal
- Ecoli
- Vparahemolitico
- VDM
- pH
- Temperatura
- Oxigeno Disuelto
- Salinidad

No es necesario hacer mayores an3lisis de estos datos para darse cuenta que no muestran comportamientos de valor estadístico.

Finalmente, al comparar las distribuciones por regi3n de eventos t3xicos detectados y los monitoreos realizados se observa una fuerte concentraci3n de eventos en ciertas regiones, la Regi3n de Atacama en el norte y Regi3n de Los Lagos en el sur (**Fig. 2.84**).



4.4.3. Determinaci3n de macrozonas en funci3n de las caracteristicas oceanogr3ficas evaluadas en el PSMB.

En las **Fig. 2.85** y **2.86** se presentan las agrupaciones resultantes de todas las 3reas PSMB consideradas en el presente an3lisis, en funci3n de la temperatura superficial del mar entre los a3os 2004 y 2005. Los resultados del an3lisis de clasificaci3n (dendrograma o "cluster") se muestran en la **Fig. 2.85**. En 3sta se puede apreciar que se identifican dos grupos de 3reas, el primero denominado con la letra A y que englobar3a a todas aquellas estaciones ubicadas desde la Regi3n del B3o B3o al sur, mientras que la otra (Grupo B), abarca todas aquellas estaciones ubicadas en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo. En cuanto a la presencia de subgrupos, podemos distinguir para la zona A dos sub grupos (ZI y ZII), mientras que para la zona B los subgrupos ZIII y ZIV. Quedan fuera de estos grupos primero Punta Paulo, y luego dentro de la zona B el sitio de El Colorado. Similarmente, los resultados del an3lisis de ordenamiento (escalamiento multidimensional en **Fig. 2.86**) muestran la existencia de dos grupos claros (A y B), donde en el grupo A se encuentran principalmente las estaciones ubicadas en la Isla de Chilo3, aumentando su dispersi3n algunas localidades como Detif, Calbuco y Vilupulli, las cuales est3n m3s pr3ximas entre s3. Luego entre ambos grupos se encuentra la estaci3n Tubul (c3culo azul) y luego el segundo grupo de estaciones, las cuales agrupan a todas las estaciones ubicadas en el norte.

En la **Fig. 2.87** se puede apreciar el agrupamiento de las estaciones en funci3n de las concentraciones de ox3geno. En esta pareciera existir una clarificaci3n de zonas, aunque se puede apreciar una concentraci3n de 3reas pertenecientes al grupo A en la zona sur (Chilo3) v/s., zona B en la zona de la Regi3n de Atacama y en la Regi3n de Coquimbo. En cuanto a la presencia de subgrupos, podemos distinguir para la zona A dos sub. Grupos (ZI y ZII), los cuales est3n compuestos por dos estaciones de la Regi3n de Antofagasta (ZI) y otra solo con 3reas del Archipi3lago de



Chiloé. En cuanto al grupo B presenta dos subgrupos (ZIII y ZIV) los cuales est3n compuestos por las estaciones de Atacama y de Coquimbo y algunas de las rezagadas de Chiloé. Similarmente, los resultados del an3lisis de escalamiento multidimensional (**Fig. 2.88**) muestran la existencia de dos grupos claros (A y B), donde en el grupo A se encuentran algunas estaciones de Chiloé y en el segundo grupo una aglomeraci3n de estaciones divididas aparentemente en dos subgrupos. La estaci3n m3s alejada de los conglomerados fue Bahía El Rinc3n.

En las **Fig. 2.89** se puede apreciar el agrupamiento de las estaciones en funci3n de las salinidades. En esta se aprecia un total de 3 conjuntos de 3reas de las cuales las del conjunto A se ubican de preferencia en la zona de Chiloé, los de la zona B entre las Regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo y la C que pareciera ser una zona intermedia. En cuanto al an3lisis de escalamiento multidimensional (**Fig. 2.90**) se puede apreciar la existencia de dos grupos claros (A y B), donde en el grupo A se encuentran solo estaciones de la zona de Chiloé y en el segundo grupo una aglomeraci3n de estaciones donde principalmente se encuentran zonas de las Regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, adem3s de algunas zonas expuestas al oleaje de Chiloé. La estaci3n m3s alejada de los conglomerados fue Ril3n Sur y Tubul que parecieran formar un pequeño grupo independiente.

La integraci3n de todas estas variables en un solo an3lisis se presenta en la **Fig. 2.91**, donde podemos distinguir un total de 5 zonas en funci3n de las caracter3sticas f3sicas y qu3micas de las 3reas PSMB analizadas. Los primeros dos grupos est3n compuestos por un conjunto de 3reas ubicadas en el Archipi3lago de Chiloé, mientras que la estaci3n de Tubul fue identificada como un grupo independiente (Grupo C), con caracter3sticas de las zonas A y B. En cambio las 3reas de la regi3n de Coquimbo y Atacama conforman un solo grupo (D) al que se le suma el 3rea de El Colorado en Antofagasta. Finalmente existe un grupo de estaciones conformado por dos 3reas de la Regi3n de Antofagasta (E).



4.5. Objetivo espec3fico 2.2.5: Representar espacialmente la informaci3n sistematizada, a trav3s de un SIG que sea compatible con los sistemas inform3ticos ya existente en la Subsecretar3a de Pesca y Servicio nacional de Pesca, ArcView 8.3.

Al levantar la informaci3n proveniente de las CSP e INFAs en un ambiente cartogr3fico se obtuvo que de un total de 1520 estaciones de muestreo CPS, s3lo pudieron ser representadas geogr3ficamente 690, de las cuales 645 quedan georreferenciadas y 45 geoposicionadas. Por consiguiente, un 55% de la informaci3n generada a trav3s de este requerimiento normativo no puede ser utilizada para un an3lisis de tipo espacial. El 3% de 3sta carece de datum, lo que genera una incertidumbre en la georreferenciaci3n de la estaci3n de muestreo y s3lo un 42% de la informaci3n se puede georreferenciar correctamente.

Para el caso de las estaciones INFAs esta problematica sigue una tendencia similar, de un total de 2050 estaciones de monitoreo, s3lo se pudieron representar geogr3ficamente 1717, de las cuales, 630 quedaron georreferenciadas y 1087 geoposicionadas. Por consiguiente, el 16% de las estaciones INFAs carec3an de informaci3n para ser representadas espacialmente, el 31% contaba con par3metros cartogr3ficos y geod3sicos que garantizaban su correcta georreferenciaci3n y el 53% restante de las estaciones no presentaban datum, lo que gener3 incertidumbre con respecto a su geoposici3n. En la **Fig. 2.94** se representa espacialmente las estaciones INFAs en las 3reas PSMB de la Regi3n de los Lagos.

La representaci3n espacial de las 3reas PSMB se realiz3 con una base proporcionada por Sernapesca en la cual aparecen los v3rtices de los centros que conforman cada 3rea (**Fig. 2.95**). En la representaci3n gr3fica de esta informaci3n se evidencian los siguientes inconvenientes:



a.- En el sector localizado en Bahía Yal, cada polígono del mapa corresponde a una concesión y cada color representa un área PSMB, como se puede ver dentro de Bahía Yal existen 5 áreas (Bahía Yal sector I, Canal Yal, Teupa, Teupa Bahía Yal y Bahía Yal sector II), insertas unas dentro de otras, sumado a esto un evidente problema de georreferenciación por ausencia de datum (**Fig. 2.96**).

b.- En el sector de Canal Lemuy se aprecian problemas de coordenadas en los vértices y ausencia de datum en las coordenadas, lo que genera distorsión en los límites reales de los centros, dificultando la correcta representación espacial de las áreas PSMB (**Fig. 2.97**).

4.6. Socialización Proyecto FIP N° 2006-36

4.6.1. Reuniones de Coordinación e Intercambio Técnico

En los **Documentos 3.8 y 3.9** se presenta el registro documental y la lista de asistentes a la presentación y reunión inicial de coordinación interinstitucional del proyecto FIP N° 2006-36, realizadas el 10 de abril de 2007 en el auditorium "Marcos Espejo Vidal" del IFOP en Valparaíso (**Fig. 2.98**). Los objetivos de la reunión fueron:

- Presentar en forma sucinta los términos básicos de referencia del proyecto.
- Discutir los principales aspectos metodológicos de la propuesta.
- Facilitar el establecimiento de mecanismos de interacción técnica con profesionales de Subpesca, Sernapesca y el FIP.

En **Tabla 1.49** se presenta un detalle de las rondas técnicas sostenidas con representantes de cada institución.



4.6.2. Talleres

Se llevaron a cabo tres talleres: uno de capacitación a los requirentes y dos de difusión general.

4.6.2.1. Taller de Difusión de la Propuesta y Avance de Resultados del Proyecto.

En septiembre de 2007, se realizó en la Ciudad de Castro un taller de difusión del proyecto (**Fig. 2.99; Documentos 3.10, 3.11, 3.12, 3.13 y 3.14**), en el marco del Seminario de Proyectos desarrollados en el Centro Tecnológico para la Acuicultura Putemún de IFOP. En él se contó con la participación de 16 personas de relevancia para la acuicultura, principalmente empresarios, profesionales del sector acuícola y representantes de entidades públicas (**Documento 3.15**).

La modalidad de trabajo aplicada en el Taller, consistió en una presentación sucinta del jefe de proyecto sobre el contexto en el que se enmarca la propuesta técnica en ejecución, proporcionando aspectos generales enfocados principalmente a los conceptos e ideas que la fundamentan y el plan de trabajo. Además por objetivo específico se hace mención de las actividades y la metodología a utilizar en cada una de ellos, como también los principales resultados y conclusiones alcanzadas a la fecha. Entre los que resalta el Rediseño de la Base de Datos PSMB que administra Sernapesca.

4.6.2.2. Taller de Capacitación a Usuarios

Se evaluó como altamente conveniente para los fines del proyecto la realización de un taller de capacitación dirigido a representantes de organismos públicos directamente involucrados en los aspectos normativos, de financiación y de fiscalización de este tipo de problemáticas acuícolas. Esta actividad tuvo como



objetivo el capacitar y dar a conocer a los requirentes las bondades, las caracteristicas y los fundamentos t3cnicos de la base de datos relacional compatible con SIG, dise1ada tanto para el manejo de la informaci3n proveniente del PSMB como de otras fuentes, generando en dicho proceso una instancia apropiada para discutir (tanto su fortaleza conceptual como pr3ctica) y eventualmente complementar y/u optimizar el instrumento propuesto.

En **Documentos 3.16 y 3.17** se proporciona el registro documental de la actividad realizada en dependencias de IFOP Valparaíso el 21 de enero de 2008 y la lista de convocados a este evento.

Para contextualizar el desarrollo del taller, el programa desarrollado, contemplaba una presentaci3n en power point del Asesor Externo del proyecto Sr. Ricardo Gonz3lez en la que se daba cuenta de todos los elementos y/o aspectos clave de la BD relacional dise1ada (e.g., traspaso de informaci3n, sistema de entrada y edici3n de datos, aplicaciones din3micas) y en el uso de la extensi3n construida para visualizar en un contexto geogr3fico las 3reas PSMB, compatible con los sistemas inform3ticos de Sernapesca y Subpesca. Tambi3n se complementaba una actividad demostrativa para la utilizaci3n y manejo del sistema desarrollado, a trav3s de la implementaci3n de una red local de concesi3n de computadores, con material de apoyo apropiado para que los asistentes asimilen los conceptos b3sicos involucrados, convirti3ndose de esta manera en extensionistas de la actividad en sus respectivas instituciones.

Dado que no se cumplieron las expectativas, respaldada por la confirmaci3n de asistencia previa, que se tenían para el Taller respecto de la convocatoria interinstitucional, se encauz3 parte del taller a identificar vacíos de informaci3n que pudiesen afectar la implementaci3n de an3lisis posteriores.



4.6.2.3. Taller Final de Difusi3n y Discusi3n de Resultados del Proyecto

Participaron del taller un total de 23 (53,48%) actores relevantes de las temáticas en estudio (**Fig. 2.100**), pertenecientes a entidades p3blicas, productivas, de consultaría, académicas y sociales, de las 43 convocadas. En **Documento 3.18** se presenta el registro documental de la actividad realizada en Castro el 31 de enero de 2008. La **Tabla 1.49** muestra el grado de participaci3n desglosado por subsector, siendo aquellos pertenecientes al Productivo los que presentaron la mayor asistencia (66,67%) a las actividades asociadas al taller. El programa desarrollado, contempl3 cuatro exposiciones:

- FIP 2006-36 “Programaci3n y Análisis de Informaci3n Biol3gica y Oceanográfica obtenida a Través del Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos”, expuso el Director del Proyecto Sr. Vladimir Murillo H.
- “Estructura y Funcionalidad de la Nueva Base de Datos Diseñada para Almacenar, Organizar y Analizar Informaci3n Ambiental y Sanitaria”, expuso el Asesor Externo del Proyecto Sr. Ricardo GonzÁlez M.
- “Análisis de informaci3n Biol3gica y Oceanográfica”, expuso el Investigador IFOP Sr. Luis Figueroa F.
- “Representaci3n Espacial de la Informaci3n Sistematizada en la Base de Datos”, expuso el Investigador IFOP Sr. Christian Espinoza.

La modalidad de trabajo empleada contempl3 la presentaci3n, para apoyar su posterior análisis crítico, de la génesis, las características, los fundamentos técnicos que lo sustentan y los principales hitos de éste proyecto, en el marco del nuevo instrumento para el manejo de informaci3n ambiental y sanitaria generado como apoyo a la toma de decisiones en acuicultura, fomentándose la discusi3n desde distintas ópticas. AdemÁs la segunda y cuarta presentaciones se complementaron



con actividades demostrativas. Dado el atractivo generado por las exposiciones, se motiv3 que se hicieran reiteradas preguntas sobre las tem3ticas tratadas, reflej3ndose el gran inter3s de los asistentes, algunos de los cuales hab3an viajado exclusivamente al taller desde el continente.

Terminado las exposiciones, se les solicit3 a los participantes evaluar la pertinencia y la aplicabilidad (viabilidad operativa) de la herramienta inform3tica propuesta, para lo cual se les entreg3 un documento a modo de encuesta, con el objeto de registrar los eventuales comentarios y/u las observaciones (modificaciones y/o adecuaciones) a lo propuesto. La encuesta aplicada en el taller fue respondida por 14 personas (60,87%) de un total de 23 asistentes pertenecientes a distintos sub-sectores (**Documentos 3.20 y 3.21**). El 85,7% (N= 12) de los encuestados concordaron en que la base de datos dise1ada es una herramienta aplicable a la integraci3n de informaci3n desde distintas fuentes (e.g., INFAs, CPS, CIMAR-FIORDOS). Con respecto al grado de aplicabilidad del Sistema de Informaci3n Geogr3fica asociado a la base de datos, el 50% (N= 7) lo calific3 como regular mientras que un 28,6% (N= 4) lo consider3 bueno. Adem3s el 85,7 % (N = 12) de los consultados estimaron que el instrumento propuesto apoyar3a la toma de decisiones espec3ficamente respecto a la aparici3n de eventos FANs (**Fig. 2.101**).

En relaci3n a las tem3ticas abordada en el taller, las principales conclusiones en que coinciden los encuestados son:

- Se debe estandarizar y ordenar la informaci3n (uniformar los formularios de entrega de datos).
- Existe una falta de entrega de informaci3n ambiental y sanitaria al sistema.
- El cruce de la informaci3n ambiental debe ser sectorial.



- Se debe incorporar a una entidad t3cnica como el IFOP en el manejo de informaci3n.
- La connotaci3n del proyecto requiere de un fuerte apoyo gubernamental.
- Es necesario elaborar proyectos que permitan el an3lisis del importante volumen de informaci3n dispersa. Adem3s, de la subsecuente generaci3n de modelos predictivos.

Finalmente, los asistentes manifestaron, en general, su satisfacci3n por el contenido de las presentaciones y su participaci3n en este evento (**Figs. 2.102 y 2.103**). Adem3s se3alan que por las implicancias de la problem3tica abordada es primordial darle continuidad al proyecto, con aplicaci3n de un modelo v3lido en 3reas piloto, y una mayor vinculaci3n entre todos los actores involucrados directamente en el tema (universidades, centros de investigaci3n, autoridades responsables y consultoras).



5. DISCUSIÓN

5.1. Objetivo específico 2.2.1: Recopilar la información biológica, oceanográfica generada a través de proyectos de investigación, desarrollados en las áreas en las que se desarrolla el PSMB: tales como por ejemplo proyectos FIP y Proyectos CIMAR fiordo u otros realizados por el SHOA.

5.1.1. Recopilación y estandarización de la información obtenida de diversas fuentes.

5.1.1.1. Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)

Esta fuente de información permite incorporar más elementos a la base de datos asociada al PSMB, que pudiesen no estar considerados en las otras fuentes. Por ejemplo, los tipos de descargas que generarían en plena actividad las empresas en sus concesiones, aún cuando estén bajo la norma establecida. Esta información podría eventualmente ser de mucha utilidad al momento de relacionar impactos ambientales con FANs. Por lo que se debiera diseñar algún tipo de planilla Excel amigable con la nueva base de datos para incorporar dichas variables.

La falta del número de solicitud dificulta el manejo de datos. Sin embargo, otras fuentes, como la INFA, al momento de cruzar los antecedentes permitirían reconstruir dicha información.

Con respecto a la información directamente obtenida de la página web permite un acceso rápido y facilita el manejo de los datos. Sin embargo, la información anexada a las DIAs como la CPS, está en la mayoría de los casos, carente de información o incompleta según Categoría de centro de cultivo. Por



consiguiente, se sugiere que el proceso de recepción de esta documentación se aplique un mecanismo de control más prolijo de contenidos entregados, de manera de evitar deficiencias en el sistema (**Documento 3.1**) No obstante, es posible que a través de las INFAs recopiladas (para los años analizados), puedan completarse parcial o totalmente los antecedentes (e.g., batimetría).

La información obtenida respecto de las coordenadas que delimitan la concesión y determinan los puntos de muestreo se encuentran mayoritariamente como coordenadas geográficas, las restantes en UTM. Además, ambas coordenadas están asociadas a un sólo tipo de datum que en este caso fue el WGS 84.

La proporción mayoritaria de centros clasificados en Categoría 1, obtenida a través de las DIAs, permite señalar que es una fuente de información parcial, ya que sólo se cuantifican las medidas de batimetría y materia orgánica. Por lo tanto, sería conveniente incorporar antecedentes del lugar con información complementaria provenientes de otras fuentes, por ejemplo, de centros de cultivo de salmones, que no están en el PSMB y que ocupan las mismas áreas.

5.1.1.2. Información Ambiental Anual (INFAs)

Del total de las INFAs recopiladas, 126 se encontraron disponibles en formato físico, lo que dificultó la utilización directa de la información. Debido a que la Información Ambiental recopilada corresponde a un periodo anterior a la publicación y entrada en vigencia de la Resolución Exenta N° 3411/2006 (Subpesca, 2007a), son aplicados al análisis de dichos informes los procedimientos señalados en la Resolución N° 404/2003 (Subpesca, 2003). Esta Resolución exige con la entrega del informe ambiental un archivo electrónico con “extensión xls”, con la ficha de información ambiental de acuerdo a formatos pre-establecidos, por lo cual no es coherente la existencia de información física sin respaldo digital para un centro de cultivo determinado. Lo anterior,



tiene una gran relevancia, primero porque la informaci3n que se est1 generando se encuentra respaldada en caso de p1rdida y segundo porque la existencia del archivo electr3nico permite un acceso m1s expedito y un mejor manejo de los datos. Adicionalmente cerca de un 90 % de las fichas INFAs recolectadas de los distintos centros de cultivos incluidos en el PSMB, se encontraban modificadas con respecto al formato original proporcionado por Subpesca (Resoluci3n Exenta (MINECON) N1 404/2003). La digitalizaci3n de los datos, adem1s de la estandarizaci3n de las fichas INFAs facilit3 el manejo de la informaci3n, pero dicha actividad demand3 un significativo n1mero de horas de dedicaci3n. Por lo anterior, es fundamental la normalizaci3n de los formularios oficiales para el registro de informaci3n.

Entre otras de las anomal1as registradas en las INFAs recopiladas se encontraron centros de cultivo con 8 estaciones de referencia. La Resoluci3n N1 404/2003 considera para el muestreo en caso de que el centro de cultivo se encuentre en sectores de fondo blando al menos 3 estaciones en el 1rea de sedimentaci3n correspondientes a los m3dulos de cultivo con m1xima biomasa y 2 estaciones de referencia con 3 r3plicas cada una. En centros de cultivo que se encuentren en fondos duros o semiduros se exigir1 un muestreo visual conforme a lo estipulado en la resoluci3n. Por lo anteriormente expuesto, no existe cumplimiento a la normativa vigente por parte de los centros de cultivos que presentaron tales datos, desconoci3ndose los motivos por los cuales se determin3 un n1mero excesivo de estaciones de referencia para el muestreo.

El an1lisis de las INFAs de los centros de cultivo entre la Regi3n de Tarapac1 y Los Lagos (a1os 2004-2006), indica que no todos 3stos, dieron cumplimiento a las exigencias establecidas en la Resoluci3n (MINECON) N1 404/2006 (**Figs. 2.17, 2.18, 2.19, 2.20 y 2.21**). En el caso de la batimetr1a y la correntometr1a euleriana, 3stas son requeridas por 1nica vez sea en la CPS o en la primera INFA (**Tabla 1.6**), por lo que los centros de cultivo que no presentaron



dicha informaci3n en las INFAs evaluadas, eventualmente debieron haberla presentado en las CPS. Adem3s, no todos los datos presentes en las INFAs estaban asociados a alg3n tipo de coordenadas (ya sea geogr3ficas o UTM) ni a un datum definido, encontr3ndose al datum WGS 84 (per3odo 2004-2006) como 3nica informaci3n de referencia. Por otra parte, se presenta una relaci3n inversa de los par3metros analizados (I^a-IV^a regiones: 2004-2005; X^a regi3n: 2004-2006) de las concesiones de acuicultura y las estaciones de muestreo entre a3os (**Figs. 2.22, 2.23, 2.24 y 2.25**), lo que puede indicar que los centros de cultivo que entregaron informaci3n incompleta en la primera INFA, subsanaron dichas deficiencias con el segundo informe, pero sin incluir la informaci3n ya presentada en la primera INFA (Subpesca, 2006a). Es esperable que con las modificaciones incorporadas en la resoluci3n vigente (Subpesca, 2006b) y mediante un chequeo estricto al momento de la recepci3n de las INFAs futuras se d3 soluci3n a las deficiencias en la entrega de la informaci3n (se propone una lista de autochequeo de la documentaci3n a entregar en cada INFA (**Documento 3.2**). Adem3s, se sugiere agregar las coordenadas de la conces3n junto con los datos del "track" de navegaci3n para la batimetr3a a la nueva ficha INFA (Subpesca, 2007b). De esta manera, se facilitar3a el uso posterior de los datos obtenidos en estos informes.

5.1.1.3. Cruceros de Investigaci3n Marina (CIMAR)

Para el caso de la informaci3n obtenida a partir de los CIMAR-FIORDOS 3sta adquiere mucha significaci3n, ya que en muchos casos corresponde a informaci3n ambiental recopilada antes de la instalaci3n de los centros acu3colas, lo que en cierta medida permitir3 hacer comparaciones sobre los efectos originados por el aumento en las actividades antr3picas y eventualmente asi determinar si estos cambios han tenido o no injerencia en el aumento y proliferaci3n de eventos FANs en las zonas abarcadas por 3stos cruceros



A pesar de que la totalidad de la informaci3n obtenida en los Cruceros CIMAR se encuentra disponible en Internet, el formato en que se presenta la informaci3n es variable. Por ejemplo, durante los a1os previos al 2002, los datos se entregan en tablas por estaci3n y 1reas de muestreo, pero se encuentran la mayor1a en formato JPG, lo cual dificulta el llenado de las fichas tipo. Por otro lado, no existe uniformidad de las 1reas muestreadas desde un a1o a otro, as1 como del n1mero de estaciones y variables de una etapa a otra dentro del mismo a1o. Esto se debe principalmente a que los cruceros CIMAR no son un programa de monitoreo como tal, sino que son un conjunto de proyectos descriptivos de car1cter cient1fico que son llevados a cabo con la finalidad de llenar en cierta medida los vac1os de informaci3n que existen en 1reas remotas como es el caso de los canales y fiordos del extremo sur de nuestro pa1s.

A pesar de los inconvenientes que tiene la informaci3n de los proyectos CIMAR, existe un n1mero de variables que mantienen cierto grado de continuidad entre una etapa y la otra, as1 como de un a1o al otro. Por ejemplo, la ubicaci3n de las estaciones y de las condiciones oceanogr1ficas de la columna de agua son abordadas en la mayor1a de las estaciones muestreadas.

Otro aspecto relevante guarda relaci3n con que la toma de muestra se hace en la totalidad de la columna, considerando con esto la variabilidad vertical que presentan las masas de agua, lo que permite generar una idea clara y concisa de c3mo se comportan dichos par1metros en cada estaci3n en particular. Pero, por otro lado este aspecto puede transformarse en una limitante, pues las condiciones analizadas s3lo corresponden a una situaci3n puntual para el momento en que se realiza el muestreo, no permitiendo con esto obtener una representaci3n de la variabilidad diaria o realizar generalidades sobre la existencia de patrones marcados a lo largo de una escala de tiempo mayor.



Sin lugar a dudas, este tipo de programas debe ser visto como una forma preliminar de las situaciones que imperan en estos ambientes, que a la larga y unido con la informaci3n entregada por otro tipo de programas ambientales o de salubridad permitir3n mejorar el conocimiento sobre la din3mica de los ambientes marinos que se desean investigar. Es por ende, que este tipo de informaci3n, permiten planificar aspectos log3sticos de muestreos m3s intensos, que permitan con mayor detalle responder las interrogantes cient3ficas que se pretenden poner a prueba. Hay que recordar que un programa de monitoreo intenta responder un objetivo particular, el cual hace que su dise1o en s3 este directamente relacionado a responder estas interrogantes y no otras.

Una soluci3n que permitir3a mejorar la integraci3n de este tipo de cruceros con el resto de programas que se realizan en la zona (d3gase PSMB, INFA o CPS) es la definici3n de estaciones espec3ficas y constantes que permitan tener un seguimiento mas acabado del cambio de las condiciones imperantes en el ambiente, o dicho de otra manera, que los proyectos CIMAR se transformen en una especie de monitor de las condiciones oceanogr3ficas que imperan en la zona de los canales y fiordos del sur de nuestro pa3s, m3s aun cuando se vislumbra en el futuro no muy lejano un aumento de la influencia antr3pica en el 3rea. De hecho, se puede apreciar que existe una tendencia a este concepto durante el a1o 2003, ya que como se puede apreciar en **Tabla 1.7**, existe una disminuci3n del numero de variables por estaci3n en la primera y segunda etapa del a1o 2003 en relaci3n a igual cantidad de etapas del a1o 2002, con una evidente declinaci3n de las diferencias entre el n3mero de estaciones durante el a1o 2003. Esto, nos permite deducir que si bien disminuye el n3mero de variables entre un a1o y otro, aumentan los esfuerzos para mantener la totalidad de las 3reas muestreadas tanto en ambos periodos de muestreos anuales (ver **Fig. 2.26**).



Finalmente, otro aspecto de inter3s tiene que ver con la entrega y sistematizaci3n de la informaci3n obtenida, pues si bien esta se encuentra disponible en Internet, el sistema que existe para obtener la informaci3n es engorroso. Por otro lado, en muchos casos se entregan los datos ya promediada, lo que dificulta la utilizaci3n de esta informaci3n al momento de analizar o integrar esta en otras bases de datos mayores.

IFOP

La informaci3n de otras fuentes no sistem3ticas (e.g., proyectos desarrollados por el IFOP) se ve restringida, entre otros aspectos por la dispersi3n de la informaci3n (accesibilidad limitada) y una georreferenciaci3n de los datos a trav3s del tiempo no est3ndar.

5.1.2. Revisi3n y an3lisis de la literatura nacional e internacional en que relacionan variables del PSMB con FAN.

El uso del an3lisis bibliom3trico, es una herramienta que permite visualizar de manera simple y r3pida, el estado de conocimiento o de avance que ha tenido la ciencia en ciertas 3reas de investigaci3n. Por otro lado, 3sta herramienta puede servir para visualizar las l3neas de investigaci3n existentes dentro de una tem3tica particular, as3 como para identificar los puntos d3biles o faltos de informaci3n dentro del cuerpo del conocimiento general. A pesar de esto, el an3lisis bibliom3trico puede verse influenciado por las caracter3sticas de los buscadores que se utilizan para la recolecci3n de la informaci3n, as3 como por la injerencia o grado de especializaci3n del mismo, la relevancia y la veracidad de la informaci3n, la calidad y prestigio de las revistas que componen el motor de b3squeda, y muchos otros aspectos. Por ejemplo, el motor de b3squeda PUBMED es el que m3s citas bibliogr3ficas arroj3 (6.505 citas), pero el tipo de revistas que componen esta base de datos bibliogr3fica es muy diverso e incluye revistas que no necesariamente est3n indexadas o que se encuentran discontinuadas.



Por otro lado el n3mero de revistas especializadas que contiene cada buscador es un factor de inter3s al momento de realizar el an3lisis bibliom3trico. Por ejemplo, tanto Blackwell-Synergy como Inter-Research y Science Direct conforman un 3nico grupo seg3n la **Fig. 2.30**, lo cual llama la atenci3n debido a que Inter-Research administra la informaci3n de 5 revistas a diferencia de los otros grupos en los cuales administran cientos de revistas de diversa 3ndole. Pero, esta similitud en el n3mero de citas esta dada por que si bien administran cientos de revistas, s3lo una decena de revistas son especializadas en la tem3tica, lo que iguala la importancia de estos tres buscadores. Por consiguiente, podr3a ser prudente la utilizaci3n para la confecci3n de un an3lisis bibliom3trico de buscadores no tan generales, priorizando aquellos buscadores que contengan un n3mero de revistas especializadas en concordancia con el nivel con el cual se pretende realizar el an3lisis en cuesti3n.

Cabe se3alar que el an3lisis bibliom3trico presentado no eval3a la calidad de la informaci3n existente a nivel internacional, por lo que no se toma en cuenta la naturaleza del evento en si ni tampoco sus particularidades. Es asi que no todo lo que se encontr3 como factor gatillador(a nivel internacional) es aplicable a los eventos que se generan en las costas del Chile. Por consiguiente, es necesario ahondar en la naturaleza de los eventos que afectan nuestras costas y evaluar el estado de conocimiento que existe sobre este tipo en particular de floraci3n.

Llama la atenci3n, el bajo resultado de trabajos cient3ficos en el motor de b3squeda nacional SCIELO, a pesar de la relevancia de esta tem3tica para nuestro pa3s. Las explicaciones para este resultado pueden ser diversas como por ejemplo, que la mayor parte de la informaci3n publicada por investigadores nacionales con experticia en la problem3tica, se concentran en revistas internacionales y no en las nacionales. De hecho, al realizar el ajuste del an3lisis de citas por variables, agregando para esto la palabra clave "Chile", el n3mero de citas en el buscador de



citas Blackwell-Sinergy es mayor que el del buscador Scielo. Otra elocubración puede estar sustentada con que la mayor parte de la información obtenida por investigaciones nacionales, queda contenida en informes técnicos o publicaciones técnicas que componen la materia gris del conocimiento. Por consiguiente, debiera hacerse el esfuerzo para que esta información sea asequible a la comunidad científica, utilizando como herramienta válida la publicación de esta información a lo menos en las revistas nacionales o bien, sean subidos a portales especializados en Ciencias del Mar (e.g., www.oceandocs.net).

En cuanto al resultado de los parámetros podemos mencionar que se detectaron múltiples maneras para definir “marea roja” por la literatura, lo cual puede generar confusiones al momento de buscar información del tema. Por ejemplo, en muchos casos los términos que se utilizan, hacen mención a alguna propiedad del evento o a los mismos agentes causantes, por lo que es imperioso hacer llegar a un consenso sobre el descriptor para identificar estos fenómenos en la literatura, de tal manera que evite la confusión y facilite el intercambio de información y experiencias. Este consenso debe tomar en cuenta eso si los términos más utilizados para definir estos eventos. Por ejemplo, a partir del análisis realizado se desprende que el mayor número de citas se concentra en aquellos descriptores más comunes, como por ejemplo biomasa fitoplanctónica o marea roja.

En cuanto a la importancia de las variables utilizadas para explicar episodios FANs en la literatura científica, en el presente análisis bibliométrico pareciera no existir una relación clara con el aparente estado de avance en la temática. Por ejemplo, en el caso de los nutrientes, la importancia desde el punto de vista biológico, metodológico y de generación para modelamientos de eventos FANs, es evidente y se refleja en el gran número de citas. En contraposición, existen pocas referencias para temas que son importantes al igual que los nutrientes, pero que son más difíciles de abordar o requieren equipos con mayor grado de sofisticación,



como es el caso de la geomorfologí3 de la zona costera, de la radiaci3n ultra violeta y de la luz. Por consiguiente, es difícil hacer menció3 explícita de la importancia que tiene una u otra variable estudiada mediante análisis bibliográficos, o también de definir que importancia tiene la variable “a sobre b”, pues está condicionado por otros factores que no son específicamente la relevancia implícita en el conocimiento. No obstante, sí permite determinar cual es el estado de avance en el conocimiento respecto de una u otra variable y direccional las investigaciones hacia aquellas variables que son poco estudiadas.

En cuanto a las variables consideradas en el PSMB y los descriptores o palabras/frases que describen a los eventos FANs, se puede notar que el programa PSMB incorpora muchas otras variables que no necesariamente están directamente relacionadas con la generaci3n de FANs. Es lógico entonces, encontrar que para el caso de las FANs el número de citas tenga mayor relaci3n con aquellas variables que el programa PSMB considera y que tienen que ver con la generaci3n de FANs. Esto se evidencia con los resultados para las variables oceanográficas, donde temperatura es la que más resultados obtuvo. Es quizás ahí, donde podrían agregarse aquellas variables de interés para el modelamiento y predicci3n de eventos FANs, como es el caso de los nutrientes, lo cual al juntarse con temperatura pueden ser de ayuda para sustentar las bases del conocimiento y determinar un programa preventivo de eventos de este tipo. Cabe tener presente sin embargo, que las variables consideradas en el PSMB apuntan a lograr informaci3n orientada a cautelar la inocuidad de los productos de origen marino que son transados en los mercados internacionales, y por lo mismo, no necesariamente esta informaci3n debiera servir de base para pronosticar o disponer de alertas tempranas respecto de las FANs

En definitiva, si bien es cierto que el análisis bibliométrico tiene ciertas salvedades o puede llegar a generar resultados o interpretaciones espurias, éste al ser correctamente utilizado y teniendo claro las limitantes del mismo, puede transformarse



en una guía útil para determinar el nivel de conocimiento respecto a diversas variables, así como cuales son los descriptores más utilizados para nombrar a un determinado fenómeno, para así permitir que las búsquedas bibliográficas se hagan con mayor precisión y que las variables que son poco estudiadas sean abordadas con mayor diligencia.

5.1.3. Comparación de la metodología utilizada por el PSMB y los métodos sugeridos por la literatura científica para las distintas variables consideradas en el PSMB.

Si bien es cierto, los programas ambientales analizados en el presente informe aportan valiosa información sobre las condiciones que imperan en el medioambiente acuático, es necesario tomar en cuenta que esta información ha sido obtenida a partir de monitoreos que intentan cumplir con los objetivos particulares de cada uno de estos programas. Esto no es un tema menor, pues en muchos casos la periodicidad del muestreo así como el número de estaciones va a depender de los objetivos que se plantean cumplir con el monitoreo. De hecho, al comparar los dos programas que se aplican en la actualidad en nuestro país, es posible detectar diferencias en el tipo de información que cada programa solicita.

Dentro de la comunidad científica internacional, existe consenso en que, para lograr la comprensión de los mecanismos de transporte y predicción de eventos FANs u otros eventos que puedan afectar la salubridad de la población, es necesario identificar y caracterizar las masas de aguas que existen en el lugar. Pero, en el PSMB, esta caracterización no es solicitada, es más, el monitoreo en sí se realiza a partir de una muestra integrada del fitoplancton (ya sea cualitativa o cuantitativa), lo que impide determinar eventuales correlaciones entre una especie o población fitoplanctónica en particular y la masa de agua que la contiene. En este sentido, es importante distinguir entre la información que es generada para lograr



una mejor comprensi3n del fen3meno y los antecedentes que resultan como consecuencia de acciones de monitoreo, cuya finalidad est3 orientada hacia la provisi3n de informaci3n para adoptar decisiones, que en el caso particular de las FANs, est3n vinculadas con la protecci3n de la salud p3blica. Por lo mismo, los antecedentes generados por los monitoreos, puede que no permitan lograr una mejor comprensi3n del fen3meno en s3. No obstante que, los antecedentes puedan ser robustos para la toma de decisiones.

En cuanto al n3mero de estaciones, diversos investigadores mencionan que conociendo la din3mica de las masas de agua se puede delimitar con mayor precisi3n la cantidad de estaciones y la disposici3n de est3s en un 3rea particular, sugiri3ndose como m3nimo la toma de muestras en dos y preferentemente m3s estaciones perpendiculares a la costa. En el caso de los sistemas de fiordos y canales, esto es m3s complejo, no obstante que los criterios para definir la cantidad de estaciones puede ser el mismo (*e.g.*, Guzm3n *et al.*, 2007).

Estas diferencias entre la metodolog3a utilizada por la ciencia y los procedimientos adscritos en la normativa que regula el muestreo, hace que la identificaci3n de patrones que permitan establecer o generar modelos de predicci3n de eventos que afecten la salubridad humana, sean m3s bien complejos de obtener. Esta complejidad no s3lo est3 determinada por los muestreos que permiten disponer de la informaci3n necesaria para lograr una mejor comprensi3n, sino porque adem3s, los distintos tipos de floraciones, son fen3menos complejos, cuya iniciaci3n, mantenci3n y desaparici3n est3n determinados por un conjunto variado de variables, cuyas interacciones tambi3n determinan una complejidad mayor. Una soluci3n a este problema puede estar dado por la creaci3n de un programa de monitoreo preventivo y 3nico.



5.2. Objetivo específico 2.2.2: Rediseñar el actual sistema de base de datos asociado al PSMB con objeto de incorporar variables no contempladas en la estructura actual.

5.2.1. Revisión de la normativa asociada al PSMB.

La identificación de los parámetros requeridos en la normativa vigente (por mercado de destino) para el PSMB, así como también, de los métodos de muestreo y análisis requeridos, y de los máximos permisibles asociados a dichos parámetros, permitió advertir la ausencia de información para algunos de éstos (e.g., **Tabla 1.16**). No obstante, se registran algunos datos (USA: límites permisibles para VPM, VAM y VDM; UE: contenidos máximos permitidos para plomo, cadmio y mercurio; Singapur: *E. coli*, *Samonella* y *V. parahaemolyticus*, entre otros) en los programas asociados (**Tabla 1.14**). Del análisis global, no se encontraron registros referenciales ni para los pesticidas organohalogenados (sólo en carne y piel de pescado) ni para los parámetros oceanográficos (temperatura, pH, salinidad y oxígeno disuelto).

Una revisión de la normativa nacional vigente con relación a los pesticidas reveló que la legislación no ha tenido un desarrollo paralelo a dicho parámetro (Bergel, 2004). La búsqueda de normativas complementarias con injerencia en el ámbito de aplicación del PSMB, arrojó como resultado la Norma Chilena Nº 1333 (INN, 1994) que respecto a la calidad del agua para la vida acuática establece las concentraciones máximas permitidas de los pesticidas (**Tabla 1.19**). No se encontró normativa asociada a los niveles de dicho parámetro en moluscos destinados tanto a exportaciones, como aquellos destinados a consumo interno (Minsal, 1996 y 1999).



De los parámetros requeridos por el PSMB (para la clasificaci3n y posterior monitoreo de las áreas de extracci3n) (**Tablas 1.15 y 1.16**), el Reglamento Sanitario de los Alimentos (D. S. N° 977/96) considera los análisis de *E. coli*, coliformes fecales y *Salmonella* en moluscos bivalvos (frescos, crudos, congelados, etc.). Además, establece los límites máximos permitidos respecto del VPM y el VAM que deben contener los moluscos destinados al consumo humano. En relaci3n a los metales pesados, se indican los límites máximos permisibles para el mercurio (en mariscos frescos y conservas) y plomo (en mariscos frescos, enfriados, congelados y conservas). Cabe destacar, que éste reglamento también exige el análisis del metal pesado arsénico para los moluscos en general.

Si bien las exportaciones chilenas de productos marinos alcanzan los mercados de Norteamérica, Europa, Asia y Latinoamérica, los mayores requerimientos ambientales en este sector vienen desde USA y la UE (Calfucura & Figueroa, 1998). En consecuencia, los moluscos bivalvos que no cumplan con las exigencias sanitarias establecidas en el PSMB, no podrán ingresar a dichos mercados.

Por lo anteriormente expuesto, el PSMB debiera incluir en sus manuales de procedimientos y normas técnicas las exigencias establecidas para todos los parámetros controlados y que están incluidos en los programas complementarios, desglosados en la **Tabla 1.14**



5.2.2. Análisis de la informaci3n recopilada por el PSMB desde sus inicios a la fecha (1998-2006), poniendo especial énfasis en la geo-referenciación de las estaciones de monitoreo.

En cuanto al análisis de las áreas de extracci3n que se encuentran en el PSMB (1997-2006), además de la existencia de 9 áreas sin informaci3n ambiental en la base de datos, se encontr3 falta de datos respecto de las variables ambientales controladas en el PSMB (**Fig. 2.35**). A nivel global, la escasa informaci3n encontrada respecto de *E. coli*, *V. parahaemolyticus*, el metal pesado plomo y los pesticidas organohalogenados (**Fig. 2.35**) no concuerdan con los requerimientos establecidos por el PSMB de la UE. Esto es, la exigencia de dichos análisis como parámetros para la clasificaci3n y posterior monitoreo de las áreas de extracci3n. El programa establece una frecuencia de muestro quincenal para *V. parahaemolyticus*, mensual para *E. coli* y semestral para los metales pesados y pesticidas (Sernapesca, 2007a). Se desconoce el por qué de tal deficiencia, atribuible a una no recepci3n o no ingreso de toda la informaci3n a la BD de Sernapesca (Sernapesca, 2006 y 2007a).

El análisis detallado de la base de datos del PSMB indic3 al área de extracci3n como único parámetro que pudiera otorgar informaci3n geográfica de todos los datos recopilados. Si bien se registraron estaciones de muestreo fijas en la BD, éstas se encontraban sólo para algunas áreas de extracci3n, no pudiendo vincularse geográficamente con la totalidad de la informaci3n existente (**Tabla 1.20**). Respecto al PSMB, la normativa vigente establece la entrega de un informe de muestreo por parte del muestreador autorizado responsable de su ejecuci3n en donde se debe indicar la fecha, hora de inicio, hora de término y lugar de muestreo entre otros, además dicho programa establece para la UE la entrega de cada muestra acompañada del original del formulario de envío de muestras. Este formulario debe completarse con todos los antecedentes requeridos, incluyendo



informaci3n sobre la ubicaci3n geogr3fica del lugar de extracci3n y el tipo de an3lisis para el cual se envía la muestra (Sernapesca 2007c). El cumplimiento a esta normativa indicaría que los datos recopilados referentes al PSMB se encontrarían georreferenciados, pero tal informaci3n no se encuentra anexada a la BD de Sernapesca.

Por lo anteriormente expuesto, se sugiere asociar (en la base de datos) la fecha de muestreo al c3digo de área de cultivo o al banco natural (según corresponda), agregando además a ésta las coordenadas geogr3ficas y UTM de las estaciones asociadas a la fecha de muestreo (**Tabla 1.21**). De esta manera la informaci3n que está siendo almacenada se encontraría geogr3ficamente referenciada, facilitando en parte la integraci3n espacial de los datos generados (Aliaga, 2006). Por consiguiente, resulta primordial lograr una estandarizaci3n y normalizaci3n de toda la informaci3n cartogr3fica y geodésica recopilada en este proyecto y contar con bases cartogr3ficas de apoyo confiables, en las cuales sustentar los resultados.

5.2.3. Rediseño del actual sistema de base de datos asociado al PSMB con objeto de incorporar variables no contempladas en la estructura actual.

5.2.3.1. Estructuraci3n de la informaci3n recopilada en el PSMB

En la BD actual no hay forma directa de georreferenciar los datos. Es posible, sin embargo, digitalizar las áreas en un mapa y enlazar los datos a polígonos de áreas a través del c3digo. Esto permitiría establecer relaciones como extensi3n geogr3fica de los fenómenos a estudiar y de sus síntomas. Actualmente la base de datos no posee ninguna conexi3n a sistemas SIG.



La base de datos PSMB est1 construida como una BD para control y estadística de episodios que afectan la inocuidad alimentaria de los recursos monitoreados. Sin embargo, su estructura no es la 3ptima para la generaci3n de modelos de comportamiento y detecci3n temprana de eventos FANs u otros que pongan en riesgo la producci3n y/o extracci3n de moluscos bivalvos.

El modelo de datos del PSMB de Sernapesca est1 semi-normalizado en la que respecta al almacenamiento de datos. Esta semi-normalizaci3n no es apropiada para muestras obtenidas en una misma estaci3n y a la misma hora. Adem1s, no favorece la creaci3n de matrices de relaci3n entre distintas variables para un mismo punto o 1rea y en una misma fecha, en distintas r3plicas y/o muestras como se requiere para alimentar los sistemas estadísticos que se usar1n para efectuar los an1lisis que puedan conducir a los modelos de predicción y/o detecci3n temprana de eventos.

El 3nico índice que usa est1 en el campo CDArea de la tabla Monitoreos.

Desde el punto de vista de la capacidad para incorporar y almacenar datos de fuentes adicionales (variables y/o par1metros no PSMB), la estructura en su forma actual no lo permite sin modificarla.

Los datos de fitoplancton no est1n traspasados a la base de datos, a pesar que dicha informaci3n, constituye una parte significativa en los monitoreos y se espera sean antecedentes de gran relevancia en los modelos. Existe una gran cantidad de datos en blanco, especialmente en la parte de contaminantes, oxigeno disuelto, pH, salinidad y temperatura.

La actual base de datos no posee ning3n tipo de validador. Las planillas de ingreso ni la base de datos tienen restricciones sobre la completitud de datos (campos obligatorios).



El motor de base de datos usado en PSMB de Sernapesca es Access que est1 orientado a profesionales que administran sus propios datos. Por tanto, es muy amigable en la generaci3n de consultas y construcci3n de tablas, pero limitado para la administraci3n de relaciones. No obstante, es adecuado para los objetivos del an1lisis de datos del PSMB por parte de Sernapesca, pero para el caso de este proyecto no es una herramienta eficiente, m1s a1n cuando existen motores de base de datos de dominio p1blico (gratuitas) de gran capacidad y funcionalidad (e.g., PostgreSQL).

Dos deficiencias fundamentales en la base de datos PSMB, para los fines de este proyecto, es que no permite: un registro de la historia de eventos que han afectado o puesto en riesgo la inocuidad alimentaria de los moluscos bivalvos ni la incorporaci3n de informaci3n de otras fuentes, especialmente a partir de macropercepci3n.

5.2.3.2. Redise1o del actual sistema de base de datos asociado al PSMB.

Una de las particularidades de la nueva BD es que compatibiliza la normalizaci3n y la eficiencia en el trabajo estadístico. La nueva BD dado su estructura y funcionalidad permite la compatibilidad entre las BD del PSMB y las de los CPS-INFAs (y otros).

Para poder alimentar los sistemas estadísticos que se usar1n con el objeto de hacer los an1lisis conducentes a desarrollar las bases del modelo de predicci3n y/o de detecci3n temprana de eventos en forma m1s expedita es conveniente disponer de una BD desnormalizada en el almacenamiento de datos de muestras y fuertemente enriquecida en las componentes que permitan establecer interrelaciones espaciales y temporales de los datos. Tambi3n se debe resguardar una mejor ubicaci3n espacial de los datos para poder analizar la localizaci3n y din1mica de dispersi3n de estos eventos.



5.3. Objetivo espec3fico 2.2.3: Poblamiento de la base de datos propuesta con los antecedentes recopilados en el periodo 1998-2006

El universo de datos que generan programas como el PSMB, los INFAs y el SEIA (CPS) a trav3s de los a3os es suficientemente grande, y la importancia de la consistencia y resguardo de estos datos justifica usar una base de datos relacional para su almacenamiento, consulta y mantenci3n. La necesidad de hacer consultas con selecciones espaciales y an3lisis espaciales hace altamente conveniente que esta base de datos relacional tenga un m3dulo espacial. En este caso se utiliza como motor de base de datos PostgreSQL, que siendo una base de datos de dominio p3blico, es una base de datos que ha demostrado su solidez y calidad en muchas aplicaciones a trav3s del mundo y en Chile (Gobierno Regional VI Regi3n, DGA, etc.) y que dispone de un m3dulo espacial, PostGIS, de muy buena calidad. Es adem3s una base de datos que presenta una 3ptima conexi3n con aplicaciones PHP para WEB, y en el futuro se puede complementar con MapServer (tambi3n de dominio p3blico) para publicaci3n de mapas a trav3s de p3ginas WEB.

El traspaso de los datos a una nueva BD relacional fue posible resolverla por programaci3n para casi la totalidad de los datos. Sin embargo, hubo que invertir un gran esfuerzo en incorporar la informaci3n no traspasada actualmente desde las planillas como coordenadas de los puntos de monitoreo, informaci3n de control ambiental y de fitoplancton, entre otras.

Para fines complementarios de este proyecto, resulta altamente recomendable, optimizar el ingreso y la utilizaci3n de la informaci3n recopilada por el PSMB, incorporando a esta base los registros de datos obtenidos a partir de otras fuentes alternativas, en particular de las siguientes tem3ticas:



- Informaci3n geogr3fica base o de referencia.
- Decretos y resoluciones que fijan los l3mites geogr3ficos de 3reas de manejo, bancos naturales, concesiones, 3reas marinas protegidas y otras.
- Macropercepci3n (im3genes satelitales).

5.3.1. Informaci3n geogr3fica base

Para poder localizar los datos generados o consultados desde la base de datos geogr3fica, y para asociar un contexto en los mapas tem3ticos, es requerida informaci3n geogr3fica basal como l3nea de costa, centros urbanos y poblados en el litoral, caminos y drenaje en la parte continental, toponimia, incorporando adem3s, los l3mites de la divisi3n pol3tico administrativa. Complementariamente, para la zona marina aleda3a es requerida informaci3n batim3trica y de correntometr3a. Toda esta informaci3n se considera parte de componente estructural, es decir, de m3nima din3mica y por tanto, no requiere de actualizaci3n frecuente. Toda esta informaci3n permanece como mapas geogr3ficos en el SIG y por tanto, no se incorpora directamente a la base de datos hist3rica del PSMB.

Las fuentes para obtener esta informaci3n son:

- Cartas regulares IGM escala 1:250.000 (disponible para todo Chile) en datum WGS 84, de las cuales se obtendr3 los siguientes niveles de informaci3n:
 - 3reas urbanas.
 - centros poblados.
 - caminos.
 - drenaje.
 - toponimia.
 - l3mites administrativos.



- Cartas SHOA en las escalas disponibles, en datum WGS 84, de las cuales se obtendr3 los siguientes niveles de informaci3n:
 - l3nea de costa.
 - batimetr3a.

Toda esta informaci3n es importada desde archivos vectoriales en el datum WGS 84 y es traspasada a coordenadas geogr3ficas lat-lon, en grados con cinco decimales y cuando se encuentran en papel, son escaneadas, georreferenciadas en el datum y proyecci3n de origen, digitalizadas en pantalla y traspasadas al datum WGS 84 y coordenadas geogr3ficas usando los par3metros entregados por el Departamento de Geodesia del IGM para la zona correspondiente.

5.3.2. Decretos y resoluciones

L3mites geogr3ficos oficialmente fijados para 3reas de manejo, bancos naturales, concesiones, 3reas marinas protegidas y otras.

5.3.3. Macropercepci3n

Existe mucha informaci3n complementaria a los monitoreos que puede ser obtenida a cero o bajo costo a partir de im3genes satelitales, y con frecuencias de muestreo altas (diario o semanal). Por ejemplo, para fines complementarios de este proyecto resulta altamente recomendable empezar a generar una base hist3rica de archivos NOAA en resoluci3n de 1x1 Km. en las bandas t3rmicas y de luz visible. Las bandas de luz visible deber3n ser reducidas desde la resoluci3n original a la resoluci3n propuesta generando dos tripletas de bandas, una usando mediana y otra usando promedio. Esto permitir3 en el futuro hacer an3lisis para relacionar variaciones t3rmicas y de colores con los eventos FAN en fechas posteriores.



5.4. Objetivo espec3fico 2.2.4: Analizar y procesar la informaci3n recopilada para el per3odo (1998-2006) mediante an3lisis estad3sticos a fin de establecer alg3n tipo de correlaci3n entre los par3metros y variables. Lo anterior con la finalidad de proponer un sistema de alerta temprano referido a FAN.

5.4.1. An3lisis temporal y espacial de las variables oceanogr3ficas evaluadas en el PSMB y su relaci3n con las macrozonas propuestas.

Los cambios estacionales de la TSM han sido registrados en diferentes zonas de nuestro pa3s a trav3s del tiempo (Moraga & Olivares, 1993; Mar3n *et al.*, 1993; Escribano *et al.*, 1995). En estudios recientes, por ejemplo, se ha mencionado la existencia de un fuerte contraste invierno-verano a lo largo de las costas de Chile, donde los mayores gradientes meridionales se presentan en los meses estivales (Jaramillo *et al.* 2005), lo que hace suponer la presencia de una fuerte estacionalidad en este par3metro. Esta situaci3n se cumple en casi todas las 3reas analizadas en el presente informe, haci3ndose m3s n3tidas en las 3reas ubicadas en el Archipi3lago de Chilo3. En cuanto a los quiebres observados en los patrones estacionales de la TSM en la zona norte, se sugiere la presencia de alg3n proceso recurrente en las zonas ubicadas entre la Regi3n de Antofagasta y la de Atacama, el que provocar3a quiebres o “pulsos” en la tendencia en el tiempo para este par3metro. Estos “Pulsos” pueden tener su explicaci3n en la presencia de procesos irregulares de surgencias costeras a lo largo del a3o. Es m3s, la zona costera del norte de Chile, y en particular la zona costera aleda3a a la ciudad de Antofagasta, ha sido descrita por diversos investigadores como un 3rea sujeta a surgencias intermitentes a lo largo del a3o (Guillen, 1983; Rodr3guez *et al.*, 1991; Mar3n *et al.*, 1993), por tanto, estas quebrar3an los ciclos estacionales de la TSM,



provocando con esto una mayor variabilidad térmica dentro de un ciclo normal (Escribano *et al.*, 1995).

Por otra parte, al revisar las diferencias entre las TSM máximos y mínimos a largo de las costas de nuestro país, se observó que las diferencias en la costa de Antofagasta alcanzan un promedio cercano a los 6°C, en tanto que para la zona de Chiloé, estas diferencias son menores llegando a solo 3°C aproximadamente. Este contraste entre los máximos y mínimos ha sido registrado por otras investigaciones, documentándose para la costa norte diferencias mayores a 7°C entre veranos e inviernos mientras que esta diferencia en la zona sur del país, solo alcanzarían 2°C de diferencias (Jaramillo *et al.* 2005).

Además estos investigadores mencionan como posible causante de este contraste latitudinal entre los máximos y mínimos latitudinales, los efectos provocados por la paulatina disminución de los eventos de surgencias (Jaramillo *et al.* 2005), A pesar de esto, pareciera que la zona central del país, específicamente en Tubul, la variación estacional es tan intensa como en la zona norte. Aparentemente esta variación tiene que ver más con el aporte de cuerpos de agua dulce que potencialmente podrían influir en las estaciones de monitoreo. Esta situación podría estar aconteciendo en la Zona de Punta Paulo (Región de Magallanes) donde las temperaturas se escapan absolutamente de los parámetros normales para el resto de las zonas aledañas. Por consiguiente, estas explicaciones podrían sustentar los resultados observados en los conglomerados para la identificación de macrozonas en función de la temperatura (**Fig. 2.85**), donde se aprecia claramente la presencia de dos macrozonas (A y B). Es muy probable que existan otras zonas dentro de esta clasificación, pero en la presente aproximación no han podido ser sustentadas debido principalmente a la falta de cobertura geográfica de la información, quedando áreas con grandes vacíos como por ejemplo zonas de la Región de Aysén y Magallanes y Antártica Chilena, así



como para la zona comprendida entre Valparaíso y la de Los Ríos. Por otro lado, la variabilidad observada en una escala regional (*i.e.*, dentro de un conjunto de áreas ubicadas en una misma región) puede estar dada por la influencia de la topografía costera y los efectos de la costa en la circulación de las masas de agua (Escribano *et al.*, 1995).

En relación a la variabilidad estacional y espacial de la concentración de oxígeno, son diversos los factores que pueden influir en la falta de una estacionalidad en las tendencias de este parámetro. Uno de estos factores puede estar dado por la intensidad y dirección de los vientos que afectan las áreas analizadas. Es conocida la existencia, en un gradiente geográfico norte – sur, de fuertes diferencias tanto los vientos meridionales (norte-sur) como en los zonales (este-oeste). Pero no obstante, es interesante mencionar los efectos provocados por la topografía del lugar, por ejemplo en la zona de Antofagasta, la ubicación de las tres áreas varía según la ubicación alrededor de la península de Mejillones. De esta manera, tenemos que el Área PSMB del Rincón se encuentra en la Bahía de Mejillones, la cual tiene abertura en dirección al norte. Es de esperar entonces una mayor intensidad de estos vientos al no encontrar resistencia al llegar a la costa. Pero, se ha mencionado recientemente que en esa zona predominan vientos en dirección al norte, por lo que esta área quedaría más bien protegida de la influencia que generan estos vientos, los cuales parecieran ser eventos puntuales. Por el contrario, el área denominada El Colorado se encuentra al fondo del saco que forma en la Bahía de San Jorge de Antofagasta, la cual presenta una abertura sur, por lo que se encuentra expuesta a la influencia de los vientos meridionales predominantes para la zona, lo que puede eventualmente explicar el nivel de estabilidad observada a lo largo del año, en comparación con las otras áreas cercanas. En consecuencia esta explicación podría ser extrapolada al resto de las áreas analizadas, teniendo en cuenta eso sí que en la zona sur y austral la componente meridional mas intensa se encuentra en dirección al sur, por



consiguiente zonas m3s expuestas a estos vientos podr3an tener mayor mezcla de la columna de agua y corrientes m3s intensas. A esto es necesario agregar la presencia de los eventos de surgencia, los cuales pueden afectar la concentraci3n del ox3geno disuelto al aportar masas de aguas ricas en nutrientes pero pobres en ox3geno. Por tal motivo y al igual que en el caso de la temperatura, los “pulsos” parecieran ser m3s intensos en la zona norte, disminuyendo paulatinamente hacia el sur y tendiendo a la estabilidad de este par3metro en la zona de los canales del Archipi3lago de Chilo3. Todo esto puede explicar la falta de un claro patr3n en la identificaci3n de macrozonas en funci3n de esta variable a lo largo de las costas de nuestro pa3s. Por consiguiente seria interesante por un lado relacionar las concentraciones de ox3geno, con la direcci3n e intensidad de los vientos predominantes en las 3reas, y con la presencia y recurrencia de fen3menos de surgencia.

En cuanto a la salinidad, las diferencias encontradas a distintas escalas podr3an estar sustentadas por las grandes diferencias a nivel latitudinal del ingreso de agua dulce al sistema. Por ejemplo, en la zona norte (*i.e.*, Regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo) los an3lisis muestran una baja variabilidad de este par3metro a lo largo del tiempo, mientras que en la zona central (Tubul, Octava Regi3n) esta estabilidad tiende a romperse con frecuencia debido aparentemente a la fuerte influencia que ejerce el ingreso de aguas dulces al sistema, finalizando con leves “pulsos” a lo largo del tiempo para el caso de la zona del extremo sur del pa3s. Investigaciones recientes mencionan la importancia que puede tener la estacionalidad de la entrada de agua dulce en un 3rea en particular (D3vila *et al.*, 2002). Por ejemplo, en la zona sur el ingreso de agua dulce tiende a producirse debido a las fuertes precipitaciones que ocurren en la zona, as3 como, por los derretimientos de hielos en los canales australes, calcul3ndose que este ingreso de agua en general se incrementa latitudinalmente en la zona sur del pa3s, llegando a valores cercanos a 3000 m³/s por grado de latitud alrededor de 42 3S, y



cercanos a 4000 m³/s por grado de latitud - cerca de 46°S y 50°S (Dávila *et al.*, 2002). Estos antecedentes permiten sustentar la presencia de una zona homogénea en el Norte de Chile caracterizada por el bajo aporte de aguas dulces al sistema, la presencia de una zona con fuertes pulsos producidos por la influencia de ríos en la zona central y zonas mas bien estables, pero con bajas salinidades en el extremo sur del país, producto de los grandes aportes generados por deshielos y lluvias periódicas.

En cuanto a la propuesta de identificaci3n de macrozonas, en funci3n de las características oceanográficas evaluadas en el PSMB (Ver **Fig. 2.91**), esta pareciera concordar con la propuesta por la identificaci3n de áreas biogeográficas expuestas por Jaramillo y colaboradores en el 2005. En funci3n de los datos analizados y la periodicidad que estos tenían en la mayor parte de las áreas PSMB, se pudo identificar un total de 5 macrozonas. Las dos primeras (Zona A y B) son concordantes con la zona denominada en la propuesta anterior como “Zona VII Chile Sur” la cual se caracteriza por tener una temperatura con diferenciales bajos, oxígeno estabilizados, régimen de vientos predominantemente norte, con una línea costera rugosa, gran influencia de agua dulce que explicaría la baja salinidad, etc. Ahora bien las diferencias entre zonas A y B pareciera estar dada más por características topográficas específicas y los efectos de la hidrodinámica del lugar. La Zona C, pareciera concordar con la denominada de Centro-Centro, aunque se necesita mayor informaci3n de áreas ubicadas en esta zona, pues no es posible delimitar con certidumbre esa zona. La Zona D puede ser considerada como la Zona III de Norte Centro mientras que las la Zona E, pareciera representar a la Zona I del Norte. Las diferencias u omisiones de áreas de transici3n parecen estar dada por la baja representaci3n de áreas PSMB en ciertas zonas. Es necesario hacer notar que no en todas las regiones del país existen los mismos niveles de informaci3n, es más hay que considerar que el PSMB se lleva a cabo de preferencia en aquellas zonas donde se extraen mariscos para exportaci3n, por lo



que vastas zonas del pa3s quedan como “Zonas Fantasma3”. Pero, esto no le resta la validez a la zonificaci3n propuesta, m3s aun cuando es conocido que la diversidad de especies en zonas costeras, est3 determinada por factores asociados a la topograf3a litoral y a caracter3sticas oceanogr3ficas, como las evaluadas en el presente proyecto. De hecho, la mayor parte de la comunidad cient3fica y productiva del 3mbito acu3cola y que esta ligada al programa PSMB, reconoce la importancia de estas variables oceanogr3ficas tanto en la generaci3n y detecci3n temprana de eventos FANs (ver **Fig. 2.104, 2.105, 2.106**).

5.4.2. An3lisis integrado de la serie de datos espacial y temporalmente existentes, que permita conocer la din3mica de la aparici3n de eventos t3xicos, dispersi3n y sus relaciones con par3metros ambientales.

A pesar que las INFAS y las CPS en conjunto pueden aportar informaci3n valiosa para la caracterizaci3n de macrozonas (e.g., 12995 mediciones de macrofauna) no son un aporte estad3sticamente significativo para indagar sobre los eventos t3xicos como consecuencia del desfase temporal entre las fechas de los eventos y las mediciones ambientales efectuadas.

El concepto utilizado aqu3 de evento t3xico, no necesariamente est3 en el marco administrativo, pues aqu3 se selecciona por ocurrencia de toxinas y 3rea. Es decir, dos 3reas contiguas que presentan simult3neamente 3ndices altos son consideradas como eventos diferentes. Desde el punto de vista administrativo podr3a ser consignado como un s3lo evento de mayor extensi3n. Por este motivo el n3mero de eventos que aqu3 se obtiene puede diferir de los registros oficiales.



Por otra parte, la utilizaci3n de matrices de datos medidos permite analizar relaciones intervencionales, secuencias temporales en las variables y obtener tendencias y comportamientos que pueden ser indicadores de anomalías o futuros eventos. Posteriormente se pueden plantear hipótesis y con una matriz similar en condiciones en que no se dan eventos t3xicos como grupo control se validan o no estas hipótesis.

Los predictores de eventos, en este caso del tipo t3xico, pueden ser de cuatro tipos:

1. Umbrales en ciertas variables medibles, por ejemplo cuando la variable A supera un cierto valor y la variable B est3 bajo un cierto valor, etc.
2. Umbrales en la rapidez de cambio de variables medibles, por ejemplo cuando la variable A crece m3s de 20% en una semana, etc.
3. Combinaciones de las anteriores.
4. Variaciones relativas entre variables, por ejemplo que la variable A es el doble de la variable B, o que la variable B crece en forma inversa a la variable A, etc.

Para poder encontrar este tipo de predictores lo primero que se requiere es descubrir cuales variables han tenido cambios con alguna significaci3n durante el perío do de gestaci3n del evento. Por este motivo se ha seleccionado todos los datos previos hasta un mes para cada uno de los eventos t3xicos anteriormente listados (87 eventos; **Tabla 1.42**), siendo tabulados en una escala de tiempo relativa al evento. Es decir, en una escala de tiempo que va desde el día -31 hasta el día -1, agrupándose espacialmente por área PSMB. Aunque es evidente que la utilizaci3n de una escala espacial relativa al evento conlleva un error producto de que el día de inicio exacto no es conocido, puesto que puede ser cualquier día entre el monitoreo que lo detect3 y el monitoreo anterior a éste, lo que sólo se podr3 mejorar por medio de procesos de interpolaci3n temporal.



Cabe sealarse, que ante la falta de datos para realizar los an3lisis se combinaron monitoreos de distintas 3reas y eventos (**Fig. 2.107**). A pesar que esto conlleva un sesgo importante producto de la heterogeneidad esperable en los par3metros caracter3sticos de cada zona y per3odo del a3o en que se registran. A lo que se adiciona la falta de homogeneidad en los instrumentos, m3todos y criterios de los profesionales encargados de los an3lisis, y otras deficiencias evidenciadas y detalladas en otras secciones de este informe.

Lo esperable como referencial de an3lisis para la b3squeda de predictores, dada la cantidad y frecuencia de monitoreos, era disponer de al menos 3 valores para cada variable y para cada evento en cada 3rea. Esto es lo m3nimo para determinar tendencias. Es decir, al menos $87 * 3 = 261$ valores por cada variable. Por otro lado, la cantidad de monitoreos dentro del 3rea y del per3odo de un mes anterior a cada evento fue de 1754, lo que parec3a auspicioso. Sin embargo, al revisar acuciosamente el contenido los datos para estos monitoreos encontramos que la mayor parte de las celdas est3n vac3as. En la mayor3a de los casos ni siquiera las variables oceanogr3ficas han sido registradas en las fichas de monitoreos. Es as3 que desafortunadamente, informaci3n fundamental, como la de fitoplancton, que est3 en las fichas magn3ticas s3lo est3 operativamente disponible para alrededor de un 11% de los monitoreos, es decir, alrededor de 200 monitoreos-estaci3n. M3s a3n, de esos datos, s3lo unos pocos disponen de informaci3n cuantitativa. Esto hace por ahora insustentable generar an3lisis estad3sticos confiables

Dada la fuerte concentraci3n de eventos t3xicos en las regiones de Atacama en el norte y de Los Lagos en el sur (**Fig. 2.84**), surge la siguiente pregunta ¿es esta concentraci3n producto de la actividad de acuicultura o es que en las regiones donde no hay actividad y por ende falta de monitoreo simplemente no se detectan?.



Al realizar un an3lisis de correlaci3n entre el n3mero de monitoreos por regi3n y la cantidad de eventos detectados obtenemos un $r= 0,9948$, lo que indica una relaci3n directa entre estos factores. Vinculaci3n que se mantiene alta ($r= 0,9946$), aun efectuando un ajuste para minimizar el hecho de que cuando se detecta un evento se intensifican los monitoreos y que podr3a estar generando ruido en el an3lisis. En consecuencia, este resultado nos podr3a estar indicando que regiones con mayor cobertura de uso productivo de la zona marina costera, principalmente en actividades de acuicultura (N3 de 3reas PSMB), ser3an m3s propensas a dichos eventos. No obstante, al no disponer de monitoreos de control suficientes en 3reas no explotadas, no se puede concluir si la causa est3 relacionada directamente a la explotaci3n o bien, si realmente existen regiones (sectores) m3s proclives a estos eventos debido a sus particularidades naturales.

En consecuencia, a pesar que inicialmente era esperable que la informaci3n generada por el PSMB fuese adecuada para los fines perseguidos, dado: su extensi3n temporal (1997-2007) que involucrar3a ciclos ni3o-ni3a como factor ex3geno y varios eventos a estudiar; una frecuencia de monitoreo, semanal de algunas de los par3metros controlados en muchas de las 3reas, que se vislumbraba 3til para este fin; y una cobertura geogr3fica acorde al 3rea de influencia esperada para los resultados del estudio, no se logr3 establecer los factores desencadenantes de un evento por falta de datos no ingresados en la BD actual del PSMB. Dado que la construcci3n de un modelo requiere de buenas series de datos (lo que implica: homogeneidad ambiental, uniformidad en los criterios y procedimientos e instrumentos con calibraciones y respuestas similares), se recomienda evaluar la factibilidad y conveniencia de disponer de sistemas de monitoreo permanente con frecuencia de muestreo diaria de las variables m3s significativas como temperatura, salinidad, pH, ox3geno disuelto, coliformes fecales, *Escherichia coli*, mercurio, cadmio, biotoxinas marinas (VAM, VDM y VPM) y



fitoplancton, al menos, en algunas de las 3reas con mayor frecuencia de ocurrencia de eventos nocivos, si se desea construir un modelo predictivo. Algunas de estas variables pueden ser registradas en forma autom3tica utilizando sensores con “dataloggers” (e.g., variables oceanogr3ficas) mientras que otras requerir3n de an3lisis de laboratorio, especialmente para el caso del fitoplancton.

5.5. Objetivo espec3fico 2.2.5: Representar espacialmente la informaci3n sistematizada, a trav3s de un SIG que sea compatible con los sistemas inform3ticos ya existente en la Subsecretar3a de Pesca y Servicio nacional de Pesca, ArcView 8.3.

La aplicaci3n del SIG permite operar aislada y conjuntamente con las m3s diversas variables espacialmente consideradas. Esta forma de manejo de la informaci3n geogr3fica, permite el an3lisis multicriterio, dada la posibilidad de combinar y valorar simult3neamente los criterios (las bases para la toma de decisi3n) con sus factores (los aspectos que los fortalecen o los debilitan) a trav3s del manejo de sus atributos (las variables) dentro de unas determinadas reglas de decisi3n y valoraci3n (Barredo, 1996).

En t3rminos aplicados a la fiscalizaci3n, an3lisis y modelizaci3n cartogr3fica en entorno SIG, es especialmente interesante y aconsejable la incorporaci3n de teledetecci3n y uso de im3genes. Los estudios que utilizan sensoramiento remoto conllevan la ventaja de poder monitorear grandes 3reas de dif3cil acceso y proveen informaci3n sobre una base repetitiva, lo cual permite analizar cambios en series de tiempo y mediante el an3lisis por medio de SIG, se pueden determinar los cambios que han ocurrido en una serie de tiempo (Ramsey & Jensen, 1996).



Se ha hecho cada vez m1s com1n en la industria pesquera la aplicaci3n del sensoramiento remoto en el seguimiento de variables oceanogr1ficas como la temperatura del agua, niveles de clorofila y estimaciones de corrientes marinas con el prop3sito de ubicar los stock de peces y mejorar la certidumbre de las capturas. Para el caso de las concesiones de acuicultura, el seguimiento repetitivo de estas variables en series de tiempo permite: la mejora de la informaci3n respecto de procesos oceanogr1ficos y biol3gicos que ocurren antes y despu3s de una FAN u otro evento perjudicial para la acuicultura y puede, en la medida que las variables registradas participen o est3n involucradas en la generaci3n del evento, establecer indicadores que permitan anticipar incidentes y tomar medidas de resguardo con la debida antelaci3n. En este mismo sentido, la industria salmonera local asociada con industrias for1neas de vasta experiencia en la generaci3n de modelos hidrodin1micos ha iniciado el desarrollo de un sistema de pron3stico de la calidad del agua, utilizando informaci3n de variables meteorol3gicas registradas mediante sensoramiento remoto. La iniciativa est1 orientada en t3rminos de conocer la condici3n futura (una semana), de al menos, la hidrodin1mica y contenido de ox3geno del agua en lugares selectos con importancia en esta 1rea de la acuicultura, todo lo anterior, con el prop3sito de tomar las medidas precautorias antes que se desencadenen los eventos y evitar p3rdidas importantes.

Por otra parte, el an1lisis de la informaci3n tem1tica en los SIG conlleva, habitualmente, la necesidad de crear cubiertas tem1ticas o superficies continuas de atributos espaciales en los que se dispone de observaciones experimentales (muestreos) a partir de las cuales se desea predecir (cartografiar) la distribuci3n espacial de las variables o atributos estudiados. En consecuencia, la toma de datos experimentales es una parte b1sica en el estudio de estas variables espaciales referidas al territorio, aspecto que tiene connotaciones tanto pr1cticas como econ3micas. Por consiguiente, para poder contar con informaci3n confiable, los datos (muestras) deben cumplir con criterios de homogeneidad, estandarizaci3n y



representatividad del fen3meno estudiado. Y que 3sta pueda ser utilizada (Chica-Olmo & Luque-Espinar, 2003) en la elaboraci3n de mapas tem3ticos mediante t3cnicas de interpolaci3n espacial. La normalizaci3n y la estandarizaci3n de los datos informados son procedimientos importantes, ya que proporcionan confiabilidad en los datos generados y utilizados, facilitan el intercambio de informaci3n, aumentan el potencial de an3lisis de las bases de datos digitales, evitan la duplicidad y aumentan la eficiencia del grupo de usuarios del SIG en una instituci3n, mejoran la calidad de los productos generados v3a SIG y permiten editar y mantener la calidad de las bases de datos en el futuro.

El contar con informaci3n espacial sesgada, tanto en su componente cartogr3fica como geod3sica, inv3lida la georreferenciaci3n y la compatibilidad de la informaci3n proveniente de distintos estadios de captura, y por consiguiente, limita las capacidades de an3lisis, al impedir la obtenci3n tanto de una visi3n global como particular de los fen3menos que se desarrollan. Con la consiguiente p3rdida de informaci3n en su contexto espacial, vital para la fiscalizaci3n de temas ambientales, sanitarios y administrativos que eventualmente pudiesen afectar a los centros de cultivo. En el caso de las CPS e INFA, muchas estaciones contaban con coordenadas pero carec3an de datum, lo que imped3a su correcta georreferenciaci3n. Adicionalmente, los problemas de coordenadas en las 3reas PSMB son de gran relevancia, ya que gran cantidad de pol3gonos est3n sobredimensionados en sus 3reas ocupando grandes extensiones de superficie. Tamb3n existen pol3gonos con v3rtices cruzados, que generan conflicto al momento de representarlos gr3ficamente sobre una base cartogr3fica. En consecuencia, cuando se combinan datos de diferentes fuentes en un SIG, o bien, cuando se van a capturar nuevos datos, se debe considerar tanto la referencia geod3sica de cada registro como la proyecci3n cartogr3fica utilizada en el caso de datos proyectados.



La referencia geodésica (datum) determina la relación entre las coordenadas de los datos y su localización en la superficie terrestre. Así, el desconocimiento o uso incorrecto de la referenciación geodésica hace que datos de diferentes fuentes no coincidan entre sí, generando desviaciones aproximadas de unos 300 m (Goizueta, 2006). En Chile las fuentes oficiales de cartografía son el IGM (Instituto Geográfico Militar) y el SHOA (Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de La Armada). El IGM en la actualidad, está adoptando como norma única del Sistema de Referencia Nacional (para todo el país) el "Sistema Geodésico y Geocéntrico Mundial del año 1984" (World Geodetic System – WGS 84), el que obedece al empleo de la tecnología del Sistema de Posicionamiento Geodésico Global (GPS), y el que se trabaja conjuntamente con los países de América. Por su parte el SHOA, consecuente con su responsabilidad en el ámbito de la seguridad de la navegación, debe basarse en las especificaciones de la "Organización Hidrográfica Internacional". La carta electrónica utilizada por los navíos de los distintos países tienen sistemas que deben ser compatibles. Por tanto, existe una obligatoriedad de cumplir con estándares que dicen relación con los contenidos, normas de funcionamiento de los sistemas de información y transferencia de datos hidrográficos (datum, proyección, unidades de medida, unidades de coordenadas, celdas, propósito, etc.).

Por consiguiente, es de vital importancia para la integración espacial de la información, la georreferenciación de los fenómenos y su posterior análisis el contar con formularios estándar para el registro de información espacial, los cuales cuenten con campos obligatorios de carácter cartográfico y geodésico, en concordancia con la Política Nacional de Uso del Borde Costero (D.O.Nº 35.064, de 11 de Enero de 1995), la Resolución vigente Nº 3411/2006 que fija las metodologías para elaborar las CPS e INFAs y las fuentes oficiales de cartografía en Chile (IGM y SHOA). Para lograr esta estandarización y normalización, tendiente



a reducir la generaci3n de errores y unificar los par3metros geod3sicos, se debe considerar que la planificaci3n del Borde Costero se realiza en el marco del 3rea de gesti3n, planificaci3n y desarrollo radicado en la Subsecretar3a de Marina que dentro de sus tareas est3 el completar la base cartogr3fica en datum WGS 84 (Submarina, 1995). Adem3s la resoluci3n vigente (Res. Exenta (MINECON) N3 3411/2006) establece que las CPS e INFAs deber3n entregar la informaci3n cartogr3fica y geod3sica bajo los siguientes par3metros: coordenadas UTM y geogr3ficas de los puntos de inmersi3n y ascensi3n referidas al Datum WGS 84 y en las zonas correspondientes seg3n la longitud (huso 18 3 19). En orden a obtener productos de buena calidad (Snit, 2005), el SHOA tambi3n dispone de instrucciones hidrogr3ficas que permiten difundir los procedimientos para realizar correctamente algunos tipos de trabajos, como la realizaci3n de sondeos de precisi3n para la elaboraci3n de planos marinos, contenidas en las Instrucciones Hidrogr3ficas N3 5 (SHOA, 2003) y N3 10 (SHOA, 1998). Seg3n estos Instructivos, para la elaboraci3n de planos mar3timos del borde costero en lo que respecta a su referenciaci3n, los planos deber3n referirse horizontalmente al datum geod3sico WGS 84 (SHOA, 1998).

Es importante considerar, adem3s de los campos obligatorios, la utilizaci3n de metodolog3as de declaraci3n e ingreso de informaci3n, lo que se ver3 directamente reflejado en la coherencia, georreferenciaci3n y topolog3a de los datos al momento de representarlos gr3ficamente en el SIG.

Cuando se ingresa informaci3n cuya representaci3n gr3fica es un pol3gono, esta se incorpora a trav3s de v3rtices, las consideraciones que se deben tener en cuenta al incluir los v3rtices son:



1.- Que cada polígono cuente con un mínimo de tres vértices, exceptuando la existencia de algún polígono que se forme con alguna porci3n de playa, en cuyo caso s3lo bastará con dos vértices.

2.- El ingreso de los vértices (atribuci3n numérica de cada vértice) debe considerar un orden, el cual esta dado por el sentido de giro de las manecillas del reloj, ya que en caso contrario al momento de formar los polígonos, quedarán vértices cruzados los que ocasionarán problemas topol3gicos y estructurales, esto ocurrirá aunque las coordenadas sean correctas.

En consecuencia, la definici3n y delimitaci3n de áreas PSMB debe redefinirse bajo parámetros geofísicos y ambientales que sean representativos de los fenómenos estudiados, de esta manera se evitará desestimar áreas que pueden estar siendo afectadas sanitariamente y que por las incertezas en su localizaci3n geográfica no están siendo debidamente monitoreadas. Esto es ejemplificado en el caso para Bahía Yal (**Fig. 2.96**).



6. CONCLUSIONES

6.1. Objetivo espec3fico 2.2.1: Recopilar la informaci3n biol3gica, oceanogr3fica generada a trav3s de proyectos de investigaci3n, desarrollados en las 3reas en las que se desarrolla el PSMB: tales como por ejemplo proyectos FIP y Proyectos CIMAR fiordo u otros realizados por el SHOA.

6.1.1. Recopilaci3n y estandarizaci3n de la informaci3n obtenida de diversas fuentes.

- Las fuentes de informaci3n de mayor volumen a las que se ha accedido son los INFAs, los proyectos de inversi3n sometidos al SEIA (DIAs, CPS y PT), CIMAR Fiordos y proyectos ejecutados por IFOP.
- Se ha recopilado, organizado y almacenado digitalmente, sin perder de vista la fuente de origen, toda la informaci3n disponible respecto de las caracter3sticas geogr3ficas, oceanogr3ficas y biol3gicas que dan cuenta de la condici3n ambiental y sanitaria de las 3reas geogr3ficas en las que se desarrolla el PSMB.
- Las distintas fuentes de informaci3n consultadas proporcionan informaci3n complementaria, cuya integraci3n permite enriquecer la caracterizaci3n ambiental y sanitaria de las 3reas PSMB.
- Se han detectado omisiones administrativas relevantes, en el marco de aplicaci3n del SEIA y la INFA, referida al control y fiscalizaci3n del cumplimiento de las exigencias ambientales establecidas, que dificultan la



utilización directa de los datos (e.g., contenido de información requerida incompleta y/o no respaldada en formato digital). Para subsanar las deficiencias en la entrega de la información exigida para la CPS e INFA, y para facilitar su posterior utilización, se proporciona una lista de (auto) verificación de contenidos para su aplicación.

- En relación a los Cruceros CIMAR existe una precaria uniformidad en relación al número de áreas muestreadas entre un año y otro (cruceros anuales) en el número de estaciones y en el número de variables que se registran. Esto puede ser subsanado con la delimitación de un número de áreas y estaciones fijas que no sean modificadas de un año a otro. Así como, acotando el número de variables que se deseen evaluar, de tal manera de que se puedan detectar cambios en las variables ambientales y sanitarias de cada lugar.
- La utilización de datos procedentes de otras fuentes de información no sistemática (e.g., proyectos desarrollados por IFOP) se ve restringida, entre otros aspectos, por la (gran) dispersión de la información (accesibilidad limitada a los datos crudos) y una georreferenciación de los datos no estándar en el tiempo.
- El formato en el cual se encuentran disponibles los datos desde las distintas fuentes de información dificultan su traspaso y estandarización a una Base de Datos. Esto se puede resolver generando un sistema único nacional de entrega de datos ambientales y sanitarios. Este formato único debe considerar la entrega total de los datos y no resumida o parcial como acontece en la actualidad (e.g., Cruceros Cimar).



6.1.2. Revisi3n y an3lisis de la literatura nacional e internacional en que relacionan variables del PSMB con FAN.

- El an3lisis bibliom3trico es una herramienta que puede proporcionar una gran cantidad de informaci3n bibliogr3fica de manera simple y r3pida, pero puede verse influenciado por las caracter3sticas de los buscadores que se utilizan para la recolecci3n de la informaci3n. As3 como, del grado de especializaci3n de las revistas que considera el motor de b3squeda.
- Para la realizaci3n de an3lisis bibliom3tricos, se sugiere la utilizaci3n de buscadores no tan generalistas, priorizando aquellos buscadores que contengan un n3mero de revistas especializadas en concordancia con el nivel con el cual se pretende realizar el an3lisis en cuesti3n.
- El bajo n3mero de citas arrojado por el portal nacional Scielo puede deberse a diversos factores, siendo quiz3s los m3s importantes el hecho que los investigadores publiquen en revistas extranjeras o que la informaci3n no sea publicada.
- Con el an3lisis bibliom3trico no se puede definir la importancia de la variable “a sobre b” o viceversa, pero s3 permite determinar cual es el estado de avance en el conocimiento respecto de una u otra variable y trabajar con aquellas variables que han sido poco estudiadas.



6.1.3. Comparaci3n de la metodologfa utilizada por el PSMB y los m3todos sugeridos por la literatura cientfca para las distintas variables consideradas en el PSMB.

- El m3todo para cuantificar fitoplancton actualmente en uso no serfa el apropiado, siendo el m3todo de Uterm3l el m3s adecuado.
- Una de las grandes deficiencias del PSMB radica en las incertezas de las identificaciones de los *taxa* componentes del fitoplancton (ver **Anexo Documentos 3.7 a, b y c** para dimensionar el problema), por lo que es fundamental la implementaci3n de ejercicios intercalibraci3n a nivel del programa para uniformar criterios.
- Al conocer la din3mica de los cuerpos de agua, asf como el espacio geogr3fico considerado, se podrfa establecer convenientemente la ubicaci3n y cantidad de las estaciones de muestreo.

6.2. Objetivo especfco 2.2.2: Rediseñar el actual sistema de base de datos asociado al PSMB con objeto de incorporar variables no contempladas en la estructura actual.

6.2.1. Revisi3n de la normativa del PSMB.

Los procedimientos y metodologfas asociados a los par3metros solicitados en el PSMB no estaban contenidos en su totalidad en tal normativa, observ3ndose una dispersi3n de la informaci3n en los programas asociados.



6.2.2. Análisis de la informaci3n recopilada por el PSMB desde sus inicios a la fecha (1998-2006), poniendo especial énfasis en la geo-referenciación de las estaciones de monitoreo.

- La falta de informaci3n en la base de datos del PSMB, es atribuible a la no recepci3n o al no ingreso de la totalidad de los datos a ésta.
- La BD actual del PSMB no presenta una estructura integrada, por lo que su ordenamiento y la incorporaci3n de parámetros geográficos asociados a los datos permitirá la integraci3n espacial de éstos, obteniéndose así una valiosa informaci3n que aporte a la caracterizaci3n de las áreas de extracci3n y al establecimiento de macrozonas de eventos FAN.

6.2.3. Organizaci3n y rediseño, propuesta e implementaci3n de un rediseño a la base de datos del PSMB con la finalidad de incorporar la estructura necesaria para el almacenamiento de las nuevas variables definidas en otras fuentes.

- La BD actual del PSMB presenta las siguientes deficiencias en su estructura y funcionalidad: los datos de fitoplancton no están traspasados (sólo en archivo excel); no posee ninguna conexi3n a sistemas SIG ni alg3n tipo de validador; la estructura actual no permite la incorporaci3n y almacenamiento de datos de otras fuentes sin modificarla; una limitada capacidad para la administraci3n de relaciones, entre otras.
- Dos falencias fundamentales de la base de datos PSMB actual, para fines de este proyecto, son:



- No permitir un registro de la historia de eventos que han afectado o puesto en riesgo la inocuidad alimentaria de los moluscos bivalvos.
- No permitir la Incorporaci3n de informaci3n de otras fuentes, especialmente a partir de macropercepci3n.
- La nueva BD dado su estructura y funcionalidad permite la compatibilidad entre las BD del PSMB y la correspondiente a los seguimientos ambientales.
- Una de las particularidades de la nueva BD es que compatibiliza entre la normalizaci3n de esta y la eficiencia en el trabajo estadístico.

6.3. Objetivo específico 2.2.3: Poblar la base de datos propuesta con los antecedentes recopilados en el periodo 1998-2006.

- Se requiere estandarizaci3n de nombres de especies (*i.e.*, validar los *taxa* en la BD) y en el formato de escritura de los datos.
- Es fundamental que SERNAPESCA disponga de una página web desde la cual las distintas entidades puedan registrar directamente los datos de monitoreos a la base de datos relacional. Se ganaría con esto, la reducci3n: del esfuerzo de digitaci3n (*i.e.*, digitaci3n en origen), de tiempo de acceso a la informaci3n y la posibilidad de aplicar validadores en línea a los datos.



6.4. Objetivo espec3fico 2.2.4: Analizar y procesar la informaci3n recopilada para el per3odo (1998-2006) mediante an3lisis estad3sticos a fin de establecer alg3n tipo de correlaci3n entre los par3metros y variables. Lo anterior con la finalidad de proponer un sistema de alerta temprano referido a FAN.

6.4.1 An3lisis temporal y espacial de las variables oceanogr3ficas evaluadas en el PSMB y su relaci3n con las macrozonas propuestas.

- Las diferencias entre las TSM m3ximos y m3nimos a largo de las costas de nuestro pa3s, alcanzaron un promedio cercano a los 6°C en el norte, mientras que, para la zona de Chilo3, estas diferencias son menores llegando hasta solo 3°C aproximadamente. Este contraste latitudinal entre los m3ximos y m3nimos son aparentemente causados por los efectos provocados por la paulatina disminuci3n de los eventos de surgencias.

6.4.2 An3lisis integrado de la serie de datos espacial y temporalmente existentes, que permita conocer la din3mica de la aparici3n de eventos t3xicos, dispersi3n y sus relaciones con par3metros ambientales.

- La ausencia de datos en la base de datos actual del PSMB (Sernapesca) y la frecuencias de monitoreo establecidas por la normativa vigente no permiten construir y alimentar modelos predictivos y/o de simulaci3n de eventos nocivos.
- Si administrativamente se exigiera registrar todos los datos contemplados en los formularios PSMB se podr3a disponer de una colecci3n de datos de significativa utilidad para el establecimiento de los factores desencadenantes de un evento y su frecuencia de monitoreo.



- Es necesario disponer de informaci3n de zonas no afectas a actividades de acuicultura, como grupo de control.
- Es recomendable en el futuro pr3ximo disponer de sistemas de monitoreo permanente de las variables m3s significativas como Temperatura, Coliformes Fecales, *Escherichia coli*, Mercurio, Cadmio y Fitotoxinas (VAM, VDM y VPM), al menos, en aquellas 3reas con mayor frecuencia de ocurrencia de eventos nocivos, si se desea construir un modelo predictivo.

6.5. Objetivo espec3fico 2.2.5: Representar espacialmente la informaci3n sistematizada, a trav3s de un SIG que sea compatible con los sistemas inform3ticos ya existente en la Subsecretar3a de Pesca y Servicio nacional de Pesca, ArcView 8.3.

- Es de vital importancia para la georreferenciaci3n de los fen3menos y su posterior an3lisis, el contar con formularios est3ndar de informaci3n espacial, los cuales cuenten con campos obligatorios de car3cter cartogr3fico y geod3sico para el uso de las CPS e INFAs, cabe se1alar que el 55% de la informaci3n generada por la primera y el 16% de la segunda no puede ser utilizadas para un an3lisis de tipo espacial.
- La utilizaci3n del identificador c3digo de centro permite desplegar la informaci3n almacenada en la BD a un sistema cartogr3fico de referencia com3n, como el existente en la Subpesca.



- La definici3n y delimitaci3n de 3reas PSMB debe redefinirse bajo par3metros geof3sicos y ambientales que sean representativos de los fen3menos estudiados, de esta manera se evitar3 desestimar 3reas que pueden estar siendo afectadas sanitariamente por desconocimiento de su localizaci3n geogr3fica.



7. CARTA GANTT DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO

FIP Nº 2006-36

Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Actividades Objetivo 4.1												
a) Recopilar y estandarizar la información de otros proyectos.												
Recopilación y estandarización de la información.	■	■										
b) Revisar literatura que relacionan variables del PSMB con FAN.												
Revisión de literatura científica relacionada.	■	■										
Actividades Objetivo 4.2												
a) Revisar la normativa PSMB.												
Confección de listado y análisis de variables requeridas en el PSMB.	■	■										
b) Organizar la información recopilada en PSMB.												
Confección de listado de variables requeridas en PSMB en otros países.	■	■	■									
Organización de la información y Diseño de base de datos.	■	■	■	■								
Generación de campos con validación de valores ingresados.	■	■	■	■								
Resguardo de georreferenciación.	■	■	■	■								
c) Analizar y rediseñar, proponer e implementar rediseño.												
Análisis y diseño las variables a proponer.		■	■	■	■							
Confección de diagrama E.R.				■	■							
Elaboración de propuestas					■	■						
Taller de socialización de la propuesta							■	■				
Actividades Objetivo 4.3												
a) Poblamiento de la base de datos												
Migración de datos a la nueva base de datos					■	■	■	■	■			
Actividades Objetivo 4.4												
a) Analizar estadísticamente y correlacionar la información; b) Organizar la información, análisis integrado de la serie de datos; c) identificación de macrozonas de eventos FAN..												
Ordenamiento de variables		■	■	■	■							
Identificación de outliers		■	■	■	■							
Evaluación de la aplicabilidad de índices y análisis				■	■	■						
Interpretación grafica					■	■	■					
Análisis estadísticos						■	■	■	■			
Confección e integración grafica de la información							■	■	■	■		
Actividades Objetivo 4.5												
a) Transferir Información a SIG.												
Transferencia de información a SIG				■	■	■	■	■	■			
Construcción de coberturas digitales		■	■	■	■							
Confección de extensión Arc view		■	■	■	■							
Confección de modelos predictivos								■	■	■	■	
b) Actividades de capacitación												
Taller de Capacitación a usuarios del sistema											■	■
Actividades Generales del Proyecto												
Taller de difusión de los resultados												
Reuniones	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Entrega de primer informe de avance						■	■					
Entrega de preinforme final						■	■					
Entrega de informe final.												■



8. PLAN DETALLADO DE ASIGNACI3N DE PERSONAL PROFESIONAL Y T3CNICO

- 8.1. Objetivo general** Recopilar, analizar y correlacionar los parámetros y variables provenientes de los registros de la aplicaci3n del PSMB, así como de otras fuentes de informaci3n, con el fin de conocer la evoluci3n de los eventos FAN y poder identificar y proponer macrozonas que se caractericen por la ocurrencia de determinados FANs o plagas hidrobiol3gicas.

	OBJETIVOS					Actividades generales	TOTAL
	1	2	3	4	5		
Vladimir Murillo H.	15	10	10	50	50	100	235
Leonardo Guzmán M.	0	0	0	20	5	10	35
Luis Figueroa F.	15	0	15	230	30	50	340
Ricardo González M.	0	200	20	0	50	63	333
Loreto Sánchez	0	60	50	0	0	60	170
Pedro F. Cárcamo	0	43	0	70	0	50	163
Christian Espinoza	0	0	0	30	150	60	240
Mónica González V.	80	0	0	0	30	50	160
Marina Oyarzún V.	80	0	0	0	30	50	160
Nilda Paredes I.	0	260	150	20	40	10	480
TOTAL	190	573	230	420	385	503	2316



8.2. Objetivos espec3ficos

Objetivo 4.1 Recopilar la informaci3n biol3gica, oceanogr3fica generada a trav3s de proyectos de investigaci3n, desarrollados en las 3reas en las que se desarrolla el PSMB: tales como por ejemplo proyectos FIP y Proyectos CIMAR fiordo u otros realizados por el SHOA.

	Actividad		TOTAL
	1	2	
Vladimir Murillo	7,5	7,5	15
Luis Figueroa	7,5	7,5	15
M3nica Gonz3lez	50	30	80
Marina Oyarz3n	30	50	80
TOTAL	95	95	190

Objetivo 4.2 Redise1ar el actual sistema de base de datos asociado al PSMB con objeto de incorporar variables no contempladas en la estructura actual.

	Actividad			TOTAL
	1	2	3	
Vladimir Murillo	4	4	2	10
Loreto S3nchez	0	30	30	60
Ricardo Gonz3lez	60	60	80	200
Pedro F. C3rcamo	30	0	13	43
Nilda Paredes	0	130	130	260
TOTAL	94	224	255	573



Objetivo 4.3 Poblar la base de datos propuesta con los antecedentes recopilados en el periodo 1998-2006.

	Actividad 1	TOTAL
Vladimir Murillo	10	10
Ricardo Gonz1lez	20	20
Loreto S1nchez	50	50
Luis Figueroa	15	15
Nilda Paredes	150	150
TOTAL	245	245

Objetivo 4.4 Analizar y procesar la informaci3n recopilada para el per3odo (1998-2006) mediante an1lisis estad3sticos a fin de establecer alg3n tipo de correlaci3n entre los par1metros y variables. Lo anterior con la finalidad de proponer un sistema de alerta temprano referido a FAN

	Actividad			TOTAL
	1	2	3	
Vladimir Murillo	20	17,5	10	47,5
Luis Figueroa	50	87,5	87,5	225
Christian Espinoza	10	0	17	27
Leonardo Guzm1n	4	7	7	18
Pedro F. C1rcamo	25	22,5	20	67,5
Nilda Paredes	10	0	10	20
TOTAL	119	134,5	151,5	405



Objetivo 4.5 Representar espacialmente la informaci3n sistematizada, a trav3s de un SIG que sea compatible con los sistemas inform3ticos ya existente en la Subsecretar3a de Pesca y Servicio Nacional de Pesca, ArcView 8.3.

	Actividad		TOTAL
	1	2	
Vladimir Murillo	25	25	50
Luis Figueroa	15	15	30
Ricardo Gonz3lez	50	0	50
Cristian Espinoza	150	0	150
M3nica Gonz3lez	0	30	30
Leonardo Guzm3n	2,5	2,5	5
Marina Oyarz3n	0	30	30
Nilda Paredes	20	20	40
TOTAL	262,5	122,5	385

8.3. Actividades generales del proyecto

Realizaci3n de talleres, reuniones de coordinaci3n o intercambio t3cnico, y elaboraci3n de informes.

	ACTIVIDAD					TOTAL
	Taller de difusi3n	Primer Informe avance	Pre-informe final	Informe final	Reuniones de coordinaci3n	
Vladimir Murillo	30	20	20	20	10	100
Leonardo Guzm3n	0	5	2,5	2,5	0	10
Luis Figueroa	0	10	20	10	10	50
Ricardo Gonz3lez	10	0	20	15	18	63
Pedro F. C3rcamo	0	10	25	10	5	50
Loreto S3nchez	0	30	15	5	10	60
Christian Espinoza	10	0	20	15	15	60
M3nica Gonz3lez	15	27,5	2,5	2,5	2,5	50
Marina Oyarz3n	15	27,5	2,5	2,5	2,5	50
Nilda Paredes	0	0	0	10	0	10
TOTAL	80	130	127,5	92,5	73	503



9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aliaga, G. 2006. Sistemas de Informaci3n GeogrÁfica aplicados a la gesti3n del territorio. *Revista de Geografía Norte Grande* 36: 97-101.
- Alcayaga, M. 2007. Diagn3stico Sanitario Recursos Hidrobiol3gicos Sector Pesquero Artesanal y Areas de Interés I Regi3n. Proyecto BIP N° 30005584-0 del FNDR. Informe Avance N°2 : 48 pp+Anexos.
- Amit, H. B. Blasius & L. Stone. 2002. A model of phytoplankton blooms. *The American Naturalist* 159(2):
- Anderson, D. 1989. Toxic algal blooms and red tides: a global perspective. In: (Eds). *Red Tides, Biology, Environmental Science, and Toxicology*, pp. 11-16. T. Okaichi, D.M. Anderson, & T. Nemoto. Elsevier Science Publishers. New York.
- Armstrong, R. & R. McGehee. 1980. Competitive exclusion. *American Naturalist* 115: 151–170.
- Arrigo, K. 1994. Impact of ozone depletion on phytoplankton growth in the southern ocean: large-scale spatial and temporal variability. *Marine Ecology Progress Series* 114: 1 –12.
- Arrigo, K.R., D. Lubin, G.L. Van Dijken, xx Holm-Hansen & O. Morrow. 2003. Impact of a deep ozone hole on Southern Ocean primary production. *Journal Geophysical Research* 108 (C5): 1 –19.



- Barredo, J.I., Sistemas de Información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio. 1996.
- Berman, T., Y. Stone, B. Yacobi, M. Kaplan, A. Schlichter, A. Nishri & U. Pollinger. 1995. Primary production and phytoplankton in Lake Kinneret: a long-term record (1972–1993). *Limnology and Oceanography* 40: 1064–1076.
- Bergel, N. 2004. Estimación del destino ambiental de los pesticidas empleados en sistemas agroforestales de la cuenca del Estero Peupeu en la comuna de Lautaro, IX Región. Trabajo de título para optar al grado de Licenciado en Recursos Naturales. Universidad Católica de Temuco (Temuco, Chile). 412 pp.
- Boyd P., A. Watson, C. Law, E. Abraham, T. Trull, R. Murdoch, D. Bakker, E. Bowie, K. Beusseler, H. Chang, M. Charette, P. Croot, K. Downing, R. Frew, M. Gall, M. Hadfield, J. Hall, M. Harvey, G. Jameson, J. Laroche, M. Liddicoat, R. Ling, M. Maldonado, R. Mckay, S. Nodder, S. Pickmere, R. Pridmore, S. Rintou, K. Safi, P. Sutton, R. Strezpek, K. Tanneberger, S. Turner, A. Waite, & J. Zeldis. 2000. A mesoscale phytoplankton bloom in the Polar Southern Ocean stimulated by iron fertilization. *Nature* 407: 695-702.
- Calfucura, E. & E. Figueroa. 1998. Las exportaciones chilenas y el desafío de las exigencias ambientales internacionales. Programa de Desarrollo Sustentable, Centro de Políticas Públicas, Universidad de Chile (Santiago, Chile). 57 pp.
- Claramunt, G. 2006. Phytoplankton Abundance at Station Rigel_2_2005-07 in July 2005, Chipana-Chile. Proyecto Climate Variability and El Niño Southern Oscillation (SENSOR). <http://doi.pangaea.de/10.1594/PANGAEA.547775>.



- Clarke, K.R. 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology* 18:117-143.
- Cullen, J.J. & Lesser, M.P. 1991. Inhibition of photosynthesis by ultraviolet radiation as a function of dose and dosage rate: results for a marine diatom. *Marine Biology* 111: 183–190.
- Cullen, J.J., P.J Neale & M.P. Lesser. 1992. Biological weighting function for the inhibition of phytoplankton photosynthesis by ultraviolet radiation. *Science* 258: 646–650.
- Cole, G. 1979. *Textbook of Limnology*. 2^a ed. The C.V. Mosby Company Edit. 426 pp.
- CONA. 1999. Plan nacional sobre floraciones de algas nocivas en Chile. S. Avaria, M. Cáceres, P. Muñoz, S. Palma & P. Vera (Eds). 30pp.
- CONAMA. 2000. D. S. N° 90: (del Ministerio Secretaría General de la Presidencia) Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales. 42 pp.
- CONAMA. 2007. Búsquedas y Reportes. Agosto. URL: <http://www.e-seia.cl>
- Clément, A. & G. Lembeye. 1994. Floraciones de algas nocivas en Chile: manejo y perspectivas futuras. *IOC Workshop Rep.* 101: 20-29.
- Dortch, Q. 2003. Nutrients and harmful algal blooms: general issues and examples from the Northern Gulf of Mexico. *Journal of Phycology* 39 (1): 13-14.



- Dávila P., Figueroa D. & E. Müller. 2002. Freshwater input into the coastal ocean and its relation with the salinity distribution off austral Chile (35°-55° S). *Continental Shelf Research* 22: 521-534.
- Escribano R., Rodríguez L. & C. Iribarren. 1995. Temporal variability of sea temperature in Bay of Antofagasta, Northern Chile (1991-1995) *Estud. Oceanol.*14: 39-47
- Figueroa, D. & C. Moffat. 2000. On the influence of topography in the induction of coastal upwelling along the Chilean coast. *Geophysical Research Letters* 27: 3905-3908.
- Fondo de Investigación Pesquera (FIP). 2003. Base de datos de proyectos en ciencias del mar. Secretaría Ejecutiva del Fondo de Investigación Pesquera. Valparaíso (Chile). 44 pp.
- Fonseca, T. & M. Farías. 1987. Estudio del proceso de surgencia en la costa chilena utilizando percepción remota. *Investigaciones Pesqueras (Chile)* 34: 33-46.
- Flynn, K., M. Fasham & C. Hipkin. 1997. Modelling the interactions between ammonium and nitrate uptake in marine phytoplankton. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B, Biological Sciences* 352: 1625–1645.
- Franks, P.J.S. & D.M. Anderson. 1992. Alongshore transport of a toxic phytoplankton blooms in a buoyancy current: *Alexandrium tamarense* in the Gulf of Maine. *Marine Biology* 112: 153-164.



- Frederick, J.E. & D. Lubin. 1988. Possible long-term changes in biologically active ultraviolet radiation reaching the ground. *Photochemical and Photobiology* 47: 571– 578.
- GEOHAB, 2001. Global ecology and oceanography of harmful algal blooms, science plan. P. Glibert & G. Pitcher (Eds). SCOR and IOC, Baltimore and Paris. 86 pp.
- Guillen O. 1983. Condiciones oceanográficas y sus fluctuaciones en el Pacífico Sur-Oriental. *En: Sharp, G.D. & J. Csirke (Eds.). Actas de la consulta de expertos para examinar cambios en la abundancia y composici3n por especies de recursos de peces neríticos, San José, Costa Rica, 1983. FAO inf. Pesca (291) 3: 607-658.*
- Hall J. & K. Safe 2001. The impact of *in situ* Fe fertilisat ion on the microbial food web in the southern Ocean. *Deep-Sea Research II* 48: 2591- 2613.
- Hallegraeff, G.M 1993. A review of harmful algal blooms and their apparent global increase. *Phycologia* 32: 79-99.
- Helbling, E.W., B.E. Chalker, W.C. Dunlap, O. Holm-Hansen & V.E. Villafañe. 1996. Photoacclimation of Antarctic marine diatoms to solar ultraviolet radiation. *Journal Experimental Marine Biology and Ecology* 204: (1–2): 85–101.
- Henriquez, L., G. Daneri, C. Muñoz, P. Montero, R. Veas, & A. Palma. 2007. Primary production and phytoplanktonic biomass in shallow marine environments of central Chile: Effect of coastal geomorphology. *Estuarine, Coastal & Shelf Science*.



- Hernando, M., G. Ferreyra, G. Malanga, S. Puntarulo & S. San Román. 1998. Short and long-term inhibitory effects of photosynthetic rates on Antarctic phytoplankton. Antarctic Ecosystems: Models for Wider Ecological Understanding -Abstracts Handbook-. New Zealand Natural Sciences vol. 23.
- Hernando, M. & N. San Román. 1999. Preliminary data on chronic effects of ultraviolet radiation on the growth of some phytoplankton species of the Beagle Channel, Argentina. Science Marine 63 (Suppl. 1): 81– 88.
- Hernando, M.P., JI. Carreto, M.O. Carginan, G.A. Ferryra & C. Grob. 2002. Effects of solar radiation on growth and mycosporinlike amino acids content in an Antarctic diatom. Polar Biology 25: 12– 20.
- Holm-Hansen, O., G.W. Helbling, & D. Lubin. 1993. Ultraviolet radiation in Antarctica: inhibition of primary production. Photochemical and Photobiology 58: 567– 570.
- Holm-Hansen, O., B.G. Mitchell & M. Vernet. 1989. Ultraviolet radiation in Antarctic waters: effects on rates of primary production. Antarctic Journal U.S 24: 177– 178.
- Huisman J., P. Oostveen, & F.J. Weissin. 1999. Species dynamics in phytoplankton blooms: incomplete mixing and competition for light. The American Naturalist 154 (1).
- Instituto Nacional de Normalizaci3n (INN). 1994. Norma Chilena Oficial N° 1333(MOD.1987). Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. 9pp.



ITIS. 2008. Integrated Taxonomic Information System. <http://www.itis.gov/>.

Karentz, D. & L. Lutze. 1990. Evaluation of biologically harmful ultraviolet radiation in Antarctica using a biological dosimeter designed for aquatic environments. *Limnology and Oceanography* 35: 549–561.

Lesser, M.P., J.J. Cullen & P.J. Neale. 1994. Carbon uptake in a marine diatom during acute exposure to ultraviolet B radiation: relative importance of damage and repair. *Journal of Phycology* 30: 183–192.

Lohrenz, S. E., G. A. Knauer, V. L. Asper, Tuel, M., A. F. Michaels & A. H. Knap. 1992. Seasonal and interannual variability in primary production and particle flux in the northwestern Sargasso Sea: U.S. JGOFS Bermuda Atlantic time-series. *Deep-Sea Research* 39: 1373–1391.

Lubin, D., Frederick, J., Booth, C., Lucas, T. & D. Neuschuler. 1989. Measurement of enhanced springtime ultraviolet radiation at Palmer Station Antarctica. *Geophysical Research Letter* 16: 783–785.

Lucas, L. V., J.R. Koseff, J.E. Cloern, S.G. Monismith, & J. K. Thompson. 1999. Processes governing phytoplankton blooms in estuaries. I. The local production loss balance. *Marine Ecology Progress Series* 187: 1–15.

Madronich, S., R.L. McKenzie, M. Caldwell, & L.O. Bjorn. 1995. Changes in ultraviolet radiation reaching the earth surface. *Ambio* 24: 143–152.



Martin J., K. Coale, K. Johnson, S. Fitzwater, R. Gordon, L. Tender, C. Hunter, V. Elrod, J. Nowicki, T. Coley, R. Barber, S. Lindley, A. Watson, S. Van, C. Law, M. Liddicoat, Y. Li, T. Stanton, J. Stockel, C. Collins, A. Anderson, R. Bidigare, M. Ondrusek, M. Latasa, F. Millero, K. W. Lee Yao, J. Zhang, G. Friedrich, C. Sakamoto, F. Chavez, K. Buck, Z. Kolber, R. Greene, P. Falkowski, S. Chisholm, F. Hoge, R. Swift, J. Yungel, S. Turner, P. Nightingale, A. Hatton, P. Liss, & N. Tindale. 1994. Testing the iron hypothesis in ecosystems of the equatorial Pacific Ocean. *Nature* 371: 123-129.

Marín V., Rodríguez L., Vallejo L., Fuenteseca J. & E. Oyarce. 1983. Efectos de la surgencia costera sobre la productividad primaria primaveral de Bahía Mejillones del Sur (Antofagasta, Chile). *Revista Chilena de Historia Natural* 66: 479-491.

Marín, V., L. Rodríguez, L. Vallejo, J. Fuenteseca & E. Oyarce. 1993. Efectos de la surgencia costera sobre la productividad primaria primaveral de la bahía Mejillones del Sur (Antofagasta, Chile). *Rev. Chil. Hist. Nat.*, 66: 47-491.

Medina Sanchez, J., M. Villar-Argaiz & P. Carrillo. 2002. Modulation of the bacteria response to spectral solar radiation by algae and limiting nutrients. *Freshwater Biology* 47 (11): 2191-2204.

Minsal. 1996. D. S. (MINSAL) N° 977: Reglamento sanitario de los alimentos y sus modificaciones. 195 pp. URL: <http://www.seremisaludrm.cl>.

Minsal. 1999. Resoluci3n exenta (MINSAL) N° 581: Fija tolerancias máximas de residuos de plaguicidas en alimentos de consumo interno. 54 pp. URL: <http://www.seremisaludrm.cl>.



- Mitchel, B.G. 1990. Action spectra of ultraviolet photoinhibition of Antarctic phytoplankton and a model of spectral diffuse attenuation coefficients. In: B.G. Mitchel, O. Holm-Hansen, I. Sobolev (Eds.), Response of Marine Phytoplankton to natural variations in UVBR flux. Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, pp. 1 –10 (FC 138–088).
- Moestrup, Ø. (Ed.). 2005. IOC Taxonomic Reference List of Toxic Algae, Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO. 112 pp. <http://www.bi.ku.dk/ioc/downloads/IOC.pdf>
- Moraga, J. & J. Olivares. 1993. Condiciones oceanográficas del área pr3xima a la costa frente a Coquimbo, Chile. Publ. Ocas. Facultad Ciencias del Mar. U.C. del Norte, Coquimbo, 2: 125-140.
- Natunewicz, C., C. Epifanio & R. Garvine. 2001. Transport of crab larval patches in the coastal ocean. Marine Ecology Progress Series 222: 143-154.
- Neale, P.J., J.J. Cullen & R.F. Davis. 1998a. Inhibition of marine photosynthesis by ultraviolet radiation: variable sensitivity of phytoplankton in the Weddell-Scotia Confluence during the austral spring. Limnology and Oceanography 43 (3): 433– 448.
- Neale, P.J., R.A. Davis & J.J. Cullen. 1998b. Interactive effects of ozone depletion and vertical mixing on photosynthesis of Antarctic phytoplankton. Nature 392: 585–589.
- Neale, P.J., Helbling, E.W. & H.E. Zagarese. 2002. Modulation of UVR exposure and effects by vertical mixing and advection. pp 108 - 134. In: D.P. Hader



& G. Jori, (Eds.). European Society for Photobiology, Comprehensive Series in Photosciences, Vol. 1.

Palma, A.T., L.M. Pardo, R. Veas, C. Cartes, M. Silva, K. Manruez, A. Diaz, C. Muñoz & Ojeda F.P. 2006. Coastal brachyuran decapods. 80 pp.

Poulin, E., A.T. Palma, G. Leiva, D. Narvez, R. Pacheco, S. Navarrete, & J.C. Castilla. 2002. Avoiding offshore transport of competent larvae during upwelling events: the case of gastropod *Concholepas concholepas* in central Chile. *Limnology and Oceanography* 47: 1248-1255.

Ramsey III, W. E. y Jensen R. J. 1996. Remote Sensing of Mangrove Wetlands: Relating Canopy Spectra to Site-Specific Data. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*. 62(8):939-948.

Reguera, B. 2002. Establecimiento de un programa de seguimiento de microalgas t3xicas. In E.A. Sar, M.E. Ferrario & B. Reguera (Eds.). *Floraciones Algas Nocivas en el Cono Sur América*. Instituto Español de Oceanografía. pp. 21-54.

Roughan M., E. Terrill, J. Largier & M. Otero. 2005. Observation of divergence and upwelling around Point Loma, California. *Journal of Geophysical Research* 110: C04011.

Rodríguez, L. & R. Escribano. 1996. Bahía Antofagasta y bahía Mejillones del Sur: Observaciones de la temperatura, penetraci3n de la luz, biomasa y composici3n fitoplanct3nica. *Estudios Oceanol3gicos*. 15: 75-85



- Rodríguez, L., V. Marín, M. Farías & E. Oyarce. 1991. Identification of an upwelling zone by remote sensing and *in situ* measurement. Mejillones del Sur Bay (Antofagasta-Chile). *Sci. Mar.*, 55(3): 467-473.
- Roughgarden, J., S. Gaines & H. Possingham. 1988. Recruitment dynamics in complex life cycles. *Science* 241: 1460-1466.
- Salzweddl, H., N. Zapata, M. Eilbrecht & A. Arbola. 2002. Zonificación del borde costero-guía metodológica para el nivel comunal: la experiencia de la Región del Bío Bío. Proyecto de cooperación técnica chileno-alemana ordenamiento territorial de la zona costera de la Región del Bío Bío. Trama Impresiones, Chile. 61 pp.
- Sernapesca. 2003. Programa Control de Fármacos. Manual de Procedimientos sección 1. Programa de control de residuos. Departamento de Sanidad Pesquera, Chile. 59 pp.
- Sernapesca, 2005. Programa de Laboratorios. Norma Técnica sección 3. Métodos de análisis de biotoxinas marinas para productos pesqueros de exportación. Departamento de Sanidad Pesquera. 4 pp.
- Sernapesca. 2006. Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos. Norma Técnica sección 1. Clasificación y monitoreo de las áreas de extracción de Moluscos Bivalvos Estados Unidos. Departamento de Sanidad Pesquera, Chile. 23 pp.
- Sernapesca. 2007a. Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos. Norma Técnica sección 2. Clasificación y monitoreo de las áreas de extracción de Moluscos Bivalvos Unión Europea. Departamento de Sanidad Pesquera, Chile. 18 pp.



- Sernapesca. 2007b. Listado de áreas de extracción del Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos. 26 pp.
- Sernapesca. 2007c. Programa de Laboratorios. Manual de Procedimientos sección 2. Procedimientos administrativos para entidades de muestreo, análisis y evaluación organoléptica. Departamento de Sanidad Pesquera. 35 pp.
- Sernapesca. 2007d. Programa de Laboratorios. Norma Técnica sección 5. Métodos de análisis de fitoplancton. Departamento de Sanidad Pesquera. 4 pp.
- Sernapesca. 2008. Programa de Laboratorios. Norma Técnica sección 1. Muestreo de productos pesqueros de exportación. Departamento de Sanidad Pesquera 30 pp.
- SHOA. 1998. Instrucciones Hidrográficas N° 10: Especificaciones técnicas para la elaboración de planos marítimos del borde costero. Publicación SHOA 3110. 14 pp.
- SHOA. 2003. Instrucciones Hidrográficas N° 10: Especificaciones técnicas para la elaboración de planos marítimos del borde costero. Publicación SHOA 3105.14 pp.
- SHOA. 2005. Catálogo y publicaciones náuticas. Publicación SHOA 3000. 95 pp.
- Sistema Nacional de Información Territorial (Snit). 2005. Plan nacional de captura y estandarización de la información territorial 2003 – 2005. Informe de avance. 52 pp.
- Signell, R.P. & W. Geyer. 1991. Transient eddy formation around headlands. *Journal of Geophysical Research* 96: 2561-2575.



- Smayda, T. J. 1990. Novel and nuisance phytoplankton blooms in the sea: evidence for a global epidemic. pp 29 - 40. *In*: E. Granéli, B. Sundström, L. Edler & D.M. Anderson (Eds). Toxic Marine Phytoplankton. N.Y. Elsevier Science Publishers. New York (USA).
- Smith, R.C. & K. Backer. 1981. Optical properties of the clearest natural waters (200–800 nm). *Application Optics* 20: 177– 184.
- Smith, R.C., Backer, K.S., Holm-Hansen, O. & R. Olson. 1980. Photoinhibition of photosynthesis in natural waters. *Photochemical and Photobiology* 31: 585– 592.
- Smith, R.C., B.B. Prezelin, K.S. Baker, R.R. Bidigare, N.P. Boucher, T. Coley, D. Karentz, S. MacIntyre, H.A. Matlick, D. Menzies, M. Ondrusek, Z. Wan & K.J. Waters. 1992. Ozone depletion: ultraviolet radiation and phytoplankton biology in Antarctic waters. *Science* 255: 952– 959.
- Sobarzo, M. & L. Djurfeldt. 2004. Coastal upwelling process on a continental shelf limited by submarine canyons, Concepci3n, central Chile. *Journal of Geophysical Research* 109:
- Spokes, L. 2003. Fitoplancton y nutrientes. *In*:
http://www.atmosphere.mpg.de/enid/2__Nutrientes_en_el_oc_ano/El_fitoplancton_y_los_nutrientes_3vx.html.
- Sokal, R. & F. Rohlf. 1995. *Biometry. the principles and practice of statistics in biological research*. W.H. Freeman, New York 877 pp.



Submarina. 1995. D. O. N (Ministerio de Defensa Nacional) N° 35.064: Establece política nacional de uso del borde costero del litoral de la República y crea comisión nacional que indica. 5 pp.

Subpesca. 1991. D. S. (MINECON) N° 430: Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.892, de 1989 y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura. 99 pp.

Subpesca. 2001. D. S. (MINECON) N° 320: Reglamento ambiental para la acuicultura. 12 pp.

Subpesca. 2003. Resolución (MINECON) N° 404: Establece contenidos y metodologías para elaborar la caracterización preliminar de sitio y la información ambiental. 9 pp.

Subpesca. 2006a. Informe ambiental de la acuicultura. 12 pp.

Subpesca. 2006b. Resolución Exenta (MINECON) N° 3411: Aprueba resolución que fija las metodologías para elaborar la caracterización preliminar de sitio (CPS) y la información ambiental (INFA). 25 pp.

Subpesca. 2007a. Aclaración sobre la entrada en vigencia de Resolución Exenta (MINECON) N° 3411/2006. Informativo acuicultura N° 3/2007. URL: <http://www.subpesca.cl>.

Subpesca. 2007b. Formularios CPS e INFA (Resolución Exenta (MINECON) N° 3411/2006). URL: <http://www.subpesca.cl>.

Tilman, D. 1982. Resource competition and community structure. Princeton University Press, Princeton, New York (USA).



- Tilman, D. 1977. Resource competition between planktonic algae: an experimental and theoretical approach. *Ecology* 58: 338–348.
- Veth, C., 1991. The evolution of the upper water layer in the marginal ice zone, austral spring 1988, Scotia-Weddell Sea. *Journal Marine Systems* 2: 451–464.
- Weissing, F. J. & J. Huisman. 1994. Growth and competition in a light gradient. *Journal of Theoretical Biology* 168: 323–336.
- Wolanski, E. & W. Hamner. 1988. Topographically controlled fronts in the ocean and their biological influence. *Science* 241: 177-181.
- Wyatt, T. 1993. Una cr3tica de iniciativas recientes relacionadas con problemas de floraciones algales. *In*: S. Fraga (Ed.). *Actas del Aula de Trabajo sobre Purgas de Mar y Fitoplancton T3xico en la Pen3nsula Ib3rica*. Informe T3cnico Instituto Espa3ol de Oceanograf3a (Madrid) 144: 32-35.

A N E X O S

ANEXO 1

TABLAS



Tabla 1.1. Tabla resumen de captura de informaci3n. CAR: C3digo de 3rea; REC: Recurso cultivado; PMA: Producci3n m3xima anual; COC: Coordenadas de la concesi3n; COS: Coordenadas de las estaciones de muestreo; CSH: N3mero de carta SHOA; BIT: Bit3cora y Plan de contingencia; BAT: Batimetr3a; T°: Temperatura; S‰: Salinidad; O₂: Perfil de ox3geno disuelto en la columna de agua; MO: Materia org3nica del sedimento; GRAM: Granulometr3a del sedimento; MACR: Macrofauna bent3nica.

REGION	AREA	CAR	N° SEIA	CPS	REC	PMA	COC	COS	CSH	BIT	BAT	T°	S‰	O ₂	pH	MO	GRAM	MACR
I	La Guataca	1003																
I	Caleta Los Verdes	1002																
II	Caleta Err3zuriz	2001																
II	El colorado	2002																
II	Bah3a El rinc3n	2003																
III	Bah3a Inglesa	3003																
III	Caleta Chascos	3004																
III	Bah3a Salado	3005																
III	Caleta del medio-Bah3a salado	3006																
III	Pan de Az3car	3007																
III	Bah3a Flamenco	3002																
IV	Bah3a Guanaqueros	4102																
IV	Bah3a Tongoy	4103																
IV	Bah3a Coquimbo	4101																



Tabla 1.2. Informaci3n contenida en las DIAs. (Regi3n de Tarapac3 – Regi3n de Coquimbo).

Nombre del Proyecto
Monto
Objetivo General del Proyecto de Inversi3n
Ubicaci3n del proyecto
Descripci3n del proyecto
Obras f3sicas del proyecto
Limpieza, manteniendo la playa libre de residuos provenientes de las actividades propias de su ejecuci3n
Principales emisiones, descargas y residuos del proyecto o actividad
Anexos con Proyecto T3cnico y Caracterizaci3n Preliminar del sitio (CPS)



Tabla 1.3. Características t3picas de residuos industriales l3quidos (RILES) procedentes de aguas de cultivo. Se presentan valores t3picos de descarga de este tipo de actividad y su comparaci3n con la Norma de emisi3n dentro de la zona de protecci3n litoral (D. S. N° 90/2000).

Parámetro	Descarga proceso cultivo	Carga diaria asociada al cultivo	Carga media diaria eq. 100 Hbtes/día DS 90/2001
		(g/día)	(g/día)
DBO ₅ (mg/l)	10 – 30	1.296	4.000
Grasas y Aceites (mg/l)	0,0 - 2,0	86	960
Sólidos Suspendidos (mg/l)	4,0 – 10	432	3520
F3sforo (mg/l)	0,3 – 0,5	22	160
Nitr3geno Total (mg/l)	0,2 – 2,0	86	800
Temperatura (C)	14 - 16	---	---
pH	7,3 – 7,6	---	---

Tabla 1.4. Declaraciones de Impacto Ambiental (DIAs), por regi3n y a3o obtenidas de las áreas en donde opera el PSMB.

	Regiones				Total
	I	II	III	IV	
A3o 2003	0	0	1	2	3
A3o 2004	0	0	3	2	5
A3o 2005	0	3	2	0	5
A3o 2006	0	0	4	1	5
Total	0	3	10	5	18



Tabla 1.5. N3mero de CPS (en porcentaje (%)) de los centros de cultivo de la Regi3n de Los Lagos, ubicados en las 3reas en donde opera el PSMB (2003 - 2006).

A3o	Centros	%
2003	29	22,7
2004	52	40,6
2005	29	22,7
2006	18	14
Total	128	100



Tabla 1.6. Informaci3n por categoría de centro de cultivo que debe contener la Informaci3n Ambiental Anual (INFA) y la Caracterizaci3n Preliminar de Sitio (CPS), seg3n la Resoluci3n Exenta N° 404/2003 (Fuente: <http://www.sernapesca.cl>).

CATEGORIA	CONTENIDO DE LA INFA/CPS
1	Batimetría* Materia orgánica del sedimento
2	Batimetría* Granulometría del sedimento Materia orgánica del sedimento Macrofauna bentónica
3	Batimetría* Granulometría del sedimento Materia orgánica del sedimento Macrofauna bentónica pH y potencial Redox en el sedimento Correntometría euleriana* Perfil de oxígeno disuelto en la columna de agua
4	Batimetría* Correntometría euleriana* Registro visual
5	Batimetría* Correntometría euleriana* Perfil de oxígeno disuelto en la columna de agua

La ubicaci3n de la estaciones y la batimetría deberán ser entregadas seg3n numerales 7° y 8° de la Res. SUBPESCA N° 404/03

* La batimetría y correntometría euleriana será exigida por única vez en la primera INFA, sólo en los casos que no se haya presentado una CPS en los términos señalados en la Res SUBPESCA N° 404/03



Tabla 1.7. Parámetros considerados en la recolección de la información provenientes de las distintas etapas de los Cruceros CIMAR Fiordo 8 (2002) y CIMAR Fiordo 9 (2003).

Grupo	Información Recopilada	Unidad de medida	Cimar 8		Cimar 9	
			Etapas I	Etapas II	Etapas I	Etapas II
I	Nombre del Proyecto		x	x	x	x
I	Numero de Estaciones		x	x	x	x
I	Zona o Lugar		x	x	x	x
I	Fecha (Mes-Año)		x	x	x	x
I	nº de estación		x	x	x	x
I	Latitud Geográfica	sexagesimal	x	x	x	x
I	Longitud Geográfica	sexagesimal	x	x	x	x
I	Profundidad	metros	x	x	x	x
II	Perfiles de Oxígeno	mg/L	x	x	x	x
II	Perfiles de Temperatura	cº	x	x	x	x
II	Densidad de la columna	Sigma T	x	x	x	x
II	Perfiles de densidad	PSU	x	x	x	x
IV	nº de larvas de Gasterópodos	ind/ml				x
IV	nº de larvas de Bivalvos	ind/ml				x
IV	nº de larvas de Cefalópodos	ind/ml				x
III	Presencia de <i>A. catenella</i>	cel/ml	x	x	x	x
III	Presencia de <i>A. acuminata</i>	cel/ml	x	x	x	x
III	Presencia de <i>D. acuta</i>	cel/ml	x	x	x	x
III	Presencia de <i>P. reticulatum</i>	cel/ml	x	x	x	x
III	Presencia de <i>pseudonitzschia</i>	cel/ml	x	x	x	x
III	Cl a Total	mg/m3			x	
III	Cl a Total Activa	mg/m3			x	
III	Feopigmentos	mg/m3			x	
II	Fosfato	µg	x	x	x	x
II	Nitrato	µg	x	x	x	x
II	Silicato	µg	x	x	x	x
III	Quistes de <i>A. catenella</i>	quistes/ml	x	x	x	x
III	Quistes de <i>P. reticulatum</i>	quistes/ml	x	x	x	x
III	Quistes de otros dinoflagelados	quistes/ml	x	x	x	x
III	VPM	diversos ensayos	x	x	x	x
III	VDM	diversos ensayos	x	x	x	x
III	VAM	diversos ensayos	x	x	x	x
IV	Absorbancia in Vivo	diversas medidas		x		
IV	Gilvin	diversas medidas		x		
IV	Parámetros	diversas medidas		x		
IV	Luminiscencia	RLU		x		
IV	12-metil	mg/l		x		
IV	14-metil	mg/l		x		
IV	Ácidos Grasos	mg/l		x		
IV	3,7,11,15-tetrametil	mg/l		x		
IV	Especies de Poliquetos	ind/m	x			



Tabla 1.8. Número de estaciones que presentan información de los distintos parámetros considerados en la recolección de la información de las distintas etapas de los Cruceros CIMAR Fiordo 8 (2002) y CIMAR Fiordo 9 (2003).

Grupo	Informacio Recopilada	Unidad de medida	Cimar 8		Cimar 9	
			Etapas I	Etapas II	Etapas I	Etapas II
I	Nombre del Proyecto		52	44	38	28
I	Numero de Estaciones		52	44	38	28
I	Zona o Lugar		52	44	38	28
I	Fecha (Mes-Año)		52	44	38	28
I	n° de estación		52	44	38	28
I	Latitud Geográfica	sexagesimal	52	44	38	28
I	Longitud Geográfica	sexagesimal	52	44	38	28
I	Profundidad	metros	52	44	38	28
II	Perfiles de Oxigeno	mg/L	52	34	32	27
II	Perfiles de Temperatura	c°	52	33	32	27
II	Densidad de la columna	Sigma T	52	33	32	27
II	Perfiles de Salinidad	PSU	52	33	32	27
IV	n° de larvas de Gasterópodos	ind/ml			8	11
IV	n° de larvas de Bivalvos	ind/ml			8	11
IV	n° de larvas de Cefalópodos	ind/ml			8	11
III	Presencia de <i>A. catenella</i>	cel/ml	6	8	13	11
III	Presencia de <i>A. acuminata</i>	cel/ml	6	8	13	11
III	Presencia de <i>D. acuta</i>	cel/ml	6	8	13	11
III	Presencia de <i>P. reticulatum</i>	cel/ml	6	8	13	11
III	Presencia de <i>Pseudonitzschia</i>	cel/ml	6	8	13	11
III	Cl a Total	mg/m3			20	14
III	Cl a Total Activa	mg/m3			20	14
III	Feopigmentos	mg/m3			20	14
II	Fosfato	µg	52	34	33	27
II	Nitrato	µg	52	34	33	27
II	Silicato	µg	52	34	33	27
III	Quistes de <i>A. catenella</i>	quistes/ml	8	5	9	9
III	Quistes de <i>P. reticulatum</i>	quistes/ml	8	5	9	9
III	Quistes de otros dinoflagelados	quistes/ml	8	5	9	9
III	VPM	diversos ensayos	8	7	12	10
III	VDM	diversos ensayos	8	7	12	10
III	VAM	diversos ensayos	8	7	12	10
IV	Absorbancia in Vivo	diversas medidas		11		
IV	Gilvin	diversas medidas		11		
IV	Parámetros	diversas medidas		11		
IV	Luminiscencia	RLU		11		
IV	12-metil	mg/l		7		
IV	14-metil	mg/l		7		
IV	Ácidos Grasos	mg/l		7		
IV	3,7,11,15-tetrametil	mg/l		7		
IV	Especies de Poliquetos	ind/m	15			



Tabla 1.9. Número de citas bibliográficas contenidas en los 6 motores de búsqueda bibliográficas para los distintos descriptores utilizados.

Descriptores bibliográficos para FANs	Total de Citas	Buscadores					
		Pub Med Resumen	Science Direct Todo	EBSCO Todo	Blackwell Synergy Resumen	Inter Research Todo	Scielo.cl Todo
<i>Toxigenic diatom</i>	157	122	3	1	28	3	0
<i>Proliferation of noxious phytoplankton</i>	13	1	0	1	11	0	0
<i>Phytoplankton biomass</i>	3191	405	1591	293	333	567	2
<i>Marine diatoms</i>	2086	446	1004	72	259	294	11
<i>Marine dinoflagellate</i>	2219	891	662	207	191	267	1
<i>Red tide</i>	3698	1664	420	1446	88	78	2
<i>Phytoplankton productivity and abundance</i>	320	27	2	146	77	68	0
<i>Paralytic shellfish poisoning</i>	910	279	198	352	52	27	2
<i>Dinophyceae</i>	1953	1578	122	150	49	52	2
<i>Harmful algal bloom(s)</i>	581	91	207	176	40	67	0
<i>Harmful algae</i>	428	157	144	70	34	23	0
<i>Harmful marine dinoflagellates</i>	115	45	33	0	12	25	0
<i>Lipophylic toxins</i>	441	313	88	29	11	0	0
<i>Diarrhetic shellfish poisoning</i>	397	130	128	114	10	14	1
<i>Amnesic shellfish poisoning</i>	202	58	71	58	10	5	0
<i>Domoic acid poison.</i>	163	145	9	0	9	0	0
<i>Harmful algal events</i>	66	12	39	0	8	7	0
<i>Marine biotoxins</i>	262	118	109	25	3	7	0
<i>Detection and prediction of harmful algal events</i>	2	0	1	0	1	0	0
<i>Algal biotoxins</i>	41	23	10	3	1	4	0
Total de citas por buscador	17245	6505	4841	3143	1227	1508	21



Tabla 1.10. Porcentaje de representaci3n de citas bibliogr3ficas para los distintos descriptores bibliogr3ficos.

	Pub Med	Science Direct	EBSCO	Blackwell Synergy	Inter Research	Scielo.cl
Toxigenic diatom	1,9	0,1	0,0	2,3	0,2	0,0
Proliferation of noxious phytoplankton	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0
Phytoplankton biomass	6,2	32,9	9,3	27,1	37,6	9,5
Marine diatoms	6,9	20,7	2,3	21,1	19,5	52,4
Marine dinoflagellate	13,7	13,7	6,6	15,6	17,7	4,8
Red tide	25,6	8,7	46,0	7,2	5,2	9,5
Phytoplankton productivity and abundance	0,4	0,0	4,6	6,3	4,5	0,0
Paralytic shellfish poisoning	4,3	4,1	11,2	4,2	1,8	9,5
Dinophyceae	24,3	2,5	4,8	4,0	3,4	9,5
Harmful algal bloom(s)	1,4	4,3	5,6	3,3	4,4	0,0
Harmful algae	2,4	3,0	2,2	2,8	1,5	0,0
Harmful marine dinoflagellates	0,7	0,7	0,0	1,0	1,7	0,0
Lipophylic toxins	4,8	1,8	0,9	0,9	0,0	0,0
Diarrhetic shellfish poisoning	2,0	2,6	3,6	0,8	0,9	4,8
Amnesic shellfish poisoning	0,9	1,5	1,8	0,8	0,3	0,0
Domoic acid poison.	2,2	0,2	0,0	0,7	0,0	0,0
Harmful algal events	0,2	0,8	0,0	0,7	0,5	0,0
Marine biotoxins	1,8	2,3	0,8	0,2	0,5	0,0
Detection and prediction of harmful algal events	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Algal biotoxins	0,4	0,2	0,1	0,1	0,3	0,0
Total de citas por buscador	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0



Tabla 1.11. N3mero de citas bibliogr3ficas obtenidas a partir del buscador de revistas cient3ficas Blackwell-Synergy para los distintos descriptores bibliogr3ficos de FAN y las variables que son consideradas por la literatura como factores que afectan la formaci3n de estos fen3menos. NUT: Nutrientes; MET: Metales; FIS: F3sicas; NITR: Nitrogenados; FOSF: Fosfatados; SIL: Silicatos; HIER: Hierro; PB: Plomo; CD: Cadmio; T°: Temperatura; S‰: Salinidad; LUZ: Luz solar; UV: Radiaci3n ultravioleta; GEO: Geomorfolog3a; VIE: Viento; SURG: Surgencia.

DESCRIPTORES BIBLIOGRAFICOS PARA FANs	TOTAL	NUT					MET				FIS			OTRAS		
	CITAS	NUT	NITR	FOSF	SIL	HIER	PB	CD	T°	S‰	LUZ	UV	GEO	VIE	SURG	
Phytoplankton biomass	333	290	251	123	47	55	179	23	287	80	17	47	10	99	37	
Marine diatoms	259	111	88	48	63	23	77	9	119	62	8	41	4	28	23	
Marine dinoflagellate	191	64	42	33	30	19	75	3	98	51	6	34	5	18	17	
Red tide	88	33	24	2	6	11	6	2	50	32	6	20	5	18	14	
Phytoplankton productivity and abundance	77	68	52	37	19	9	32	5	66	25	2	11	1	34	12	
Paralytic shellfish poisoning	52	18	18	13	7	3	17	0	35	17	2	5	1	5	2	
Dinophyceae	49	15	10	10	6	4	11	1	27	12	0	4	0	6	2	
Harmful algal bloom(s)	40	24	20	13	11	6	24	0	27	23	8	16	7	12	10	
Harmful Algae	34	20	17	12	5	7	19	0	25	14	2	4	0	6	2	
Toxigenic diatom	28	22	12	7	6	1	16	1	0	15	2	8	0	7	1	
Harmful Marine dinoflagellates	12	6	3	2	2	2	5	0	6	4	1	4	1	2	2	
Proliferation of noxious phytoplankton	11	11	7	5	3	3	9	1	11	4	1	1	0	6	1	
Lipophilic toxins	11	2	4	3	1	0	9	0	9	5	1	3	1	1	1	
Diarrhetic shellfish poisoning	10	2	6	4	2	2	3	0	7	5	0	3	0	2	2	
Amnesic shellfish poisoning	10	2	2	1	3	1	2	0	6	5	1	1	1	1	2	
Domoic acid poison	9	3	2	1	3	1	2	0	6	5	1	1	1	1	1	
Harmful algal events	8	5	4	3	2	2	6	0	5	5	1	4	1	3	2	
Marine biotoxins	3	1	0	1	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0	
Detection and prediction of harmful algal events	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	
Algal biotoxins	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total de citas por variable FANs	1227	698	562	319	216	149	494	46	787	366	59	208	38	249	131	
% del total de citas por variable FANs	100	56,88	45,80	25,99	17,60	12,14	40,26	3,74	64,14	29,82	4,80	17,00	3,09	20,29	10,67	



Tabla 1.12. N3mero de citas bibliogr3ficas para los 6 descriptores bibliogr3ficos de FANs m3s citados y las variables que son controladas en el PSMB, obtenidas a partir del buscador de revistas cient3ficas Blackwell-Synergy y que consideran la palabra "Chile" dentro de sus palabras claves. NUT: Nutrientes; NITR: Nitrogenados; FOSF: Fosfatados; SIL: Silicatos; HIER: Hierro; PB: Plomo; CD: Cadmio; T°: Temperatura; S‰: Salinidad; LUZ: Luz solar; UV: Radiaci3n ultravioleta; GEO: Geomorfolog3a; VIE: Viento; SURG: Surgencia.

DESCRIPTORES BIBLIOGR3FICOS PARA FANs	NUT	NITR	FOSF	SIL	HIER
Harmful algal events	3,3	14,3	10,0	0,0	4,0
Marine diatoms	10,0	0,0	25,0	0,0	10,0
Marine dinoflagellate	51,7	0,0	25,0	42,9	46,0
Paralytic shellfish poisoning	0,0	0,0	0,0	57,1	2,0
Phytoplankton biomass	21,7	85,7	0,0	0,0	22,0
Red tide	13,3	0,0	40,0	0,0	16,0

DESCRIPTORES BIBLIOGR3FICOS PARA FANs	PB	CD	T°	S‰	LUZ
Harmful algal events	3,4	6,3	4,5	3,4	0,0
Marine diatoms	8,6	12,5	13,6	8,5	8,1
Marine dinoflagellate	51,7	31,3	27,3	50,8	62,2
Paralytic shellfish poisoning	3,4	6,3	6,8	3,4	2,7
Phytoplankton biomass	19,0	25,0	29,5	20,3	16,2
Red tide	13,8	18,8	18,2	13,6	10,8

DESCRIPTORES BIBLIOGR3FICOS PARA FANs	UV	GEO	VIE	SURG
Harmful algal events	0,0	0,0	0,0	0,0
Marine diatoms	11,5	14,3	15,2	13,2
Marine dinoflagellate	50,0	35,7	30,3	39,5
Paralytic shellfish poisoning	1,9	0,0	3,0	2,6
Phytoplankton biomass	21,2	28,6	30,3	26,3
Red tide	15,4	21,4	21,2	18,4



Tabla 1.13. N3mero de citas bibliogr3ficas para los 9 descriptores bibliogr3ficos de FANs m3s citados y las variables que son controladas en el PSMB, obtenidas a partir del buscador de revistas cient3ficas Blackwell-Synergy. ECOL: *E. coli*; SAL: *Salmonella*; VPH; *V. parahaemolyticus*; NOR: Norovirus; TPA: Toxina paralizante; TAM: Toxina Amn3sica; AOK: Acido Okad3ico; DIN: Dinofisistoxinas; PEC: Pectenotoxinas; YES: Yesotoxinas; AZA: Azaspir3cidos; HG: Mercurio; CD: Cadmio; PB: Plomo. VPM: Veneno Paralizante de Mariscos; VAM: Veneno Amn3sico de Mariscos; VDM: Veneno Diarreico de Mariscos; ORGH: Pesticidas Organohalogenados; T°: Temperatura; PH: pH; S‰: Salinidad; O₂: Ox3geno disuelto.

DESCRIPTORES BIBLIOGRAFICOS PARA FANs	VARIABLES CONTROLADAS EN EL PROGRAMA DE SANIDAD DE MOLUSCOS BIVALVOS (PSMB)																			
	TOTAL	MICROBIOL3GICAS					TOXICOL3GICAS					METALES PESADOS			PESTICIDAS	OCEANOGRAFICOS				
	CITAS	ECOL	SAL	VPH	NOR	TPA	TAM	AOK	DIN	PEC	YES	AZA	HG	CD	PB	ORGH	T°	PH	S‰	O ₂
						VPM	VAM	VDM	VDM	VDM	VDM									
Phytoplankton biomass	333	9	1	0	9	3	5	7	0	0	0	0	9	23	179	0	287	177	80	175
Marine diatoms	259	16	3	1	7	2	11	8	0	0	0	0	8	9	77	0	119	90	62	53
Marine dinoflagellate	191	13	0	0	8	14	8	13	1	2	1	1	6	3	75	0	98	55	51	40
Red tide	88	5	1	0	8	5	4	6	0	0	0	0	4	2	6	0	50	26	32	22
Phytoplankton productivity and abundante	77	4	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	3	5	32	0	66	36	25	36
Paralytic shellfish poisoning	52	7	3	2	2	43	3	1	1	1	1	1	3	0	17	0	35	31	17	52
Dinophyceae	49	3	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	1	11	0	27	22	12	7
Harmful algal bloom(s)	40	4	1	0	10	12	9	3	0	0	0	0	0	0	24	0	27	24	23	15
Harmful Algae	34	6	1	0	2	2	0	2	0	0	0	0	2	0	19	0	25	16	14	10
Total de citas por variable FANs	1123	67	10	3	49	82	42	45	2	3	2	2	35	43	440	0	734	477	316	410
% del total de citas por variable FANs	100	5,96	0,89	0,26	4,37	7,3	3,74	4,01	0,18	0,27	0,18	0,18	3,11	3,83	39,2	0	65,36	42,48	28,14	36,51



Tabla 1.14. Normativa vinculada al PSMB y otros programas asociados (Fuente: <http://www.sernapesca.cl>).

Programa	Nomenclatura	Nombre		
Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos	MP1	Ago-04 Procedimientos Operativos del Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos estados Unidos.		
	MP2	Mar-07 Procedimientos Operativos del Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos Unión Europea.		
	MP4	Jun-07 Procedimiento operativo para el Control del Origen de Moluscos Bivalvos de exportación.		
	SMB	NT1	Nov-06 Clasificación y Monitoreo de las Áreas de Extracción de Moluscos Bivalvos Estados Unidos.	
	NT2	May-07 Clasificación y Monitoreo de las Áreas de Extracción de Moluscos Bivalvos Unión Europea.		
	NT3	Nov-07 Plan de Contingencia para Biotoxinas Marinas y otras Emergencias de Contaminación.		
	NT4	May-06 Clasificación y Monitoreo de las Áreas de Extracción de Moluscos Bivalvos – Singapur.		
Programa de Aseguramiento de Calidad	PAC	MP1	Dic-07 Procedimientos Administrativos para participar en el Programa de Aseguramiento de Calidad.	
	NT1	Ene-08	Guía de trabajo para la elaboración de Programas de Aseguramiento de Calidad en plantas pesqueras y barcos factoría.	
	NT2	Ene-08	Requisitos específicos a considerar en la elaboración de un Programa de Aseguramiento de Calidad, según recursos y mercados de destino.	
Trazabilidad de Productos Pesqueros	TPP	NT1	Dic-07 Requisitos para la elaboración de sistemas de trazabilidad.	
Programa de Habilitación de Plantas, Buques Factorías y Embarcaciones	MP1	Ene-08	Habilitación de plantas pesqueras y buques factoría.	
	MP2	Ago-06	Habilitación de frigoríficos.	
	MP3	Ene-06	Habilitación de Plantas del Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos Unión Europea.	
	HPB	MP4	Ago-04	Habilitación de Plantas del Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos Estados Unidos.
	NT1	Ene-08	Requisitos de Infraestructura y Manejo Sanitario de Plantas pesqueras, Buques Factoría y Embarcaciones.	
	NT2	Jun-07	Requisitos de infraestructura y manejo sanitario de frigoríficos.	
	NT3	Ene-06	Condiciones Sanitarias Aplicables a los establecimientos de Sanidad de Moluscos Bivalvos Unión Europea.	
Programa de Control de Producto Final	CPF	MP1	Oct-06	Procedimientos para la Exportación y Certificación de Productos Pesqueros de Exportación.
	NT1	Ago-07	Requisitos Generales para la Certificación Sanitaria de los Productos Pesqueros de Exportación.	
	NT2	Feb-07	Requisitos Específicos para la Certificación Sanitaria de los Productos Pesqueros de Exportación, de Acuerdo con los Mercados de Destino.	
Programa de Certificación	CER	MP1	Ene-08	Procedimientos para la Exportación y Certificación de Productos Pesqueros de Exportación.
	NT1	May-05	Certificación de Origen.	
Programa de control de Fármacos	FAR	MP1	Sep-07	Programa de control de residuos.
	LAB	MP1	Ene-08	Requisitos para la autorización y Funcionamiento de Entidades de Muestreo, Análisis y Evaluación organoléptica.
Programa de Laboratorios	LAB	MP2	Ene-08	Procedimientos administrativos de entidades de Muestreo, Análisis y Evaluación Organoléptica.
	NT1	Ene-08	Muestreo de Productos Pesqueros de exportación.	
	NT2	Sep-07	Métodos de análisis físico-químicos para Productos Pesqueros de Exportación.	
	NT3	Nov-05	Métodos de análisis de biotoxinas marinas para productos pesqueros de Exportación.	
	NT4	Dic-07	Métodos de análisis de residuos de productos farmacéuticos y contaminantes para productos pesqueros de Exportación.	
	NT5	May-07	Métodos de análisis de fitoplancton.	
	NT7	Dic-07	Métodos de análisis microbiológicos para Productos Pesqueros de Exportación.	



Tabla 1.15. Criterios microbiol3gicos de coliformes fecales y totales para las 1reas de extracci3n del PSMB de USA. T.D.C: Test de diluci3n decimal; NMP: N1mero m1s probable (Fuente: Sernapesca, 2006).

Tipo 1rea	Coliformes en agua	Mediana (NMP)	T.D.C (5 tubos)(NMP)
Aprobada o condicionalmente aprobada	Totales	70/100 ml	10 % muestras \leq 230/100 ml
	Fecales	14/100 ml	10 % muestras \leq 43/100 ml
Restringida o condicionalmente restringida	Totales	700/100 ml	10 % muestras \leq 2300/100 ml
	Fecales	88/100 ml	10 % muestras \leq 260/100 ml



Tabla 1.16. Tipos de an3lisis y par3metros de clasificaci3n por 3reas de extracci3n que se incorporan al PSMB de la UE (Fuente: Sernapesca, 2007a).

Tipo An3lisis	Par3metro	Tipo 3rea		
		A	B	C
Microbiol3gico	<i>E. coli</i>	230 NMP/100 g carne y liquido intervalvar	4600 NMP/100 g carne	46000 NMP/100 g carne
	<i>Salmonella</i>	negativo en 25 g carne de molusco	-	-
	<i>V. parahaemolyticus</i>	-	-	-
	Norovirus(en ostras)	negativo en 15 g de hepatop3ncreas	-	-
	VPM	menor a 80 µg/100g*	-	-
	VAM	menor a 20 µg/g*	-	-
Toxicol3gico	3cido Okad3ico	160 µg/kg*	-	-
	Dinofisistoxinas	160 µg/kg*	-	-
	Pectenotoxinas	160 µg/kg*	-	-
	Yesotoxinas	1 mg/kg*	-	-
	Azaspir3cidos	160 µg/kg*	-	-
Fitoplancton	Recuento	-	-	-
	Identificaci3n	-	-	-
Metales pesados	Mercurio	-	-	-
	Cadmio	-	-	-
	Plomo	-	-	-
Pesticidas	Organohalogenados	-	-	-
	Temperatura	-	-	-
Oceanogr3ficas	pH	-	-	-
	Salinidad	-	-	-
	Ox3geno disuelto	-	-	-

* Cuerpo entero o cualquier parte comestible por separado



Tabla 1.17. Tipo de an3lisis y n3mero total de muestras por a3o que deben ser obtenidas para cada regi3n, considerando la periodicidad de muestreo para cada uno de los par3metros incluidos en el PSMB de la UE. T°: Temperatura; O₂: Ox3geno disuelto; S‰: Salinidad; S1: Muestra semanal; S2: Muestra quincenal; S3: Muestra mensual; S4: Muestra trimestral; S5: Muestra semestral; PT: Por toxina. (Fuente: Sernapesca, 2007a).

An3lisis	III y IV Regi3n					VI, VII, VIII, IX y X Regi3n Continental					X Regi3n insular					XI y XII regi3n					I, II y V Regi3n				
	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5
	N° muestras/ estaci3n																								
Microbiol3gico			12*					12*					12*					12*					12*		
<i>V. parahaemolyticus</i>		18*	18*				18*	18*				18*	18*									18*	18*		
Norovirus(s3lo ostras)	52*					52*					52*					52*					52*				
Toxicol3gico (PT)	52*					52*					52*					52*					52*				
Metales pesados					02*					02*					02*					02*					02*
Pesticidas					02*					02*					02*					02*					02*
Fitoplancton	52						24				52						52					24			
pH y T°				4					04					04						04					04
O ₂ y S‰			12					12					12					12					12		

*Muestras de carne



Tabla 1.18. L3mites m3ximos residuales establecidos por mercados regulados en carne y piel de pescado para contaminantes y sustancias qu3micas (Fuente: Sernapesca, 2003).

Contaminante o Sustancia qu3mica	Concentraci3n(ppm)
Aldr3n	0.3
Clordano	0.3
TDE	5.0
Heptacloro	0.3
Mirex	0.1
Diquat	0.1
2.4-D	1.0
Dieldr3n	0.3
DDT	5.0
DDE	5.0
Heptacloro ep3xico	0.3
PCB	2.0
Metil mercurio	1.0
Diclorvos	ausencia

Tabla 1.19. Concentraciones m3ximas permisibles de pesticidas en el agua destinadas a uso de vida acu3tica. LTm 96: Limite m3ximo de sustancias t3xicas obtenidos a partir de bioensayos (Fuente: Berguel, 2004).

Pesticidas	Chile	EPA ug/lt	Canad3
* Aldr3n	LTm 96	0.03	0.0007
*Lindano	LTm 96	0.01	1 E-5
Parathion	LTm 96	0	1 E-5
*Dieldr3n	LTm 96	0.03	0.0007
*Clordano	LTm 96	0.01	6 E-6
*DDT	LTm 96	0.001	1 E-6
Dement3n	LTm 96	0.1	
*Heptaclor	LTm 96	0.001	1 E-5

* Actualmente prohibidos



Tabla 1.20. Estaciones de muestreo asociadas a la base de datos del PSMB. CE: C3digo de la estaci3n de muestreo; NE: Nombre de la estaci3n.

N3	CE	NE
1	BI Montero	Estaci3n Alejandro Montero
2	BI Promano	Estaci3n Promanor
3	BI Sibucal	Estaci3n SIBUCAL
4	BI-01	Estaci3n 1 Bahía Inglesa
5	BI-02	Estaci3n 2 Bahía Inglesa
6	BI-03	Estaci3n 3 Bahía Inglesa
7	BI-04	Estaci3n 4 Bahía Inglesa
8	BI-05	Estaci3n 5 Bahía Inglesa
9	BI-06	Estaci3n 6 Bahía Inglesa
10	BI-07	Estaci3n 7 Bahía Inglesa
11	BI-08	Estaci3n 8 Bahía Inglesa
12	BI-09	Estaci3n 9 Bahía Inglesa
13	BI-10	Estaci3n 10 Bahía Inglesa
14	BI-11	Estaci3n 11 Bahía Inglesa
15	BI-12	Estaci3n 12 Bahía Inglesa
16	BI-13	Estaci3n 13 Bahía Inglesa
17	BI-14	Estaci3n 14 Bahía Inglesa
18	BI-15	Estaci3n 15 Bahía Inglesa
19	BI-16	Estaci3n 16 Bahía Inglesa
20	BI-17	Estaci3n 17 Bahía Inglesa
21	BI-18	Estaci3n 18 Bahía Inglesa
22	BI-19	Estaci3n 19 Bahía Inglesa
23	Boca Chica	Estaci3n muestreada por Pesquera Tubul
24	C-B	Estaci3n B Chequian fitoplancton
25	C-C	Estaci3n C Chequian fitoplancton
26	C-D	Estaci3n D Chequian fitoplancton
27	Centinela	Estaci3n Centinela Tongoy toxina y microbiol3gico en recursos
28	C-Est1	Estaci3n 1 Chequian microbiol3gico en agua
29	C-Est3	Estaci3n 3 Chequian toxina en recursos y microbiol3gico en agua y recursos
30	C-Est4	Estaci3n 4 Chequian microbiol3gico en agua
31	C-Est5	Estaci3n 5 Chequian toxina en recursos y microbiol3gico en agua y recursos
32	C-Est7	Estaci3n 7 Chequian microbiol3gico en agua
33	C-Est8	Estaci3n 8 Chequian microbiol3gico en agua
34	C-Est9	Estaci3n 9 Chequian microbiol3gico en agua
35	Est 1	Guardián Brito Es
36	Fraile	Estaci3n muestreada por Inversiones Pescamar
37	G1	Guanaqueros microbiol3gico en agua Estaci3n 1
38	G10	Guanaqueros microbiol3gico en agua estaci3n 10
39	G2	Guanaqueros microbiol3gico en agua estaci3n 2
40	G3	Guanaqueros microbiol3gico y oceanogr3ficos en agua estaci3n 3

**Tabla 1.20.** Continuaci3n.

Nº	CE	NE
41	G4	Guanaqueros microbiol3gico en agua estaci3n 4
42	G5	Guanaqueros microbiol3gico en agua estaci3n 5
43	G6	Guanaqueros microbiol3gico en agua estaci3n 6
44	G7	Guanaqueros microbiol3gico en agua estaci3n 7
45	G7'	Guanaqueros microbiol3gico en agua, qu3mico y toxina en recurso estaci3n 7'
46	G8	Guanaqueros microbiol3gico en agua estaci3n 8
47	G9	Guanaqueros microbiol3gico en agua estaci3n 9
48	Gcentinela	Estaci3n Centinela Guanaqueros fitoplancton
49	Mantos	Estaci3n Mantos Tongoy toxina y microbiol3gico en recurso
50	P-Est1	Estaci3n 1 Pullao microbiol3gico en agua
51	P-Est10	Estaci3n 10 Pullao fitoplancton, toxina, microbiol3gico en agua
52	P-Est2	Estaci3n 2 Pullao microbiol3gico en agua
53	P-Est3	Estaci3n 3 Pullao microbiol3gico en agua
54	P-Est4	Estaci3n 4 Pullao microbiol3gico en agua y recusos
55	P-Est4b	Estaci3n 4b Pullao microbiol3gico en agua y recursos
56	P-Est5	Estaci3n 5 Pullao microbiol3gico en agua
57	P-Est6	Estaci3n 6 Pullao microbiol3gico en agua
58	P-Est8	Estaci3n 8 Pullao fitoplancton, toxina, microbiol3gico en agua y recursos
59	P-Est9	Estaci3n 9 Pullao fitoplancton, toxina, microbiol3gico en agua y recursos
60	T1	Estaci3n 1 Tongoy microbiol3gico en agua
61	T10	Estaci3n 10 Tongoy microbiol3gico en agua
62	T11	Estaci3n 11 Tongoy fitoplancton microbiol3gico en agua
63	T12	Estaci3n 12 Tongoy microbiol3gico en agua
64	T13	Estaci3n 13 Tongoy microbiol3gico en agua
65	T14	Estaci3n 14 Tongoy microbiol3gico en agua
66	T15	Estaci3n 15 Tongoy
67	T16	Estaci3n 16 Tongoy
68	T17	Estaci3n 17 Tongoy
69	T18	Estaci3n 18 Tongoy
70	T19	Estaci3n 19 Tongoy
71	T2	Estaci3n 2 Tongoy microbiol3gico en agua
72	T3	Estaci3n 3 Tongoy fitoplancton y microbiol3gico en agua
73	T4	Estaci3n 4 Tongoy toxina, fitoplancton y microbiol3gico en recurso y agua
74	T5	Estaci3n 5 Tongoy toxina, fitoplancton y microbiol3gico en recurso y agua
75	T6	Estaci3n 6 Tongoy microbiol3gico en agua
76	T7	Estaci3n 7 Tongoy microbiol3gico en agua
77	T8	Estaci3n 8 Tongoy microbiol3gico en agua
78	T9	Estaci3n 9 Tongoy microbiol3gico en agua



Tabla 1.21. Tabla tipo de ingreso de la informaci3n a la base de datos del PSMB (incluyendo las coordenadas geogr3ficas y UTM). A modo de ejemplo, se consideraron s3lo algunas variables requeridas para el PSMB. CA: C3digo de 3rea; NA; Nombre del 3rea; CC: Centro de cultivo; DEL: Delimitaci3n del 3rea; ST: Estaci3n de muestreo; FM: Fecha de muestreo; UTM_E: Coordenadas Este UTM, UTM_N: Coordenadas Norte UTM; LAT_GEO: Latitud geogr3fica; LON_GEO: Longitud geogr3fica; COL: Coliformes fecales; SAL: *Salmonella*.

REGION	CA	NA	CC	DEL	RECURSO	ST	FM	UTM_E	UTM_N	LAT_GEO	LON_GEO	COL	SAL



Tabla 1.22. Componentes de la base de datos actual del PSMB administrada por Sernapesca.

TABLA	CONTENIDO	CARDINALIDAD
Estaciones	Parámetros	78
Áreas	Datos	195
Monitoreo	Datos	78708
Recursos	Parámetros	19
Empresas	Parámetros	162
Laboratorios Muestreo	Parámetros	38
Tipo de Análisis	Parámetros	5
Laboratorio de Análisis	Parámetros	46



Tabla 1.23. Informaci3n estructural del rediseño de la Base de Datos del PSMB.

INFORMACI3N BASE(referencial)			
CAPA	TOPOLOGIA	ORIGEN	PROCESO
Línea de costa	Línea	SHOA	Importar
Marina	Polígono	A partir de línea de costa	Crear cerrando como polígono a 10 Km. de costa
Cascos urbanos	Polígono	IGM	
Centros poblados	Puntos	IGM	
Caminos	Línea	IGM	
Drenaje ríos y esteros angostos, quebradas	Línea	IGM	
Drenaje de ríos y esteros anchos	Polígono	IGM	
Limites administrativos	Polígono	IGM	Crear cerrando al borde este de la carta o al término del área.
Toponimia	Texto		
Bosque nativo	Polígono	CONAF, catastro	
BATIMETRIA			
CAPA	TOPOLOGIA	ORIGEN	PROCESO
Puntos de profundidad	Puntos	SHOA y "tracks" de batimetría	Importar
Modelo digital de fondo	Raster	Puntos de profundidad	Generar modelo a partir de Puntos de profundidad
CORRENTOMETRÍA			
CAPA	TOPOLOGÍA	ORIGEN	PROCESO
Direcciones	Raster		
Velocidades	Raster		
ACUICULTURA Y MONITOREOS			
CAPA	TOPOLOGÍA	ORIGEN	PROCESO
Puntos de monitoreo (estaciones)	Puntos	PSMB, INFAS-CPS	
Áreas (extracci3n, producci3n, etc.)	Polígonos	IFOP	
Áreas (extracci3n, producci3n, etc.)	RASTER	Áreas en polígonos	



Tabla 1.24. Resumen estadístico de la TSM por área PSMB de la Regi3n de Antofagasta para cada ańo. Se entrega informaci3n del c3digo de área, el nombre del área, los ańos considerados, el númerode datos (n), el promedio del periodo, la respectiva desviaci3n estándar (desvest), así como los valores mńnimos del periodo (Min) y los máximos (Max).

Cod. Área	Área	Ańo	n	Promedio	desvest	Min	Max
2001	Caleta Errázuriz	2002	4	14,79	0,71	13,80	15,44
		2003	20	15,04	0,95	12,90	16,20
		2004	22	14,91	0,91	13,30	16,50
		2005	19	15,23	1,31	13,10	17,70
		2006	33	15,68	0,93	14,40	17,30
2002	El Colorado	2002	4	16,43	2,30	13,50	19,10
		2003	23	17,15	2,23	13,20	21,50
		2004	22	16,47	1,53	14,60	19,00
		2005	20	17,13	1,40	14,60	19,50
		2006	110	17,40	1,78	11,10	21,30
2003	Bahía El Rinc3n	2002	1	14,70	0,00	14,70	14,70
		2003	21	15,85	1,52	13,40	17,90
		2004	30	15,27	1,19	13,50	18,80
		2005	28	16,11	1,45	13,00	18,70
		2006	116	15,59	1,05	13,90	19,80



Tabla 1.25. Resumen estadístico de la TSM por área PSMB de la Regi3n de Atacama para cada ańo. Se entrega informaci3n del c3digo de 3rea, el nombre del 3rea, los ańos considerados, el n3mero de datos (n), el promedio del perıodo, la respectiva desviaci3n est3ndar (desvest), ası como los valores mınimos (Min) y los m3ximos (Max) del periodo.

Cod. 3rea	3rea	Ańo	n	Promedio	desvest	Min	Max
3003	Bahıa Inglesa*	2002	24	15,51	2,37	12,10	20,00
		2003	ND	ND	ND	ND	ND
		2004	11	15,31	1,16	13,80	17,30
		2005	41	16,55	1,63	13,90	20,30
		2006	212	16,08	1,63	13,00	20,80
3005	Bahıa Salado	2002	7	15,69	2,62	12,20	19,80
		2003	34	15,38	1,45	13,30	18,00
		2004	46	15,72	1,45	13,00	18,60
		2005	53	16,13	1,85	13,90	19,50
		2006	149	16,04	1,69	13,00	20,50
3007	Pan de Az3car	2002	2	15,45	2,33	13,80	17,10
		2003	24	14,68	0,98	13,30	16,90
		2004	32	15,05	1,00	13,30	16,60
		2005	16	15,37	1,67	13,10	18,30
		2006	ND	ND	ND	ND	ND

ND: No hubo informaci3n para ese ańo.



Tabla 1.26. Resumen estadístico de la TSM por área PSMB de la Región de Coquimbo para cada año. Se entrega informaci3n del código de área, el nombre del área, los años considerados, el número de datos (n), el promedio del periodo, la respectiva desviaci3n estándar (desvest), así como los valores mínimos (Min) y los máximos (Max) del periodo.

Cod. Área	Área	Año	n	Promedio	desvest	min	max
4001	Bahía Coquimbo	2003	10	14,79	1,43	12,50	17,00
		2004	14	15,54	1,89	13,20	18,80
		2005	31	16,22	2,18	12,70	19,70
		2006	47	16,42	1,49	13,60	20,60
4002	Bahía Guanaqueros	2003	ND	-	-	-	-
		2004	7	15,54	2,11	13,40	18,80
		2005	15	15,86	1,55	13,90	19,00
		2006	58	15,55	1,95	12,00	20,60
4003	Bahía Tongoy	2003	13	14,52	1,35	12,70	16,60
		2004	16	14,79	1,69	13,00	18,70
		2005	13	15,72	1,73	13,70	19,10
		2006	133	15,48	1,74	12,80	21,60
4004	Bahía Tongoy II	2003	ND	-	-	-	-
		2004	ND	-	-	-	-
		2005	15	15,77	2,22	13,50	19,40
		2006	47	15,27	1,68	12,80	19,60

ND: No hubo informaci3n para ese año.



Tabla 1.27. Resumen estadístico de la TSM para el área PSMB de Tubul (Región del Bío-Bío) para cada año. Se entrega informaci3n del código de área, el nombre del área, los años considerados, el número de datos (n), el promedio del periodo, la respectiva desviaci3n estándar (desvest), así como los valores mínimos (Min) y los máximos (Max) del periodo.

Cod. Área	Área	Año	n	Promedio	desvest	Min	Max
8101	Tubul	2002	24	13,20	1,38	10,90	15,60
		2003	36	14,05	1,90	11,50	19,50
		2004	31	13,73	1,98	10,50	17,30
		2005	21	12,94	1,64	11,00	17,00
		2006	102	13,57	1,40	10,30	18,50



Tabla 1.28. Resumen estadístico de la TSM por área PSMB de la Región de Los Lagos para cada año. Se entrega información del código de área, el nombre del área, los años considerados, el número de datos (n), el promedio del periodo, la respectiva desviación estándar (desvest), así como los valores mínimos (Min) y los máximos (Max) del periodo.

Cod. Área	Área	Año	n	Promedio	desvest	Min	Max
10101	Calbuco-Caicaén	2002	19	12,19	3,14	8,20	17,60
		2003	63	11,01	2,05	9,60	15,90
		2004	44	13,08	2,15	10,00	18,20
		2005	34	12,71	2,78	9,30	19,00
		2006	37	12,57	1,83	8,90	16,30
10104	Sector Huito-Calbuco	2002	ND	ND	ND	ND	ND
		2003	8	10,94	0,34	10,40	11,50
		2004	53	12,18	1,70	9,80	15,70
		2005	43	12,47	1,90	9,90	15,80
		2006	55	12,29	1,79	9,10	16,40
10201	Ancud-Faro Corona	2002	8	10,85	0,95	9,40	12,10
		2003	55	10,53	1,43	9,50	12,70
		2004	50	11,22	1,40	9,40	14,70
		2005	48	11,85	1,63	9,80	14,90
		2006	66	11,80	1,42	9,90	15,70
10202	Punta Ahui-Ancud	2002	ND	ND	ND	ND	ND
		2003	6	10,48	0,56	9,60	11,30
		2004	32	11,09	1,64	8,30	14,90
		2005	46	11,90	1,49	10,00	14,80
		2006	59	11,84	1,61	9,70	15,40
10226	Quemchi	2002	5	11,22	1,00	10,70	13,00
		2003	41	10,88	1,37	7,50	15,00
		2004	74	12,30	1,79	9,60	15,50
		2005	59	12,00	2,00	9,40	15,90
		2006	110	11,83	1,59	9,20	15,80

ND: No hubo información para ese año.

**Tabla 1.28.** Continuaci3n.

Cod. 3rea	3rea	A3o	n	Promedio	desvest	Min	Max
10219	Quetalco	2002	8	10,96	2,01	9,10	13,80
		2003	42	11,04	0,95	9,90	13,00
		2004	79	12,05	1,88	8,50	15,50
		2005	54	12,07	2,09	9,60	15,90
		2006	108	12,13	2,02	9,30	18,00
10204	Caleta Ril3n	2002	18	11,10	1,78	9,40	16,80
		2003	52	10,98	1,34	8,90	13,70
		2004	102	12,42	1,77	9,60	16,30
		2005	50	12,12	1,80	10,00	15,30
		2006	80	11,90	1,71	9,30	16,20
10331	Ril3n Sur	2002	4	10,13	0,45	9,60	10,70
		2003	47	10,91	1,47	8,80	16,10
		2004	92	12,57	2,00	9,60	19,70
		2005	45	11,89	1,69	10,00	15,00
		2006	46	11,81	1,50	9,80	16,20
10220	Vilupulli	2002	8	11,59	2,04	9,60	15,70
		2003	41	11,34	1,08	9,80	14,00
		2004	73	11,99	1,77	8,90	15,10
		2005	52	14,18	1,64	9,40	12,00
		2006	122	11,75	1,59	10,00	15,70
10306	Isla Lemuy	2002	10	11,61	1,95	9,40	15,70
		2003	50	11,45	1,06	10,00	13,50
		2004	83	12,26	2,00	9,60	16,80
		2005	56	11,96	1,83	9,50	15,80
		2006	109	11,95	1,75	9,70	15,50
10344	Detif	2002	39	10,99	1,11	9,00	13,40
		2003	81	12,14	1,60	9,70	14,80
		2004	32	11,72	1,66	9,80	14,70
		2005	49	11,39	1,44	7,90	15,00
		2006	6	12,77	0,79	11,80	14,00

**Tabla 1.28.** Continuación.

Cod. Área	Área	Año	n	Promedio	desvest	Min	Max
10347	Punta Queilén	2002	ND	ND	ND	ND	ND
		2003	36	10,80	1,23	8,70	12,90
		2004	89	11,73	1,49	8,90	15,80
		2005	40	11,39	1,46	9,70	14,50
		2006	42	11,50	1,80	7,40	14,90
10304	Quellón Viejo	2002	4	13,58	1,19	12,00	14,90
		2003	41	11,00	1,13	7,60	13,20
		2004	79	11,97	1,79	9,30	15,60
		2005	57	11,69	1,89	8,80	15,80
		2006	97	11,95	1,62	9,50	16,50

ND: No hubo información para ese año.



Tabla 1.29. Resumen estadístico de la TSM por área PSMB de la Regi3n de Magallanes y la Antártica Chilena para cada ańo. Se entrega informaci3n del c3digo de área, el nombre del área, los ańos considerados, el númerode datos (n), el promedio del periodo, la respectiva desviaci3n estándar (desvest), así como los valores mńnimos (Min) y los máximos (Max) del periodo.

Cod. Área	Área	Ańo	n	Promedio	desvest	Min	Max
12009	Golfo Almirante Montt	2002	ND	ND	ND	ND	ND
		2003	31	13,36	2,62	6,70	19,50
		2004	38	13,52	2,08	7,80	17,30
		2005	34	11,13	3,48	1,50	17,00
		2006	149	11,30	3,93	1,60	18,50
12014	Punta Paulo	2002	ND	ND	ND	ND	ND
		2003	ND	ND	ND	ND	ND
		2004	26	6,27	3,65	1,50	16,00
		2005	61	5,86	3,23	1,40	11,30
		2006	126	7,45	3,01	1,80	14,00

ND: No hubo informaci3n para ese ańo.



Tabla 1.30. Resumen estadístico de la concentraci3n de oxígeno disuelto en la columna de agua por área PSMB de la Regi3n de Antofagasta para cada ańo. Se entrega informaci3n del c3digo de área, el nombre del área, los ańos considerados, el númerode datos (n), el promedio del periodo, la respectiva desviaci3n estándar (desvest), así como los valores mńnimos (Min) y los máximos (Max) del periodo.

Cod. Área	Área	Ańo	n	Promedio	desvest	Min	Max
2001	Caleta Errázuriz	2002	11	5,90	2,17	1,90	10,90
		2003	11	4,28	2,10	0,77	7,20
		2004	11	5,89	2,32	2,36	9,44
		2005	7	5,18	0,84	3,87	6,49
		2006	1	7,94	0,00	7,94	7,94
2002	El Colorado	2002	11	7,07	1,47	5,10	9,70
		2003	11	7,98	1,72	5,16	10,00
		2004	11	9,60	1,01	7,75	11,44
		2005	8	8,30	0,96	6,57	9,48
		2006	11	8,02	1,36	5,73	9,63
2003	Bahía El Rinc3n	2002	1	7,30	0,00	7,30	7,30
		2003	10	5,53	2,47	2,50	9,80
		2004	12	4,56	2,96	0,90	11,72
		2005	9	5,36	2,04	1,60	8,20
		2006	10	7,38	3,88	3,84	16,80



Tabla 1.31. Resumen estadístico de la concentraci3n de oxígeno disuelto en la columna de agua por área PSMB de la Regi3n de Atacama para cada ańo. Se entrega informaci3n del c3digo de área, el nombre del área, los ańos considerados, el númerode datos (n), el promedio del periodo, la respectiva desviaci3n estándar (desvest), así como los valores mńnimos (Min) y los máximos (Max) del periodo.

Cod. Área	Área	Ańo	n	Promedio	desvest	Min	Max
3003	Bahía Inglesa	2002	40	6,21	1,79	0,86	10,3
		2003	ND	ND	ND	ND	ND
		2004	2	8,33	0,41	8,04	8,62
		2005	12	8,77	1,81	6,00	12,12
		2006	18	8,18	2,09	5,81	12,91
3005	Bahía Salado	2002	12	6,43	1,43	4,04	9,00
		2003	9	7,07	1,85	4,20	10,00
		2004	10	8,78	1,37	6,30	10,68
		2005	10	7,75	1,37	6,20	9,70
		2006	31	8,25	1,65	5,81	12,91
3006	Caleta del Medio-Bahía Salado	2002	11	6,73	1,39	4,10	9,30
		2003	8	6,22	2,21	3,50	10,00
		2004	12	8,45	1,38	5,20	10,65
		2005	10	8,02	1,83	5,05	10,71
		2006	31	8,25	1,68	5,81	12,91

ND: No hubo informaci3n para ese ańo.



Tabla 1.32. Resumen estadístico de la concentración de oxígeno disuelto en la columna de agua por área PSMB de la Región de Coquimbo para cada año. Se entrega información del código de área, el nombre del área, los años considerados, el número de datos (n), el promedio del periodo, la respectiva desviación estándar (desvest), así como los valores mínimos (Min) y los máximos (Max) del periodo.

Cod. Área	Área	Año	n	Promedio	desvest	Min	Max
4101	Bahía Coquimbo	2002	ND	ND	ND	ND	ND
		2003	12	7,37	1,22	5,00	9,09
		2004	13	7,80	1,36	5,97	10,00
		2005	9	8,92	1,78	6,84	12,97
		2006	38	10,23	1,92	5,81	14,00
4102	Bahía Guanaqueros	2002	ND	ND	ND	ND	ND
		2003	2	9,82	1,86	8,50	11,13
		2004	8	8,03	1,47	6,50	11,22
		2005	6	9,24	1,44	7,50	11,28
		2006	56	9,99	1,76	5,81	14,00
4103	Bahía Tongoy	2002	25	7,25	0,90	5,60	9,20
		2003	22	8,21	2,88	5,74	17,20
		2004	23	7,95	1,52	5,83	10,29
		2005	7	8,21	1,32	5,90	9,62
		2006	28	10,31	1,26	8,30	12,5

ND: No hubo información para ese año.



Tabla 1.33. Resumen estadístico de la concentraci3n de oxígeno disuelto en la columna de agua para el área PSMB de Tubul, en la Regi3n del Bío-Bío para cada ańo. Se entrega informaci3n del c3digo de área, el nombre del área, los ańos considerados, el númerode datos (n), el promedio del periodo, la respectiva desviaci3n estándar (desvest), así como los valores mńnimos (Min) y los máximos (Max) del periodo.

Cod. Área	Área	Ańo	n	Promedio	desvest	Min	Max
8101	Tubul	2002	32	7,52	1,58	4,30	11,20
		2003	37	6,10	1,33	2,30	9,50
		2004	25	6,61	1,24	4,40	9,00
		2005	13	6,55	1,26	5,01	9,16
		2006	16	7,08	1,51	4,30	10,43



Tabla 1.34. Resumen estadístico de la concentración de oxígeno disuelto en la columna de agua por área PSMB de la Región de Los Lagos para cada año. Se entrega información del código de área, el nombre del área, los años considerados, el número de datos (n), el promedio del periodo, la respectiva desviación estándar (desvest), así como los valores mínimos (Min) y los máximos (Max) del periodo.

Cod. Área	Área	Año	n	Promedio	desvest	Min	Max
10101	Calbuco-Caicaén	2002	19	8,09	1,01	5,50	10,00
		2003	19	8,35	1,61	5,90	11,90
		2004	7	8,86	0,48	8,00	9,50
		2005	7	9,10	1,93	6,60	12,80
		2006	6	7,02	0,84	5,90	7,90
10201	Ancud-Faro Corona	2002	16	10,50	1,28	6,30	11,76
		2003	19	10,22	1,24	6,12	11,43
		2004	10	7,02	1,36	4,95	9,80
		2005	8	6,69	1,46	5,70	9,90
		2006	9	6,311	0,99	5,20	7,90
10204	Caleta Rilán	2002	8	8,86	1,41	8,00	12,30
		2003	13	8,62	0,74	8,00	10,50
		2004	9	9,03	0,78	7,90	10,00
		2005	8	8,19	0,20	7,90	8,50
		2006	6	8,45	1,27	7,50	11,00
10219	Quetalco	2002	10	6,35	0,84	5,20	8,38
		2003	9	6,40	2,02	1,57	8,90
		2004	11	6,17	0,83	4,77	7,60
		2005	5	6,27	0,51	5,71	6,90
		2006	9	8,78	1,10	5,90	12,90
10220	Vilupulli	2002	9	6,36	1,55	4,80	10,30
		2003	11	6,38	1,36	3,76	8,90
		2004	11	5,99	0,64	4,98	7,08
		2005	6	7,66	3,55	6,03	14,90
		2006	11	6,93	2,53	5,48	8,18
10304	Quellón Viejo	2002	4	8,98	0,78	8,00	9,90
		2003	7	6,49	1,22	4,60	8,20
		2004	11	6,26	0,92	5,01	8,71
		2005	7	6,52	0,39	6,02	7,20
		2006	7	6,94	1,66	5,03	10,10



Tabla 1.34. Continuaci3n

Cod. 3rea	3rea	A3o	n	Promedio	desvest	Min	Max
10306	Isla Lemuy	2002	12	6,35	0,66	5,7	7,6
		2003	12	6,79	1,41	3,53	8,3
		2004	11	6,17	0,45	5,48	7,03
		2005	6	6,27	0,40	5,66	6,8
		2006	8	7,32	1,29	4,9	9,08
10331	Ril3n Sur	2002	4	5,83	0,13	5,70	6,00
		2003	12	8,52	0,59	8,00	10,10
		2004	8	9,06	0,85	7,80	10,00
		2005	7	8,26	0,22	7,90	8,50
		2006	6	8,25	0,88	7,50	10,00



Tabla 1.35. Resumen estadístico de la concentraci3n de oxígeno disuelto en la columna de agua en el área PSMB de Punta Paulo (Regi3n de Magallanes y la Antártica Chilena) para cada ańo. Se entrega informaci3n del c3digo de área, el nombre del área, los ańos considerados, el númerode datos (n), el promedio del periodo, la respectiva desviaci3n estándar (desvest), así como los valores mńnimos (Min) y los máximos (Max) del periodo.

Cod. Área	Área	Ańo	n	Promedio	desvest	Min	Max
12014	Punta Paulo	2002	ND	ND	ND	ND	ND
		2003	ND	ND	ND	ND	ND
		2004	16	9,46	0,54	8,50	10,00
		2005	17	9,41	0,34	8,70	9,80
		2006	5	7,10	0,00	7,10	7,10

ND: No hubo informaci3n para ese ańo.



Tabla 1.36. Resumen estadístico de la salinidad del agua por área PSMB de la Región de Antofagasta para cada año. Se entrega informaci3n del código de área, el nombre del área, los años considerados, el número de datos (n), el promedio del periodo, la respectiva desviaci3n estándar (desvest), así como los valores mínimos (Min) y los máximos (Max) del periodo.

Cod. Área	Área	Año	n	Promedio	desvest	Min	Max
2001	Caleta Errázuriz	2002	12	33,52	0,43	32,72	34,39
		2003	11	33,45	0,35	32,90	34,06
		2004	11	33,64	0,48	32,92	34,73
		2005	7	33,76	0,38	33,10	34,06
		2006	1	33,73	0,00	33,73	33,73
2002	El Colorado	2002	12	33,53	0,47	32,73	34,44
		2003	11	33,65	0,21	33,25	33,91
		2004	11	33,57	0,50	32,75	34,56
		2005	8	33,54	0,49	32,67	34,06
		2006	8	33,83	0,21	33,58	34,06
2003	Bahía El Rinc3n	2002	1	33,64	0,00	33,64	33,64
		2003	11	33,67	0,34	33,06	34,20
		2004	12	33,54	0,67	32,75	35,07
		2005	8	33,61	0,45	32,92	34,06
		2006	7	33,75	0,23	33,41	34,06



Tabla 1.37. Resumen estadístico de la salinidad del agua por área PSMB de la Regi3n de Atacama para cada ańo. Se entrega informaci3n del c3digo de 3rea, el nombre del 3rea, los ańos considerados, el n3mero de datos (n), el promedio del periodo, la respectiva desviaci3n est3ndar (desvest), as3 como los valores m3nimos (Min) y los m3ximos (Max) del periodo.

Cod. 3rea	3rea	Ańo	n	Promedio	desvest	Min	Max
3003	Bah3a Inglesa	2002	39	33,35	0,60	30,99	34,22
		2003	ND	ND	ND	ND	ND
		2004	8	33,60	0,16	33,41	33,91
		2005	18	33,32	0,46	32,25	34,06
		2006	23	33,67	0,30	32,67	34,06
3005	Bah3a Salado	2002	12	33,59	0,30	33,23	34,13
		2003	10	31,63	6,27	13,80	33,89
		2004	9	33,27	0,31	32,75	33,73
		2005	9	33,54	0,31	33,08	34,06
		2006	10	33,49	0,47	32,67	33,91
3006	Caleta del Medio-Bah3a Salado	2002	11	33,48	0,33	33,06	33,97
		2003	8	33,38	0,37	32,73	33,91
		2004	9	32,17	3,79	22,10	34,06
		2005	9	33,61	0,33	33,08	34,20
		2006	4	33,76	0,19	33,50	33,91

ND: No hubo informaci3n para ese ańo.



Tabla 1.38. Resumen estadístico de la salinidad del agua por área PSMB de la Región de Coquimbo para cada año. Se entrega informaci3n del código de área, el nombre del área, los años considerados, el número de datos (n), el promedio del periodo, la respectiva desviaci3n estándar (desvest), así como los valores mínimos (Min) y los máximos (Max) del periodo.

Cod. Área	Área	Año	n	Promedio	desvest	Min	Max
4101	Bahía Coquimbo	2002	ND	ND	ND	ND	ND
		2003	9	33,28	0,73	32,00	34,44
		2004	13	33,16	0,44	32,67	34,06
		2005	9	33,48	0,45	32,75	34,06
		2006	6	33,63	0,46	32,75	34,05
4103	Bahía Tongoy	2002	25	33,26	0,47	32,23	33,89
		2003	18	33,35	0,45	32,73	33,91
		2004	23	33,21	0,31	32,67	33,73
		2005	7	33,58	0,56	32,92	34,60
		2006	11	33,64	0,21	33,41	33,91

ND: No hubo informaci3n para ese año.



Tabla 1.39. Resumen estadístico de la salinidad del agua en el área PSMB de Tubul (Regi3n del Bío-Bío) para cada ańo. Se entrega informaci3n del c3digo de área, el nombre del área, los ańos considerados, el númerode datos (n), el promedio del periodo, la respectiva desviaci3n estándar (desvest), así como los valores mńimos (Min) y los máximos (Max) del periodo.

Cod. Área	Área	Ańo	n	Promedio	desvest	Min	Max
8101	Tubul	2002	32	22,76	14,27	3,10	38,00
		2003	37	26,87	11,85	2,70	36,30
		2004	25	24,25	13,77	2,20	34,80
		2005	14	29,76	8,16	2,50	34,00
		2006	16	20,09	15,05	3,00	35,10



Tabla 1.40. Resumen estadístico de la salinidad del agua por área PSMB de la Región de Los Lagos para cada año. Se entrega información del código de área, el nombre del área, los años considerados, el número de datos (n), el promedio del periodo, la respectiva desviación estándar (desvest), así como los valores mínimos (Min) y los máximos (Max) del periodo.

Cod. Área	Área	Año	n	Promedio	desvest	Min	Max
10101	Calbuco-Caicaén	2002	19	30,48	1,27	27,70	33,00
		2003	20	30,77	1,38	28,90	33,00
		2004	4	29,53	1,26	28,80	31,40
		2005	6	30,57	0,33	30,10	31,00
		2006	6	32,30	0,24	32,00	32,60
10201	Ancud-Faro Corona	2002	17	32,68	0,64	31,00	33,50
		2003	19	33,32	0,67	32,00	35,00
		2004	10	32,08	0,66	30,90	33,00
		2005	8	32,55	0,53	31,70	33,20
		2006	9	32,26	0,90	30,20	33,10
10204	Caleta Rilán	2002	8	30,49	1,21	28,80	32,40
		2003	13	29,82	0,90	28,80	30,80
		2004	9	29,91	0,70	29,10	31,10
		2005	9	30,09	0,72	28,80	31,10
		2006	5	30,06	0,38	29,40	30,40
10219	Quetalco	2002	10	32,70	0,67	32,00	34,00
		2003	8	31,25	1,67	30,00	35,00
		2004	11	31,00	0,77	30,00	32,00
		2005	5	31,40	1,14	30,00	33,00
		2006	9	32,21	0,39	31,60	32,60
10220	Vilupulli	2002	9	32,78	1,09	32,00	35,00
		2003	11	31,45	0,93	30,00	33,00
		2004	11	31,00	0,77	30,00	33,00
		2005	5	31,20	1,10	30,00	33,00
		2006	11	29,83	7,26	8,01	32,80

**Tabla 1.40.** Continuaci3n.

Cod. 3rea	3rea	A3o	n	Promedio	desvest	Min	Max
10226	Quemchi	2002	ND	ND	ND	ND	ND
		2003	11	29,66	0,60	28,80	30,20
		2004	11	30,55	1,75	26,00	33,00
		2005	3	31,33	1,53	30,00	33,00
		2006	10	32,30	0,38	31,50	32,80
10304	Quell3n Viejo	2002	4	28,90	1,62	26,50	30,10
		2003	7	31,57	1,72	29,00	34,00
		2004	11	30,64	0,81	29,00	32,00
		2005	7	31,29	1,11	30,00	33,00
		2006	7	31,80	1,16	29,80	33,00
10306	Isla Lemuy	2002	12	32,58	1,00	32,00	35,00
		2003	12	31,17	1,27	30,00	33,00
		2004	11	31,27	0,79	30,00	32,00
		2005	6	32,00	0,63	31,00	33,00
		2006	8	32,00	0,76	31,00	33,00
10331	Ril3n Sur	2002	4	32,75	0,50	32,00	33,00
		2003	12	29,73	0,82	28,80	30,80
		2004	8	26,55	0,96	29,10	31,10
		2005	7	30,04	0,94	28,80	31,10
		2006	6	27,20	7,50	11,90	30,60

ND: No hubo informaci3n para ese a3o



Tabla 1.41. Resumen estadístico de la salinidad del agua en el área PSMB de Punta Paulo (Regi3n de Magallanes y la Antártica Chilena) para cada ańo. Se entrega informaci3n del c3digo de área, el nombre del área, los ańos considerados, el númerode datos (n), el promedio del periodo, la respectiva desviaci3n estándar (desvest), así como los valores mńimos (Min) y los máximos (Max) del periodo.

Cod. Área	Área	Ańo	n	Promedio	desvest	Min	Max
12014	Punta Paulo	2002	ND	ND	ND	ND	ND
		2003	ND	ND	ND	ND	ND
		2004	16	11,31	14,13	3,40	36,00
		2005	17	3,60	0,00	3,60	3,60
		2006	5	2,58	0,04	2,50	2,60

ND: No hubo informaci3n para ese ańo.

**Tabla 1.42.** Desglose de fecha de eventos por biotoxinas por fecha y 3rea PSMB monitoreada. CAR: C3digo de 3rea.

N3	FECHA	CAR	N3	FECHA	CAR
1	17-06-1999	4103	45	13-09-2005	2002
2	02-11-1999	10227	46	17-11-2005	2002
3	30-11-1999	10304	47	12-10-2005	3003
4	20-09-2000	3003	48	01-11-2005	3004
5	13-11-2000	10204	49	24-10-2005	3006
6	20-11-2000	10205	50	22-03-2005	4101
7	15-11-2000	10215	51	06-07-2005	4103
8	13-11-2000	10220	52	12-10-2005	4103
9	23-11-2000	10221	53	31-05-2005	4104
10	29-11-2000	10223	54	28-12-2005	4104
11	15-11-2000	10227	55	01-06-2005	10104
12	15-11-2000	10229	56	18-08-2005	10303
13	07-11-2000	10303	57	09-06-2005	10322
14	11-11-2000	10316	58	07-11-2005	10331
15	04-04-2002	10204	59	03-06-2005	10334
16	21-04-2002	10214	60	01-11-2005	10343
17	05-05-2002	10216	61	11-10-2005	10353
18	28-10-2002	10216	62	11-08-2005	10357
19	31-05-2002	10218	63	22-09-2005	10365
20	01-04-2002	10220	64	27-09-2005	10367
21	01-04-2002	10221	65	27-10-2005	10370
22	03-04-2002	10227	66	18-08-2005	10379
23	02-04-2002	10229	67	04-01-2005	12015
24	04-04-2002	10302	68	11-01-2006	2002
25	07-03-2002	10304	69	19-01-2006	2003
26	01-04-2002	10306	70	03-03-2006	3003
27	21-03-2002	10312	71	10-08-2006	3003
28	25-03-2002	10313	72	18-10-2006	3003
29	31-05-2002	10313	73	10-03-2006	4103
30	17-10-2002	12011	74	13-03-2006	10101
31	20-12-2002	12011	75	06-12-2006	10102
32	04-03-2003	10344	76	04-12-2006	10220
33	09-11-2003	12015	77	11-12-2006	10222
34	31-08-2004	3005	78	13-03-2006	10224
35	31-08-2004	3006	79	04-12-2006	10227
36	06-07-2004	3007	80	04-12-2006	10304
37	17-02-2004	4103	81	09-03-2006	10316
38	24-06-2004	10207	82	05-12-2006	10343
39	30-08-2004	10222	83	23-02-2006	10366
40	28-08-2004	10226	84	04-12-2006	10375
41	30-08-2004	10304	85	11-12-2006	10376
42	30-08-2004	10306	86	18-02-2006	12014
43	09-09-2004	10329	87	26-04-2006	12022
44	04-08-2004	10347			



Tabla 1.43. Distribuci3n de eventos por biotoxinas por regi3n y a3o de ocurrencia.

AÑO	Regi3n												Totales
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1999				1						2			3
2000			1							10			11
2001													0
2002										15		2	17
2003										1		1	2
2004			3	1						7			11
2005		2	3	5						12		1	23
2006		2	3	1						12		2	20
Totales	0	4	10	8	0	0	0	0	0	59	0	6	87



Tabla 1.44. Cuadro resumen de la disponibilidad de datos por variable PSMB en una escala anual. MON: Monitoreos; COL: Coliformes fecales; ECOL: *E. coli*; SAL: *Salmonella*; VPH: *V. parahaemolyticus*; VNO: VNorwalk; HG: Análisis de Mercurio; CD: Análisis de Cadmio; PB: Análisis de Plomo; PEST: Pesticidas; pH: Potencial Hidrogeno; T°: Temperatura; O₂: Oxigeno Disuelto; S‰: Salinidad.

AÑO	MONI	COL	ECOL	SAL	VPH	VNO	HG	CD	PB	PEST	Ph	T°	O ₂	S‰
1999	42	18	0	18	0	0	6	6	0	8	0	0	0	0
2000	66	22	0	18	0	0	2	2	0	1	0	1	3	3
2002	128	20	0	15	0	0	1	1	0	0	7	19	18	18
2003	26	8	1	8	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0
2004	197	12	0	7	0	1	8	8	8	6	9	57	11	10
2005	283	24	0	7	19	0	3	5	3	1	6	64	10	11
2006	1083	54	34	17	58	0	1	1	1	0	11	162	12	11
Totales	1825	158	35	90	77	1	25	27	16	20	33	303	54	53
Presencia dato (%)		8,7%	1,9%	4,9%	4,2%	0,1%	1,4%	1,5%	0,9%	1,1%	1,8%	16,6%	3,0%	2,9%
Veces que se dispone del dato por evento en los 30 días anteriores		1,8	0,4	1,0	0,9	0,0	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	3,5	0,6	0,6



Tabla 1.45. Cuadro resumen de la disponibilidad de datos por variable PSMB pre-evento FAN. Siglas ídem Tabla 1.44.

DIA ANTES	COL	ECOL	SAL	VPH	VNO	VDM	VPM	VAM	FITO	HG	CD	PB	PEST	Ph	T	O2	S
31	360,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	71,09	20,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,37	11,52	7,80	31,95
29	34,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50	8,50	30,40
28	578,60	20,00	0,00	3,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,07	0,05	0,28	0,20	0,00	7,85	12,31	7,21	30,23
27	370,82	0,00	0,00	3,00	0,00	0,03	0,04	0,00	0,07	0,05	0,12	0,20	0,00	7,60	12,19	7,09	33,27
26	68,00	20,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,94	0,20	0,00	7,90	11,21	6,89	29,40
25	20,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,04	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,04	0,00	0,00
24	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00
23	95,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,10	0,02	2,94	0,00	1,00	0,00	13,75	6,10	33,00
22	108,50	0,00	0,00	3,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,02	0,05	1,82	0,20	0,00	8,09	13,45	10,67	33,33
21	380,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,08	0,02	0,00	0,10	0,02	0,25	0,20	0,00	0,00	13,98	7,85	29,38
20	87,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,17	0,00	0,00	7,52	11,61	8,52	33,11
19	20,00	0,00	0,00	1,65	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,05	0,19	0,20	0,00	0,00	11,80	0,00	0,00
18	20,00	20,00	0,00	3,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,12	0,04	0,57	0,20	0,00	0,00	12,32	8,30	30,40
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,10	0,02	0,16	0,20	0,00	0,00	8,35	0,00	0,00
16	20,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,08	0,02	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	7,70	15,12	11,37	33,85
15	20,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,23	0,00	0,00
14	149,00	39,33	0,00	2,46	0,00	0,04	0,02	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	7,98	12,17	7,41	30,37
13	20,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,41	0,20	0,00	8,08	11,94	8,45	31,40
12	95,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,00	9,40	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,02	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,48	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,60	0,00	0,00
9	20,00	0,00	0,00	6,68	0,00	0,14	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,85	0,00	0,00
8	5,86	20,00	0,00	3,00	0,00	0,02	0,00	0,10	0,12	0,02	0,17	0,20	0,00	0,00	14,75	8,80	33,90
7	5,00	22,22	0,00	2,84	0,00	0,09	0,01	0,01	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	8,05	13,44	7,80	33,65
6	20,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,03	0,10	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	7,10	10,80	10,85	34,00
5	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	7,90	11,27	6,90	31,40



Tabla 1.45. Continuación.

DIA ANTES	COL	ECOL	SAL	VPH	VNO	VDM	VPM	VAM	FITO	HG	CD	PB	PEST	Ph	T	O2	S
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,02	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,07	0,00	0,00
3	68,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	7,90	12,77	6,20	32,00
2	16,64	20,00	0,00	5,06	0,00	0,11	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	7,99	16,98	9,85	33,74
1	45,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Tabla 1.46. 3reas con la mayor cantidad de monitoreos dentro de los 31 d3as anteriores a un Evento. FCEXT: Fecha de extracci3n; CDarea: C3digo de 3rea; MON: Monitoreos en los 31 d3as anteriores.

FCEXT	CDarea	MON
03-03-2006	3003	376
10-03-2006	4103	315
10-08-2006	3003	59
18-10-2006	3003	55
06-07-2005	4103	37
17-06-1999	4103	31
12-10-2005	4103	31
11-12-2006	10222	31

Tabla 1.47. Cuadro resumen de la disponibilidad de datos por variable PSMB en una escala anual. FCEXT: Fecha de Extracci3n; CDAREA: C3digo de 3rea; COL: Coliformes fecales; ECOL: *E. coli*; SAL: *Salmonella*; VPH: *V. parahaemolyticus*; VNO: VNorwalk; VDM: Veneno Diarreico de Mariscos; VPM: Veneno Paralizante de Mariscos; VAM: Veneno Amnésico de Mariscos; FITO: Fitoplancton; HG: An3lisis de Mercurio; CD: An3lisis de Cadmio; PB: An3lisis de Plomo; PEST: Pesticidas; pH: Potencial Hidrogeno; T°: Temperatura; O2: Ox3geno disuelto; S°: Salinidad.

FCEXT	CDAREA	COL	ECOL	SAL	VPH	VNO	VDM	VPM	VAM	FITO	HG	CD	PB	PEST	pH	T°	O2	S
03-03-2006	3003	15	3	0	8	0	40	0	0	39	0	0	0	0	4	28	3	4
10-03-2006	4103	18	4	0	16	0	53	0	0	53	0	0	0	0	1	13	3	1
Total datos		33	7	0	24	0	93	0	0	92	0	0	0	0	5	41	6	5



Tabla 1.48. Cuadro resumen de los promedios semanales de variables PSMB seleccionadas. COL: Coliformes Fecales; ECOL: *E. coli*; VPH: *V. parahaemolyticus*; VDM: Veneno Diarreico de Mariscos; pH: Potencial Hidrogeno; T°: Temperatura; O2: Oxígeno Disuelto; S°°: Salinidad.

SEMANA	COL	ECOL	VPH	VDM	pH	T°	O2	S°°
-4	2,0		3,0	14%		18		
-3			3,0	14%	8,0	18,5	12,7	33,7
-2			6,7	20%		17		
-1	5,8	20	5,4	14%	8,0	17,5	9,9	33,7



Tabla 1.49. Entidades, desglosadas por subsectores p3blico, productivo, social y acad3mico, convocadas al Taller Final de Difusi3n y Discusi3n de Resultados del Proyecto FIP N3 2006-36. Grado de participaci3n como relaci3n asistentes/invitados¹.

Sector Acu3cola	Participaci3n
Subsector P3blico	
Municipalidades	1/2
Organismos T3cnicos ²	5/9
Gobierno Provincial	0/1
Gobernaci3n Mar3tima	1/2
Gobierno Regional	0/1
Subsector Productivo	
Cultivadores de Mit3lidos	5/7
Cultivadores de Salm3nidos	2/2
Cultivadores de Ostre3dos	0/1
Plantas de Proceso	1/3
Pescadores Artesanales	0/1
Otros (Consultores)	6/6
Subsector Social	
Organizaciones no Gubernamentales	0/1
Otras Organizaciones	0/1
Subsector Acad3mico	
Universidades	0/4
Centros de Investigaci3n	1/1

- (1) Se excluyen del recuento los 4 relatores y dos coordinadoras del evento. Tambi3n no se contabilizan, 3 asistentes que no se inscribieron en la lista confeccionada para tal fin.
- (2) Se excluyen del recuento 5 investigadores de IFOP NO vinculados al proyecto que participaron del Taller.

ANEXO 2

FIGURAS



Buscar Proyectos Sometidos al SEIA

Proyecto o actividad

Regi3n Tipo de presentaci3n (DIA 3 EIA)

Tipo de Proyecto

Proyectos de explotaci3n intensiva, cultivo, y plantas procesadoras de recursos hidrobiol3gicos.

- n.1 Producci3n anual de pelillo u otras macroalgas
- n.2 Producci3n anual de moluscos filtradores u otras especies filtradoras

Fig. 2.1. B3squeda en portal www.e-seia.cl

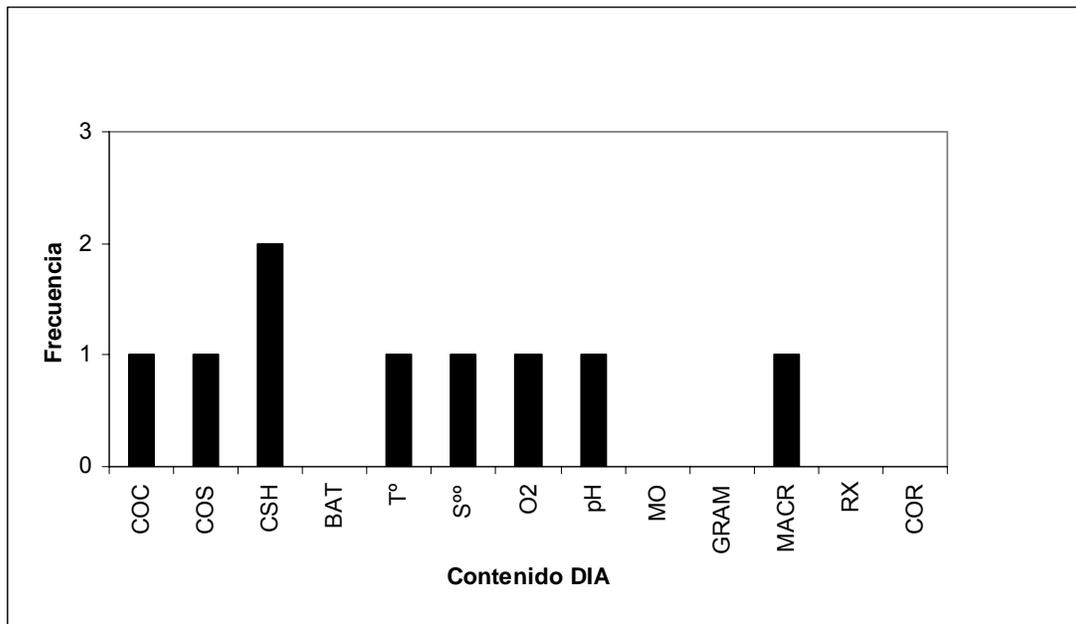


Fig. 2.2. Frecuencia de la informaci3n contenida en las DIAs desde la Regi3n de Tarapac3 hasta la Regi3n de Coquimbo durante el 2003(N= 3). COC: Coordenadas de la concesi3n; COS: Coordenadas de las estaciones de muestreo; CSH: N3mero de carta SHOA; BAT: Batimetría; T°: Temperatura; S‰: Salinidad; O₂: Perfil de oxígeno disuelto en la columna de agua; MO: Materia orgánica del sedimento; GRAM: Granulometría del sedimento; MACR: Macrofauna bentónica; RX: Potencial redox en sedimento; COR: Correntometría euleriana.

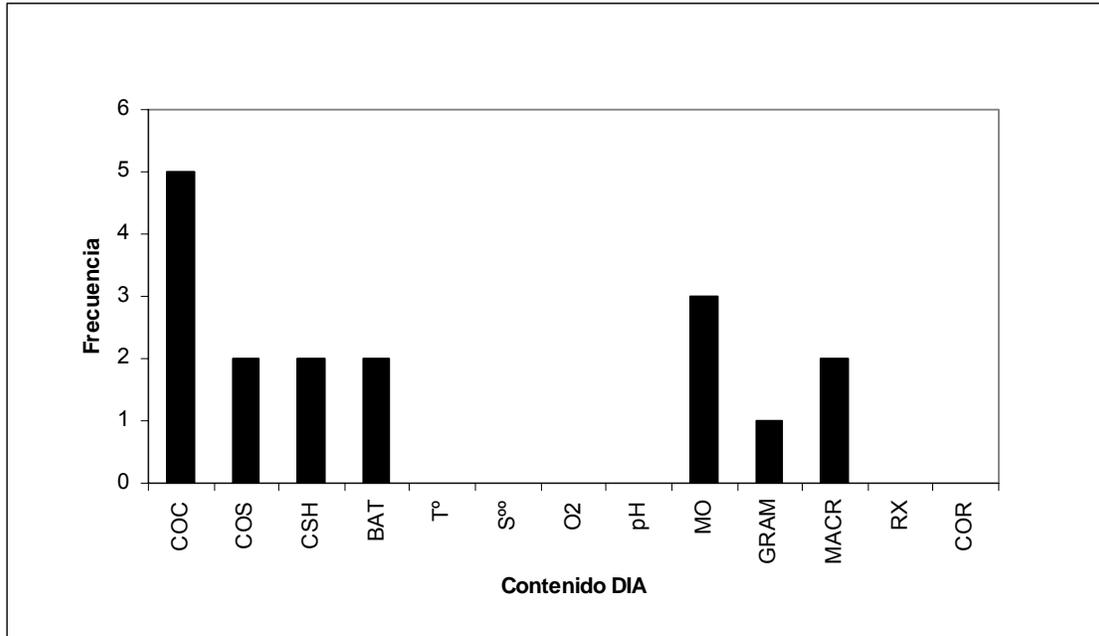


Fig. 2.3. Frecuencia de la informaci3n contenida en las DIAs desde la Regi3n de Tarapac3 hasta la Regi3n de Coquimbo durante el 2004(N= 5). Simbolog3a ídem Fig. 2.2.

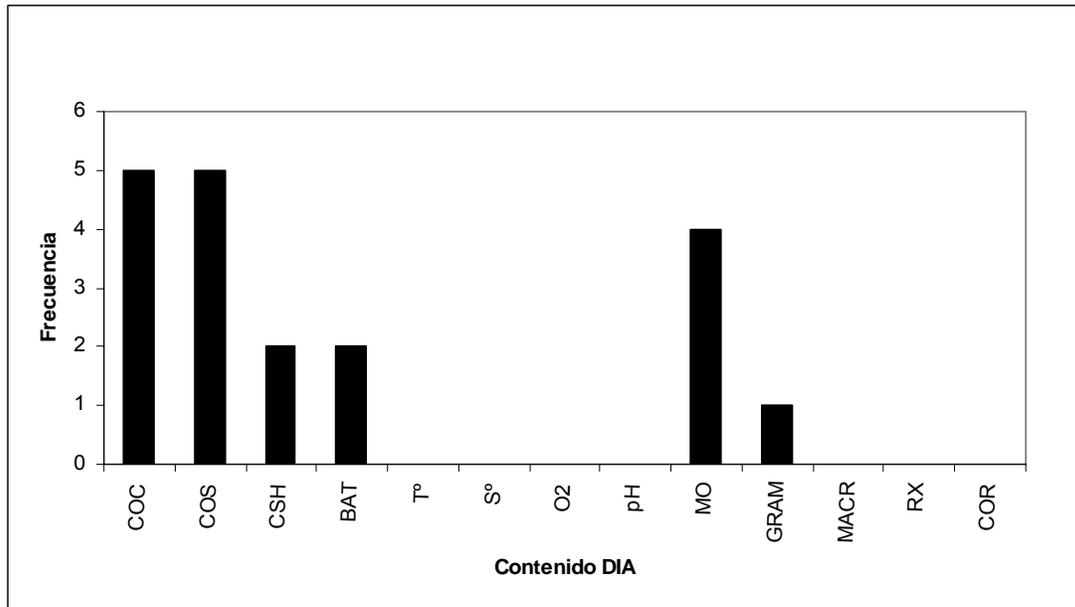


Fig. 2.4. Frecuencia de la informaci3n contenida en las DIAs desde la Regi3n de Tarapac3 hasta la Regi3n de Coquimbo durante el 2005(N= 5). Simbolog3a ídem Fig. 2.2

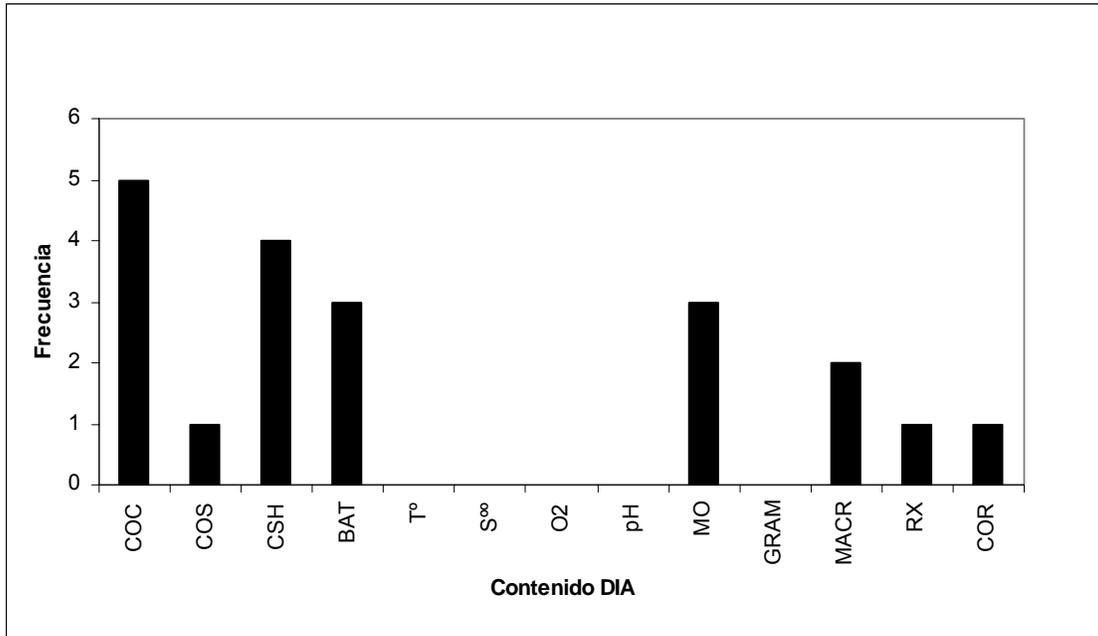
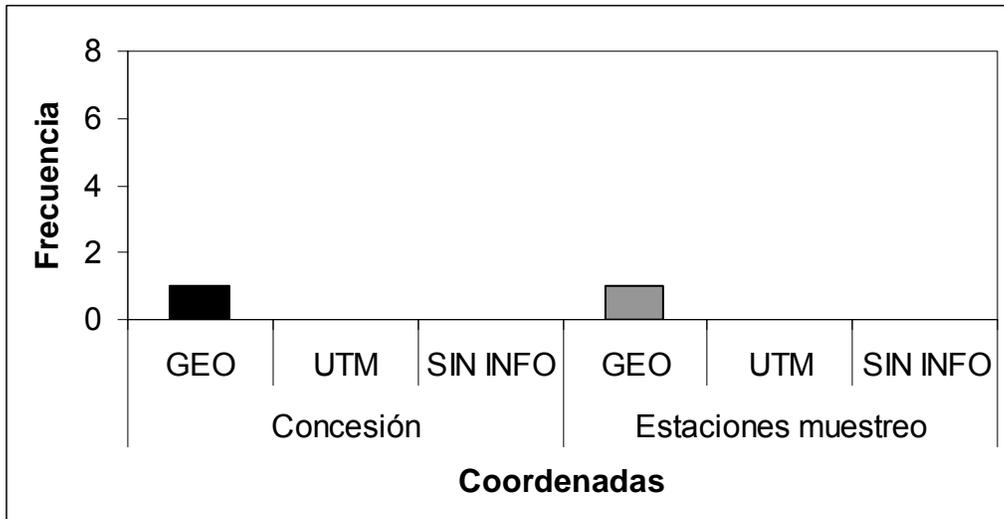
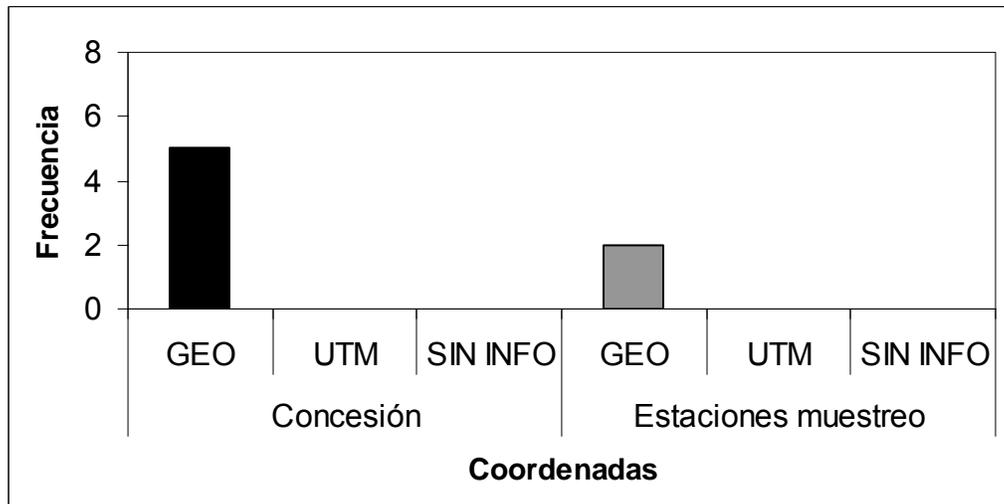


Fig. 2.5. Frecuencia de la informaci3n contenida en las DIAs desde la Regi3n de Tarapac3 hasta la Regi3n de Coquimbo durante el 2006(N= 5). Simbolog3a ídem Fig. 2.2.

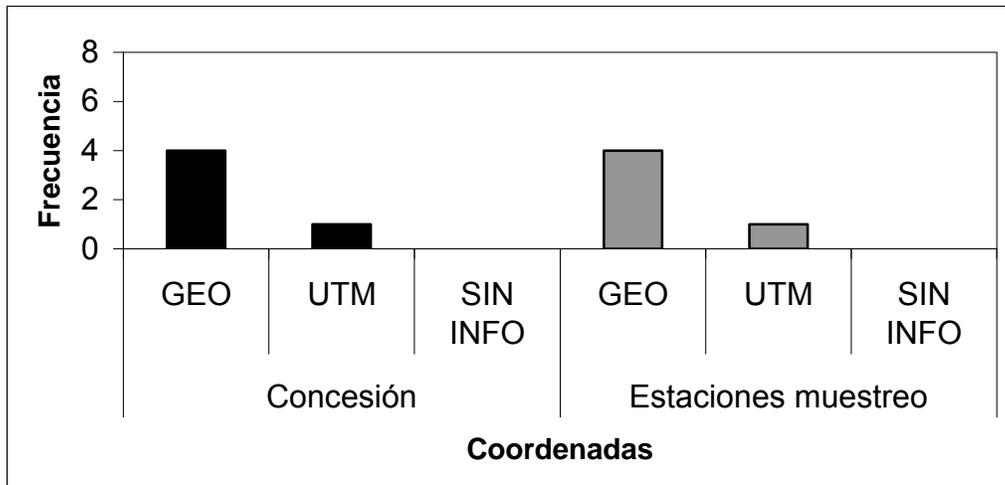


(a)

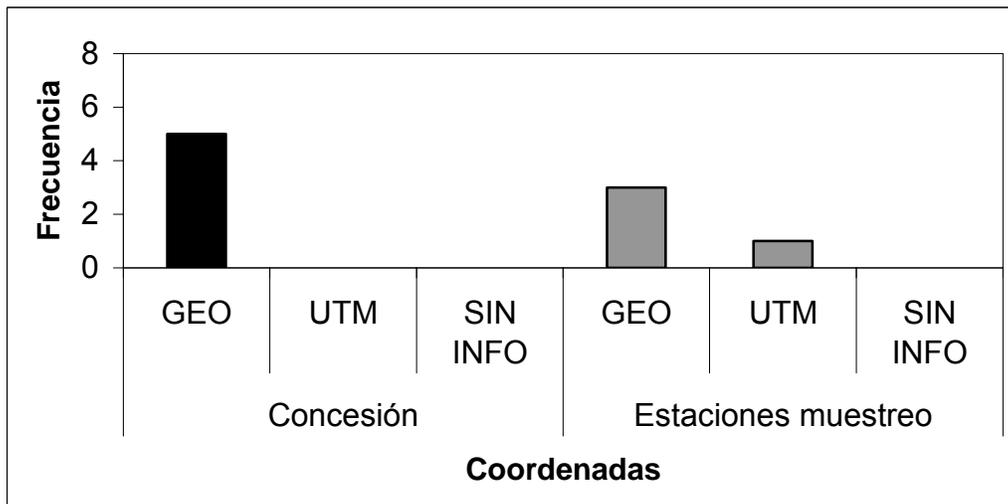


(b)

Fig. 2.6. Frecuencia por tipo de coordenadas del 1rea a concesionar y de las estaciones de muestreo de las DIAs entre la Regi3n de Tarapac1 y la Regi3n de Coquimbo. (a) 2003 (N= 3); (b) 2004 (N=5). (GEO: Coordenadas geogr1ficas; UTM: Coordenadas UTM; SIN INFO: Sin informaci3n).



(c)



(d)

Fig. 2.6. Continuaci3n. Frecuencia por tipo de coordenadas del 1rea a concesionar y de las estaciones de muestreo para las DIAs entre la Regi3n de Tarapac1 y la Regi3n de Coquimbo. (c) 2005(N=5), (d) 2006 (N=5).

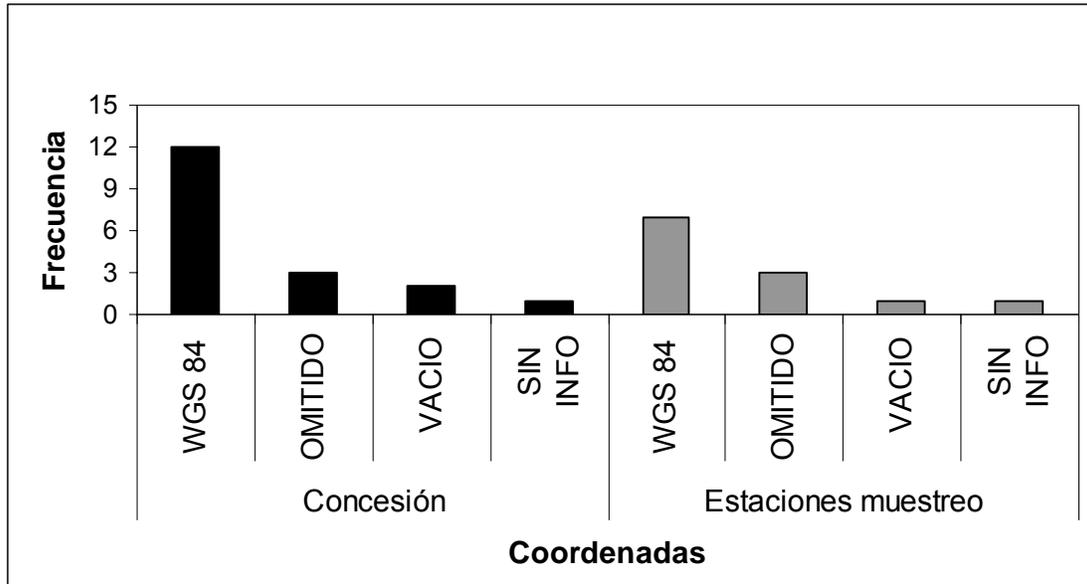


Fig. 2.7. Frecuencia por datum de la cartografía asociada a las Áreas a concesionar y las estaciones de muestreo analizadas a partir de las DIAs entre la Región de Tarapacá y la Región de Coquimbo entre los años 2003 y 2006 (N=18).

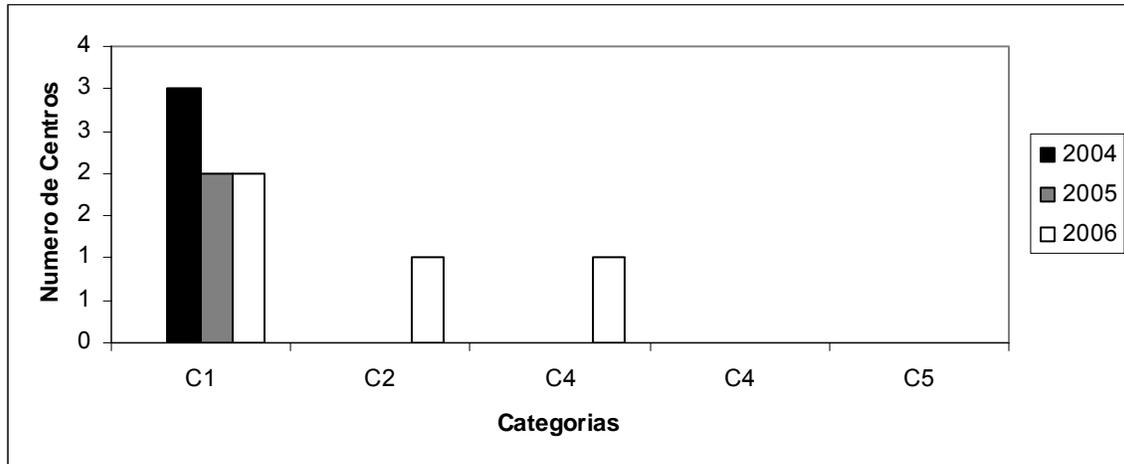


Fig. 2.8. Información según categoría de centro de cultivo entre la Región de Tarapacá y la Región de Coquimbo para el periodo 2003 - 2006. (N= 18) (2003: No hay informaci3n).

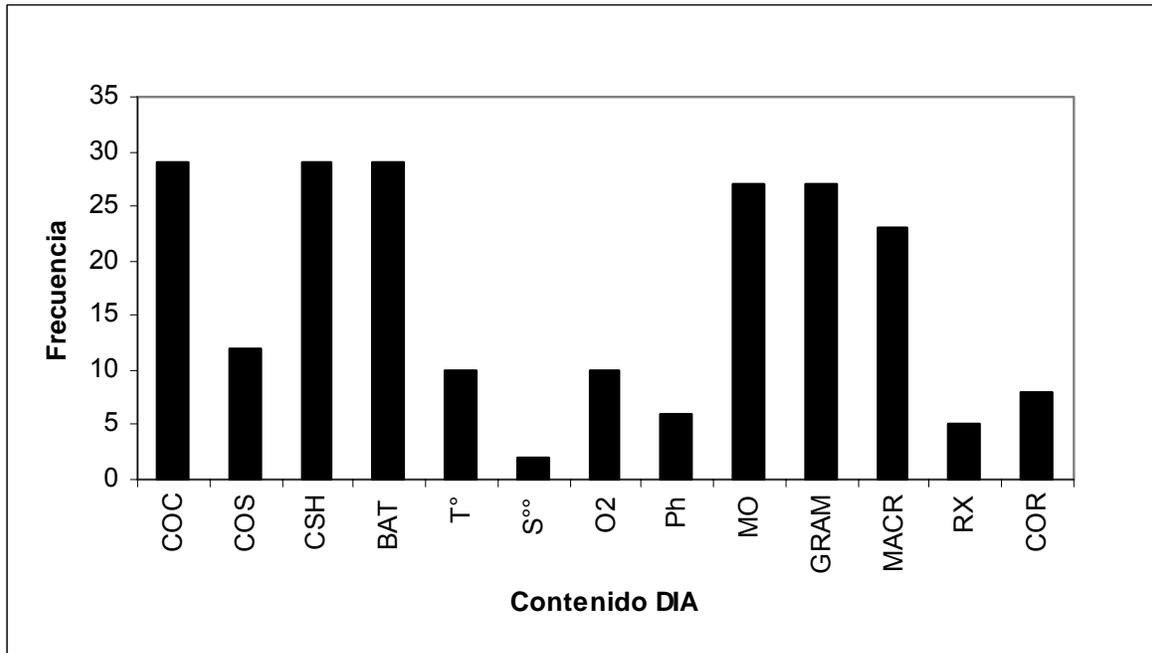


Fig. 2.9. Frecuencia de la informaci3n contenida en las DIAs de la Regi3n de Los Lagos durante el 2003 (N= 29). Simbología ídem Fig. 2.2.

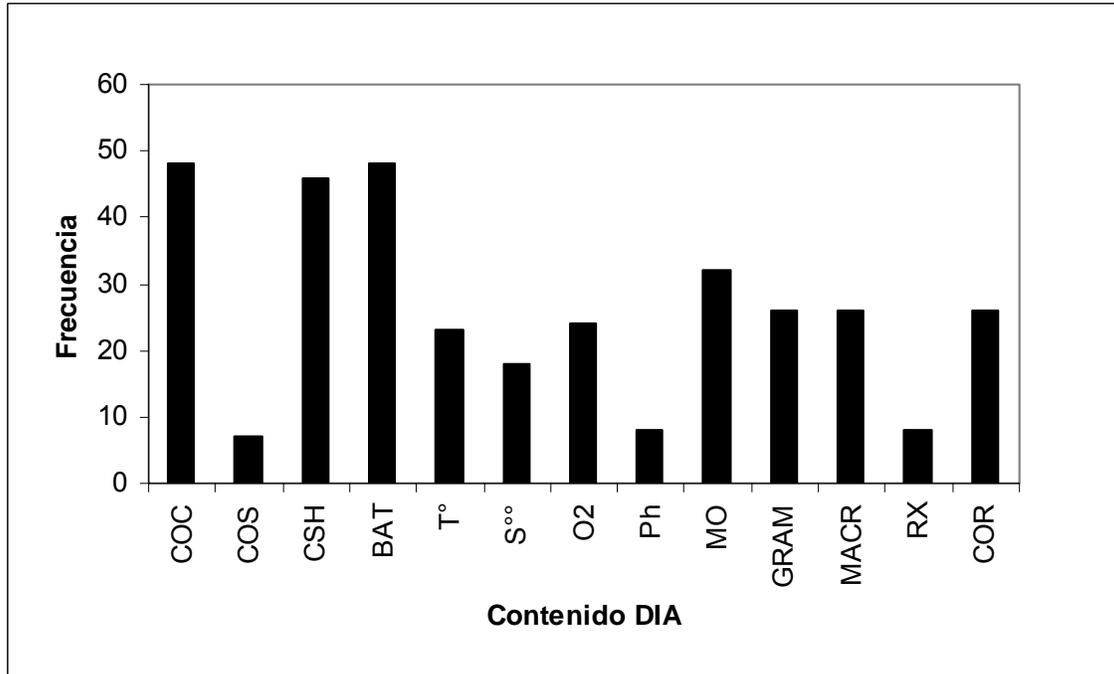


Fig. 2.10. Frecuencia de la informaci3n contenida en las DIAs de la Regi3n de Los Lagos durante el 2004 (N= 52). Simbología ídem Fig. 2.2.

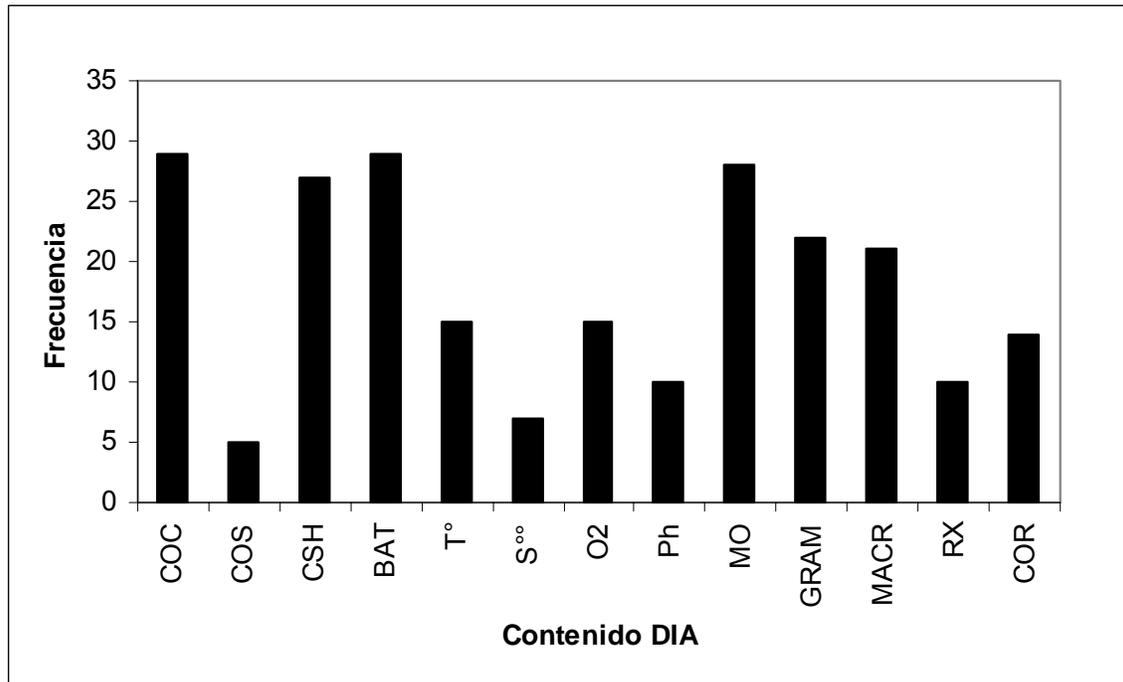


Fig. 2.11. Frecuencia de la informaci3n contenida en las DIAs de Regi3n de Los Lagos durante el 2005 (N= 29). Simbolog3a ídem Fig. 2.2.

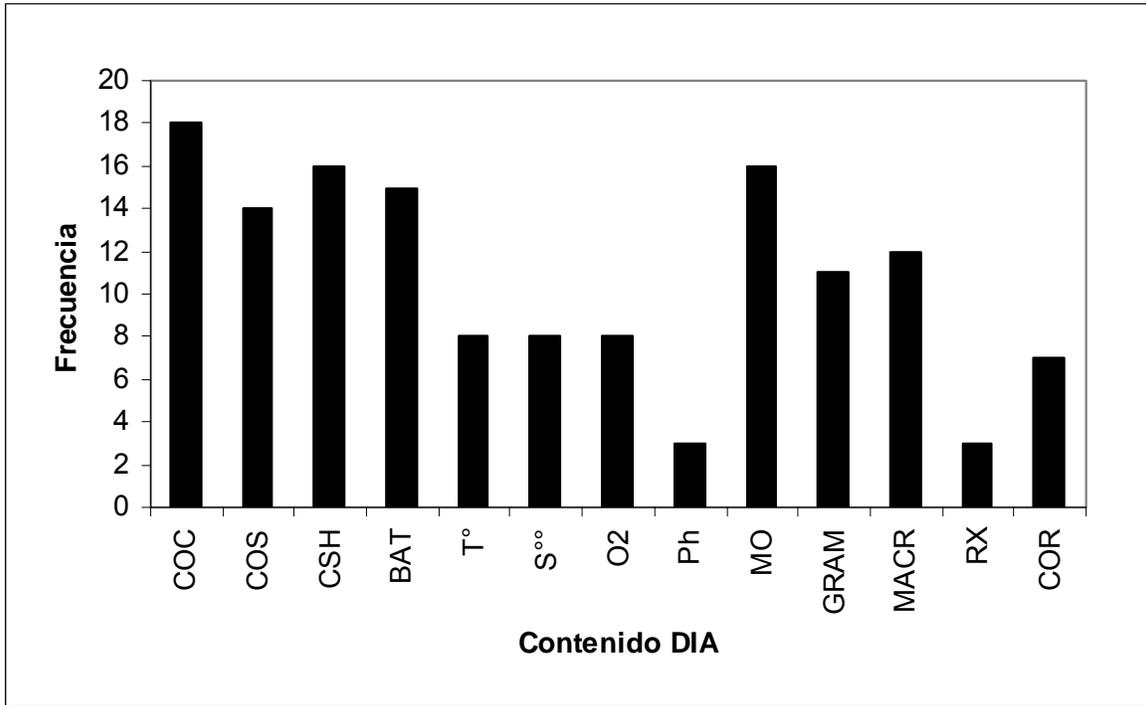
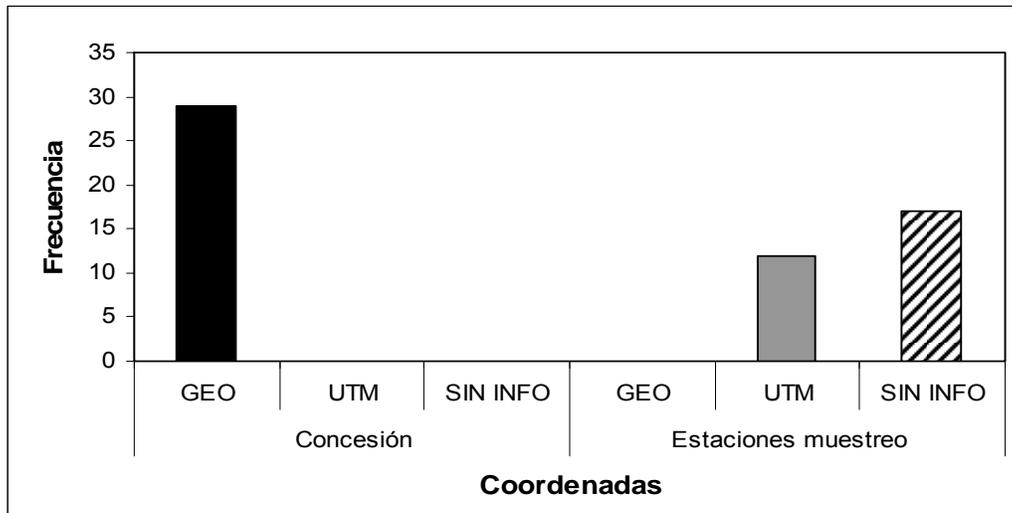
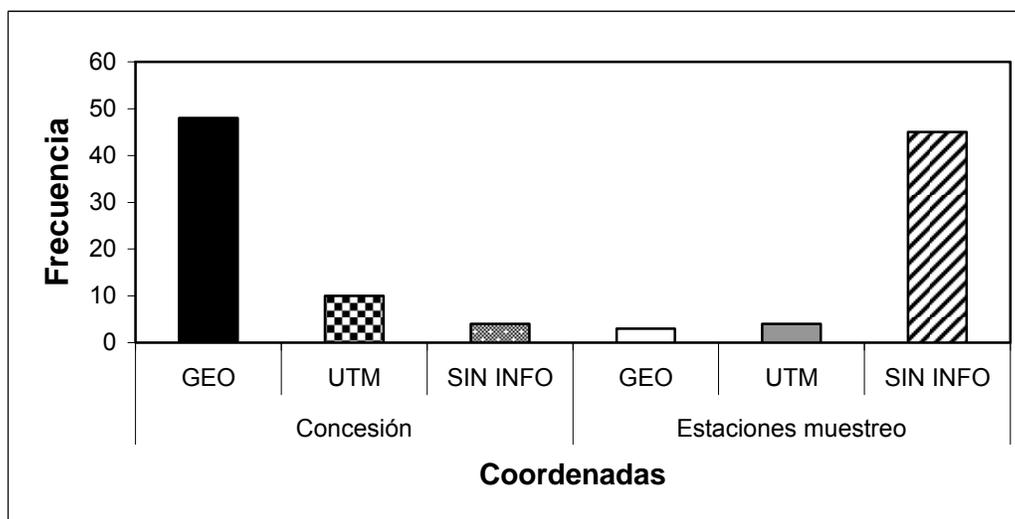


Fig. 2.12. Frecuencia de la informaci3n contenida en las DIAs de la Regi3n de Los Lagos durante el 2006 (N= 18). Simbología ídem Fig. 2.2.

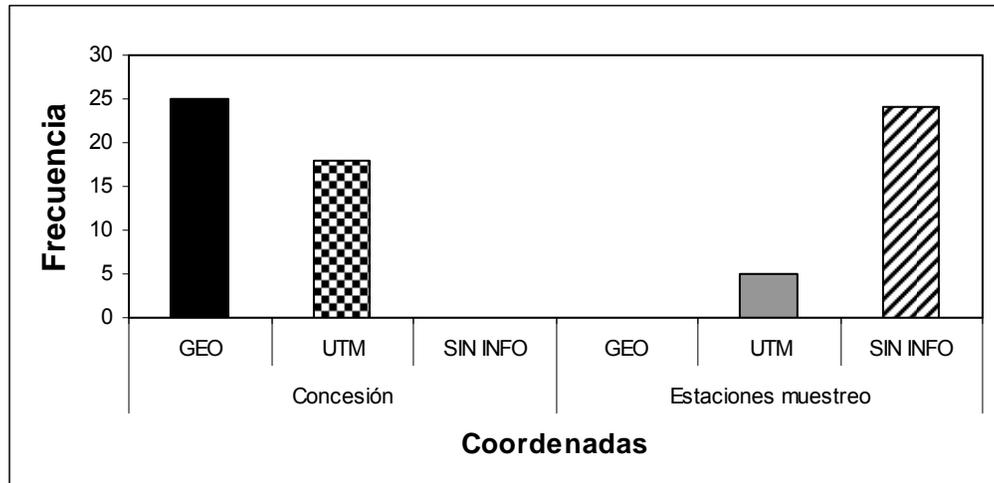


(a)

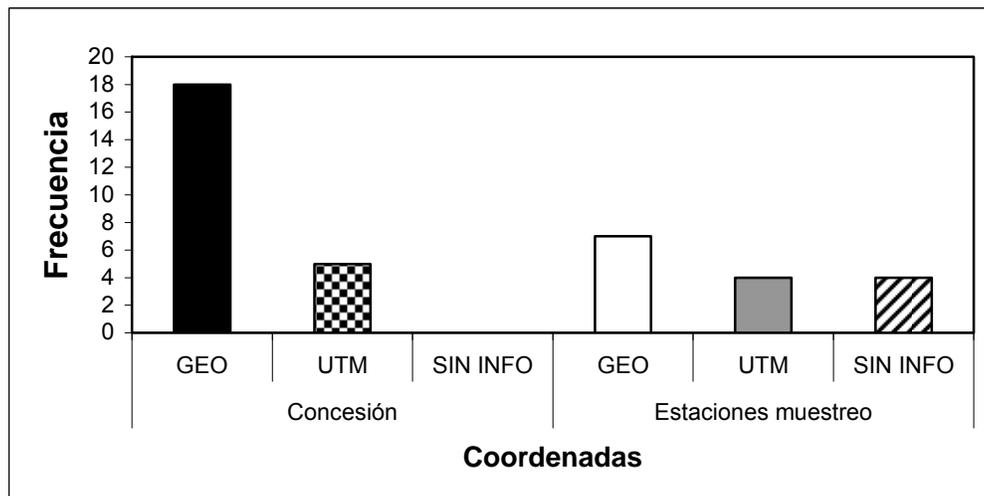


(b)

Fig. 2.13. Frecuencia por tipo de coordenadas del Área a concesionar y de las estaciones de muestreo de las DIAs de Región de los Lagos. (a) 2003 (N= 29), (b) 2004 (N= 52). Simbología ídem Fig. 2.10.



(c)



(d)

Fig. 2.13. Continuaci3n. Frecuencia por tipo de coordenadas del Área a concesionar y de las estaciones de muestreo en las DIAs de la Regi3n de Los Lagos. (c) 2005 (N= 29) y (d) 2006 (N= 18). Simbologí a ídem Fig. 2.6.

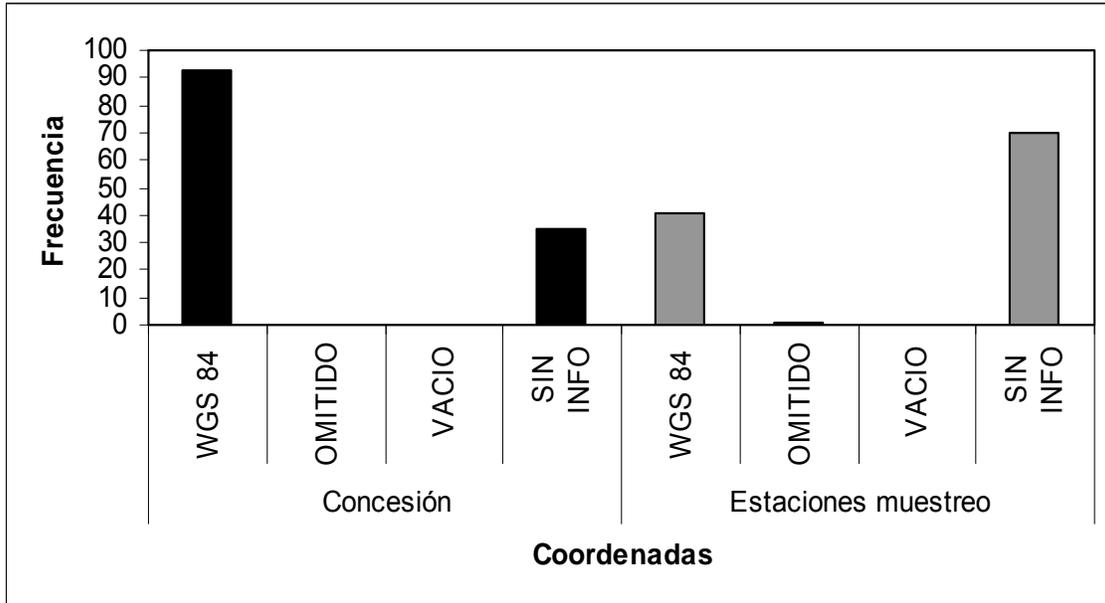


Fig. 2.14. Frecuencia por datum de la cartograf3a asociada a las 3reas concesionadas y las estaciones de muestreo analizadas a partir de las DIAs de la Regi3n de Los Lagos entre los a3os 2003 y 2006. (N =128).

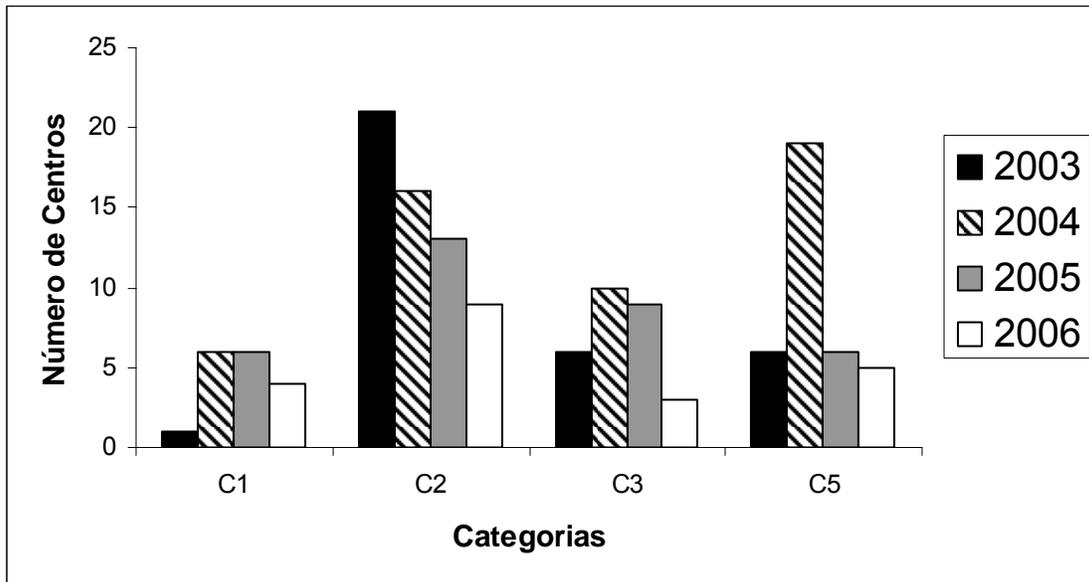


Fig. 2.15. Información por categoría de centros de cultivo entre los años 2003 y el 2006 (N= 128) en la Región de Los Lagos.

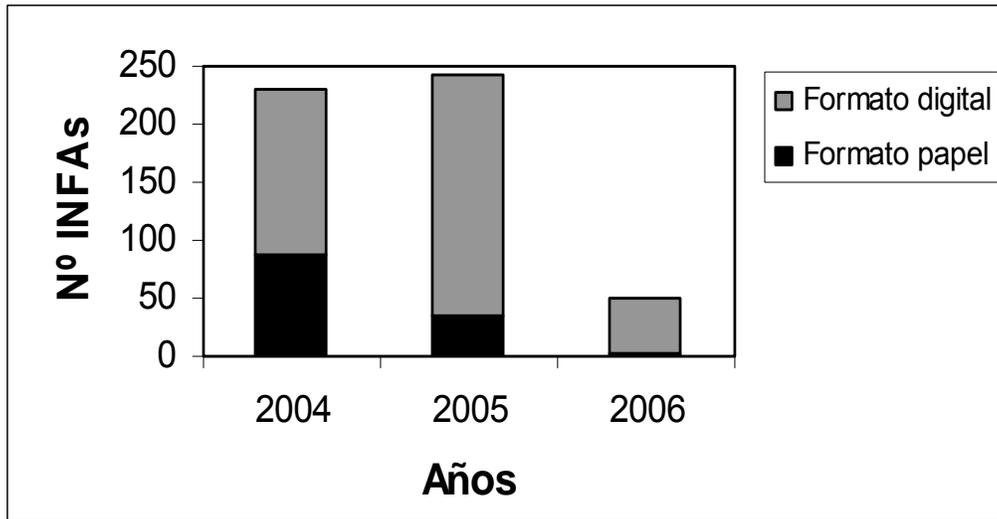
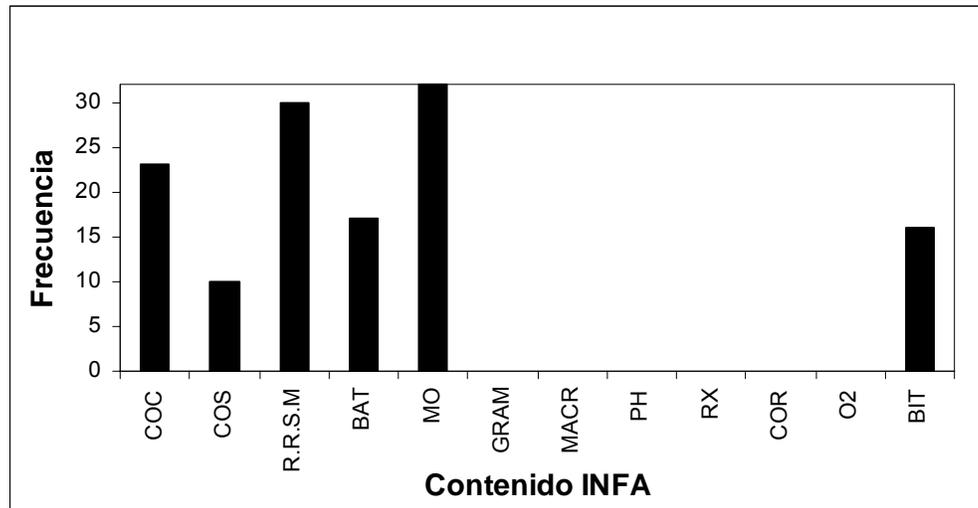
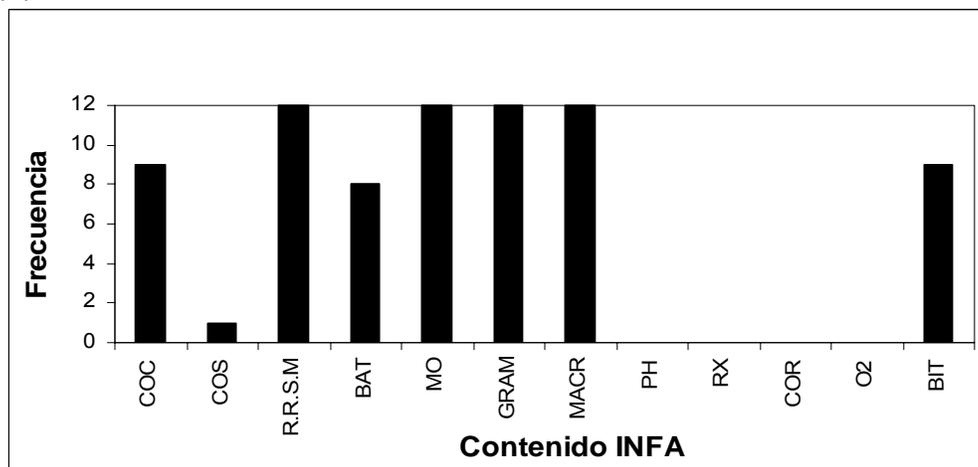


Fig. 2.16. Total de Informaciones Ambientales Anuales (INFAs) recopiladas durante el periodo 2004 - 2006 (2004; N = 230, 2005; N = 243, 2006; N = 50).

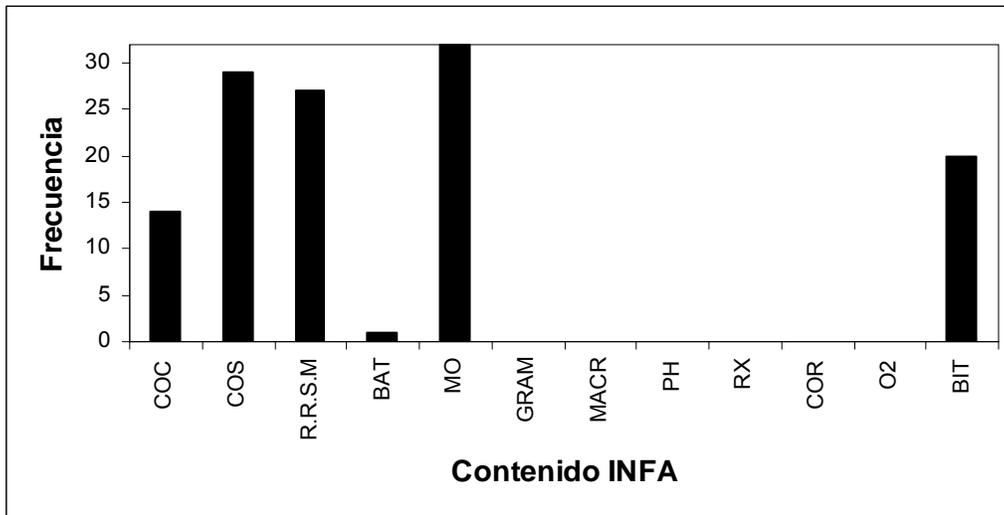


(a)

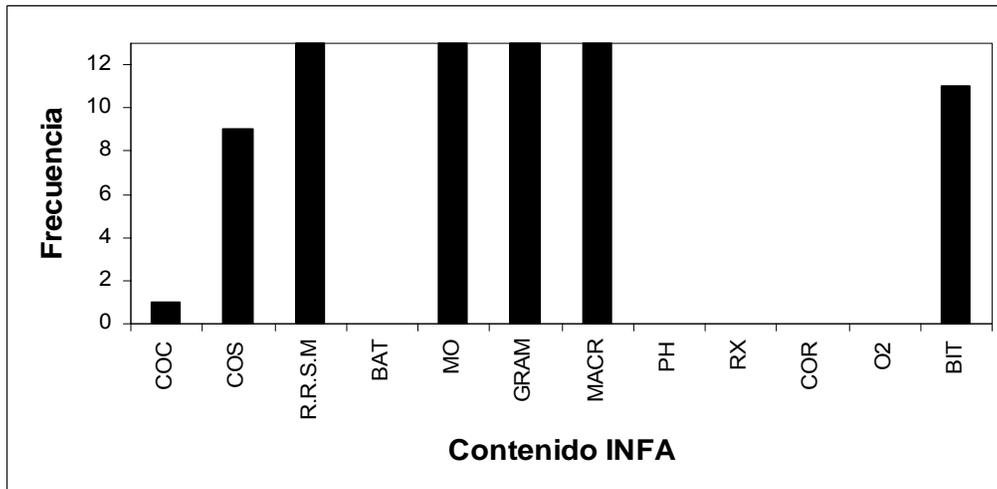


(b)

Fig. 2.17. Frecuencia de la información contenida en las INFAs entre la Región de Tarapacá y la Región de Coquimbo durante el 2004, según categoría de centro de cultivo. (a) Categoría 1; N = 32, (b) Categoría 2; N = 12. COC: Coordenadas de la concesión; COS: Coordenadas de las estaciones de muestreo; R.R.S.M: Resolución de la Subsecretaría de Marina; BAT: Batimetría; MO: Materia orgánica del sedimento; GRAM: Granulometría del sedimento; MACR: Macrofauna bentónica; PH: Potencial de hidrógeno en el sedimento; RX: Potencial redox en sedimento; COR: Correntometría euleriana; O₂: Perfil de oxígeno disuelto en la columna de agua; BIT: Bitácora y Plan de contingencia.

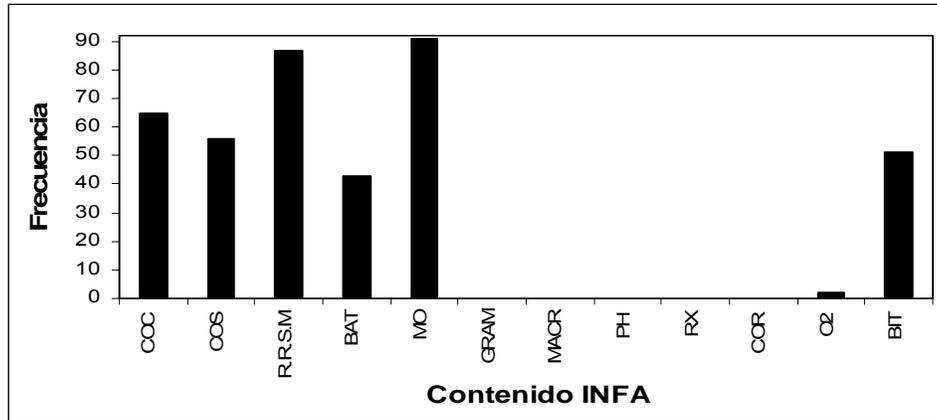


(a)

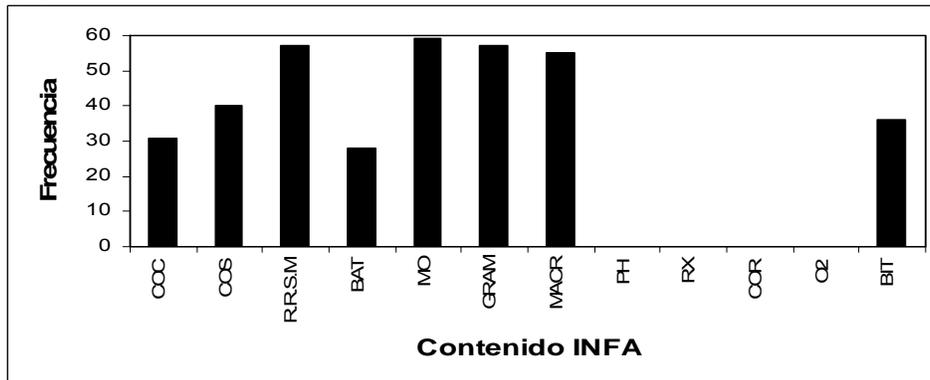


(b)

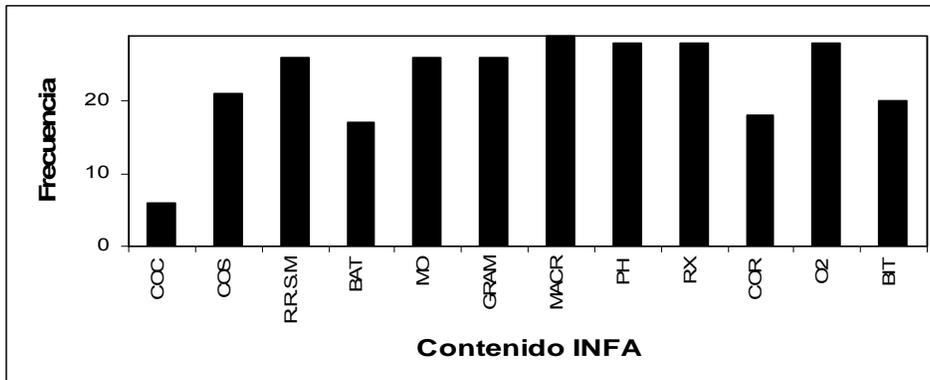
Fig. 2.18. Frecuencia de la información existente en las INFAs entre la Región de Tarapacá y la Región de Coquimbo durante el 2005, según Categoría de centro de cultivo. (a) Categoría 1; N= 32, (b) Categoría 2; N = 13. Simbología ídem a Fig. 2.19.



(a)

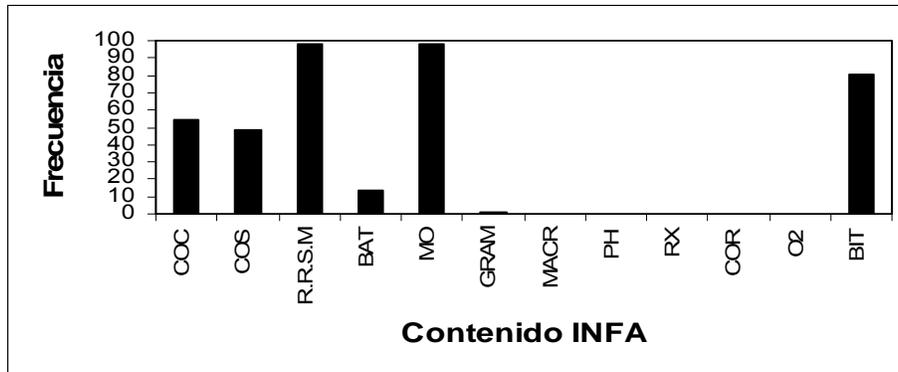


(b)

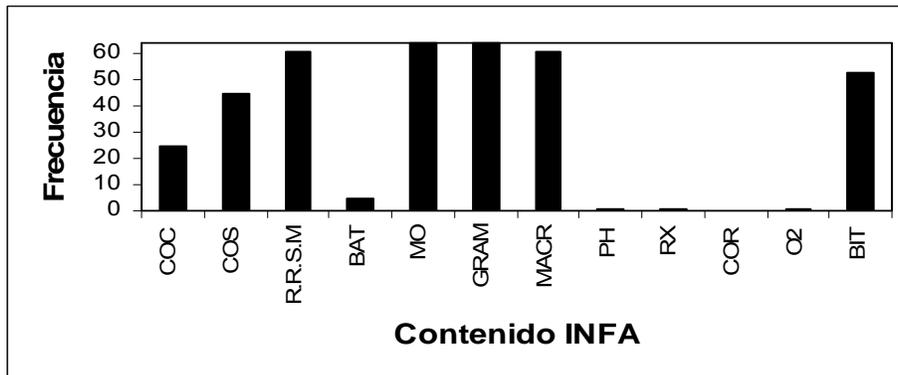


(c)

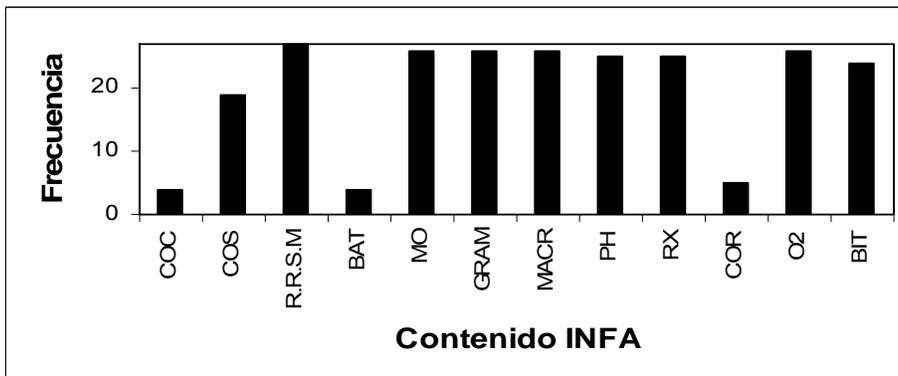
Fig. 2.19. Frecuencia de la informaci3n existente en las INFAs de la Regi3n de Los Lagos durante el 2004, seg3n Categor3a de centro de cultivo. (a) Categor3a 1; N= 92, (b) Categor3a 2; N = 60, Categor3a 3; N = 29. Simbolog3a 3dem a Fig. 2.19.



(a)

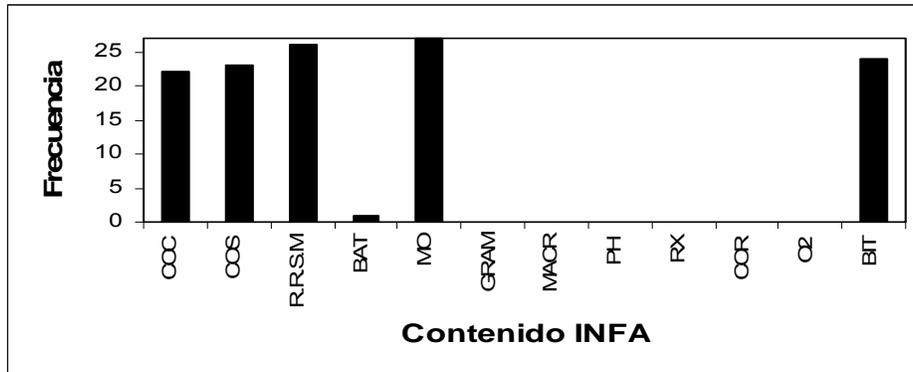


(b)

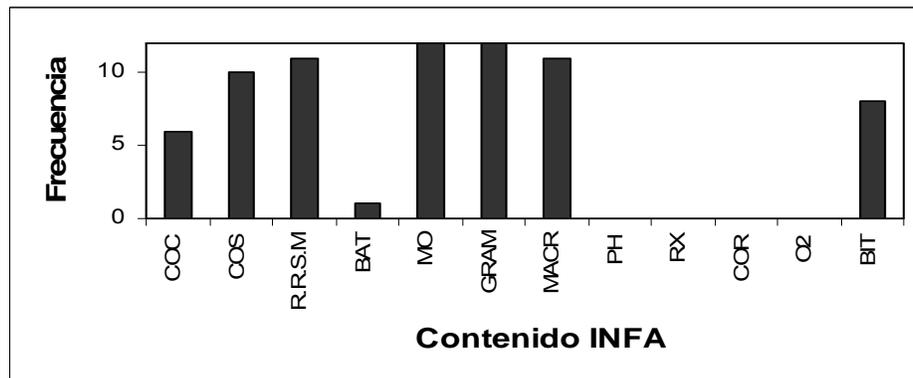


(c)

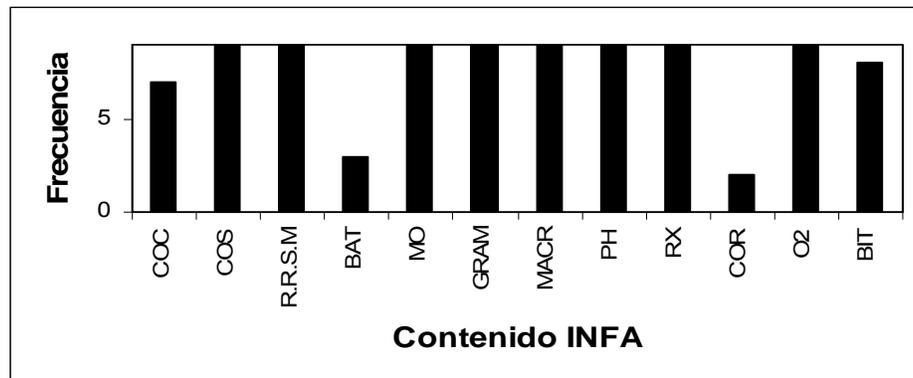
Fig. 2.20 Frecuencia de la informaci3n existente en las INFAs de la Regi3n de Los Lagos durante el 2005, seg3n Categor3a de centro de cultivo. (a) Categor3a 1; N= 100, (b) Categor3a 2; N = 64, (c) Categor3a 3; N = 27. Simbolog3a 3dem a Fig. 2.19.



(a)

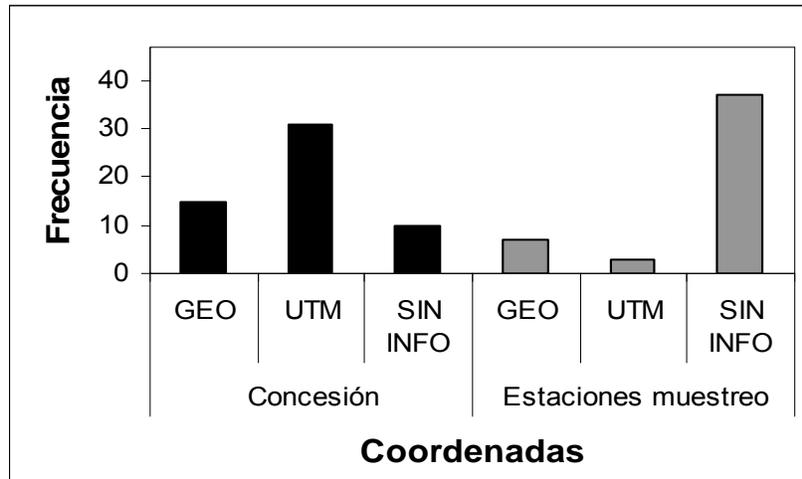


(b)

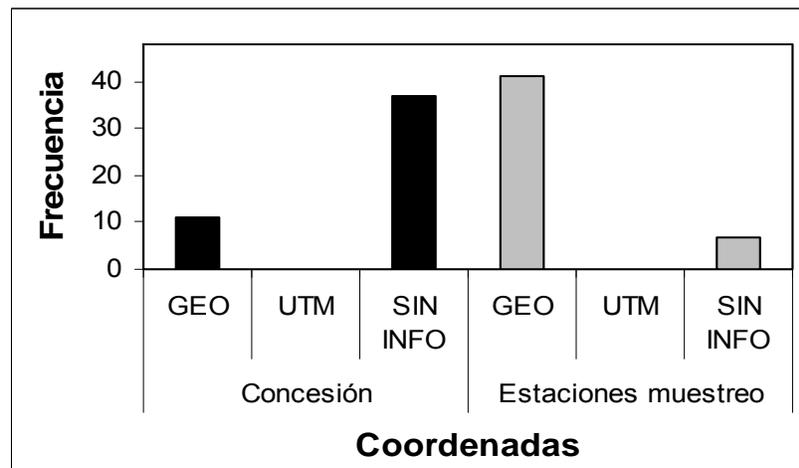


(c)

Fig. 2.21. Frecuencia de la información existente en las INFAs de la Región de Los Lagos durante el 2006, según Categoría de centro de cultivo. (a) Categoría 1; N = 27, (b) Categoría 2; N = 12, (c) Categoría 3; N = 9. Simbología ídem a Fig. 2.19.

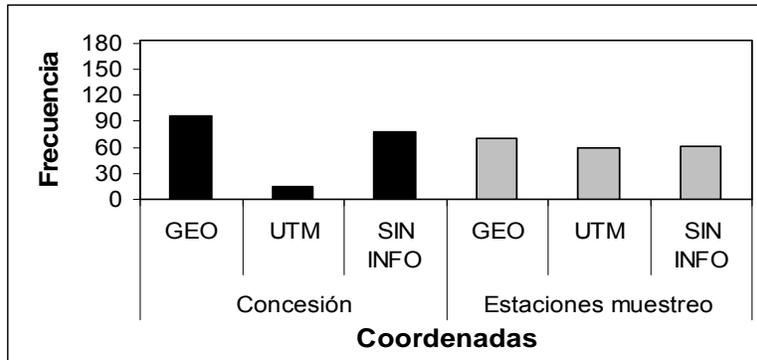


(a)

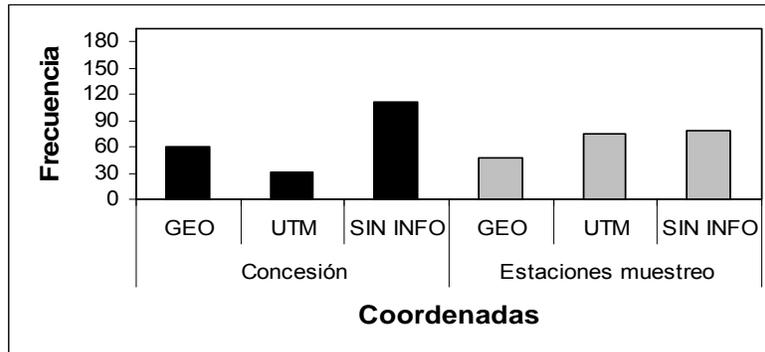


(b)

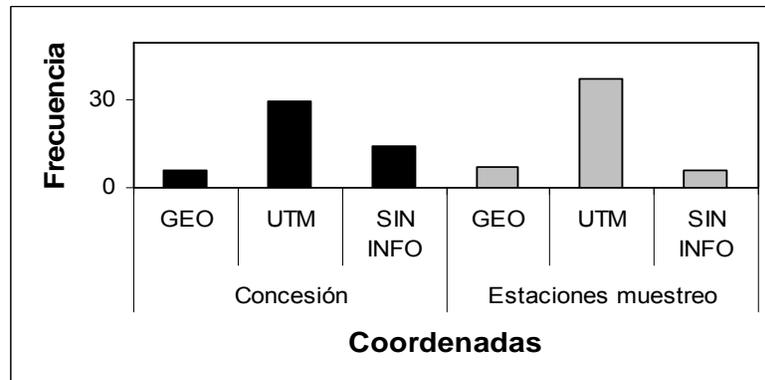
Fig. 2.22. Frecuencia por tipo de coordenadas encontradas en las INFAs entre la Región de Tarapacá y la Región de Coquimbo. GEO: coordenadas geográficas; UTM: coordenadas UTM; SIN INFO: Sin información. (a) 2004; N = 47, (b) 2005; N = 48.



(a)

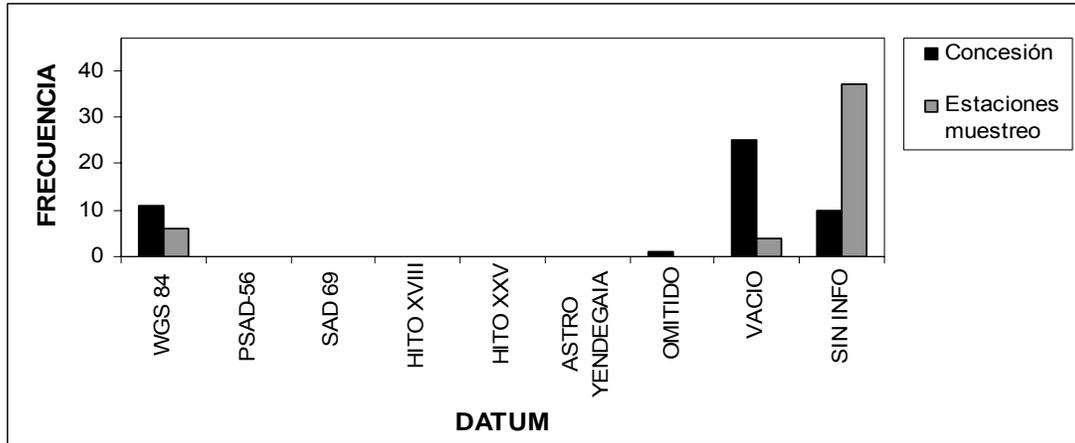


(b)

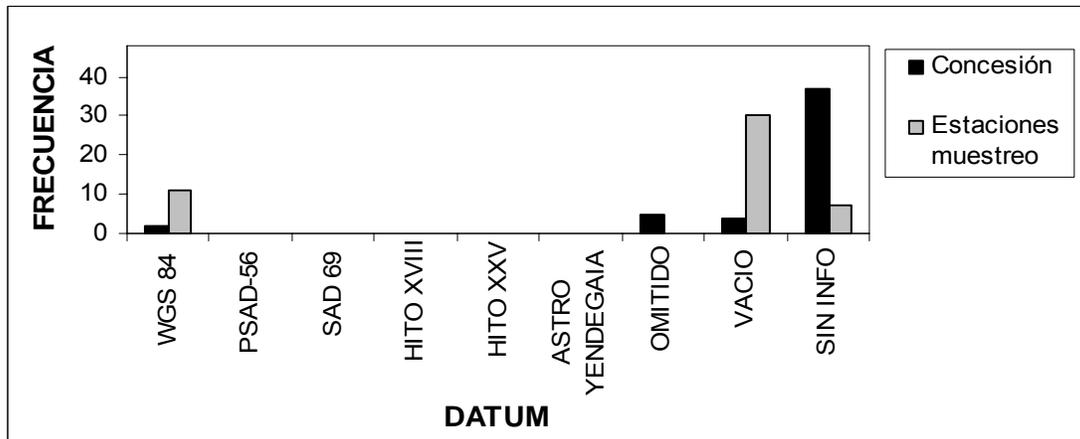


(c)

Fig. 2.23. Frecuencia por tipo de coordenadas encontradas en las INFAs de la Región de los Lagos. (a) 2004; N = 183, (b) 2005; N = 195, (c) 2006; N = 49. Simbología ídem a Fig. 2.24.

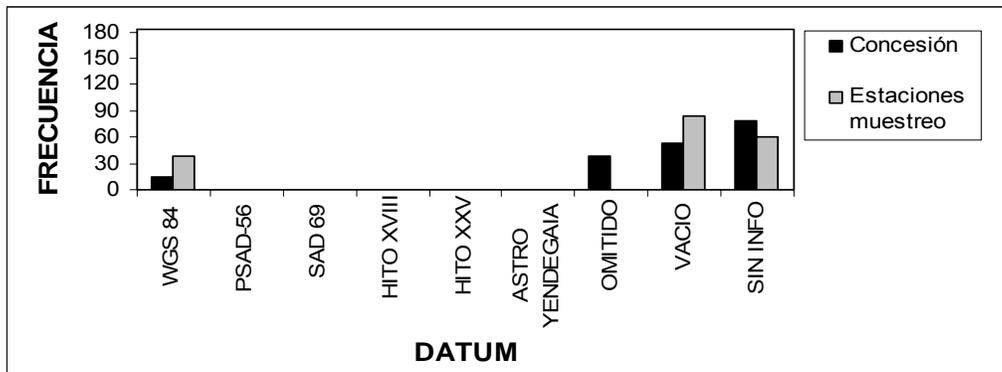


(a)

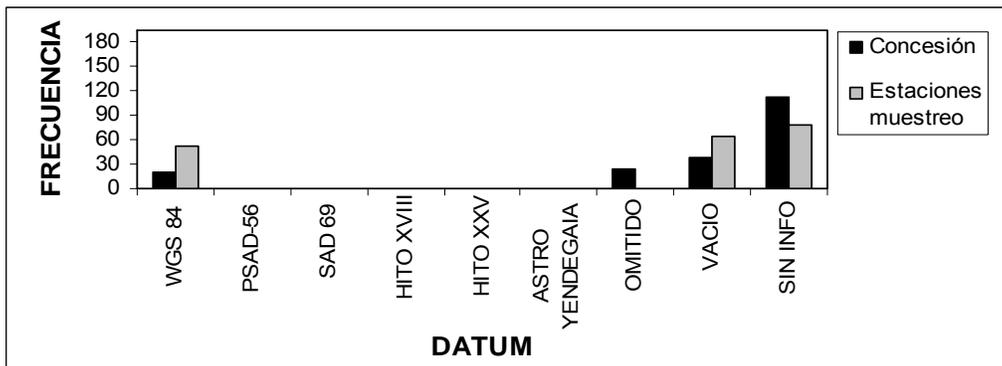


(b)

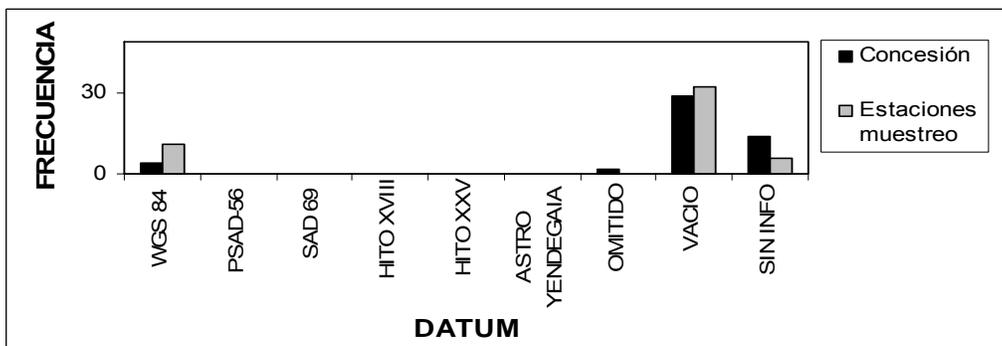
Fig. 2.24. Frecuencia por datum de la cartografía analizada en las INFAs desde la Región de Tarapacá hasta la Región de Coquimbo. (a) 2004; N = 47, (b) 2005; N = 48. SIN INFO: No presenta ningún tipo de información.



(a)



(b)



(c)

Fig. 2.25. Frecuencia por datum de la cartografía analizada en las INFAs de la Región de Los Lagos. (a) 2004; N = 183, (b) 2005; N = 195, (c) 2006; N = 49. Simbología ídem a Fig. 2.26.

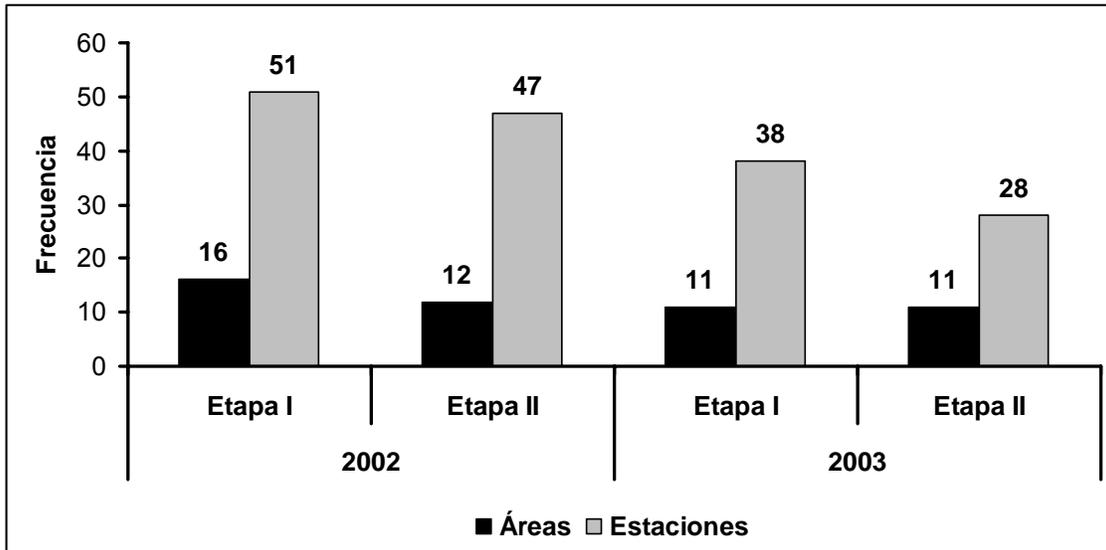


Fig. 2.26. Frecuencia del número de áreas y estaciones consideradas en las distintas etapas de los Cruceros Cimar Fiordo realizados durante el año 2002 y 2003.

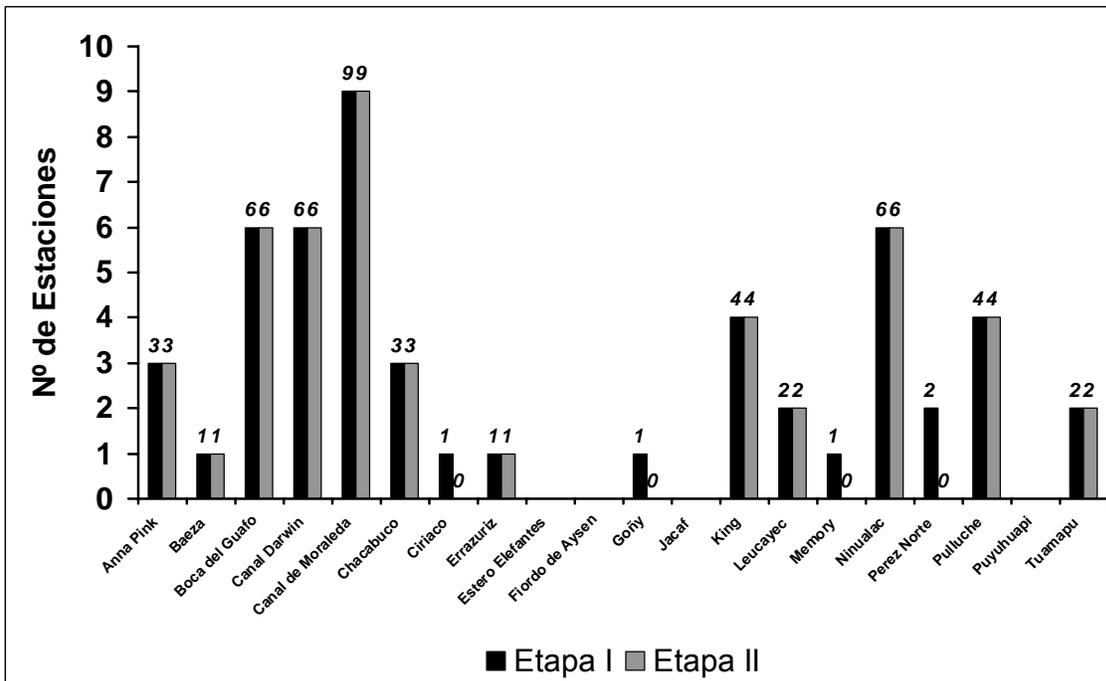


Fig. 2.27. Frecuencia del número de estaciones consideradas en las distintas áreas de muestreo en las etapas I y II del Crucero Cimar Fiordo 8 realizado durante año 2002.

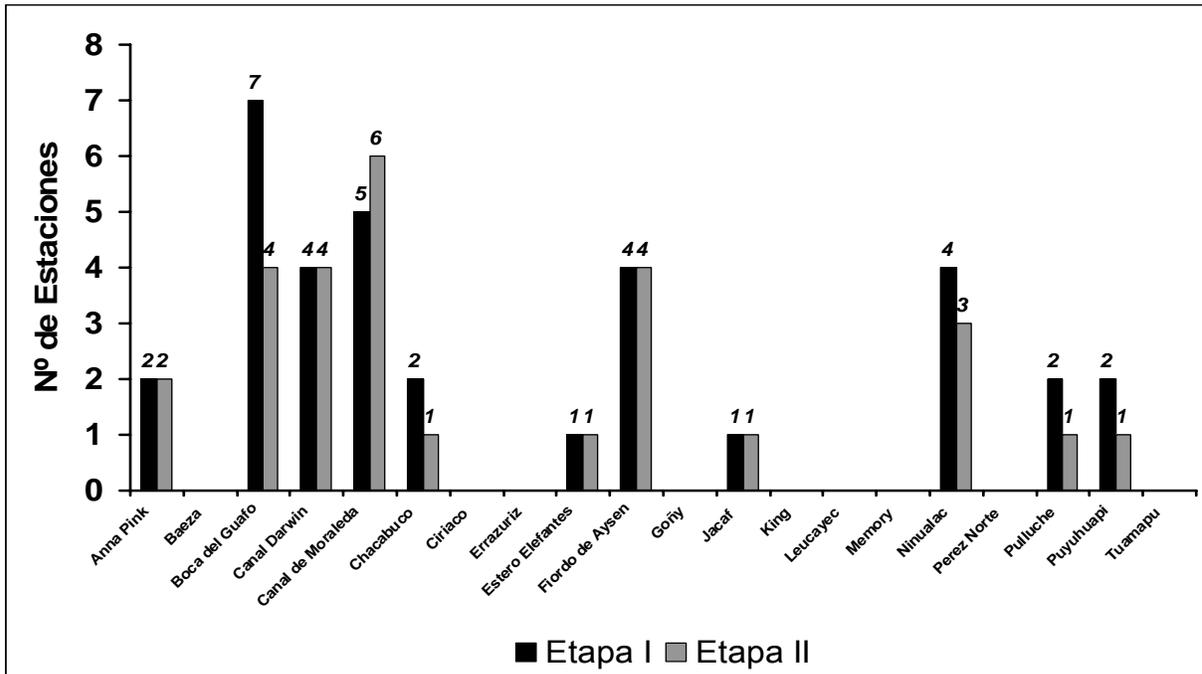


Fig. 2.28. Frecuencia del número de estaciones consideradas en las distintas áreas de muestreo en las etapas I y II del Crucero Cimar Fiordo 9 realizado durante el año 2003.

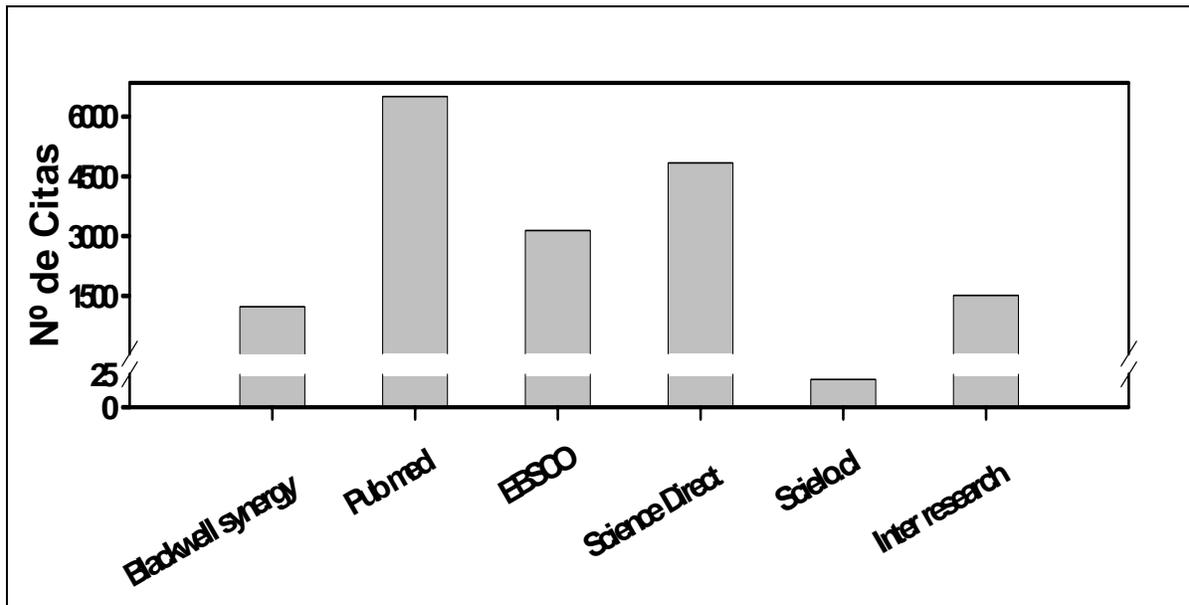


Fig. 2.29. Número Total de citas obtenidas en los distintos buscadores o motores de búsqueda de bibliografía.

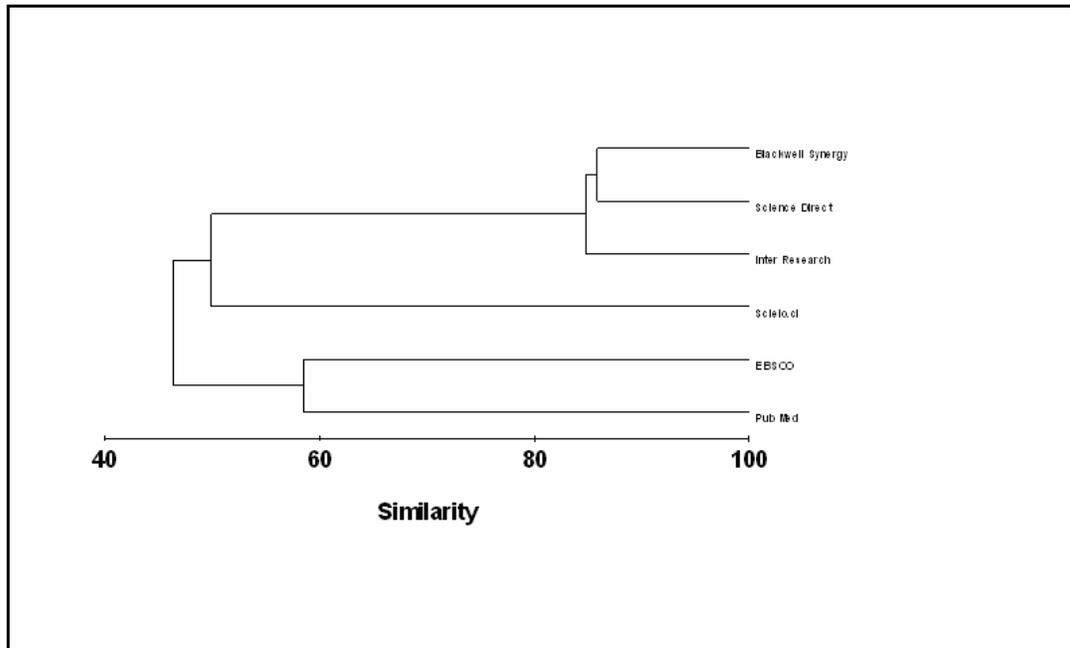


Fig. 2.30. Índice de Similitud de Bray Curtis para los distintos motores de búsqueda en función del número total de citas.

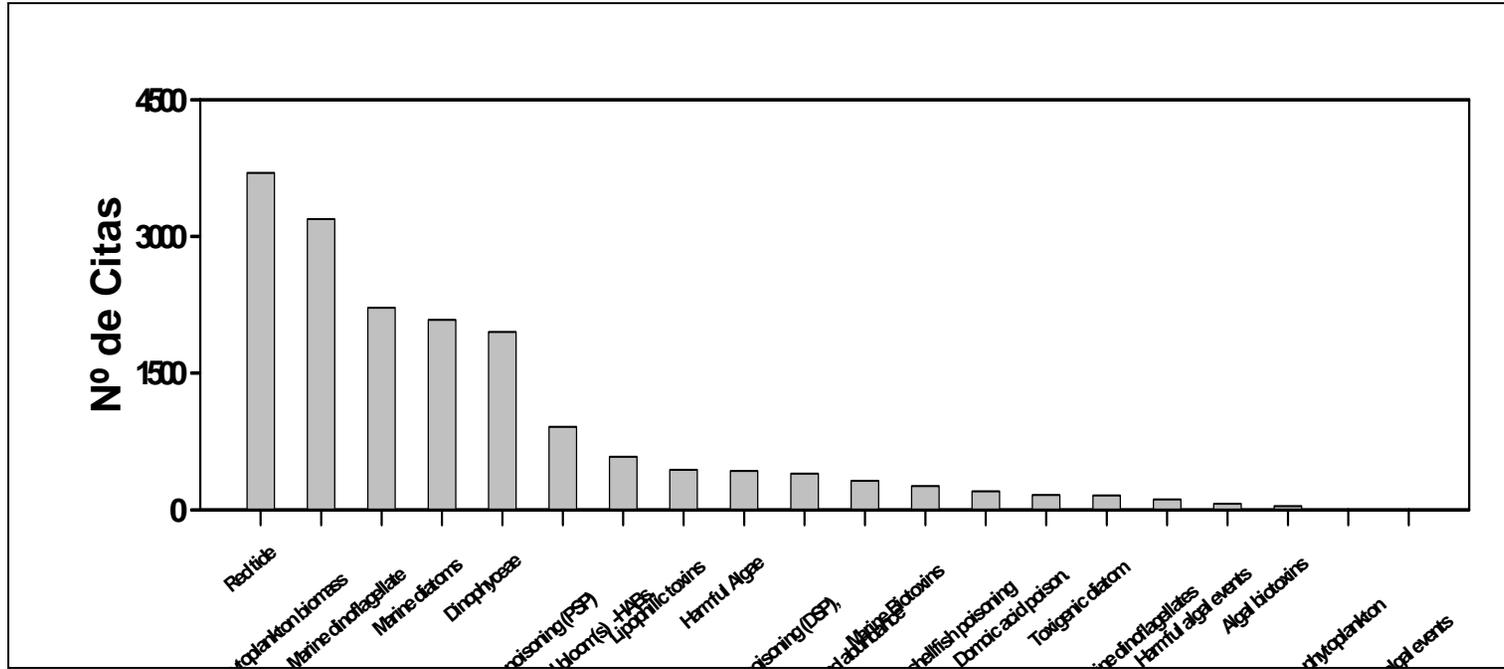


Fig. 2.31. Número de citas para los distintos descriptores bibliográficos de eventos FANs obtenidos en el motor de búsqueda Blackwell Synergy.

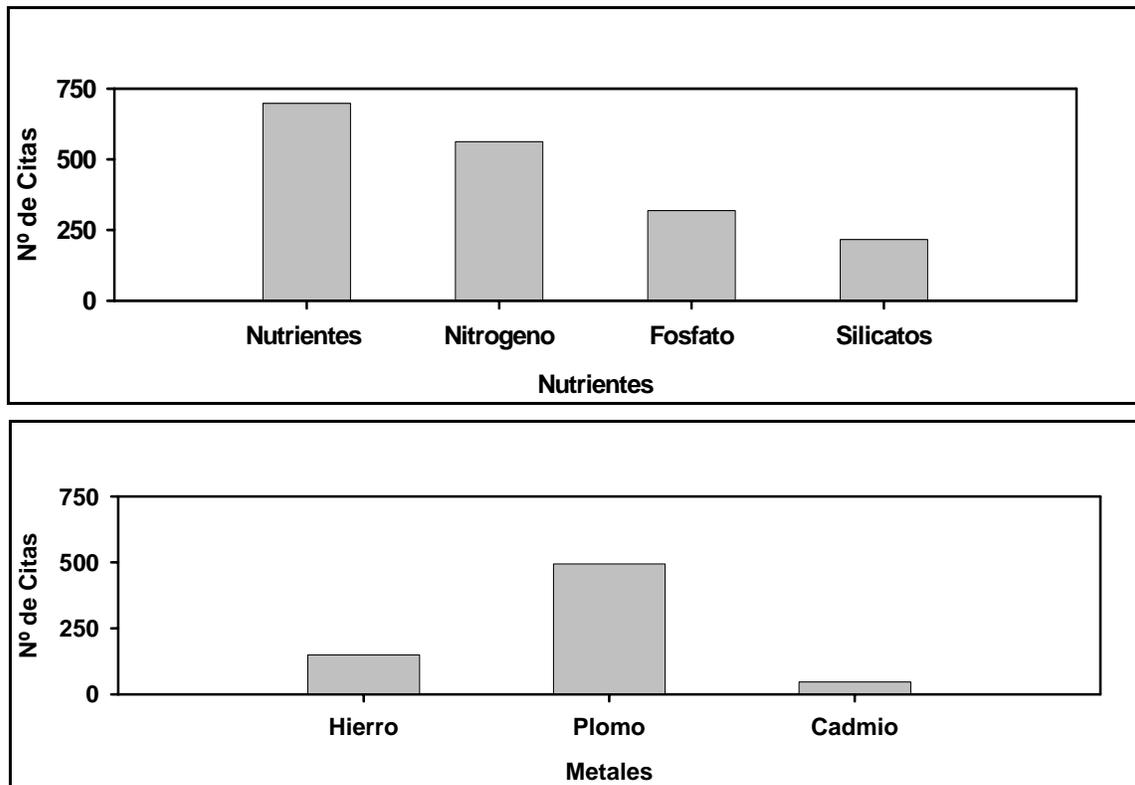


Fig. 2.32. Número de citas para los distintos descriptores bibliográficos de eventos FAN que relacionan las variables de nutrientes y metales. Los datos se obtuvieron del motor de búsqueda Blackwell Synergy.

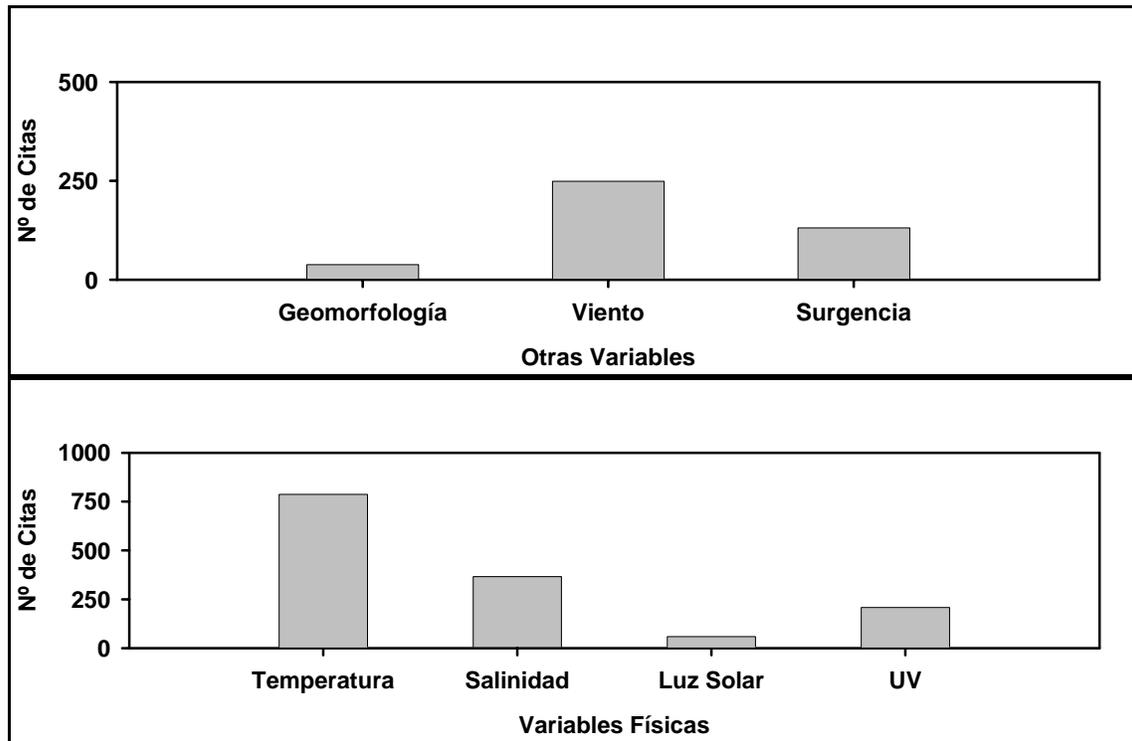


Fig. 2.33. Número de citas para los distintos descriptores bibliográficos de eventos FAN que relacionan las variables de físicas y otras. Los datos se obtuvieron del motor de búsqueda Blackwell Synergy.

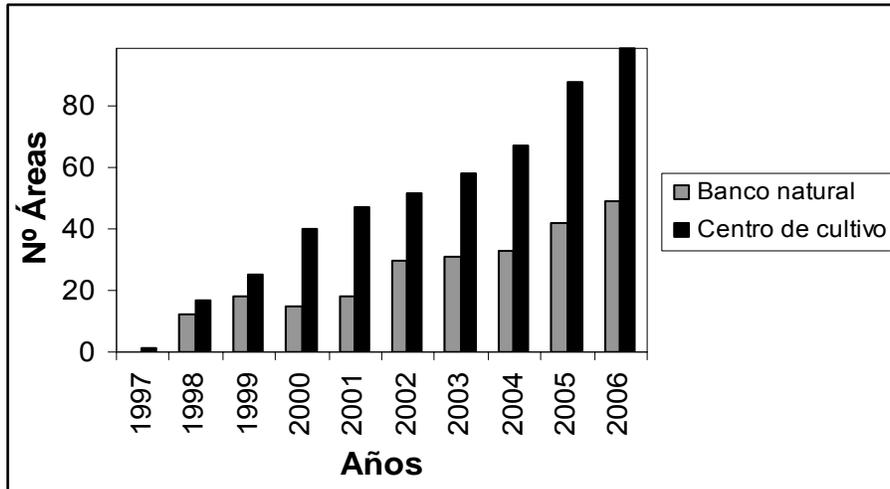
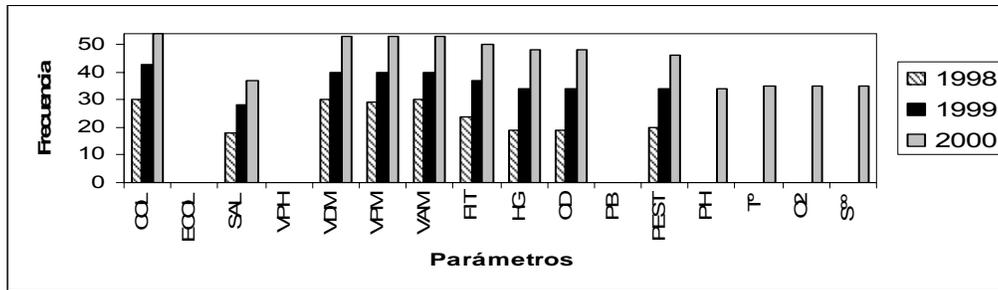
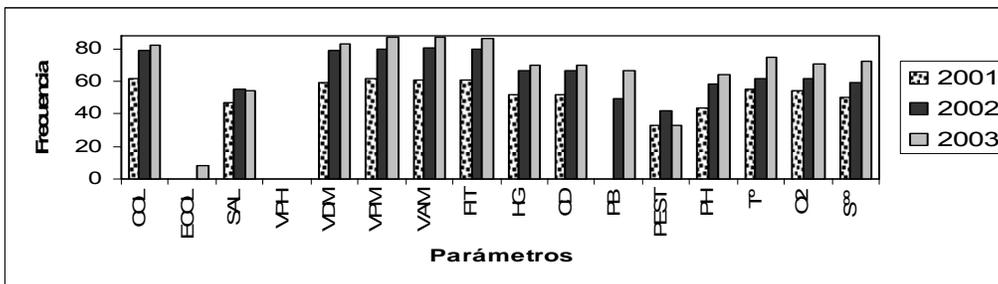


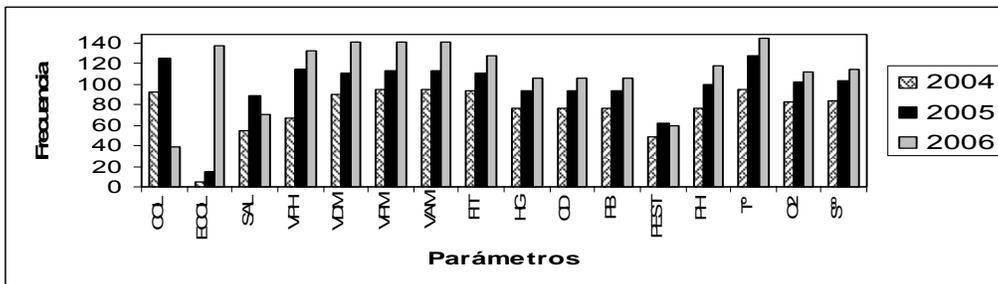
Fig. 2.34. Número de áreas de extracci3n encontradas en la base de datos actual del PSMB por a3o.



(a)



(b)



(c)

Fig. 2.35. Frecuencia de la información contenida en la base de datos del PSMB. (a) 1998, N = 30; 1999, N = 43; 2000; N = 54; (b) 2001; N = 63; 2002, N = 81; 2003, N = 88; (c) 2004, N = 99; 2005, N= 129; 2006, N = 148. N: Número de áreas de extracción; COL: Coliformes fecales; ECOL: *E. coli*; SAL: *Salmonella*; VPH: *V. parahaemolyticus*; VDM: Veneno diarreico de mariscos; VPM: Veneno paralizante de mariscos; VAM: Veneno amnésico de mariscos; FIT: Fitoplancton; HG: análisis de Mercurio; CD: análisis de cadmio; PB: análisis de Plomo; PEST: Pesticidas; PH: Potencial hidrógeno; T°: Temperatura; O₂: Oxígeno disuelto; S‰: Salinidad.

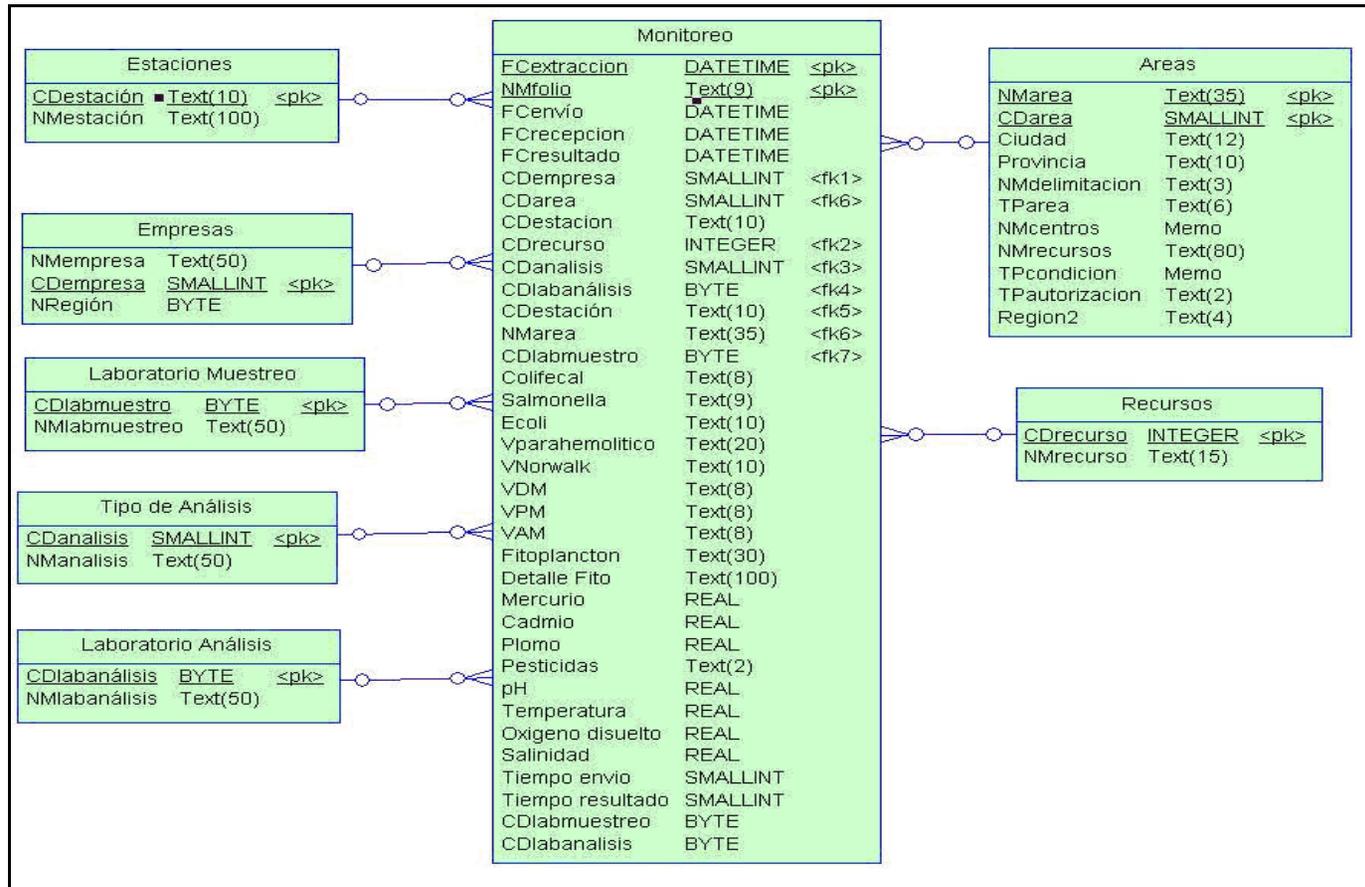


Fig. 2.36. Modelo Entidad-Relaci3n para la actual Base de Datos del PSMB.

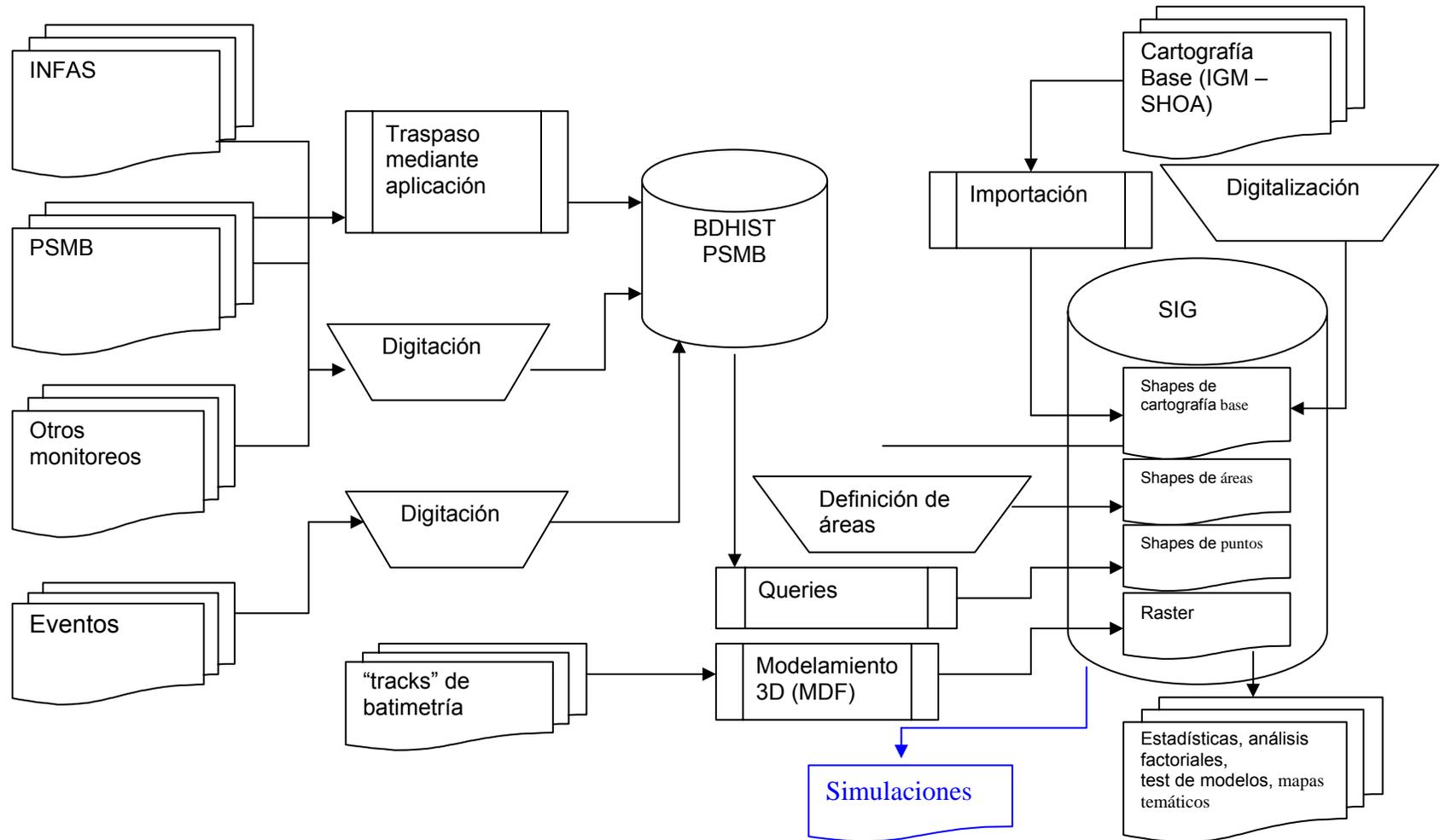


Fig. 2.37. Flujo general de datos del sistema considerado para el rediseño de la Base de Datos del PSMB.

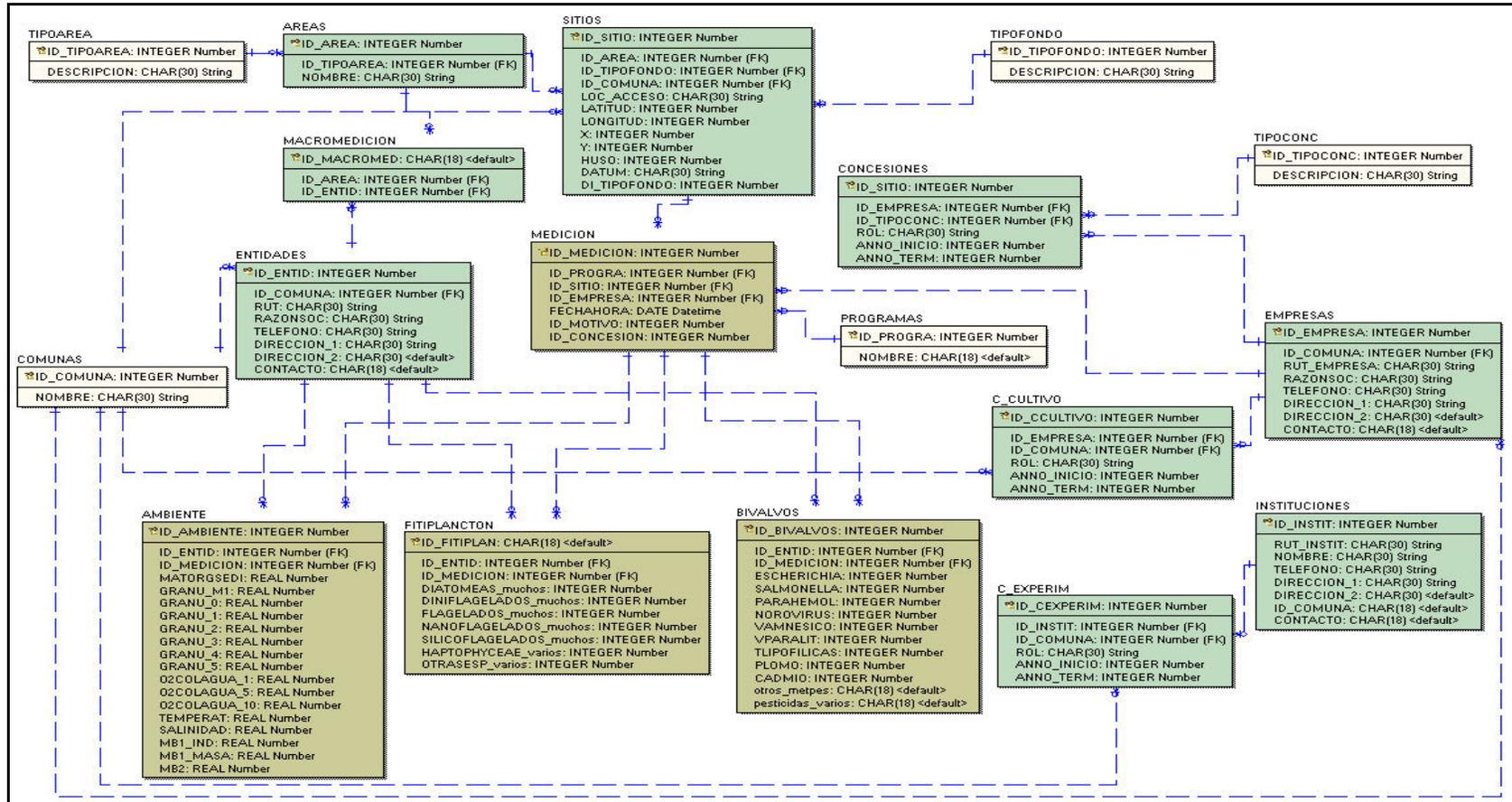


Fig. 2.38. Diagrama entidad relaci3n propuesto para el rediseño de la base de datos del PSMB.

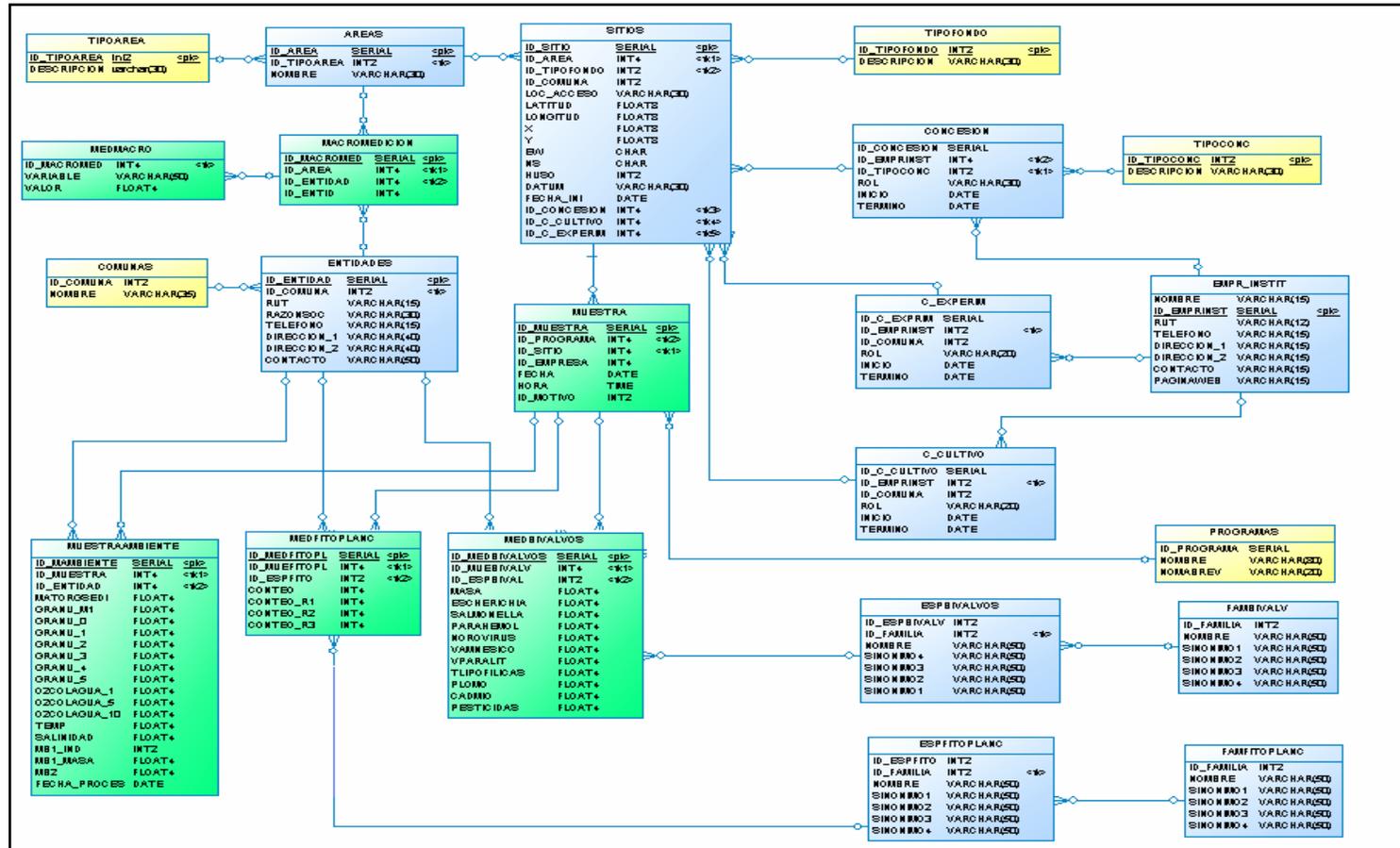


Fig. 2.39. Diagrama entidad-relaci3n ajustado de la base de datos relacional dise1ada para el manejo de la informaci3n ambiental y sanitaria recopilada.

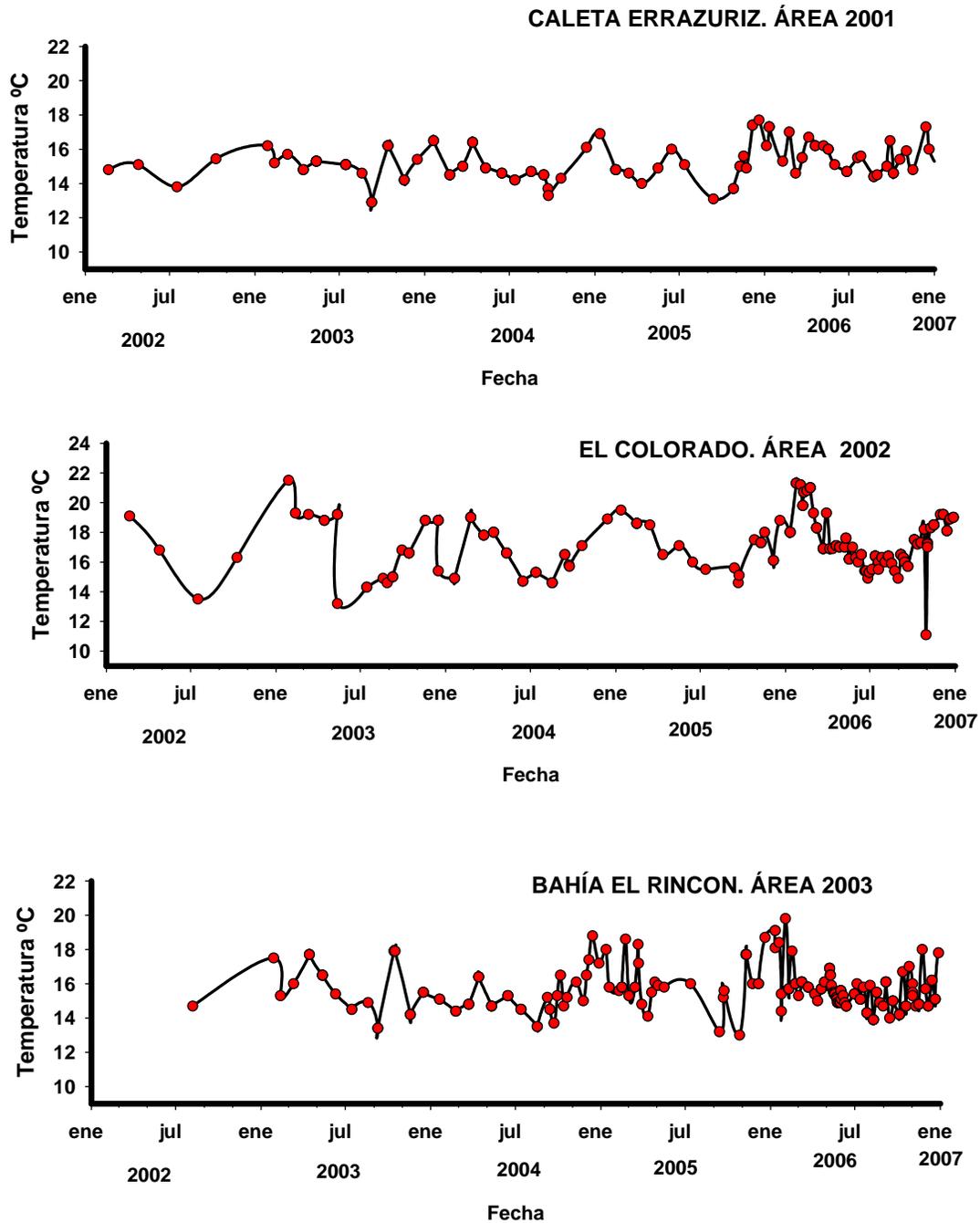


Fig. 2.40. Variabilidad de la TSM en las áreas PSMB de la Regi3n de Antofagasta entre los años 2002 - 2006.

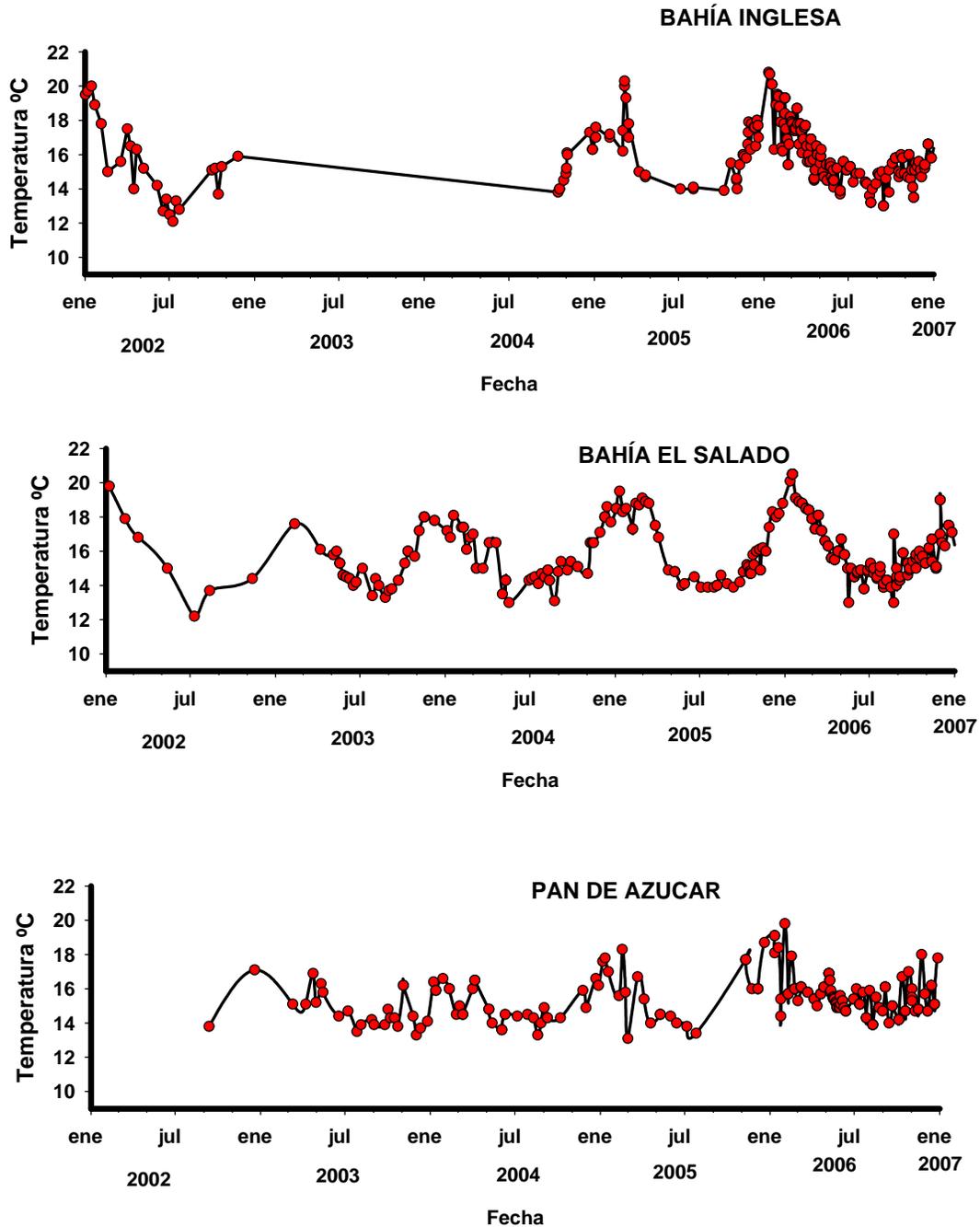


Fig. 2.41. Variabilidad de la TSM en las Áreas PSMB de la Región de Atacama entre los años 2002 - 2006.

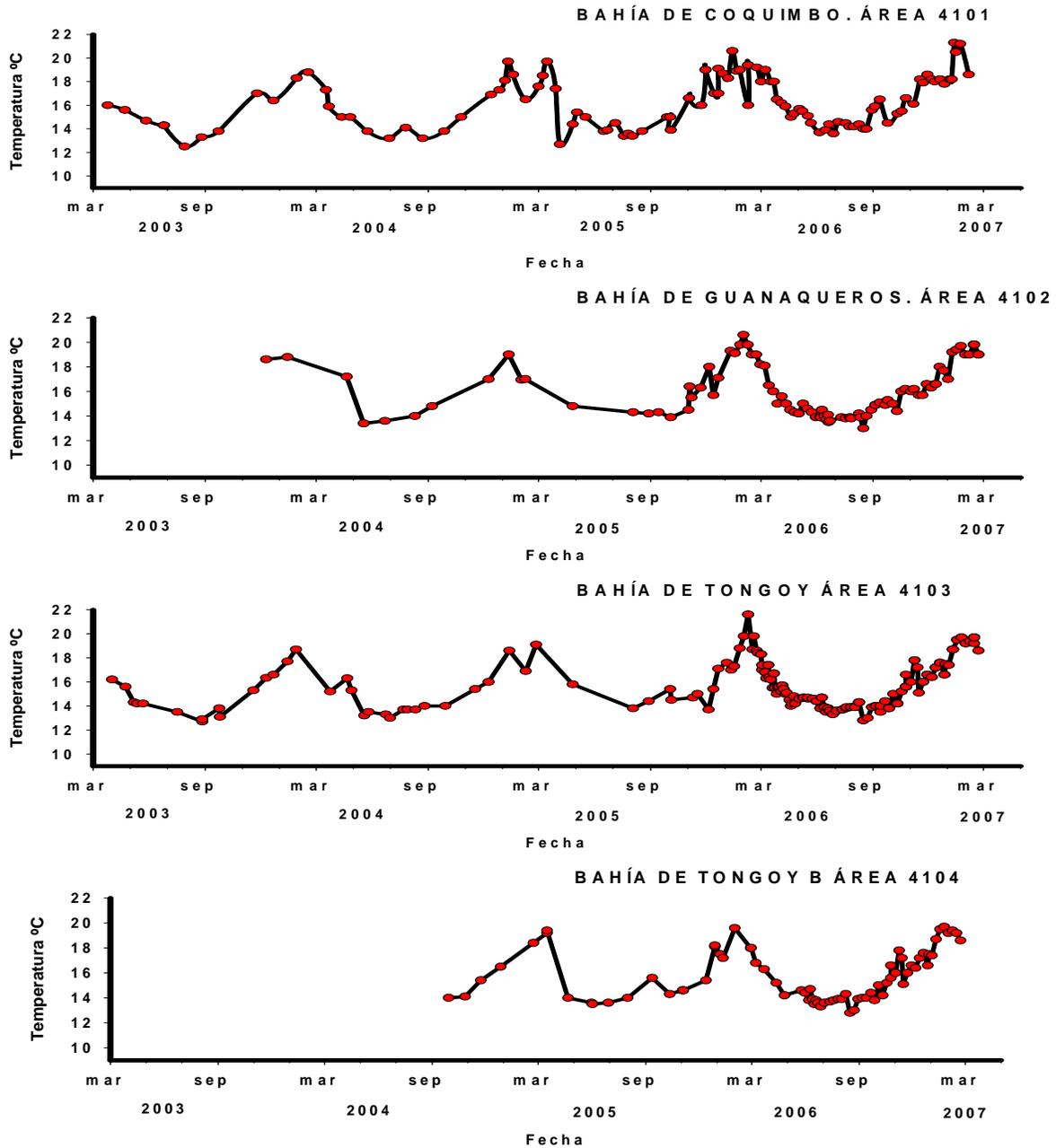


Fig. 2.42. Variabilidad de la TSM en las Áreas PSMB de la Región de Coquimbo entre los años 2002 - 2006.

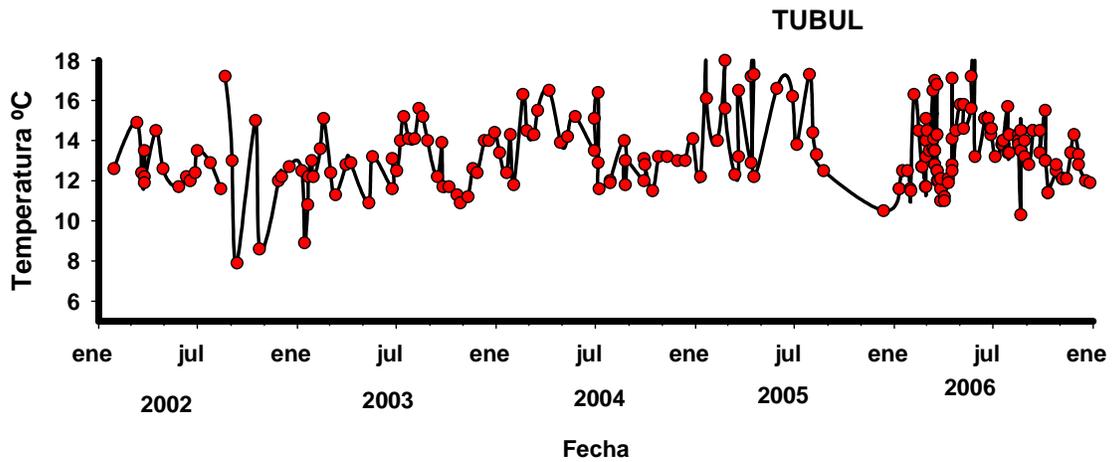


Fig. 2.43. Variabilidad de la TSM en el 3rea de Tubul (Regi3n del Bío-Bio) entre los ańos 2002 - 2006.

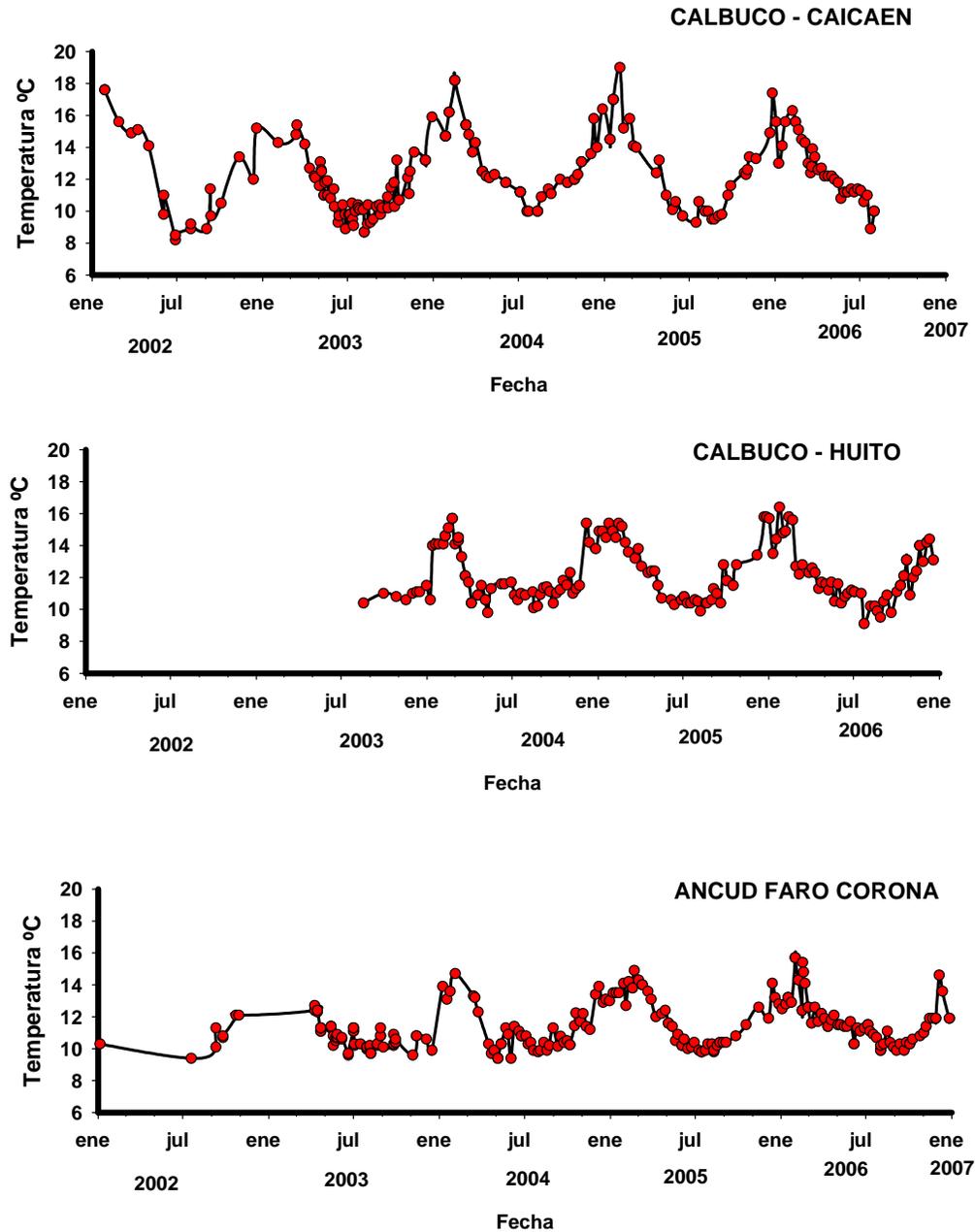


Fig. 2.44. Variabilidad de la TSM en las 3reas PSMB de la Regi3n de Los Lagos entre los a3os 2002 - 2006.



Fig. 2.44. Continuaci3n.

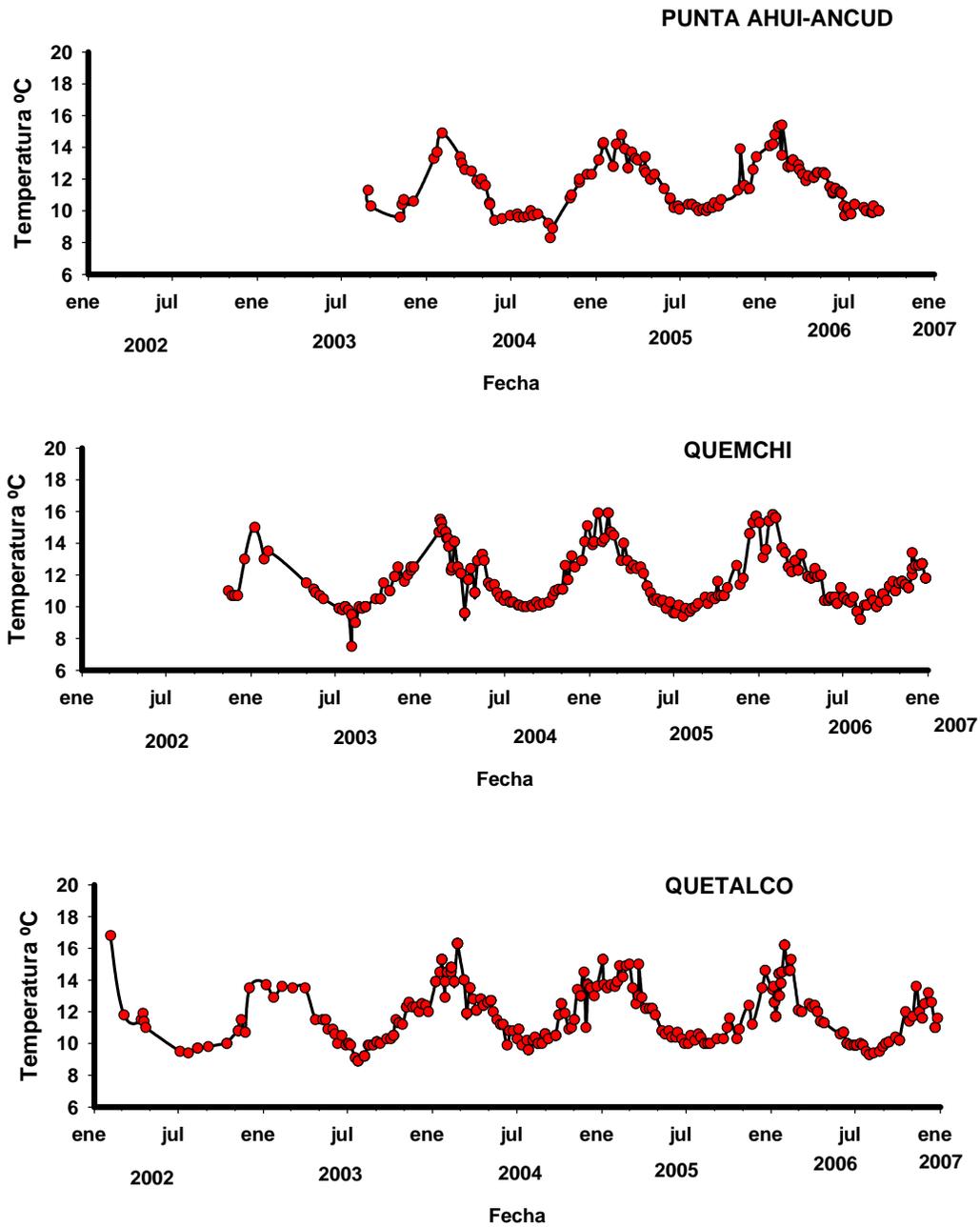




Fig. 2.44. Continuaci3n.

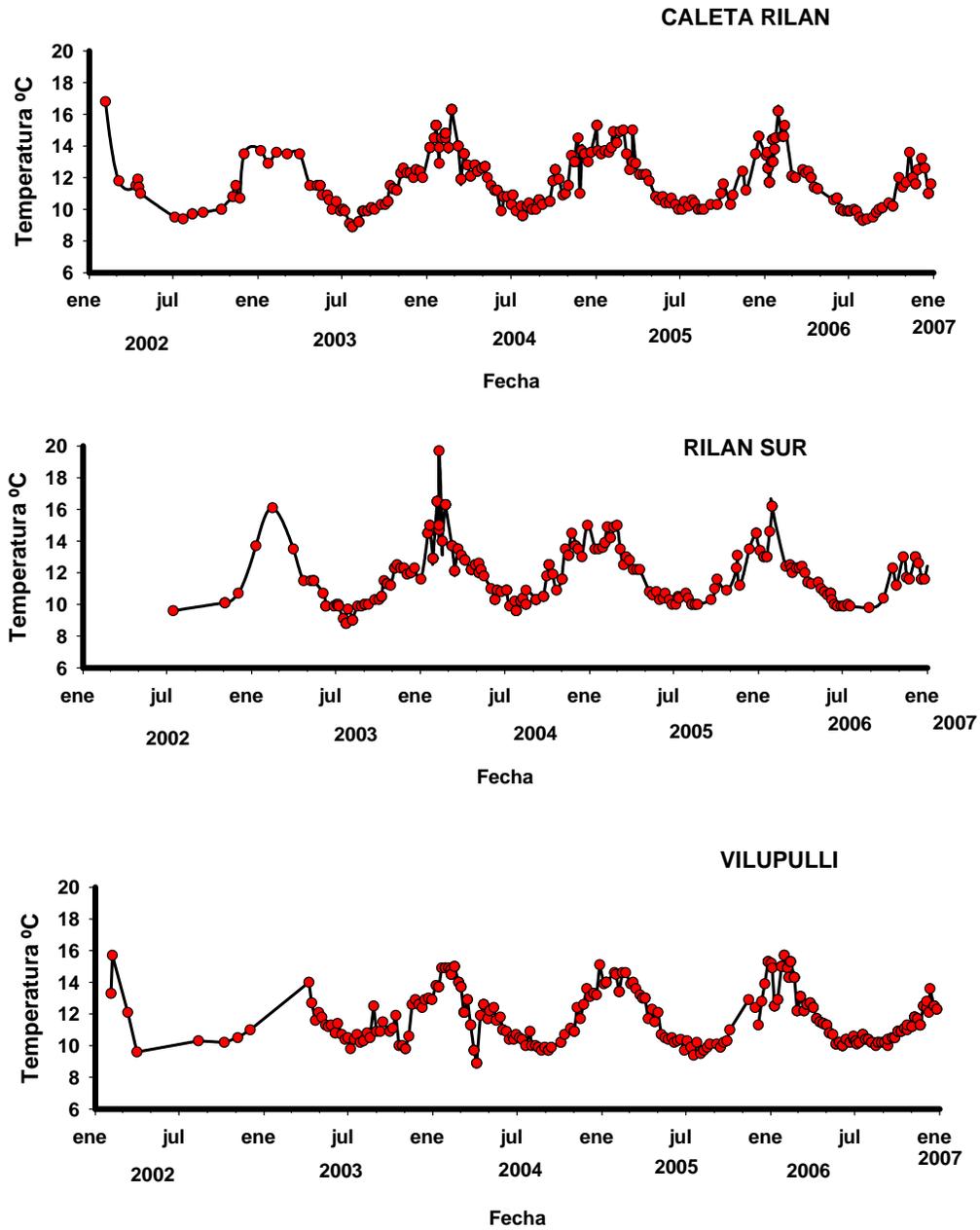




Fig. 2.44. Continuaci3n.

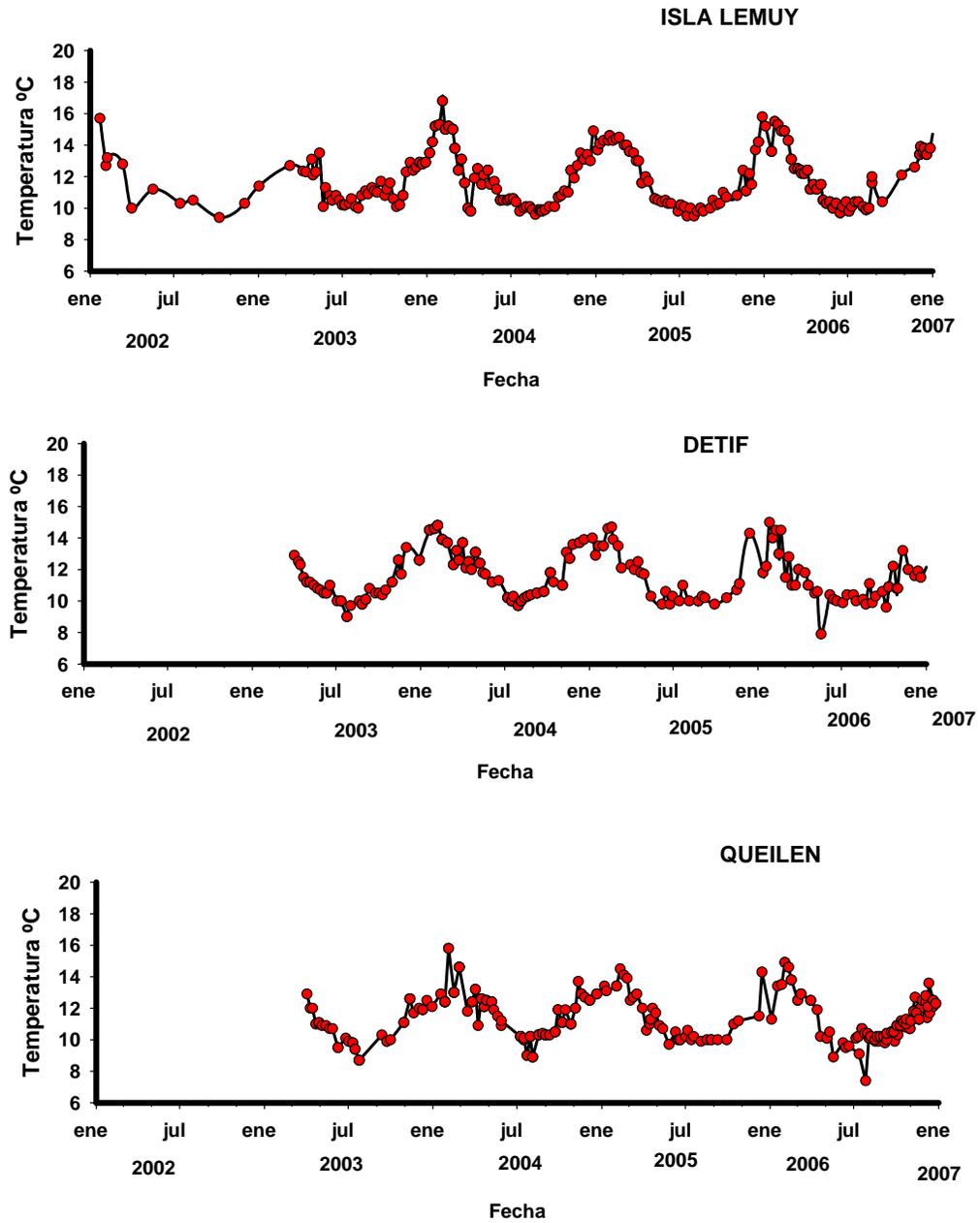
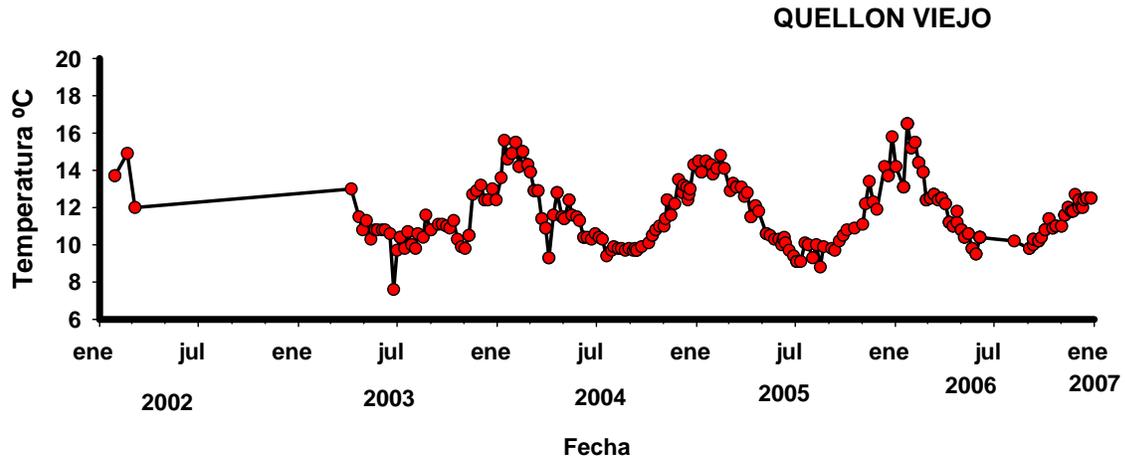




Fig. 2.44. Continuaci3n.



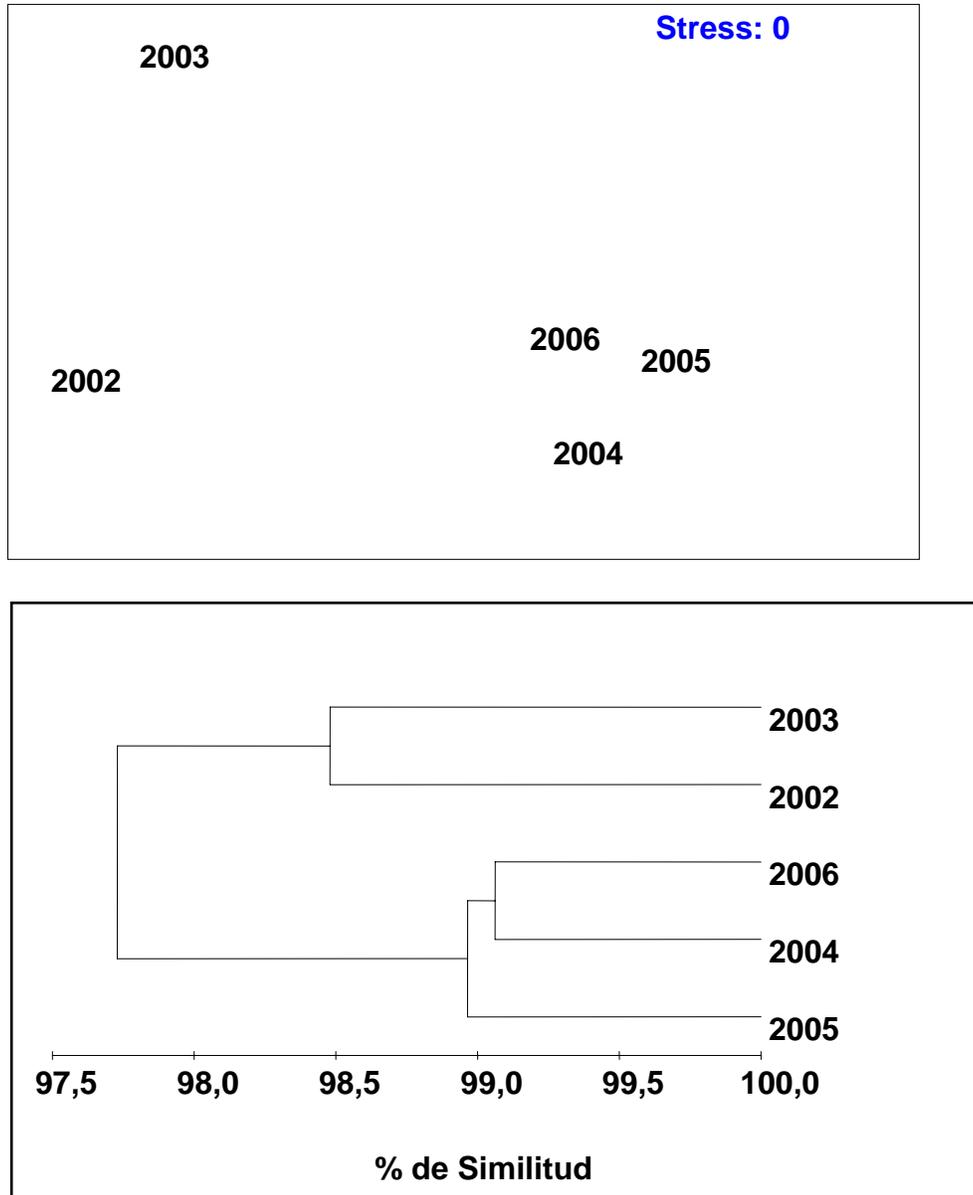


Fig. 2.45. Dendrograma y MDS, de la TSM promedio de la Regi3n de Los Lagos, durante los a1os 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 (datos transformados a ra3z cuadrada), usando un cluster de grupos promedios del an3lisis de similitud de Bray Curtis.

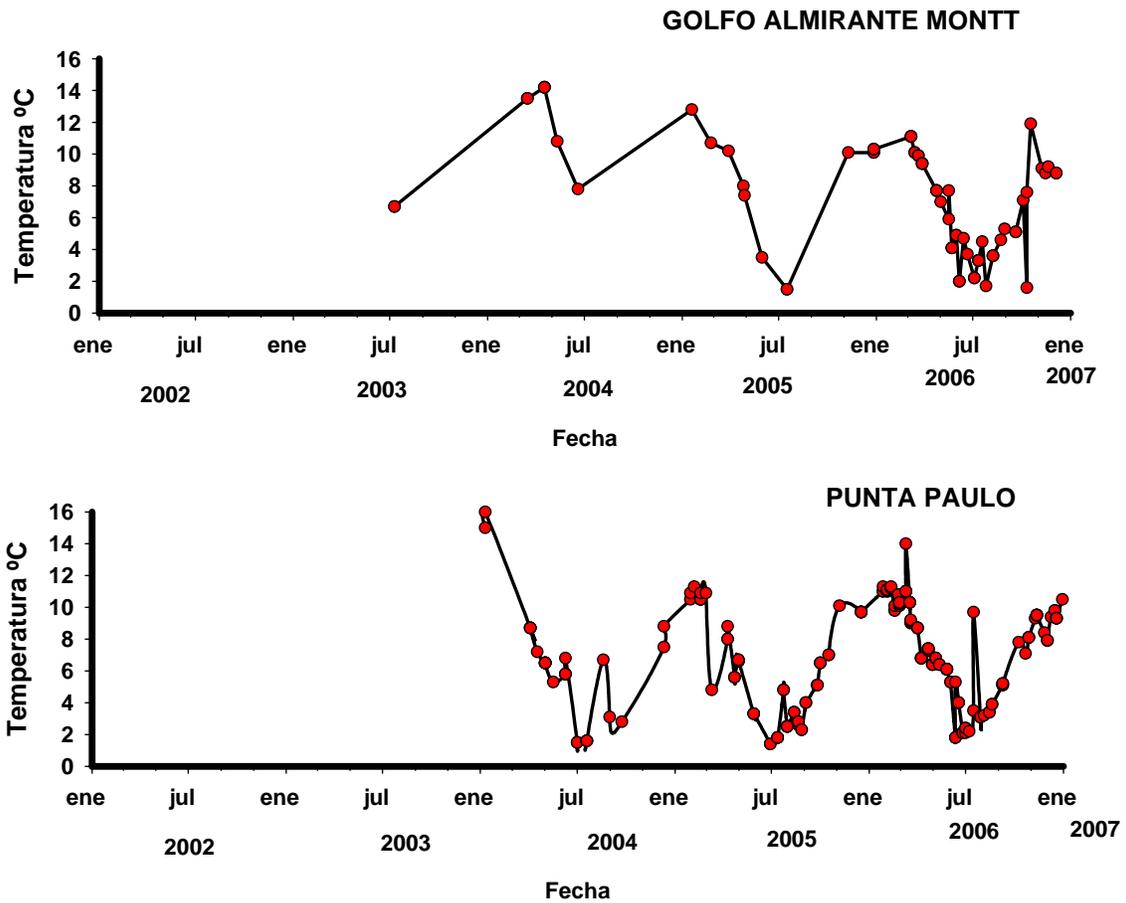


Fig. 2.46. Variabilidad de la TSM en las 3reas PSMB de la Regi3n de Magallanes y Ant3rtica Chilena entre los a3os 2002 - 2006.

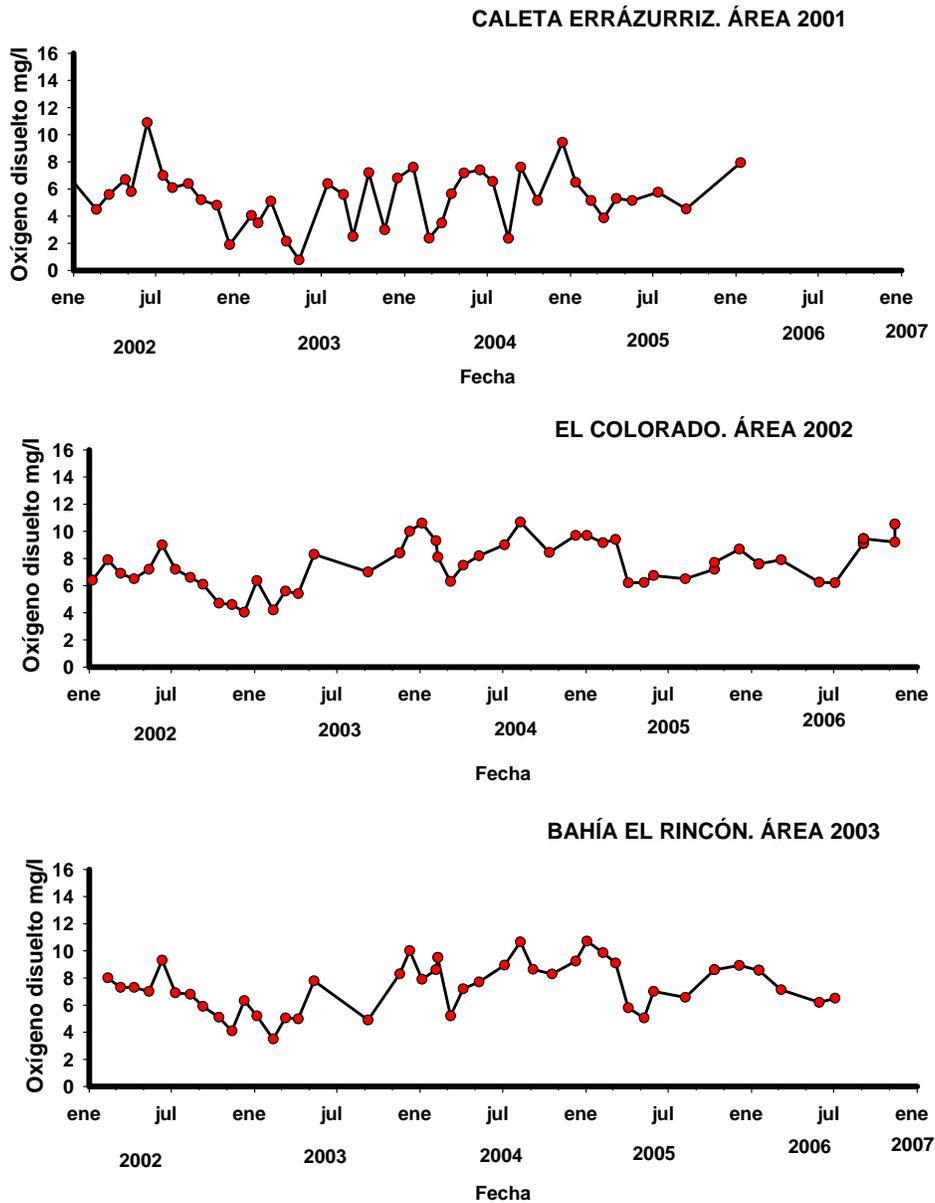


Fig. 2.47. Variabilidad de la concentración de oxígeno disuelto en las Áreas PSMB de la Región de Antofagasta entre los años 2002 - 2006.

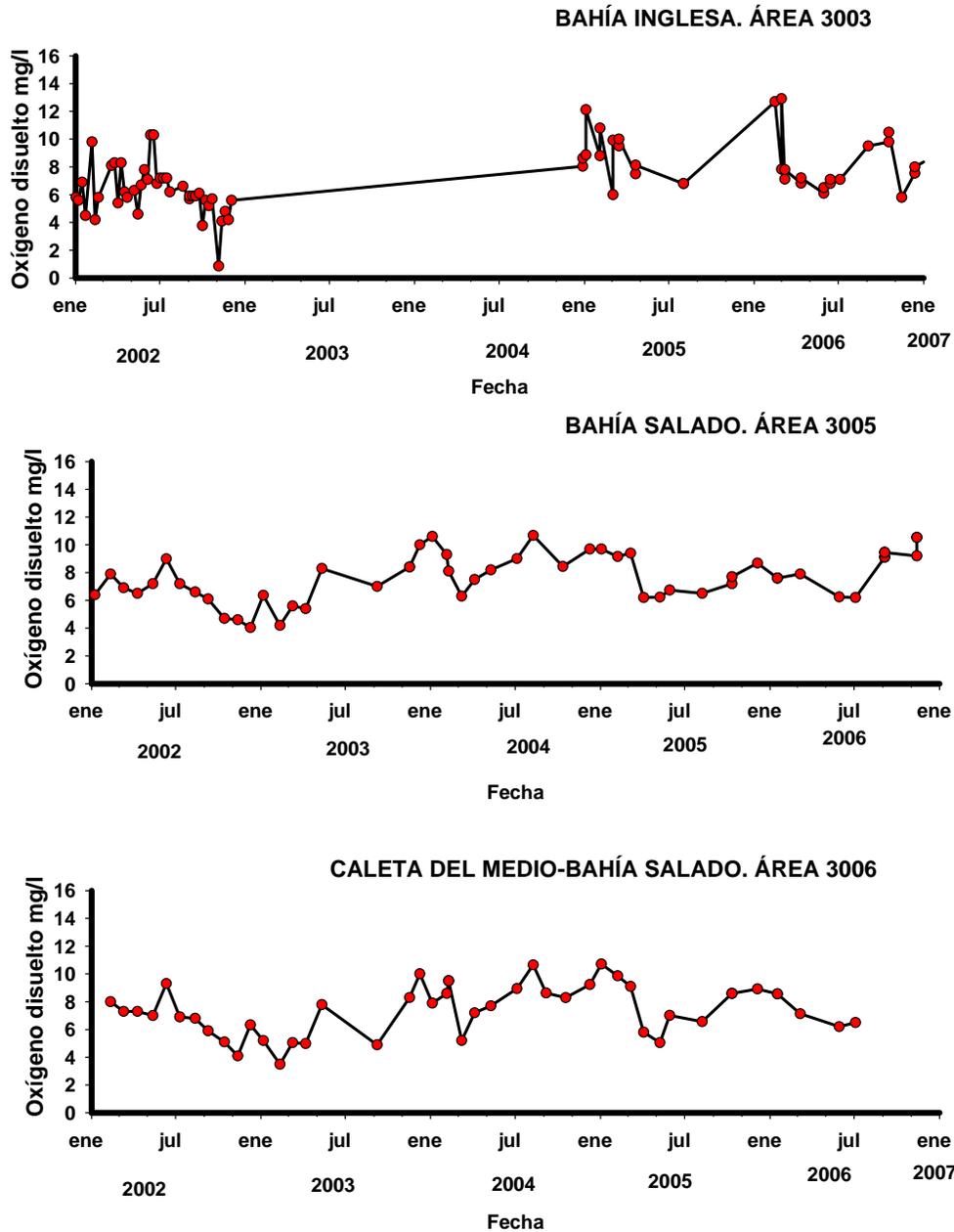


Fig.2.48. Variabilidad de la concentración de oxígeno disuelto en las Áreas PSMB de la Región de Atacama entre los años 2002 - 2006.

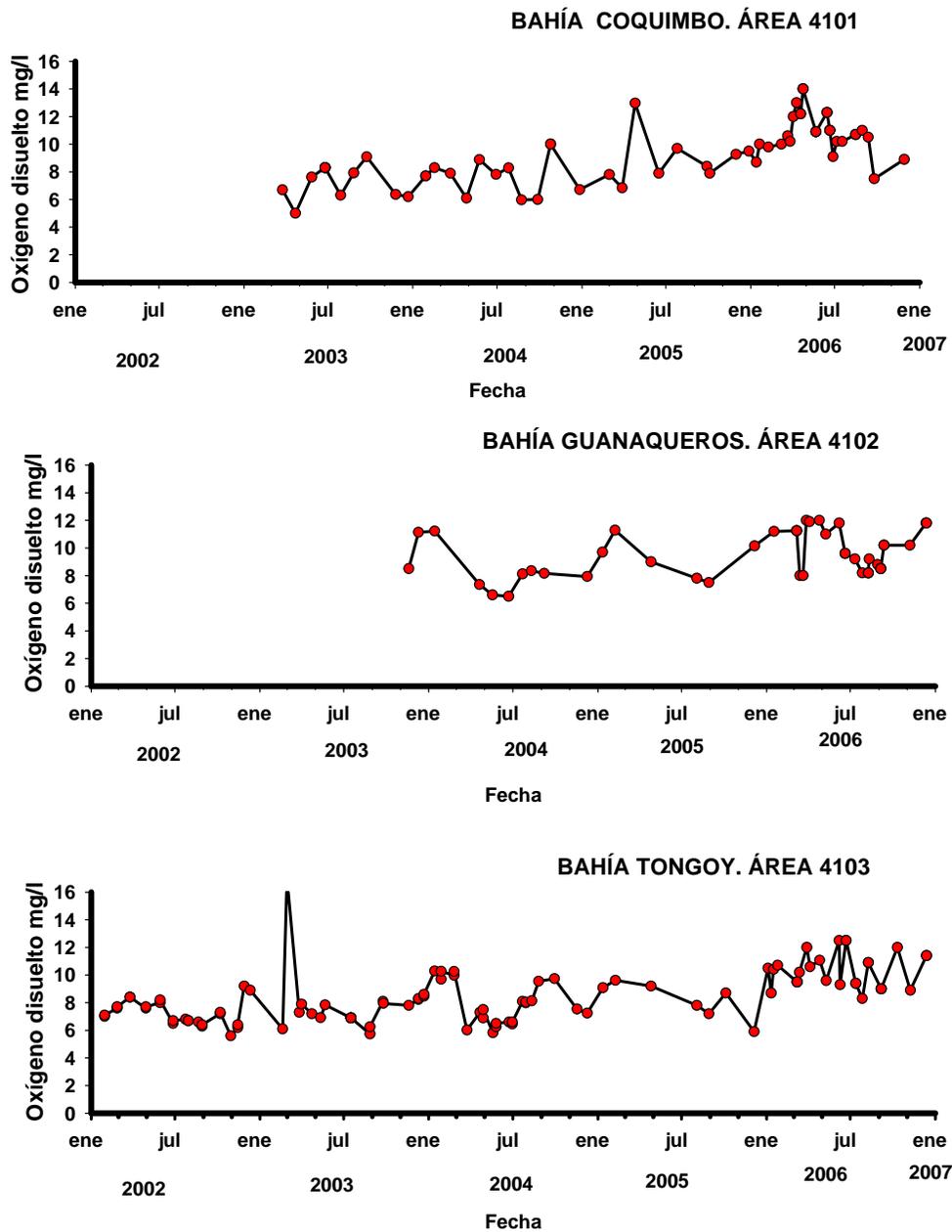


Fig. 2.49. Variabilidad de la concentración de oxígeno disuelto en las Áreas PSMB de la Región de Coquimbo entre los años 2002 - 2006.

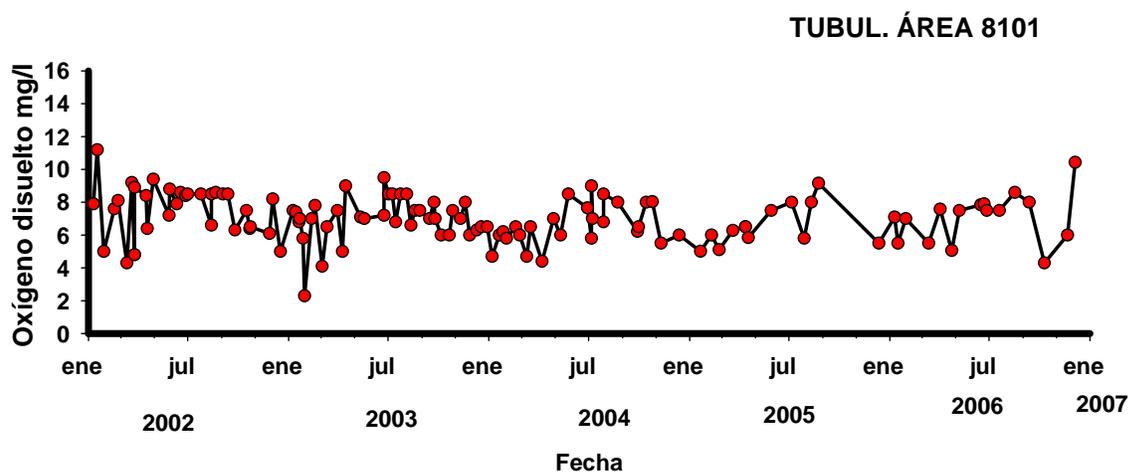


Fig. 2.50. Variabilidad de la concentraci3n de ox3geno disuelto en la localidad de Tubul (Regi3n del Bío-Bío), entre los ańos 2002 al 2006.

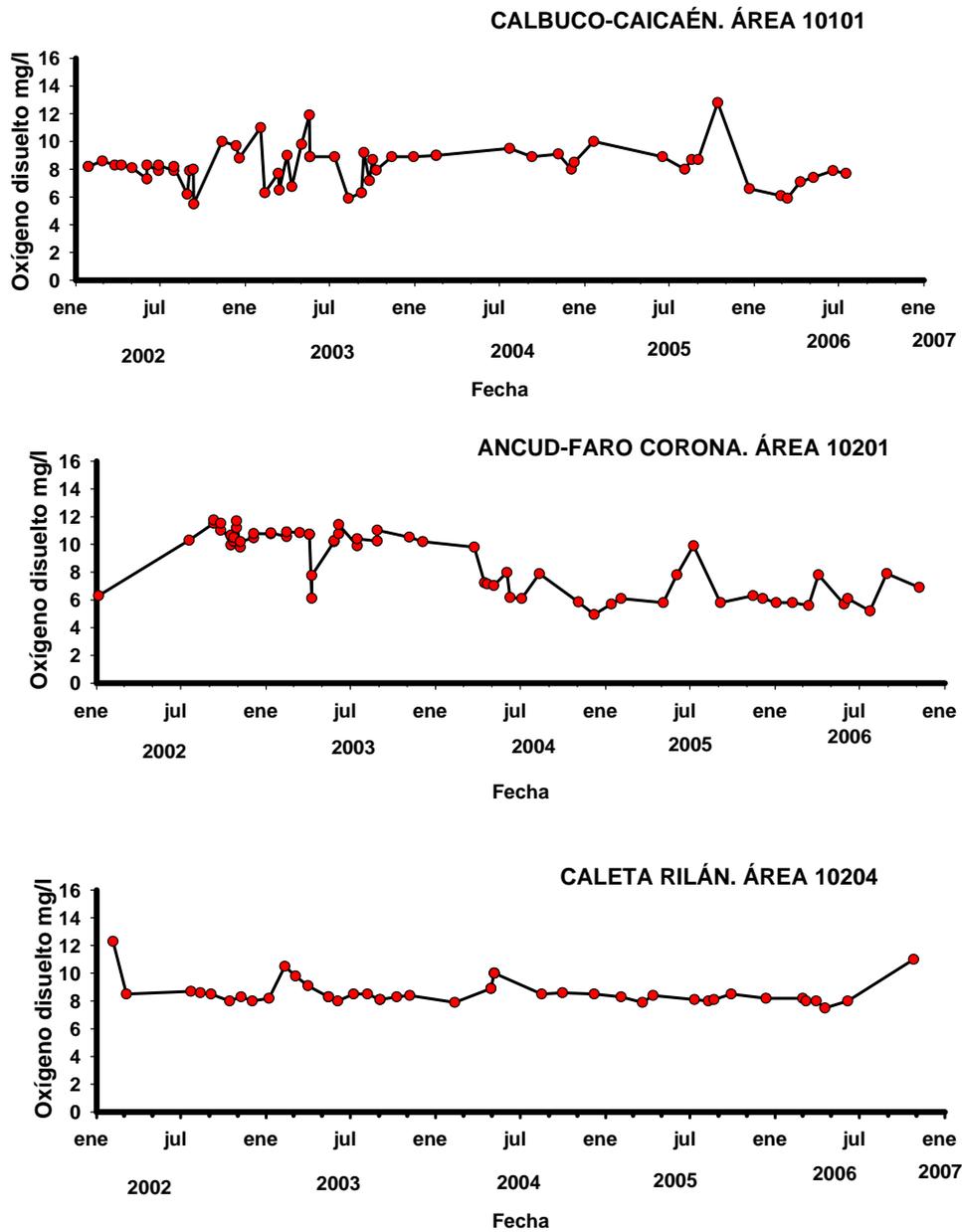


Fig. 2.51. Variabilidad de la concentraci3n de oxígeno disuelto en las Áreas PSMB de la Regi3n de Los Lagos entre los aÑos 2002 - 2006.



Fig. 2.51. Continuaci3n.

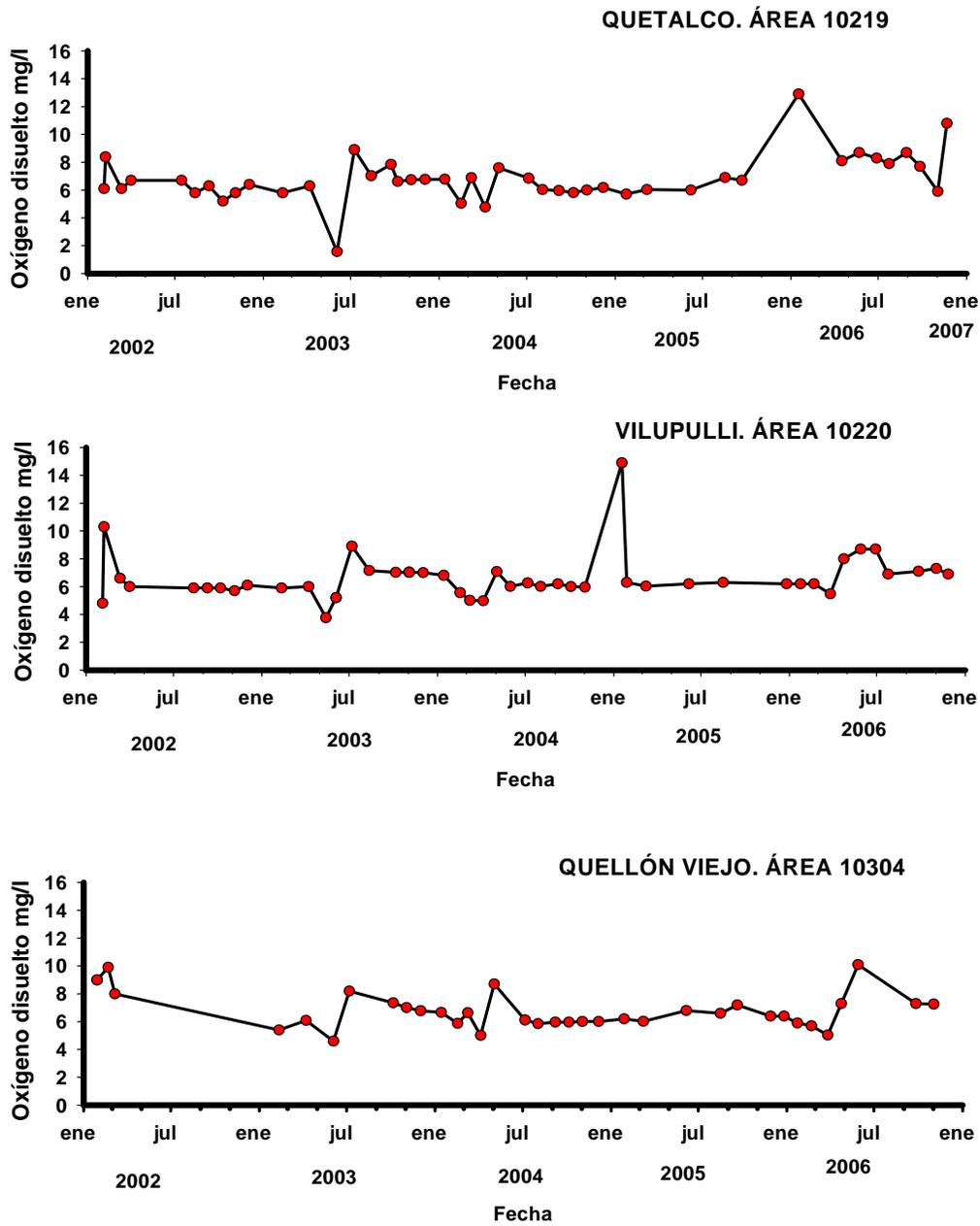
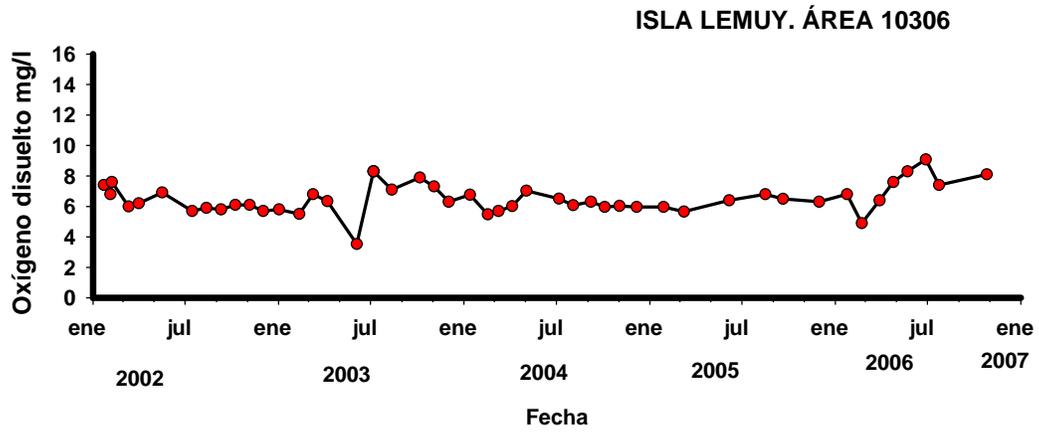




Fig. 2.51. Continuaci3n.



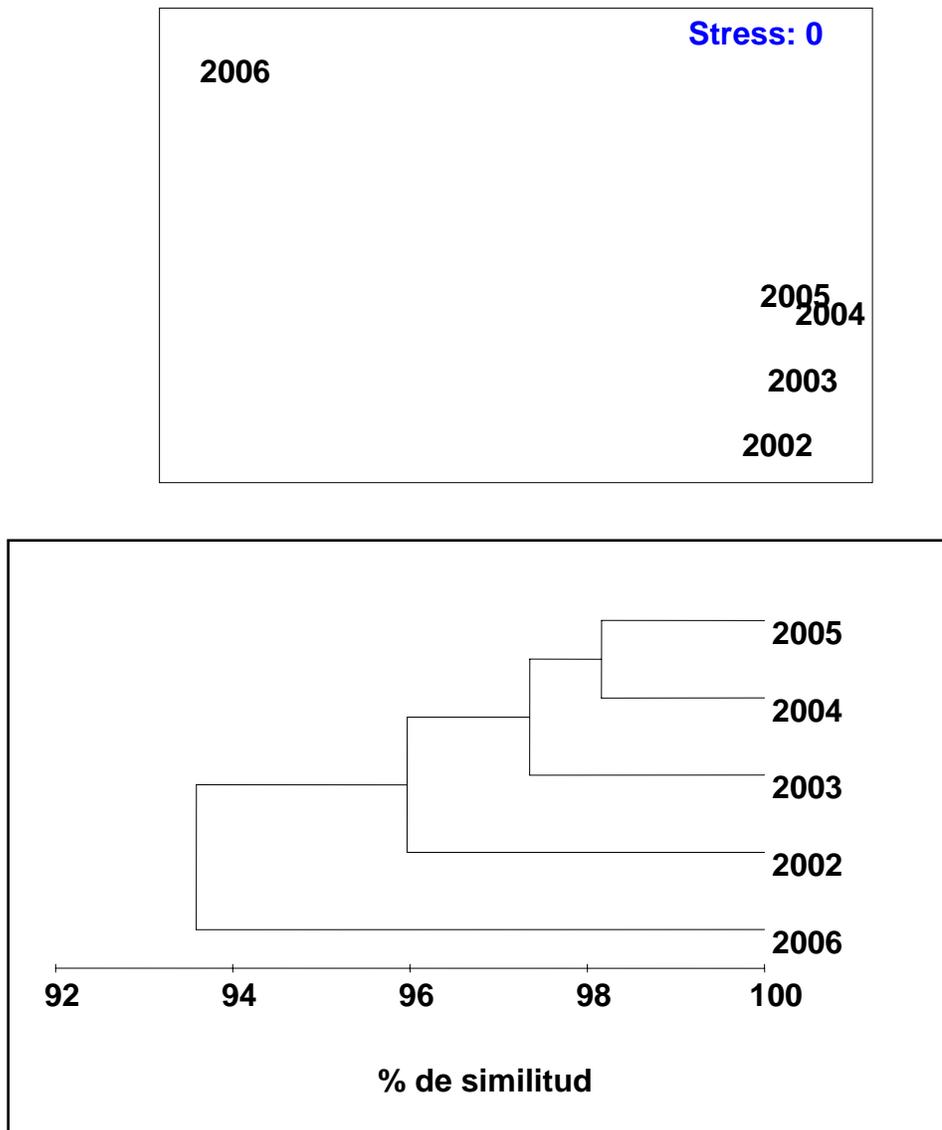


Fig. 2.52. Dendrograma y MDS, del oxigeno disuelto promedio de la Regi3n de Los Lagos, durante los a1os 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 (datos transformados a ra3z cuadrada), usando un cluster de grupos promedios del an3lisis de similitud de Bray Curtis.

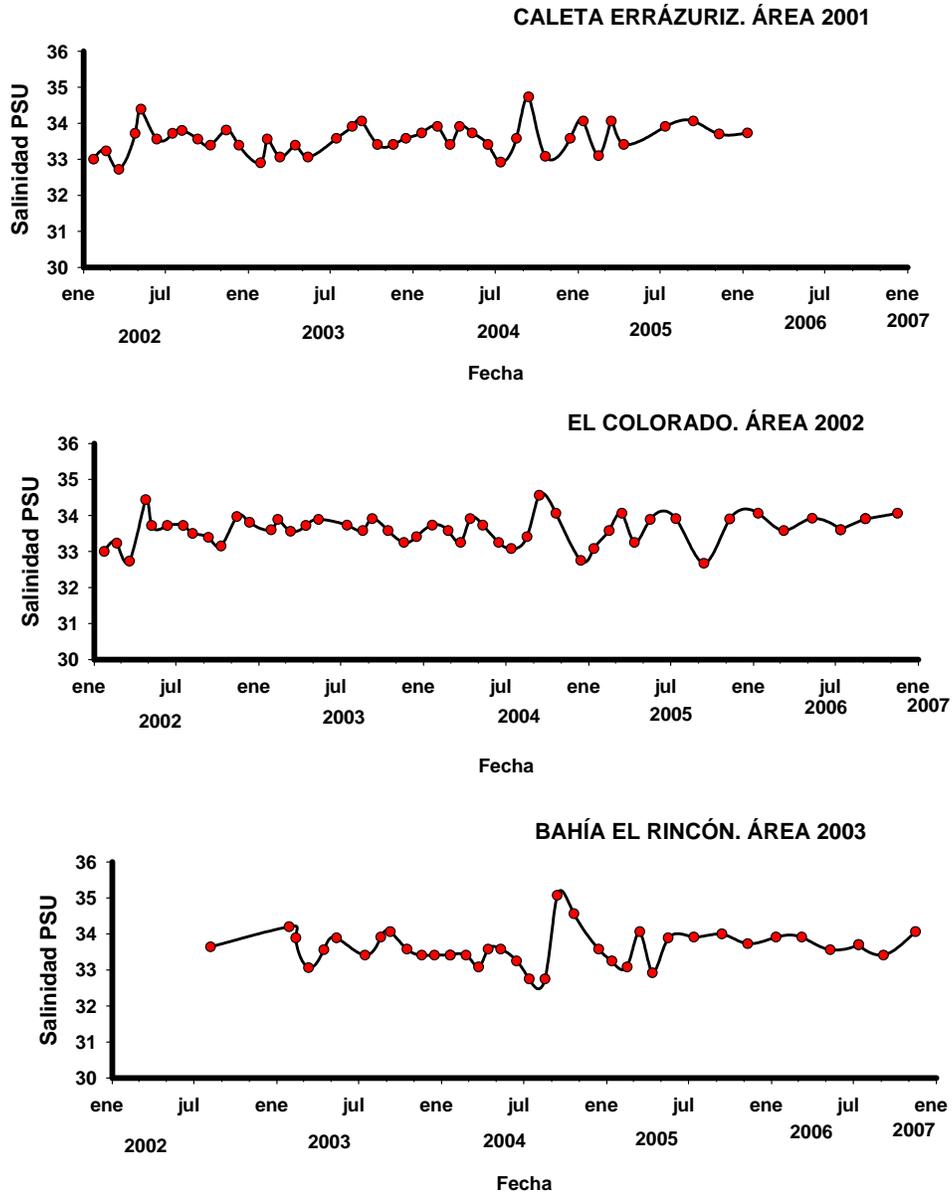


Fig. 2.53. Variabilidad de la salinidad en las Áreas PSMB de la Región de Antofagasta entre los años 2002 - 2006.

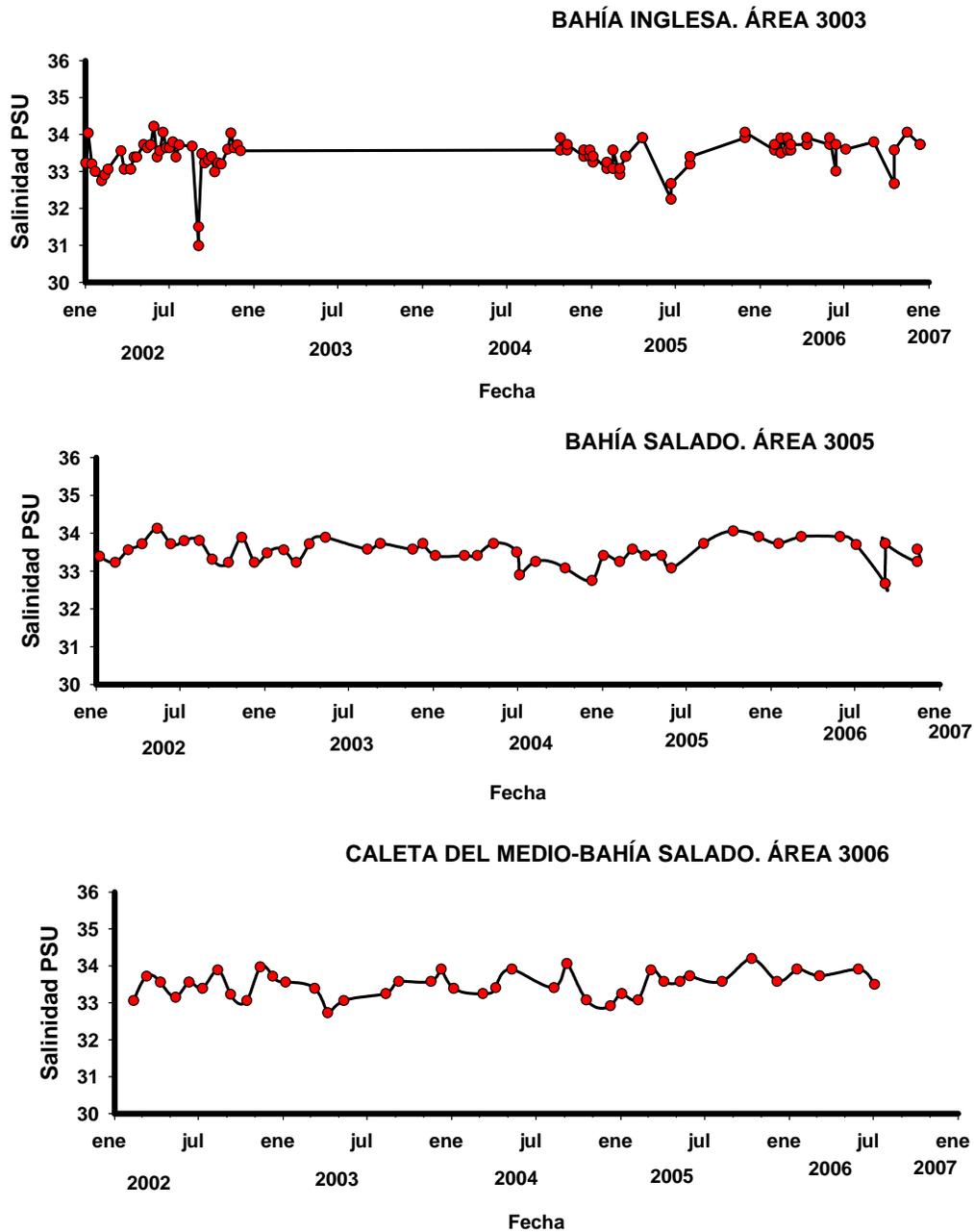


Fig. 2.54. Variabilidad de la salinidad en las Áreas PSMB de la Región de Atacama entre los años 2002 - 2006.

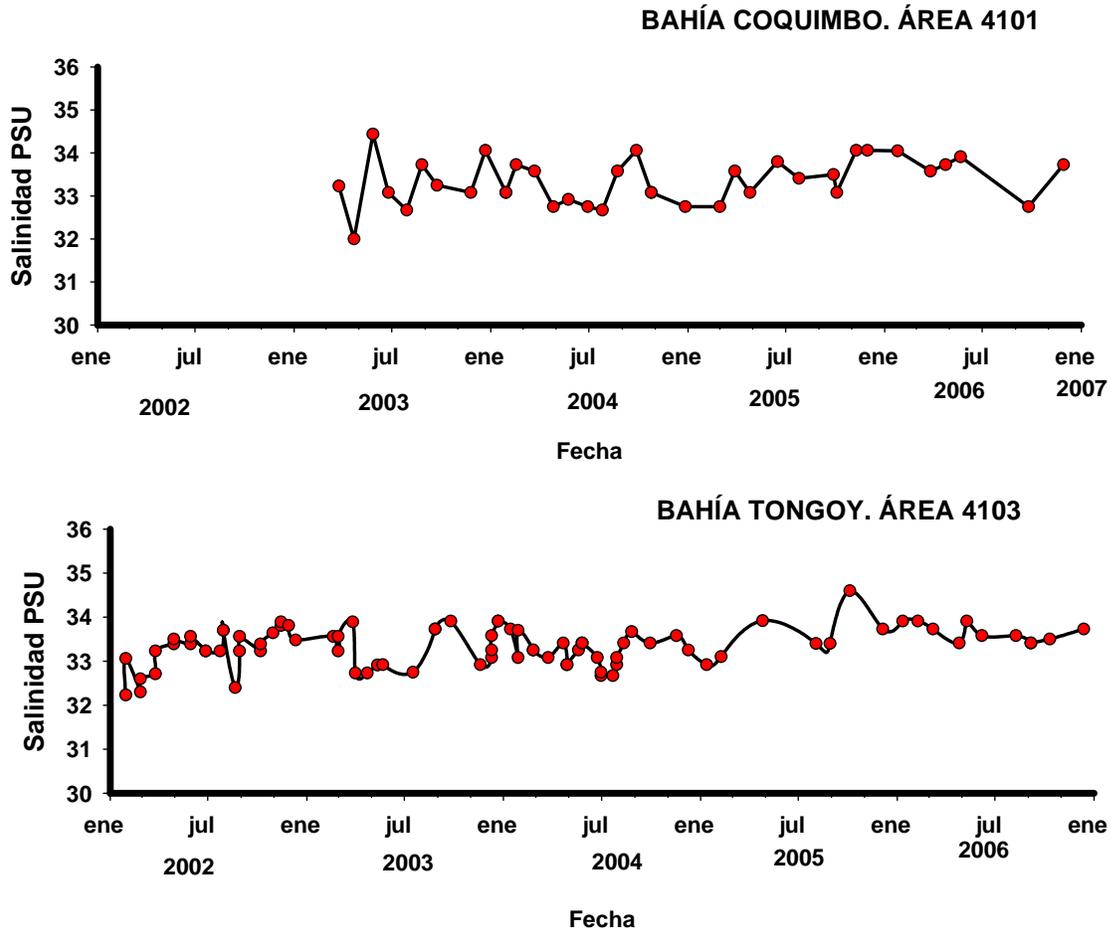


Fig. 2.55. Variabilidad de la salinidad en las Áreas PSMB de la Región de Coquimbo entre los años 2002 - 2006.

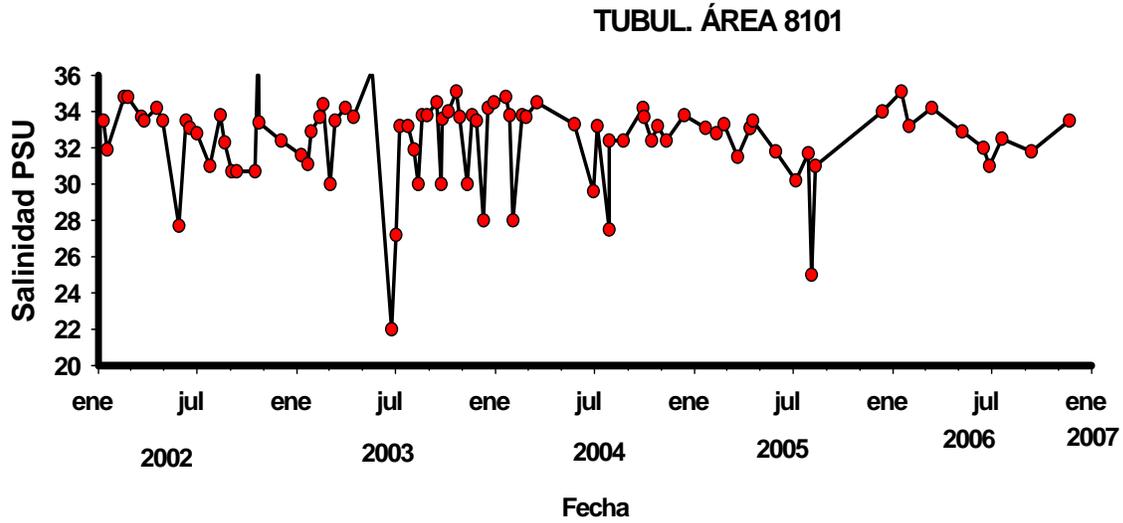


Fig. 2.56. Variabilidad de la salinidad en la localidad de Tubul (Regi3n del Bío-Bío) entre los a1os 2002 al 2006.

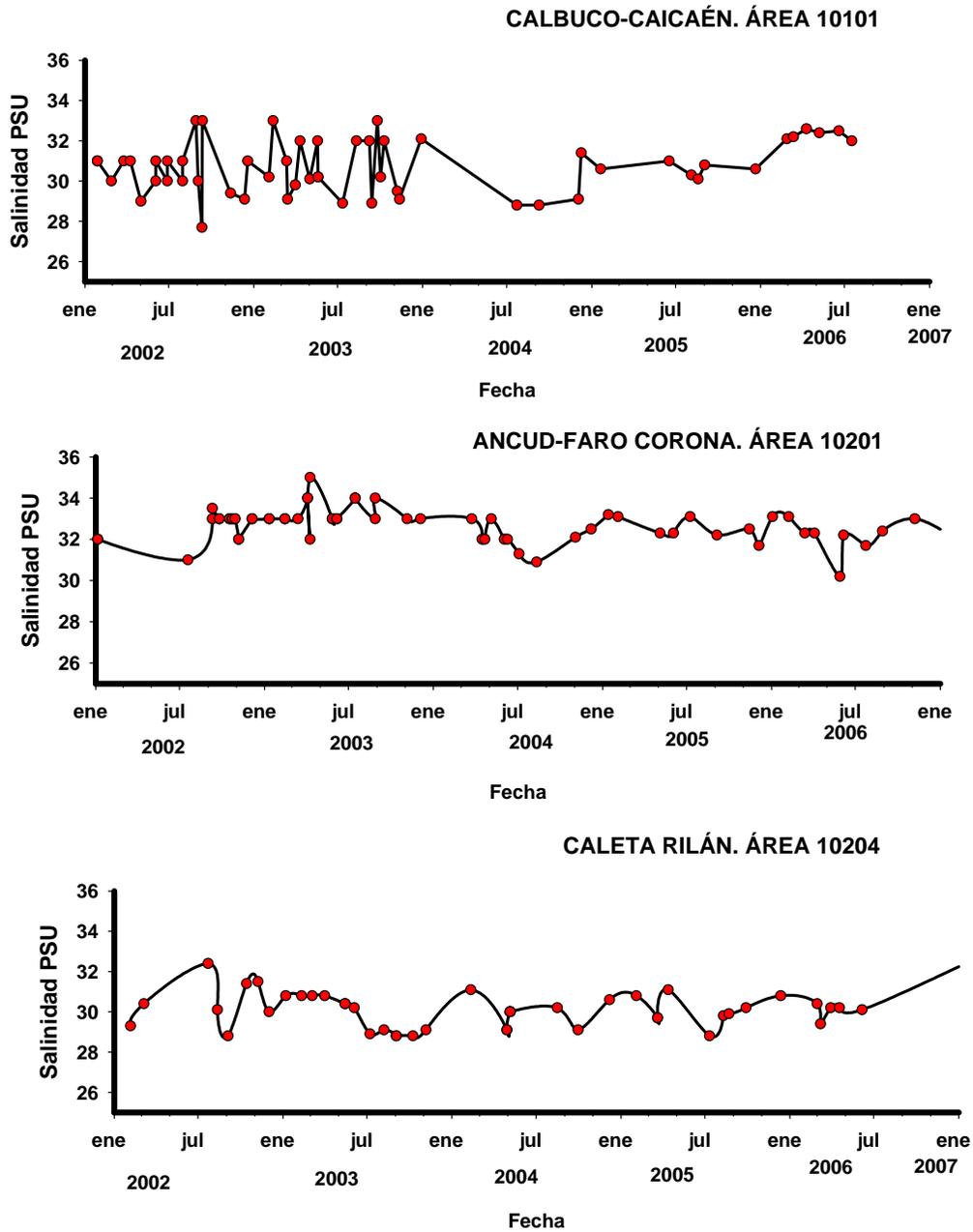


Fig. 2.57. Variabilidad de la salinidad en las Áreas PSMB de la Región de Los Lagos entre los años 2002 - 2006.



Fig. 2.57. Continuaci3n.

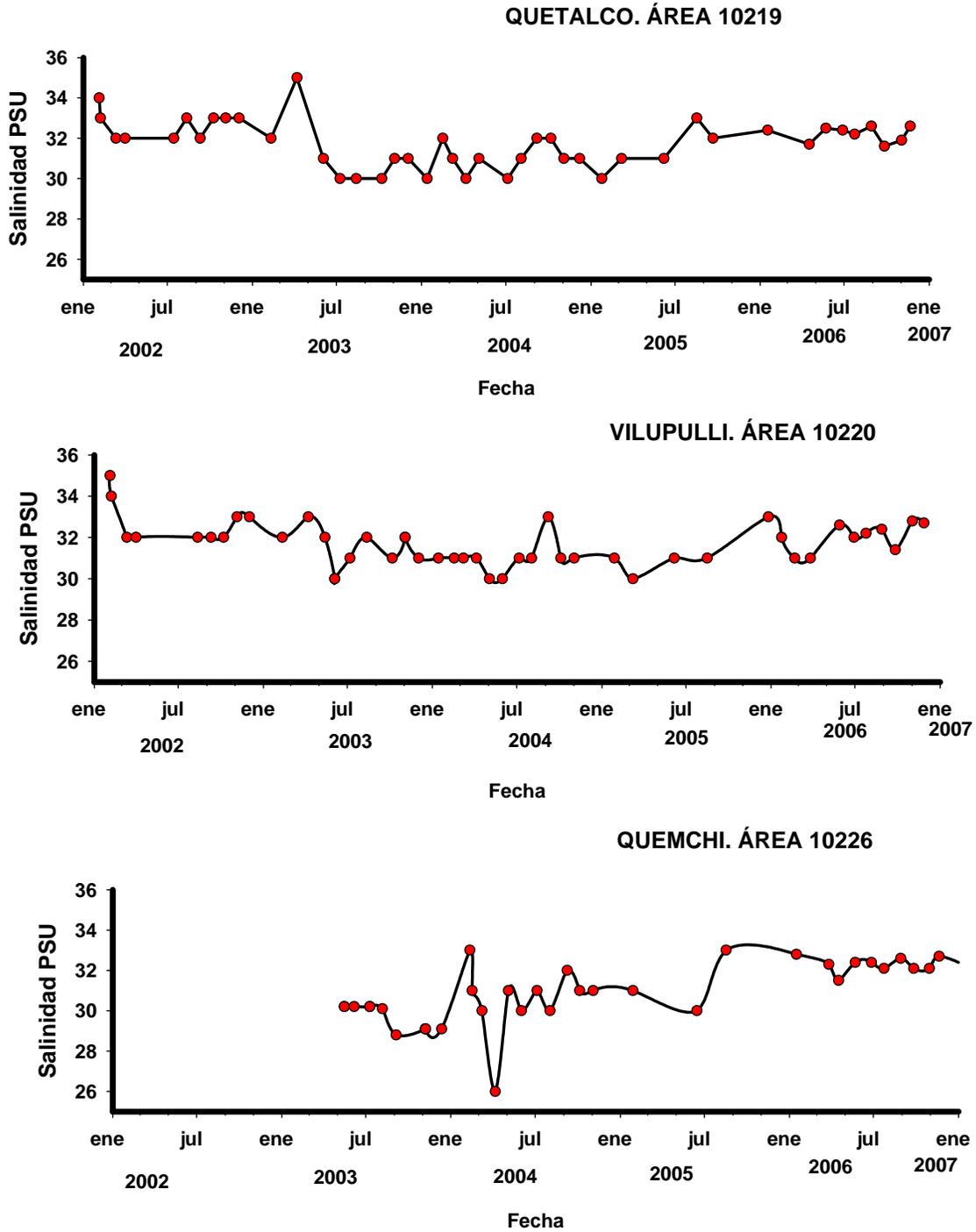
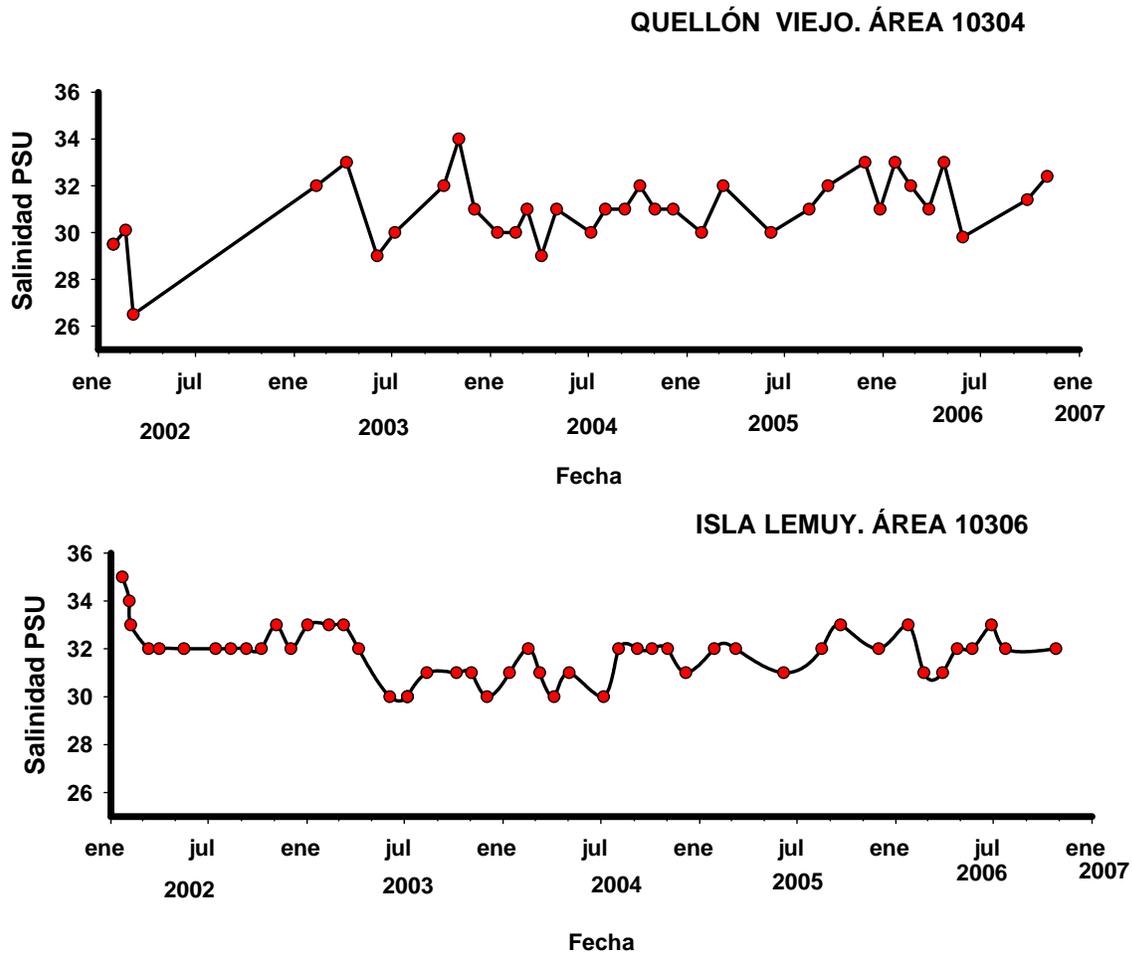




Fig. 2.57. Continuaci3n.



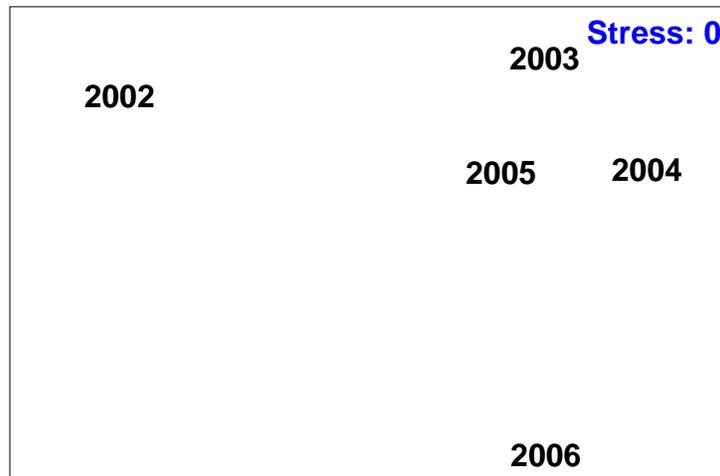
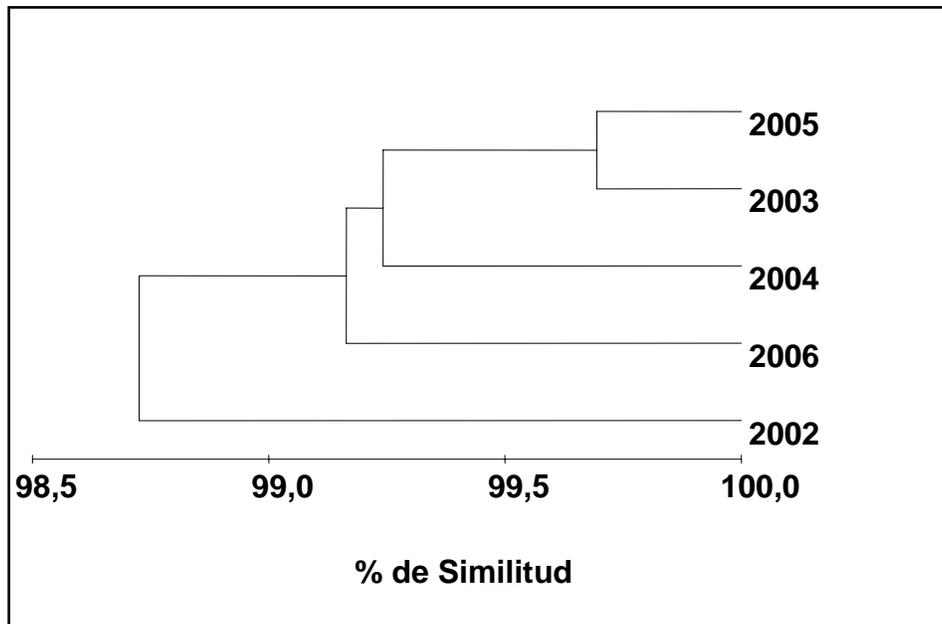


Fig. 2.58. Dendrograma y MDS, de las la Salinidad promedio de la Regi3n de Los Lagos, durante los a1os 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 (datos transformados a ra3z cuadrada), usando un cluster de grupos promedios del an3lisis de similitud de Bray Curtis.

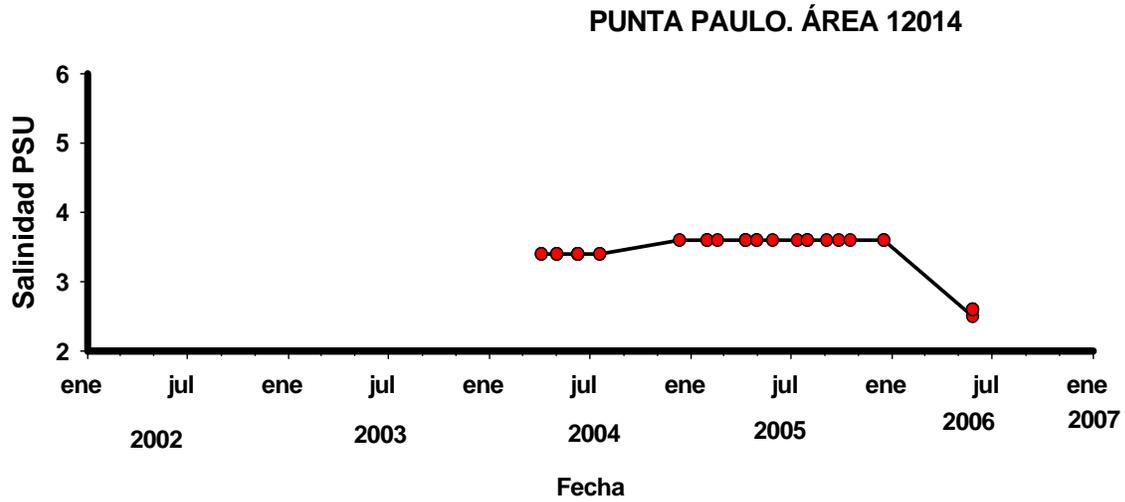


Fig. 2.59. Variabilidad de la salinidad en las localidades de la Regi3n de Magallanes y Antartica Chilena, entre los a1os 2002 al 2006.

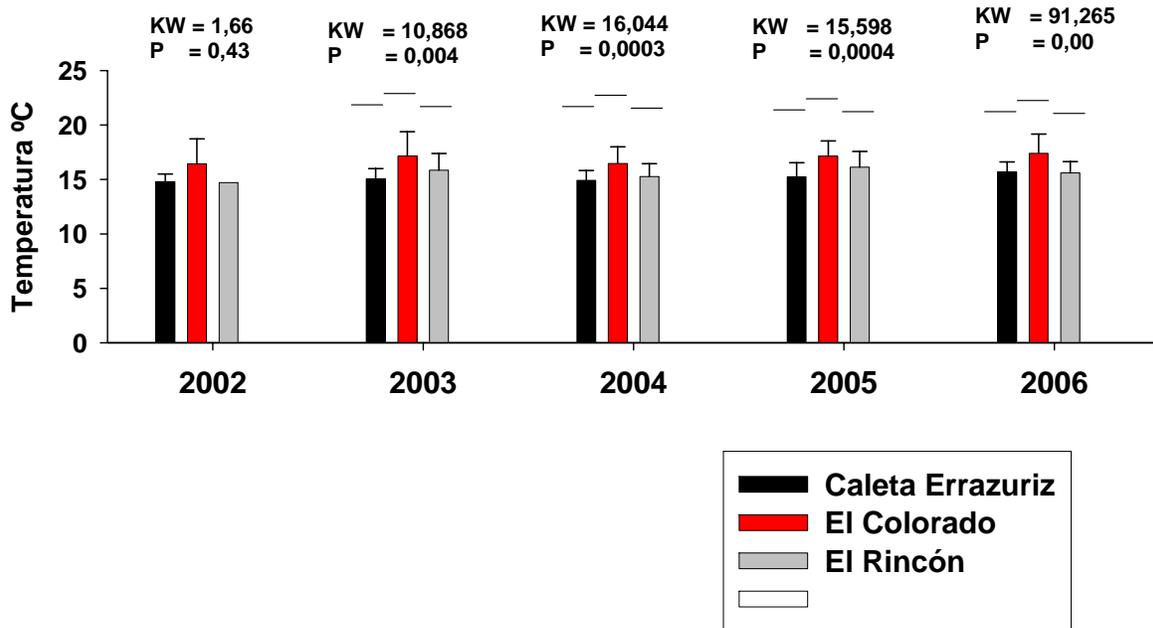


Fig. 2.60. Análisis estadístico de la variabilidad de la TSM en las áreas de la Región de Antofagasta en los años 2002,2003, 2004, 2005 y 2006. Se entrega informaci3n del F y el P de los respectivos Análisis de Varianza cuando estos correspondieron, así como del Valor del Test Estadístico de Kruskal- Wallis (KW) y su respectivo P cuando los datos no cumplían con los supuestos de normalidad u homecedasticidad de la varianza. Por otra parte, las líneas continuas superiores indican el resultado del test a posteriori de Bonferroni.

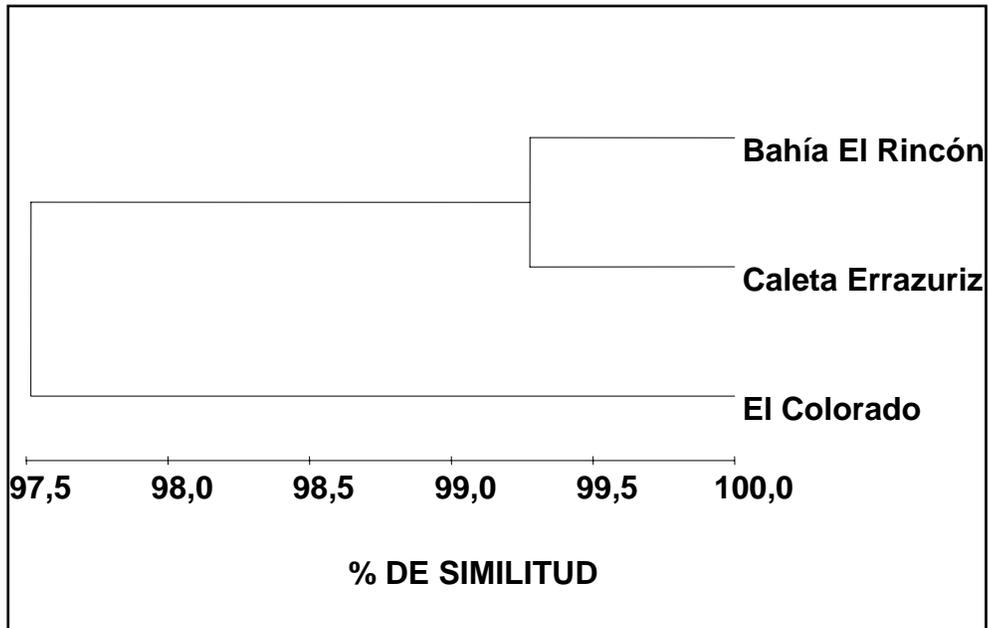


Fig. 2.61. Dendograma, de las 4 áreas PSMB de la Regi3n de Antofagasta, usando un cluster de grupos promedios del an3lisis de similitud de Bray Curtis de la TSM promedio de los ańos 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 transformada a raíz cuadrada.

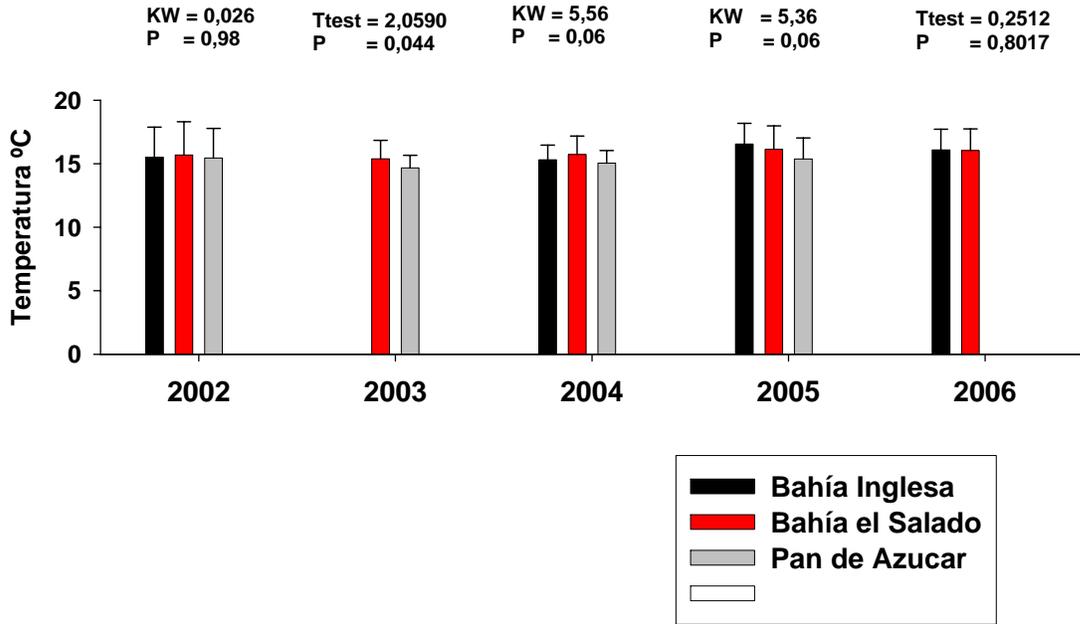


Fig. 2.62. Análisis estadístico de la variabilidad de la TSM en las áreas de la Región de Atacama en los años 2002,2003, 2004, 2005 y 2006. Se entrega información del F y el P de los respectivos Análisis de Varianza cuando estos correspondieron, así como del Valor del Test Estadístico de Kruskal- Wallis (KW) y su respectivo P cuando los datos no cumplían con los supuestos de normalidad u homecedasticidad de la varianza. Por otra parte, las líneas continuas superiores indican el resultado del test a posteriori de Bonferroni.

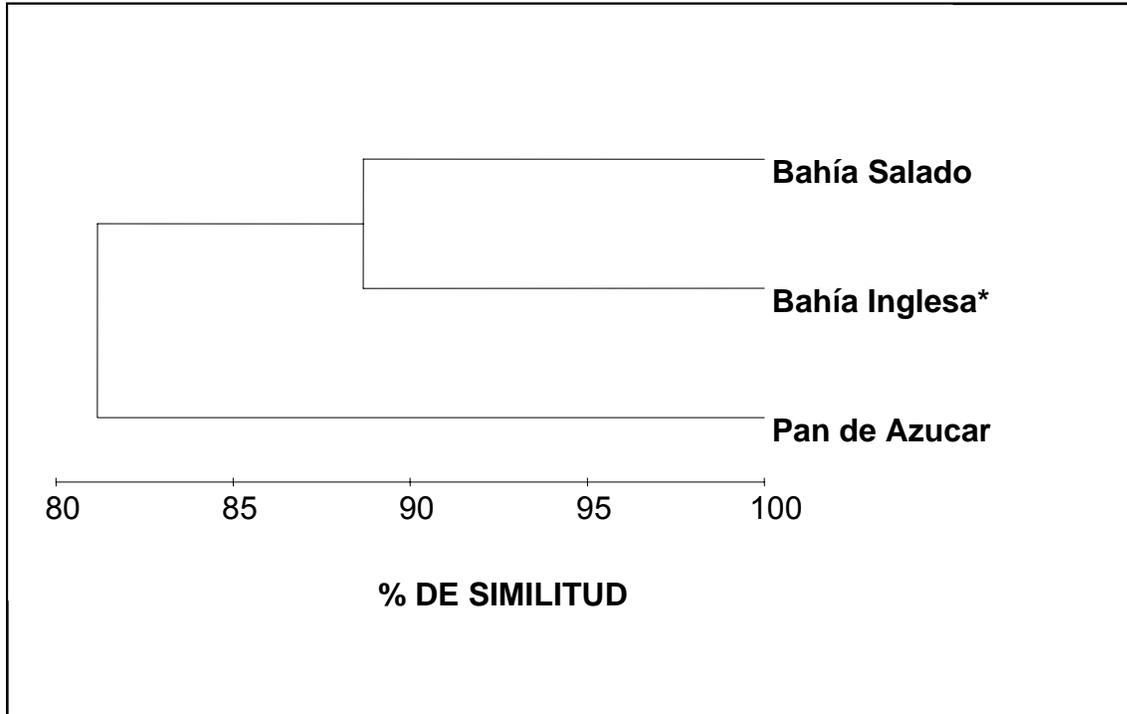


Fig. 2.63. Dendrograma, de las 4 áreas PSMB de la Región de Atacama, usando un cluster de grupos promedios del análisis de similitud de Bray Curtis de la TSM promedio de los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 transformada a raíz cuadrada.

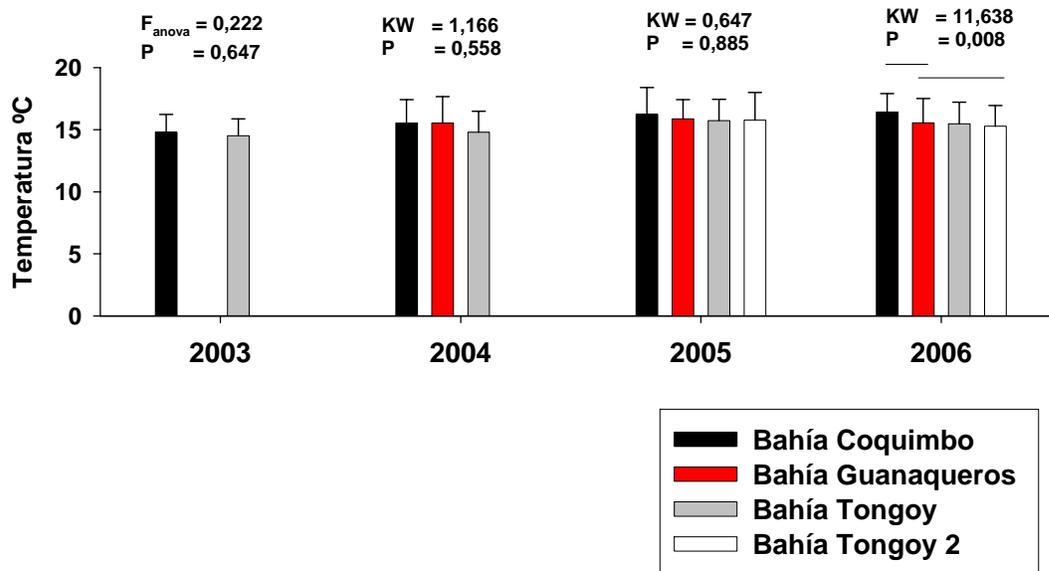


Fig. 2.64. Análisis estadístico de la variabilidad de la TSM en las áreas de la Región de Cquimbo en los años 2003, 2004, 2005 y 2006. Se entrega información del F y el P de los respectivos Análisis de Varianza cuando estos correspondieron, así como del Valor del Test Estadístico de Kruskal- Wallis (KW) y su respectivo P cuando los datos no cumplían con los supuestos de normalidad u homecedasticidad de la varianza. Por otra parte, las líneas continuas superiores indican el resultado del test a posteriori de Bonferroni.

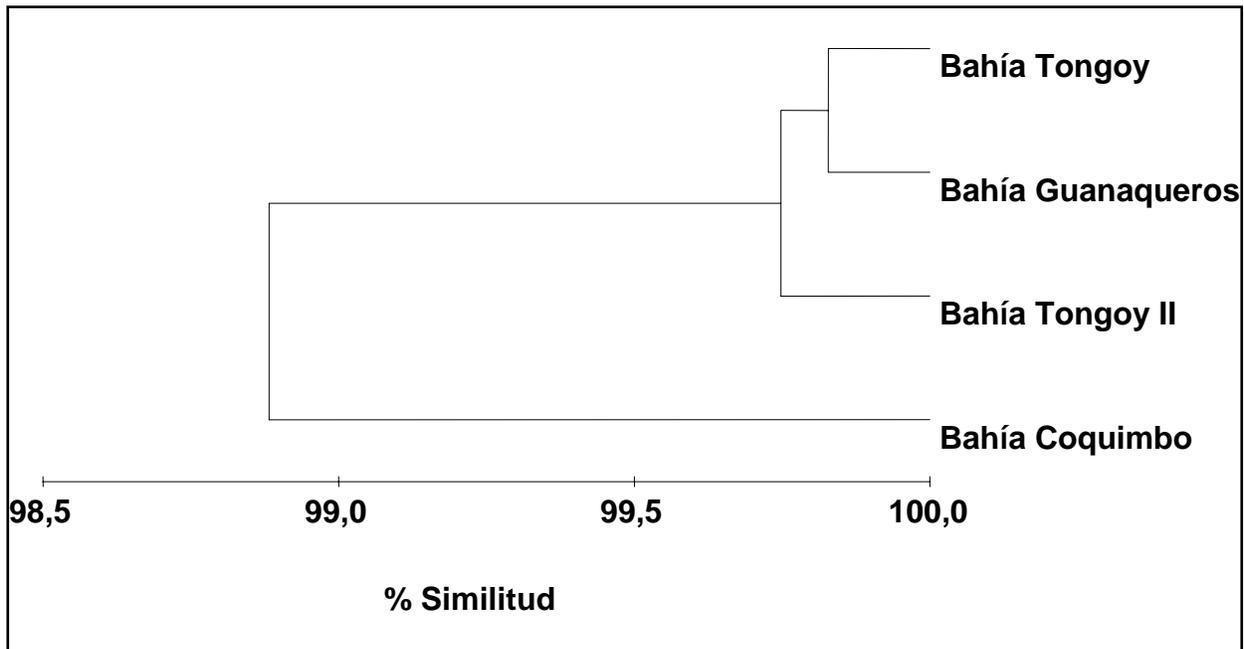
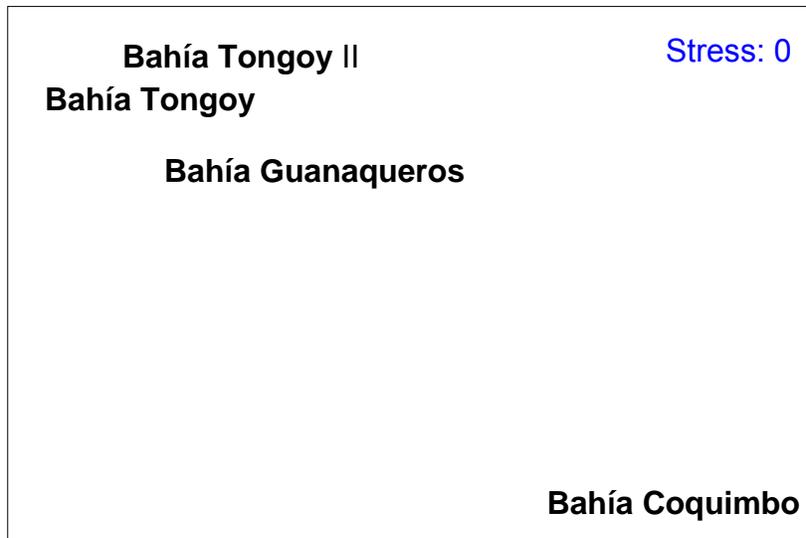


Fig. 2.65. Gráfico MDS de dos dimensiones y Dendrograma, de las 4 áreas PSMB de la Región de Cquimbo, usando un cluster de grupos promedios del análisis de similitud de Bray Curtis de la TSM promedio de los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 transformada a raíz cuadrada.

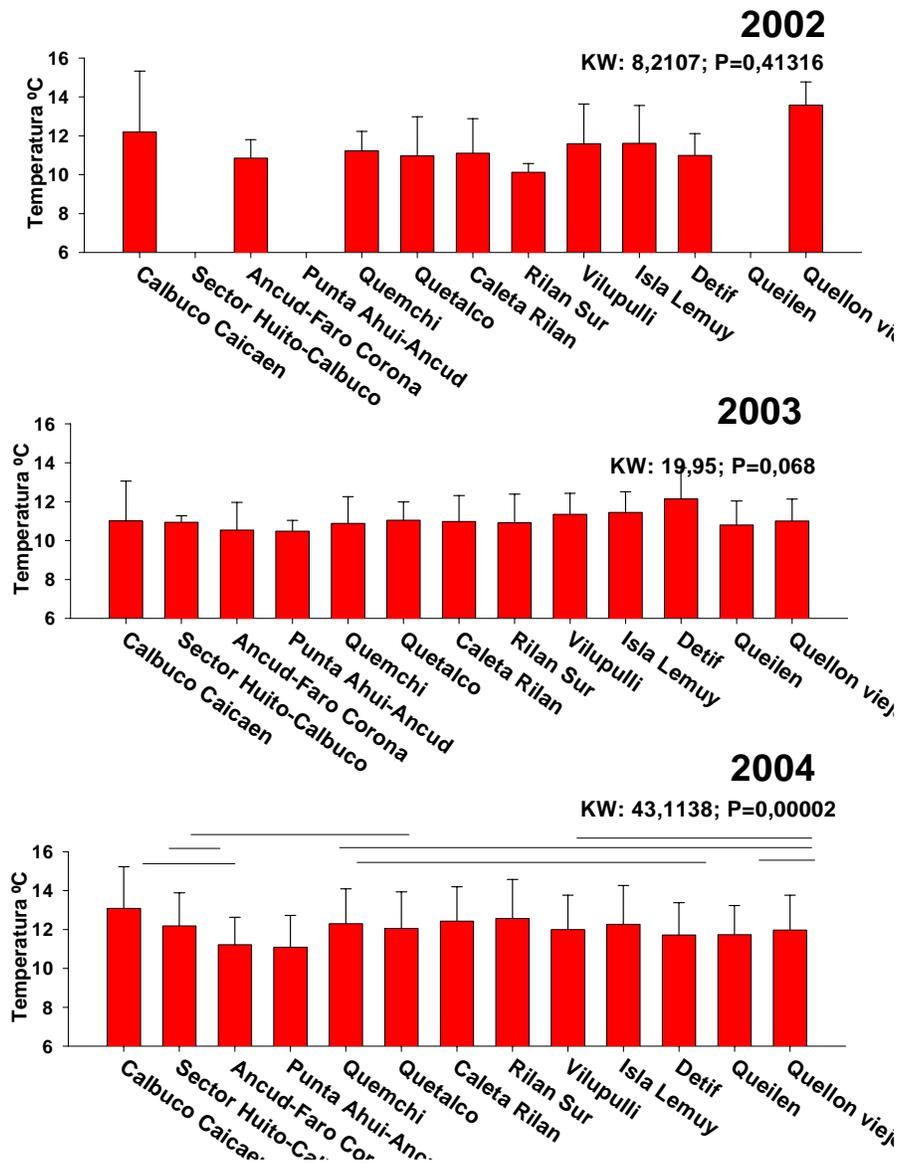
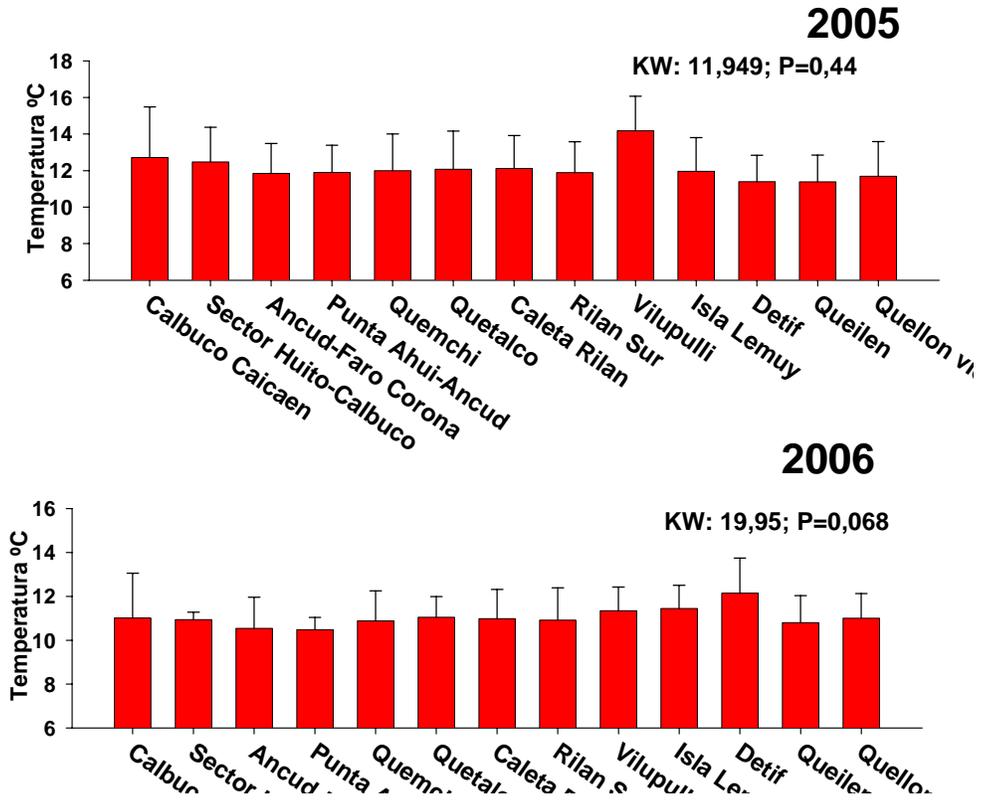


Fig. 2.66. Análisis estadístico de la variabilidad de la TSM en las áreas de la Región de Los Lagos en los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006. Se entrega información del F y el P de los respectivos Análisis de Varianza cuando estos correspondieron, así como del Valor del Test Estadístico de Kruskal- Wallis (KW) y su respectivo P cuando los datos no cumplían con los supuestos de normalidad u homecedasticidad de la varianza. Por otra parte, las líneas continuas superiores indican el resultado del test a posteriori de Bonferroni.



Fig. 2.66. Continuaci3n.



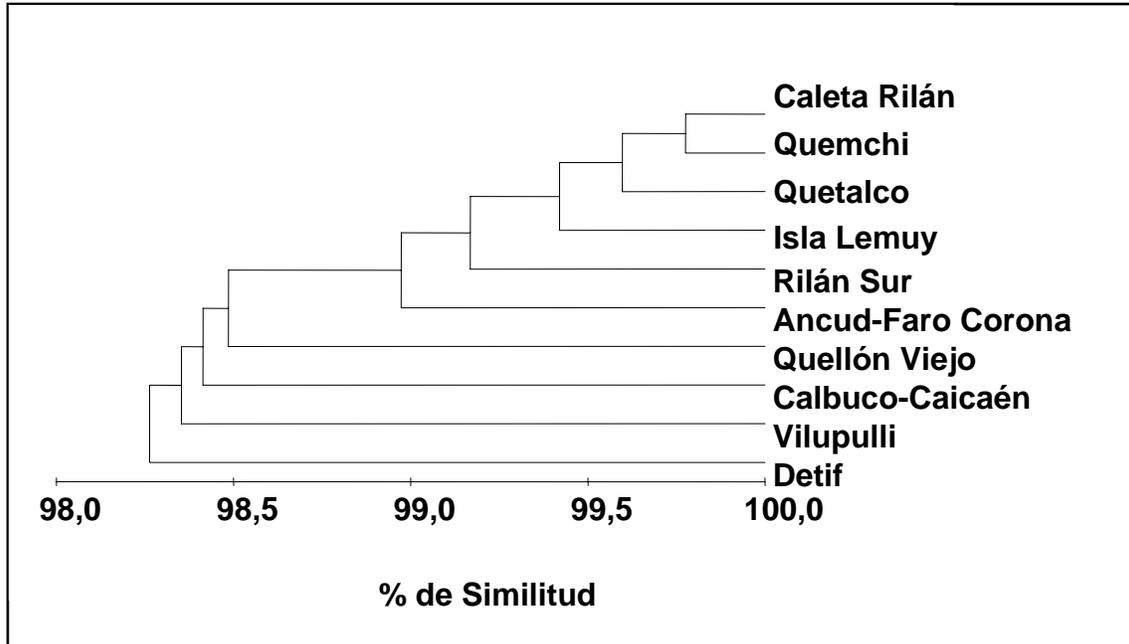
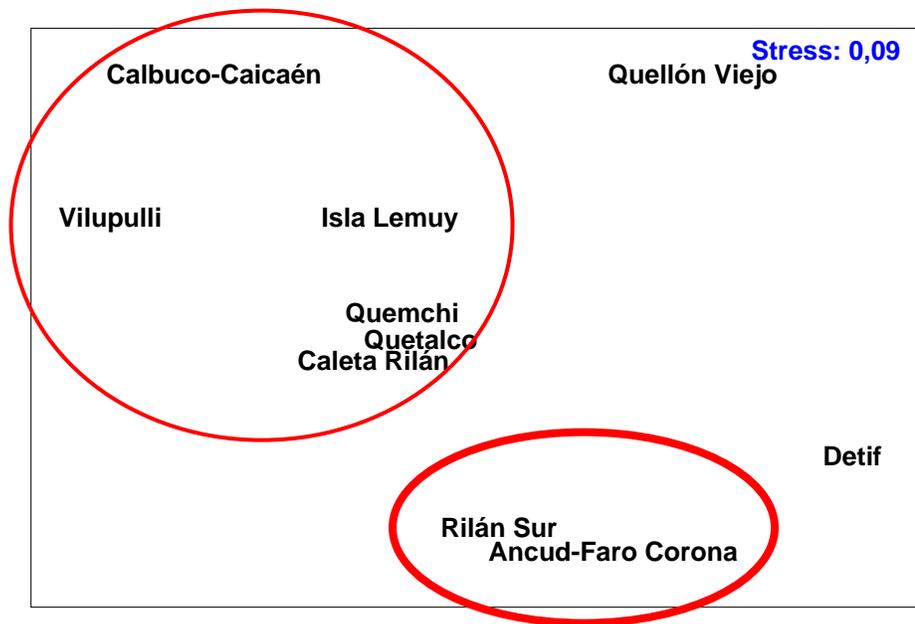


Fig. 2.67. Gr3fico MDS de dos dimensiones y Dendograma, de las 3reas PSMB de la Regi3n de Los Lagos, usando un cluster de grupos promedios del an3lisis de similitud de Bray Curtis de la TSM promedio de los a3os 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 transformada a ra3z cuadrada.

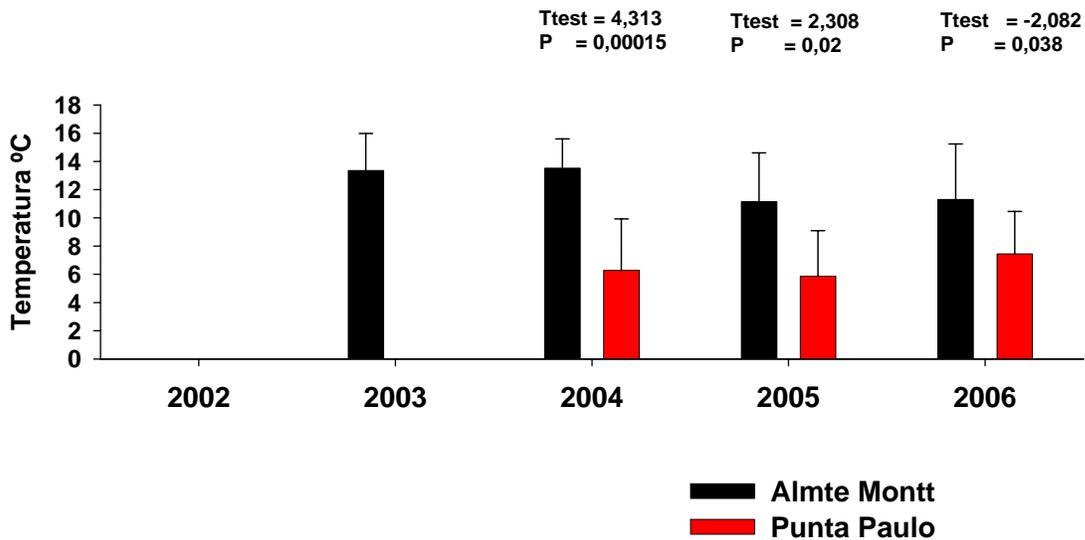


Fig. 2.68. Análisis estadístico de la variabilidad de la TSM en las áreas de la Región de Magallanes y Antártica Chilena en los años 2003, 2004, 2005 y 2006. Se entrega información del F y el P de los respectivos Análisis de Varianza cuando estos correspondieron, así como del Valor del Test Estadístico de Kruskal- Wallis (KW) y su respectivo P cuando los datos no cumplían con los supuestos de normalidad u homecedasticidad de la varianza. Por otra parte, las líneas continuas superiores indican el resultado del test a posteriori de Bonferroni.

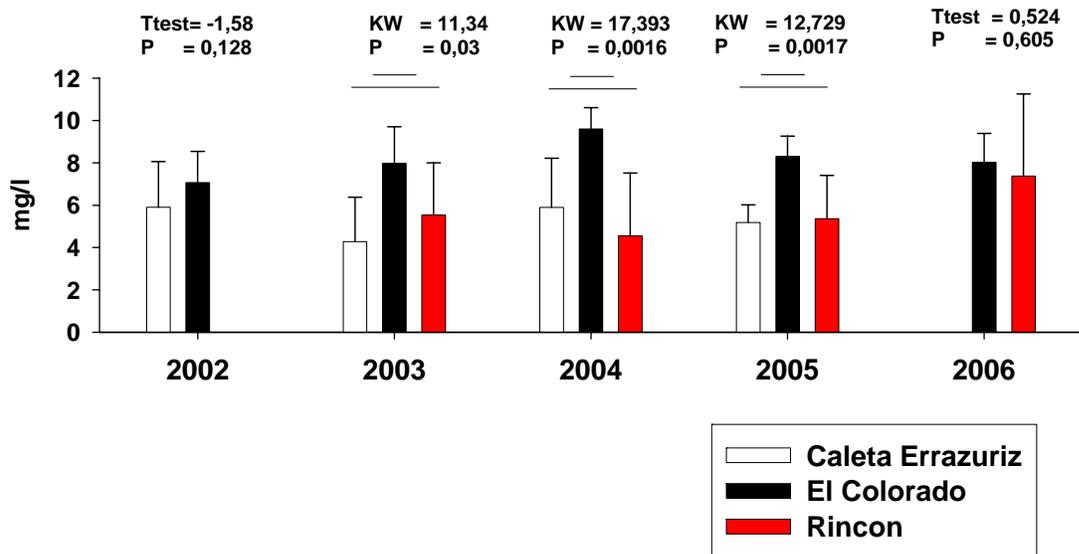


Fig. 2.69. Análisis estadístico de la variabilidad del oxígeno disuelto en el agua en las áreas de la Región de Antofagasta en los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006. Se entrega información del F y el P de los respectivos Análisis de Varianza cuando estos correspondieron, así como del Valor del Test Estadístico de Kruskal- Wallis (KW) y su respectivo P cuando los datos no cumplían con los supuestos de normalidad u homecedasticidad de la varianza. Por otra parte, las líneas continuas superiores indican el resultado del test a posteriori de Bonferroni.

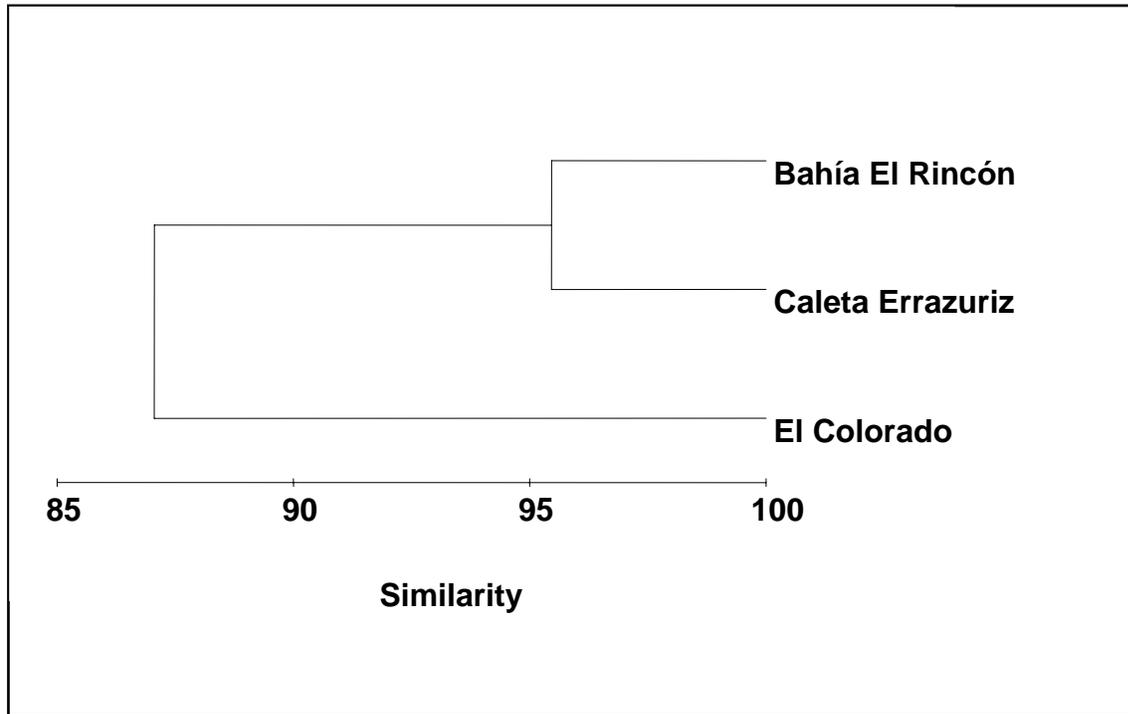


Fig. 2.70. Dendrograma, de las 3 áreas PSMB de la Regi3n de Antofagasta, usando un cluster de grupos promedios del an3lisis de similitud de Bray Curtis del oxígeno disuelto promedio de los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 transformada a raíz cuadrada.

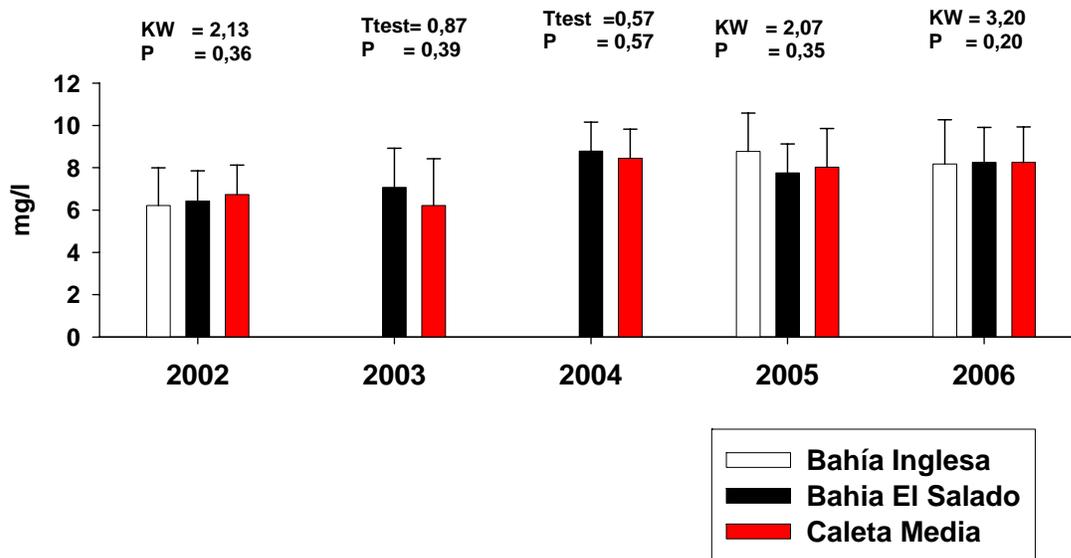


Fig. 2.71. Análisis estadístico de la variabilidad del oxígeno disuelto en el agua en las áreas de la Región de Atacama en los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006. Se entrega información del F y el P de los respectivos Análisis de Varianza cuando estos correspondieron, así como del Valor del Test Estadístico de Kruskal- Wallis (KW) y su respectivo P cuando los datos no cumplían con los supuestos de normalidad u homecedasticidad de la varianza. Por otra parte, las líneas continuas superiores indican el resultado del test a posteriori de Bonferroni.

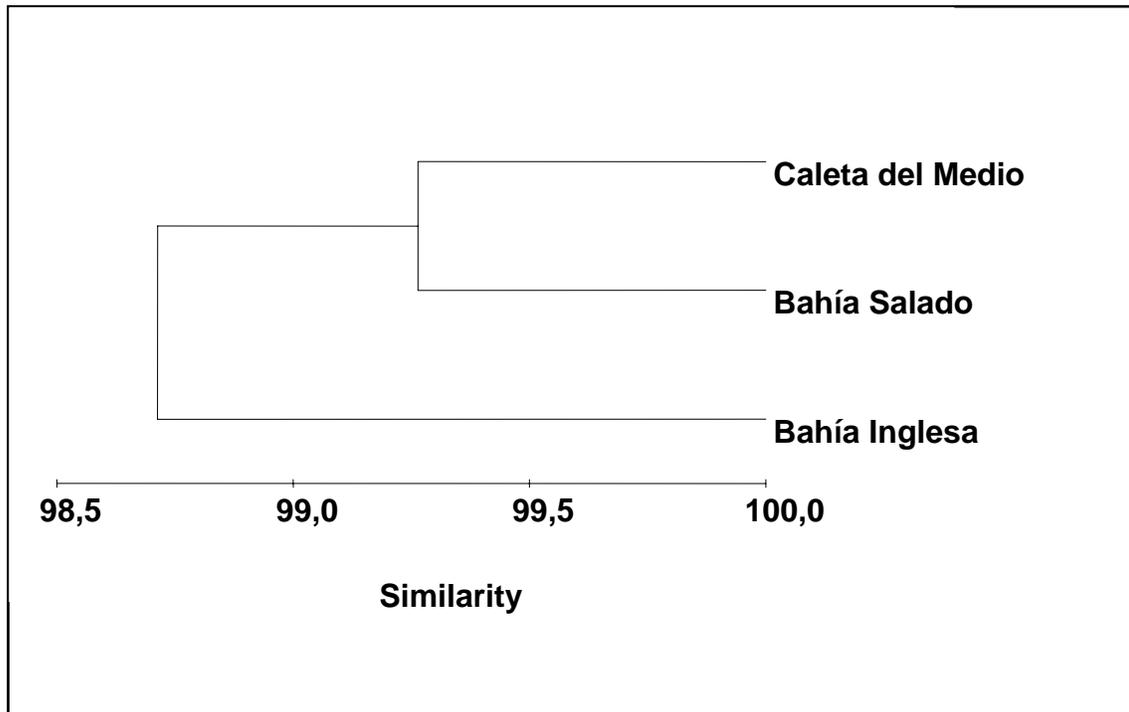


Fig. 2.72. Dendrograma, de las 3 áreas PSMB de la Región de Atacama, usando un cluster de grupos promedios del análisis de similitud de Bray Curtis del oxígeno disuelto promedio de los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 transformada a raíz cuadrada.

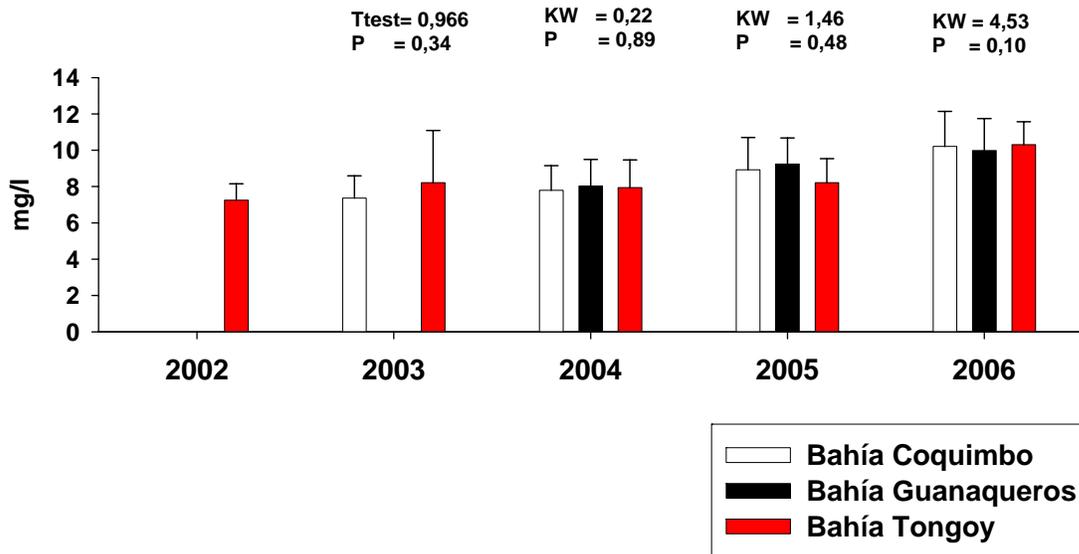


Fig. 2.73. Análisis estadístico de la variabilidad del oxígeno disuelto en el agua en las áreas de la Región de Coquimbo en los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006. Se entrega información del F y el P de los respectivos Análisis de Varianza cuando estos correspondieron, así como del Valor del Test Estadístico de Kruskal- Wallis (KW) y su respectivo P cuando los datos no cumplían con los supuestos de normalidad u homecedasticidad de la varianza. Por otra parte, las líneas continuas superiores indican el resultado del test a posteriori de Bonferroni.

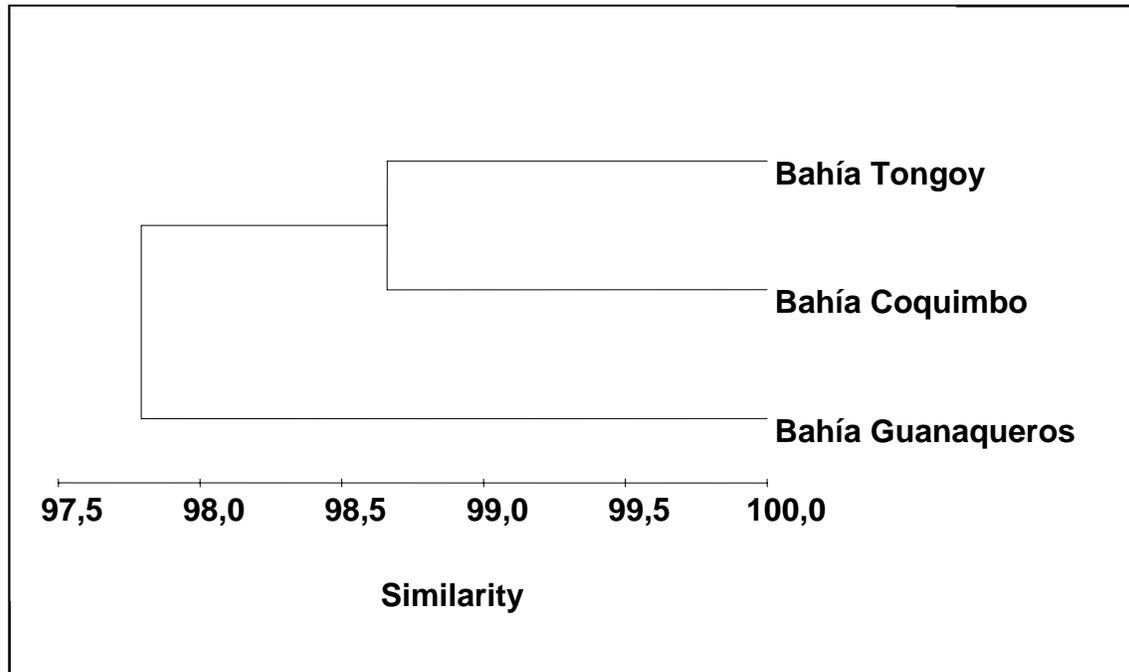


Fig. 2.74. Dendrograma, de las 3 áreas PSMB de la Región de Coquimbo, usando un cluster de grupos promedios del análisis de similitud de Bray Curtis del oxígeno disuelto promedio de los años 2003, 2004, 2005 y 2006 transformada a raíz cuadrada.

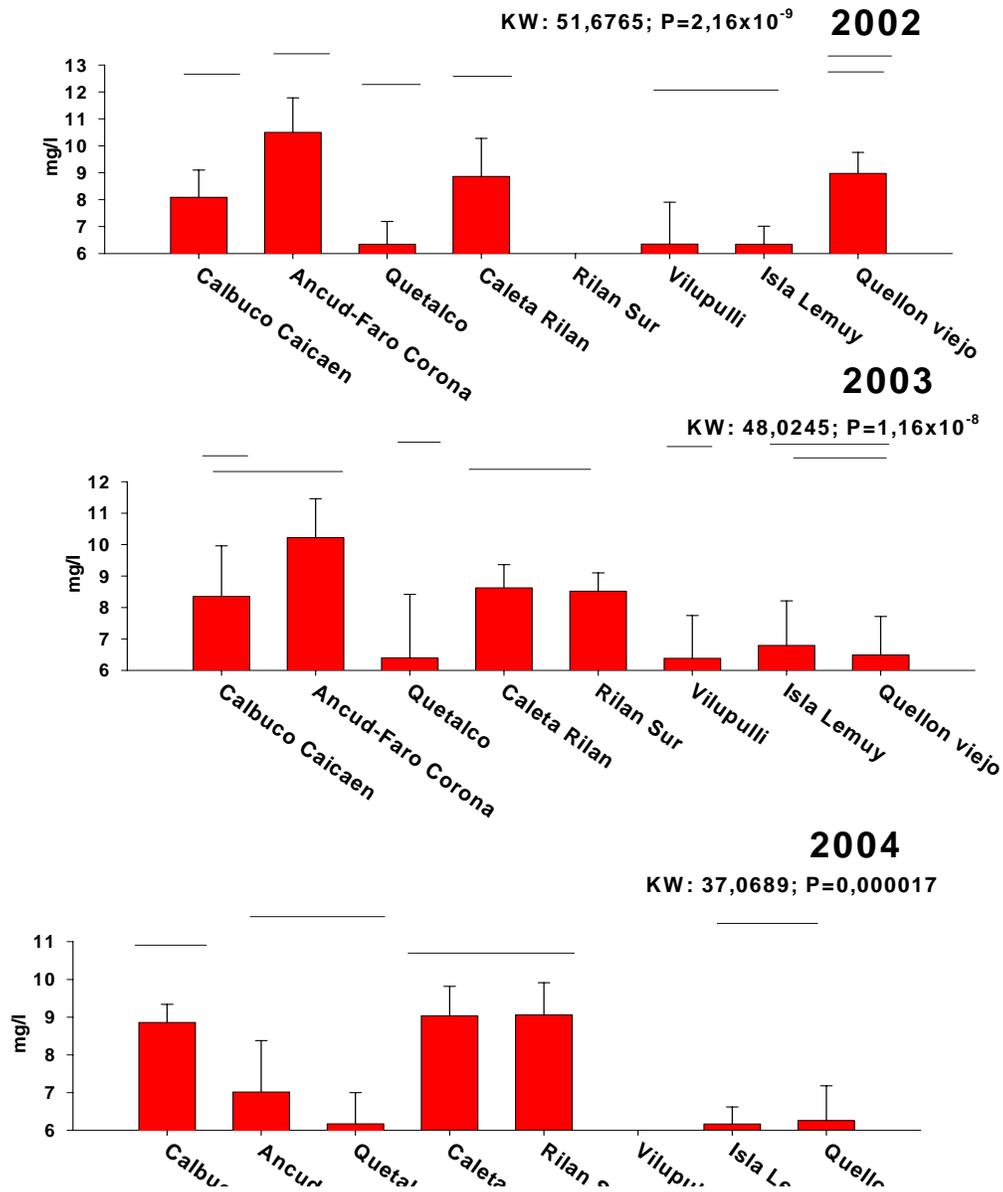
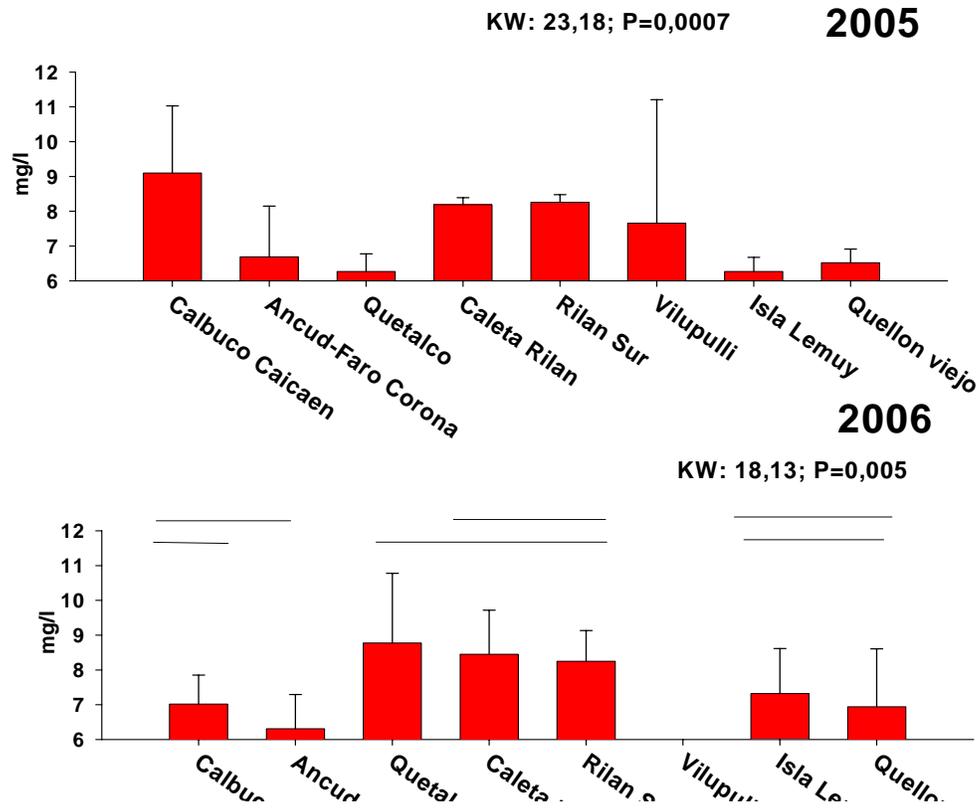


Fig. 2.75. Análisis estadístico de la variabilidad del oxígeno disuelto en el agua en las áreas de la Región de Los Lagos en los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006. Se entrega información del F y el P de los respectivos Análisis de Varianza cuando estos correspondieron, así como del Valor del Test Estadístico de Kruskal- Wallis (KW) y su respectivo P cuando los datos no cumplían con los supuestos de normalidad u homocedasticidad de la varianza. Por otra parte, las líneas continuas superiores indican el resultado del test a posteriori de Bonferroni.



Fig. 2.75. Continuaci3n.



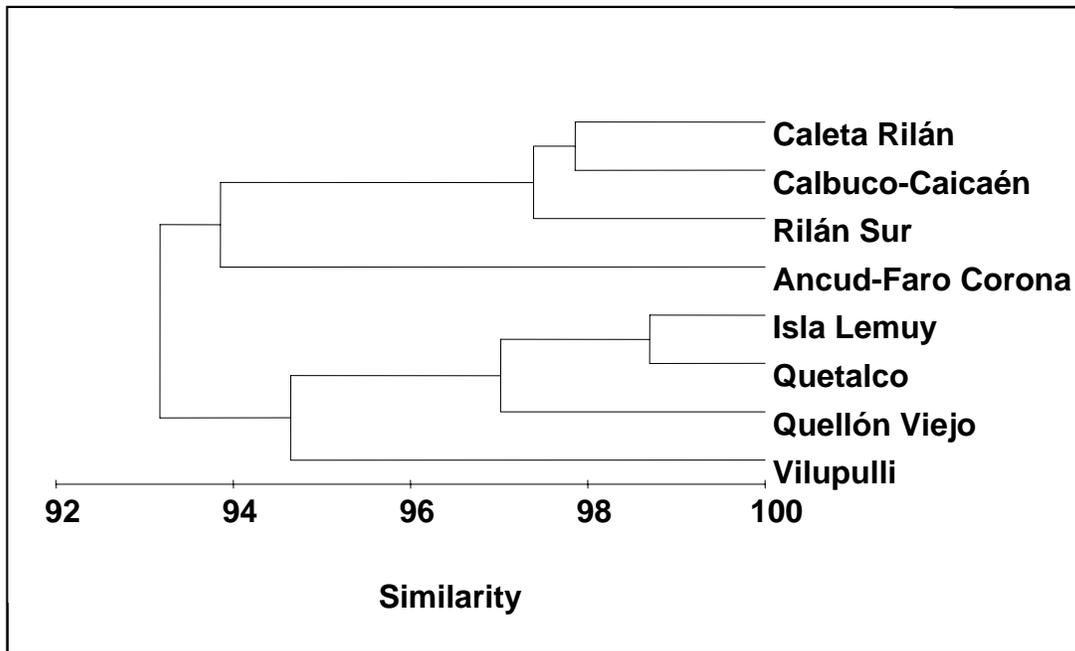


Fig. 2.76. MDS y Dendograma de las áreas PSMB de la Regi3n de Los Lagos usando un cluster de grupos promedios del an3lisis de similitud de Bray Curtis del ox3geno disuelto promedio de los a3os 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 transformada a ra3z cuadrada.

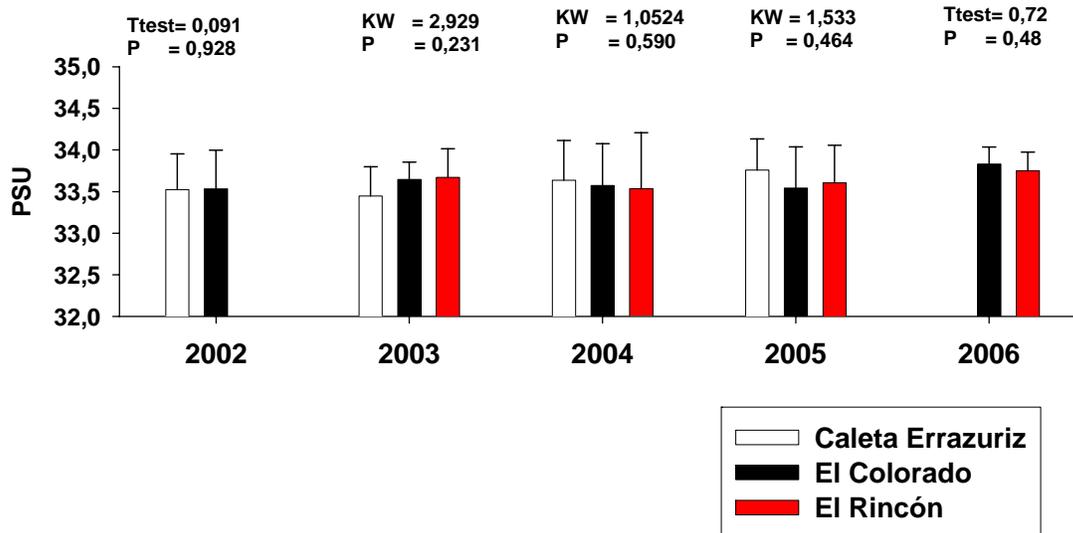


Fig. 2.77. An3lisis estadístico de la variabilidad de la salinidad en las 3reas de la Regi3n de Antofagasta en los ańos 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006. Se entrega informaci3n del F y el P de los respectivos An3lisis de Varianza cuando estos correspondieron, as3 como del Valor del Test Estadístico de Kruskal- Wallis (KW) y su respectivo P cuando los datos no cumpl3an con los supuestos de normalidad u homocedasticidad de la varianza. Por otra parte, las l3neas continuas superiores indican el resultado del test a posteriori de Bonferroni.

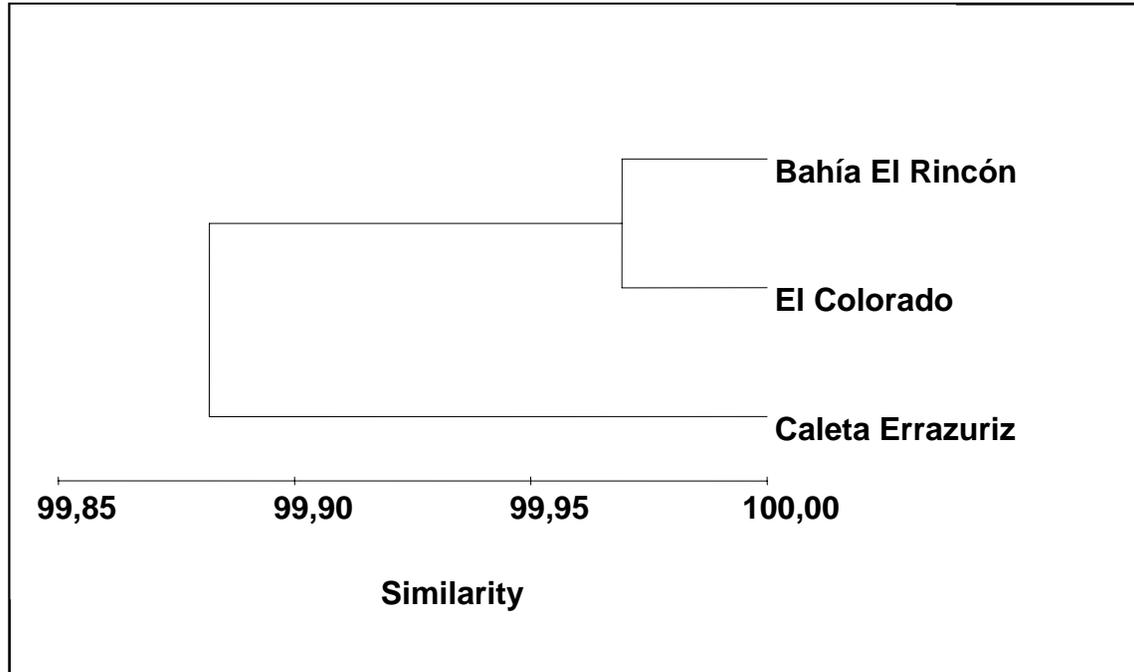


Fig. 2.78. Dendrograma, de las áreas PSMB de la Regi3n de Antofagasta usando un cluster de grupos promedios del an3lisis de similitud de Bray Curtis de la salinidad promedio de los a3os 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 transformada a raíz cuadrada.

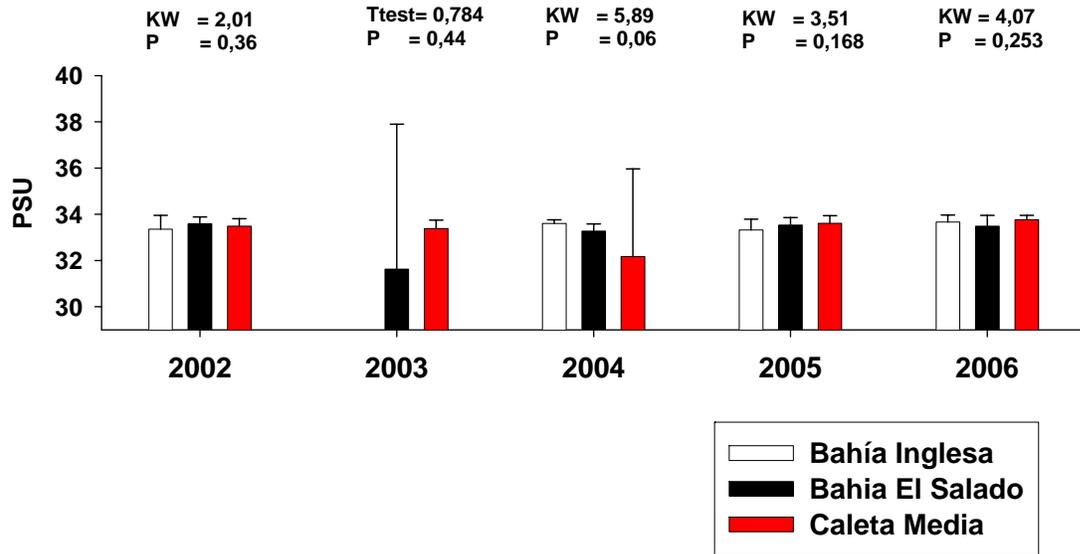


Fig. 2.79. Análisis estadístico de la variabilidad de la salinidad en las áreas de la Región de Atacama en los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006. Se entrega información del F y el P de los respectivos Análisis de Varianza cuando estos correspondieron, así como del Valor del Test Estadístico de Kruskal- Wallis (KW) y su respectivo P cuando los datos no cumplían con los supuestos de normalidad u homecedasticidad de la varianza. Por otra parte, las líneas continuas superiores indican el resultado del test a posteriori de Bonferroni.

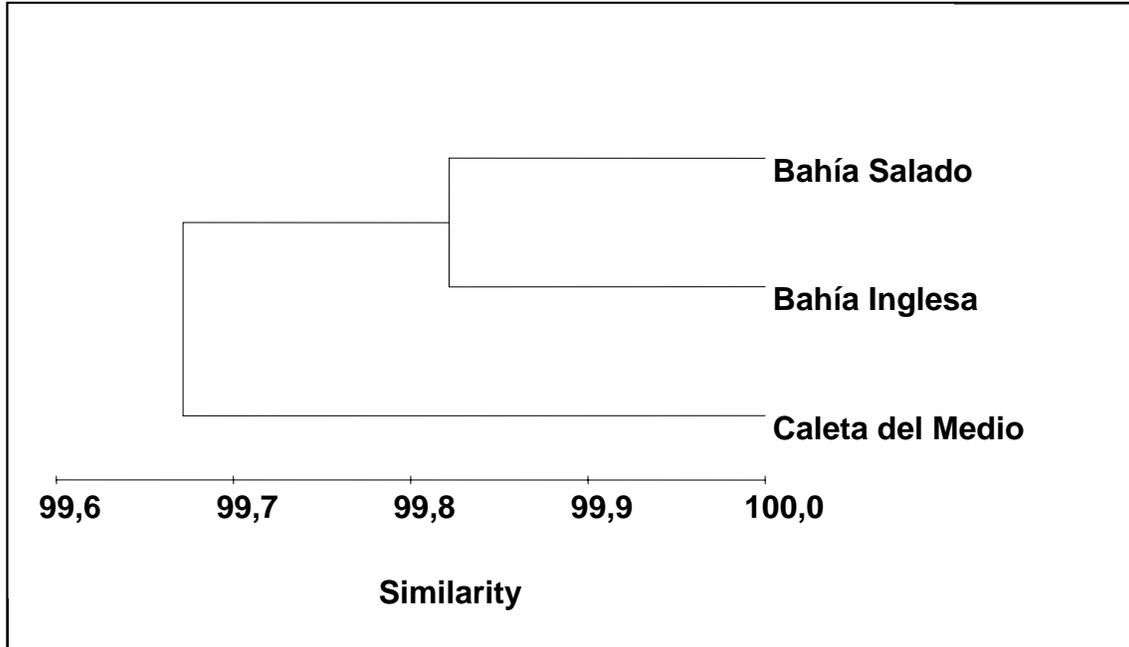


Fig. 2.80. Dendrograma, de las áreas PSMB de la Región de Atacama, usando un cluster de grupos promedios del análisis de similitud de Bray Curtis de la salinidad promedio de los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 transformada a raíz cuadrada.

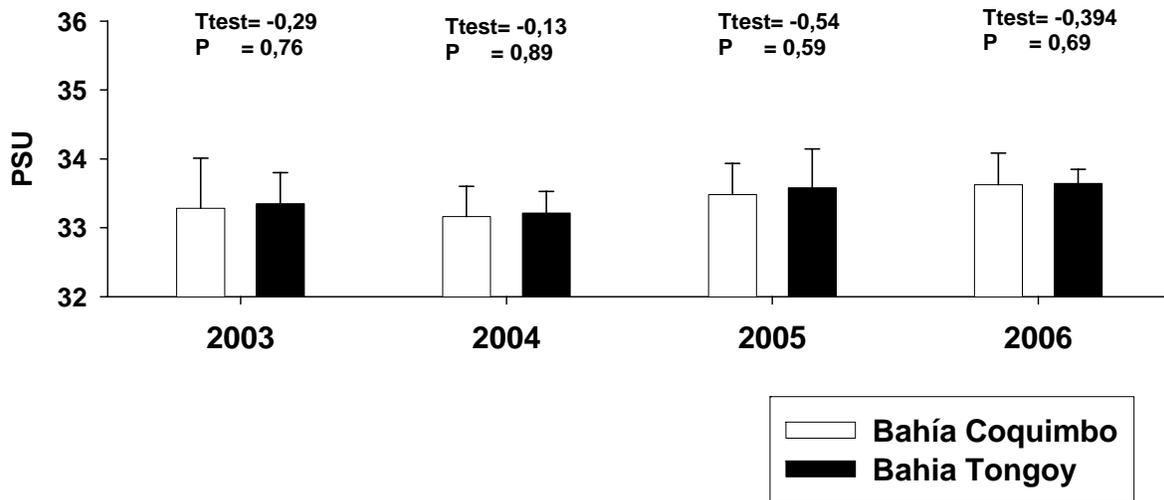


Fig. 2.81. Análisis estadístico de la variabilidad de la salinidad en las áreas de la Región de Coquimbo en los años 2003, 2004, 2005 y 2006. Se entrega información del F y el P de los respectivos Análisis de Varianza cuando estos correspondieron, así como del Valor del Test Estadístico de Kruskal- Wallis (KW) y su respectivo P cuando los datos no cumplían con los supuestos de normalidad u homecedasticidad de la varianza. Por otra parte, las líneas continuas superiores indican el resultado del test a posteriori de Bonferroni.

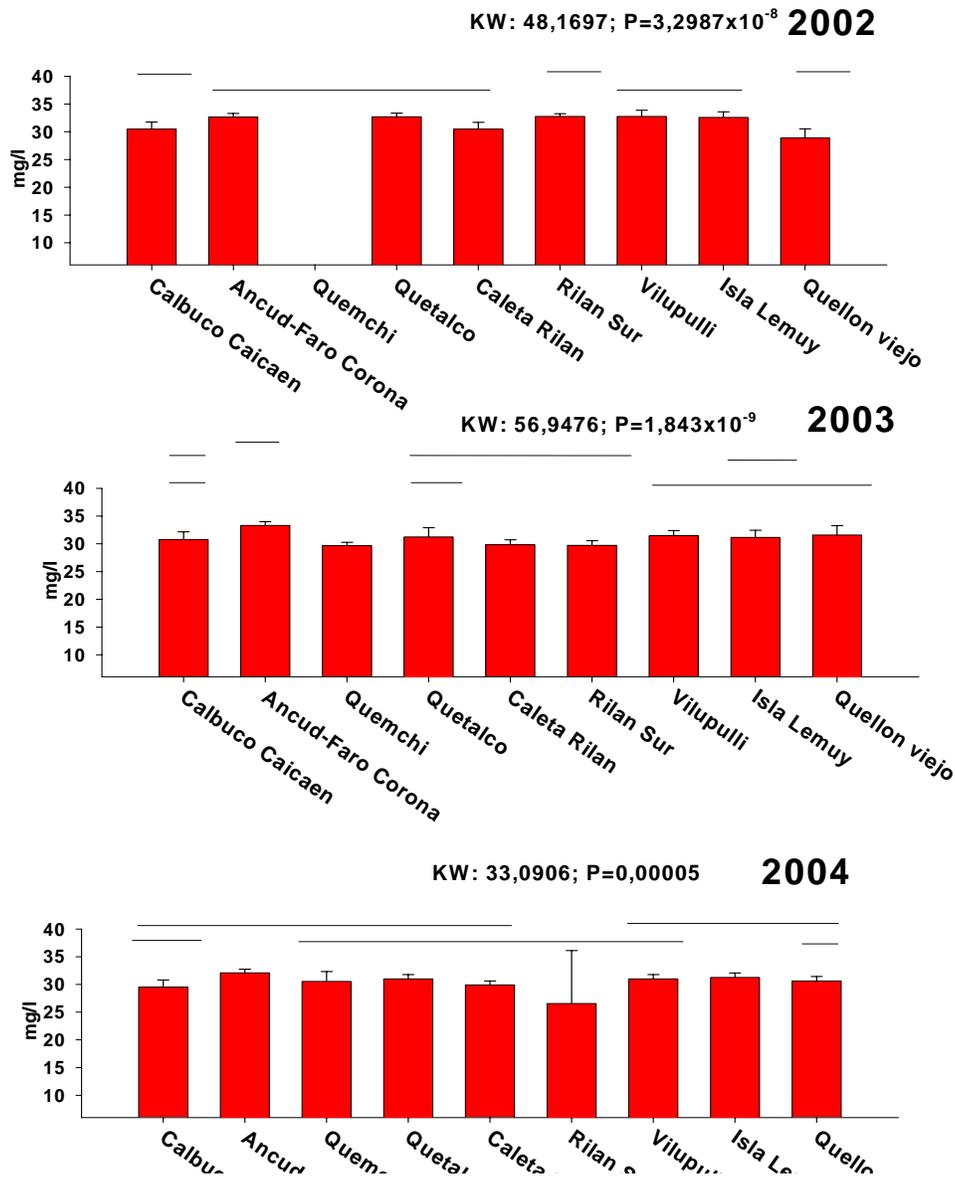
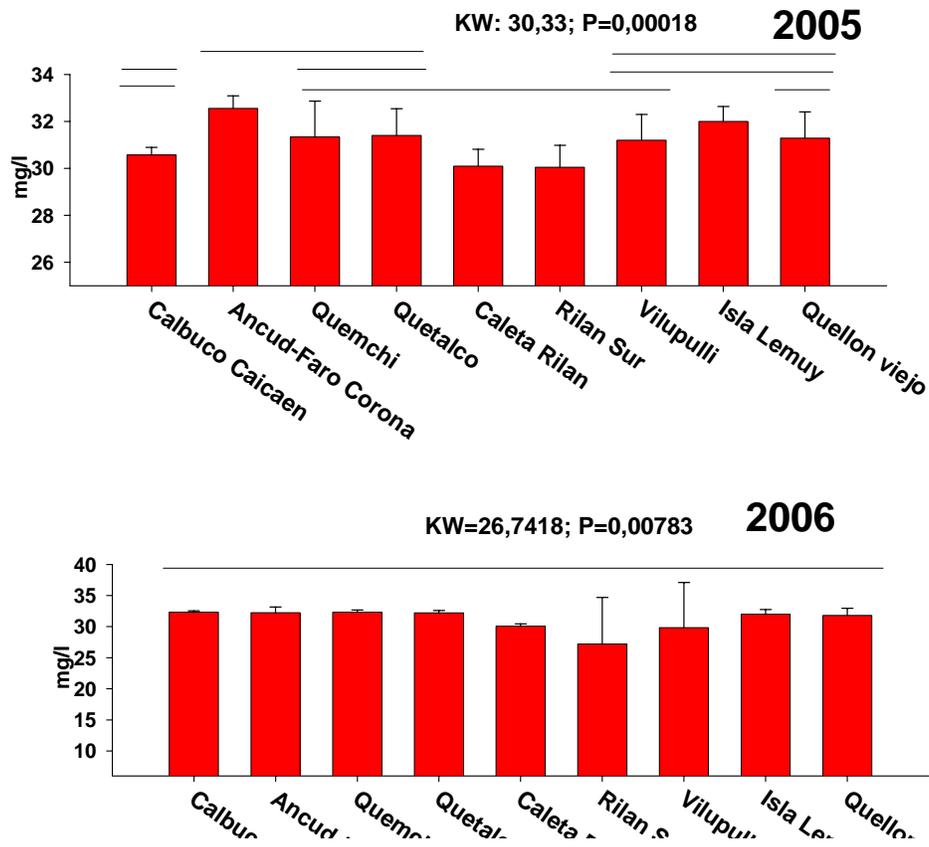


Fig. 2.82. Análisis estadístico de la variabilidad de la salinidad en las áreas de la Región de Los Lagos en los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006. Se entrega información del F y el P de los respectivos Análisis de Varianza cuando estos correspondieron, así como del Valor del Test Estadístico de Kruskal- Wallis (KW) y su respectivo P cuando los datos no cumplían con los supuestos de normalidad u homocedasticidad de la varianza. Por otra parte, las líneas continuas superiores indican el resultado del test a posteriori de Bonferroni.



Fig. 2.82. Continuaci3n.



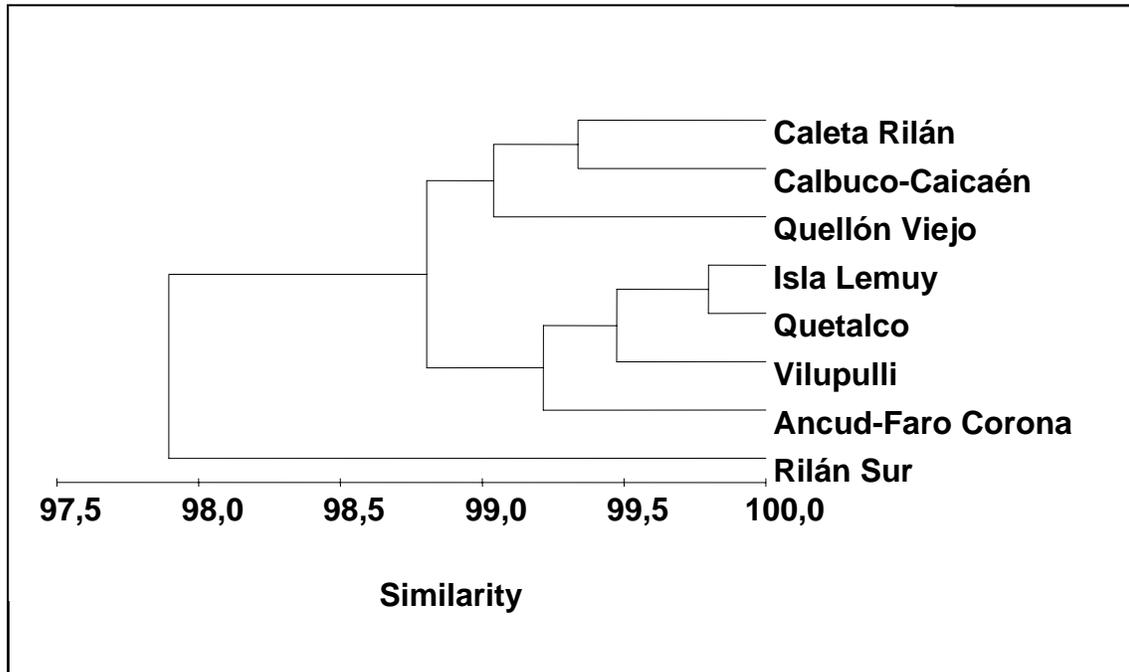


Fig. 2.83. Dendrograma, de las 3reas PSMB de la Regi3n de Los Lagos, usando un cluster de grupos promedios del an3lisis de similitud de Bray Curtis de la salinidad promedio de los a3os 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006 transformada a ra3z cuadrada.

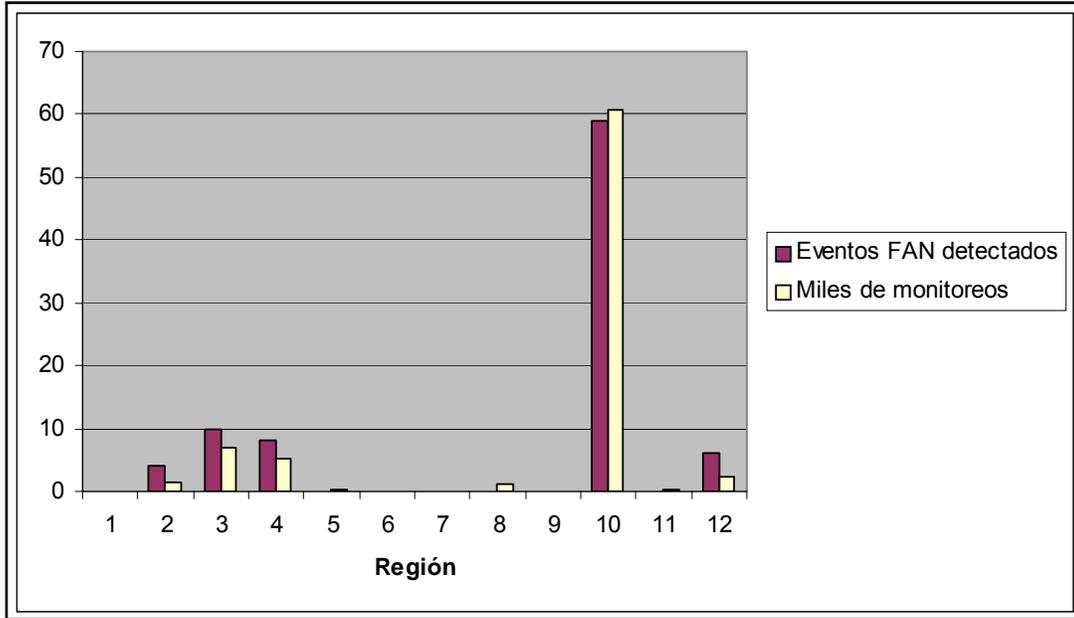


Fig. 2.84. Comparaci3n entre las distribuciones por regi3n de eventos FAN detectados y monitoreos realizados.

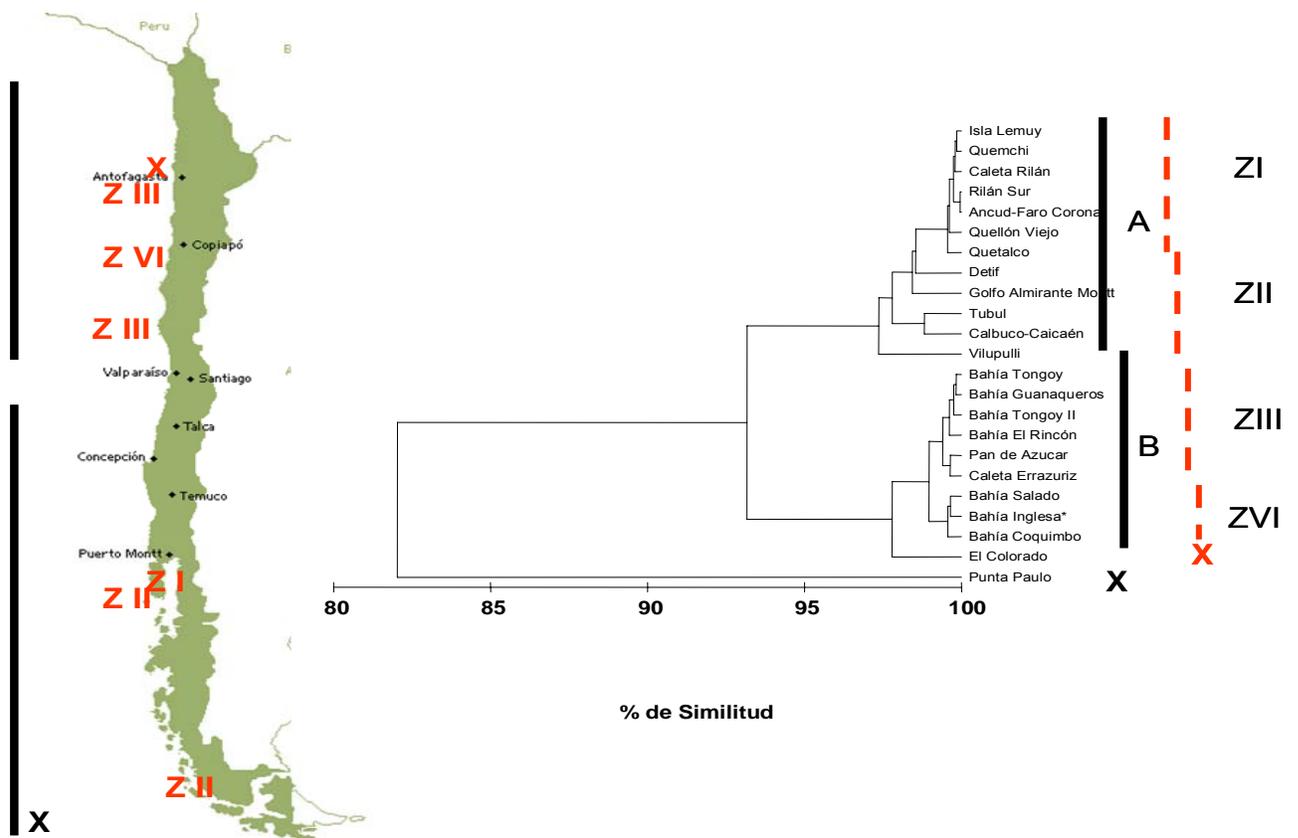


Fig. 2.85. Identificaci3n de macrozonas en funci3n de la temperatura superficial del mar, usando un cluster de grupos promedios del an3lisis de similitud de Bray Curtis.



Fig. 2.86. MDS de las áreas PSMB en funci3n de la temperatura superficial del mar, usando un an3lisis de similitud de Bray Curtis.

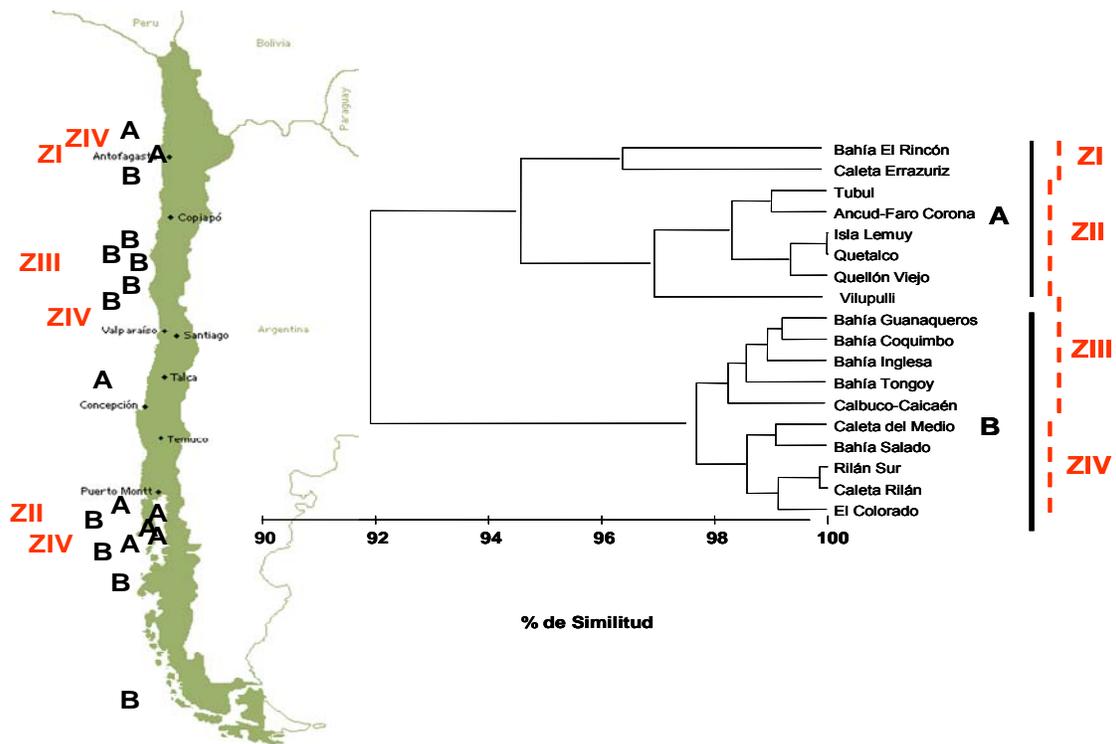


Fig. 2.87. Identificación de macrozonas en función de la concentración de oxígeno disuelto, usando un cluster de grupos promedios del análisis de similitud de Bray Curtis.

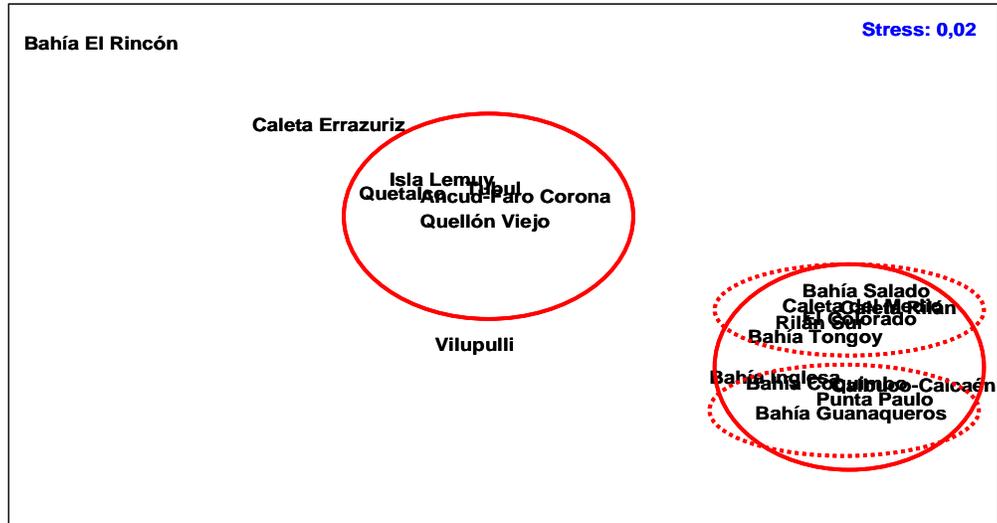


Fig. 2.88. MDS de las áreas PSMB en funci3n de la concentraci3n de oxígeno disuelto, usando un análisis de similitud de Bray Curtis.

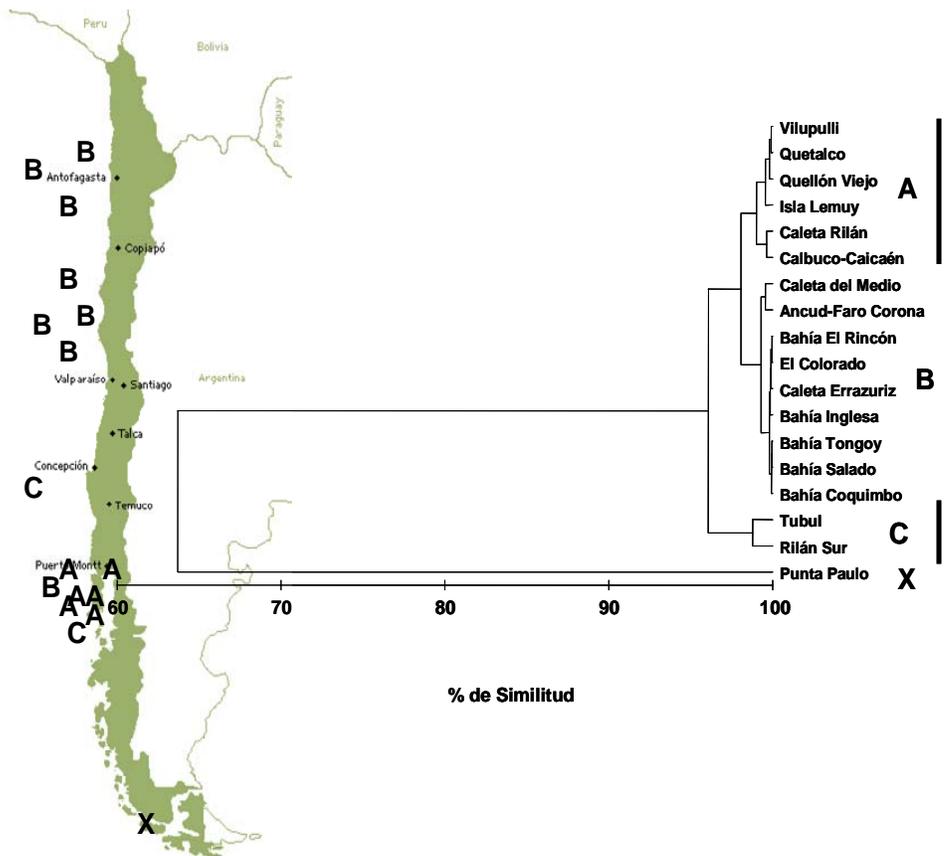


Fig. 2.89. Identificaci3n de macrozonas en funci3n de la salinidad, usando un cluster de grupos promedios del an3lisis de similitud de Bray Curtis.



Fig. 2.90. MDS de las 3reas PSMB en funci3n de la salinidad, usando un an3lisis de similitud de Bray Curtis.

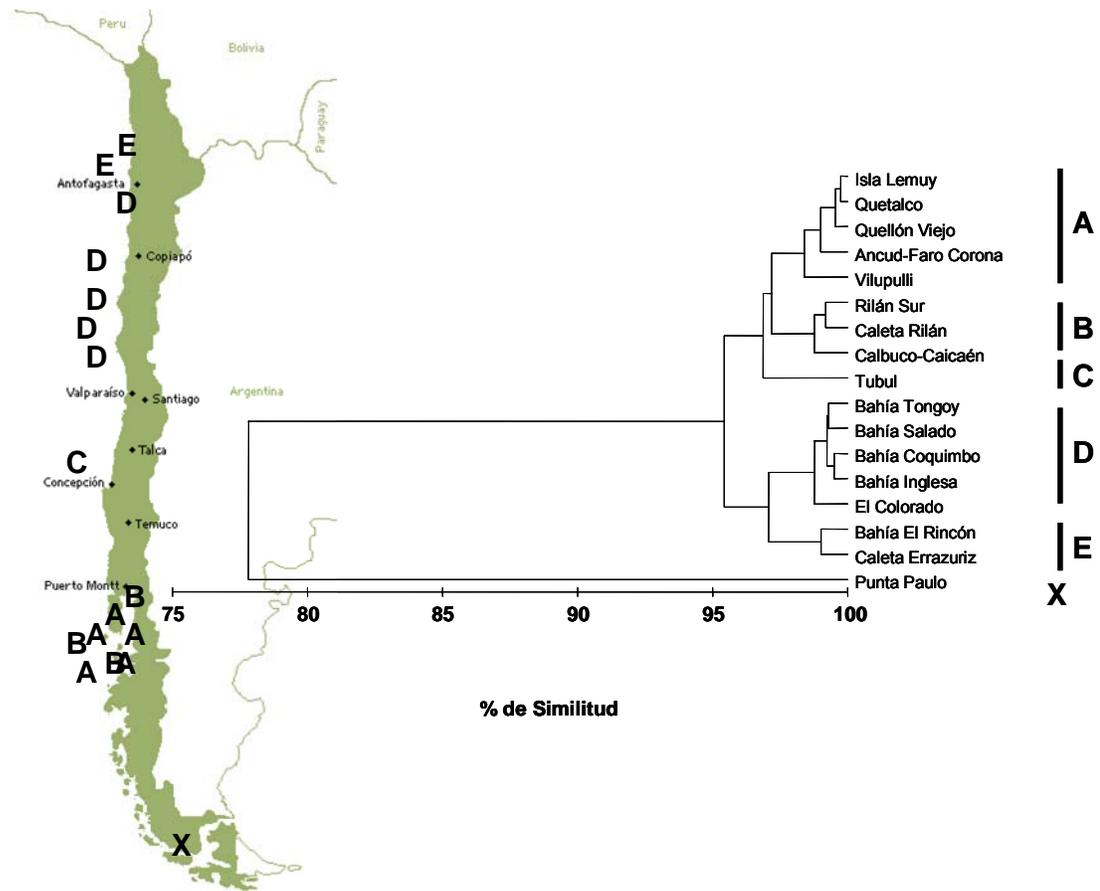


Fig. 2.91. Identificaci3n de macrozonas en funci3n de la temperatura superficial del mar, la concertaci3n de ox3geno y la salinidad, usando un cluster de grupos promedios del an3lisis de similitud de Bray Curtis.

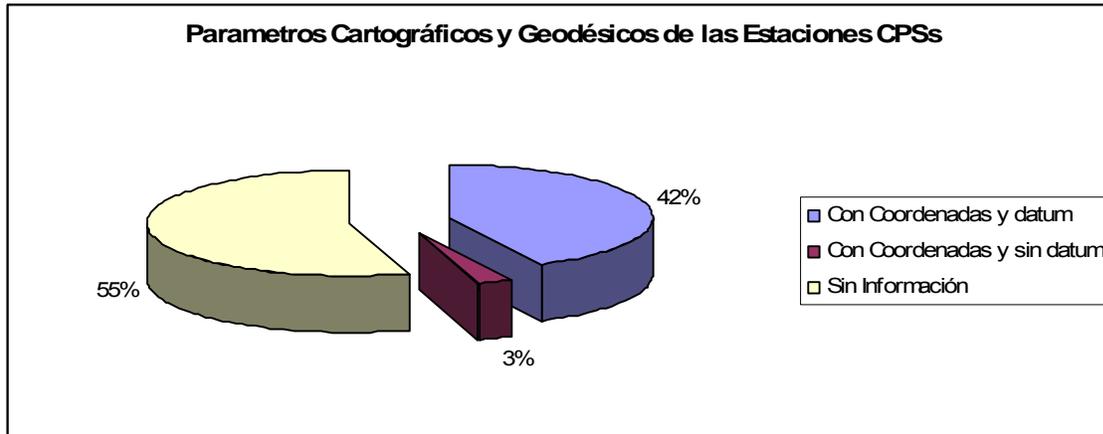


Fig. 2.92. Parámetros cartográficos y geodésicos de las estaciones CPS.

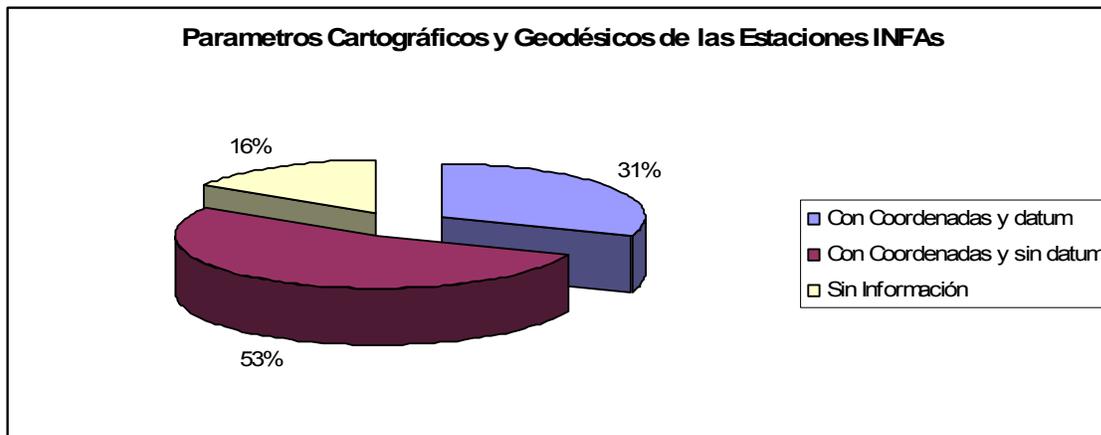


Fig. 2.93. Parámetros cartográficos y geodésicos de las estaciones INFA.

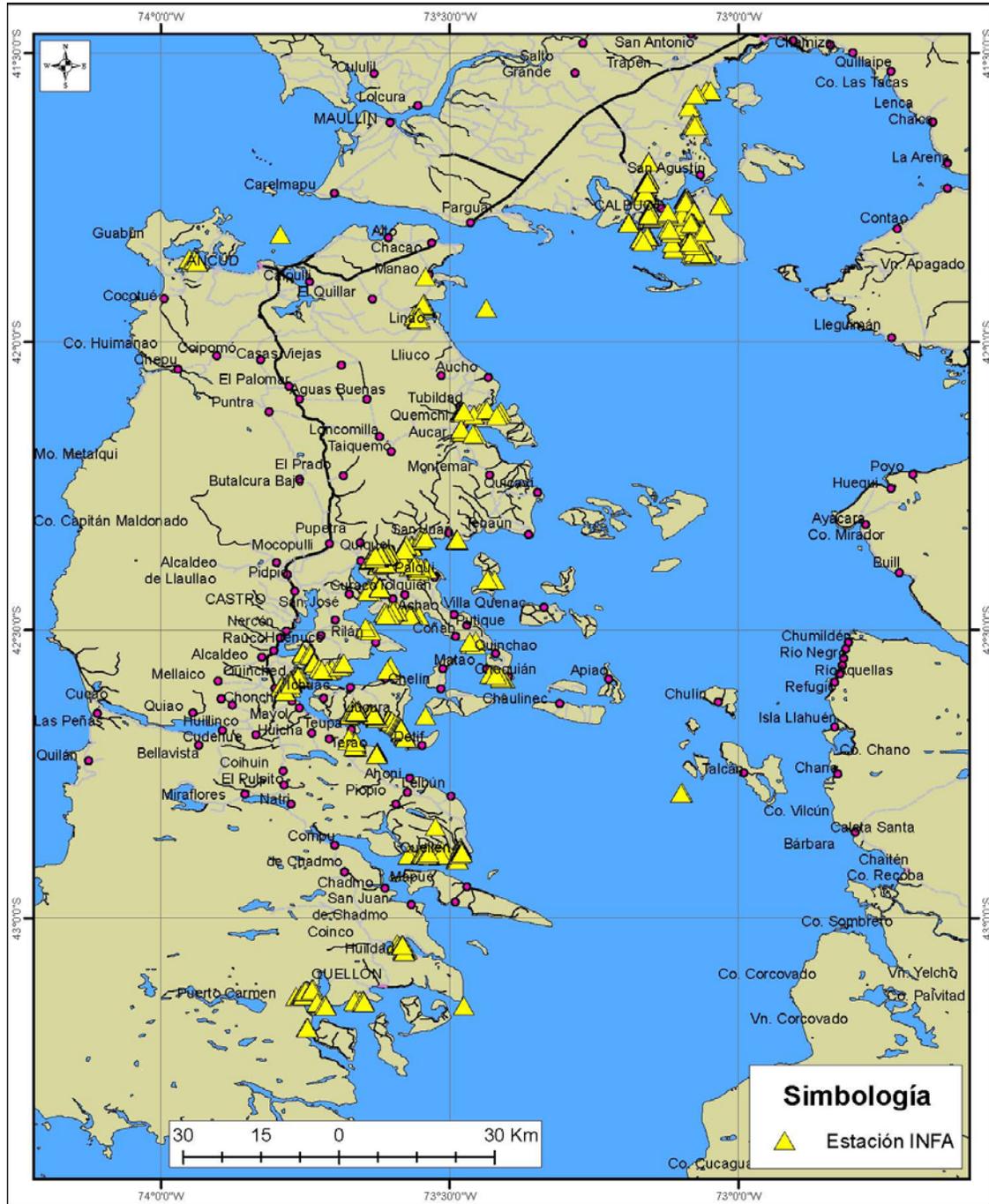


Fig. 2.94. Representación espacial de estaciones INFAs en la Región de Los Lagos.

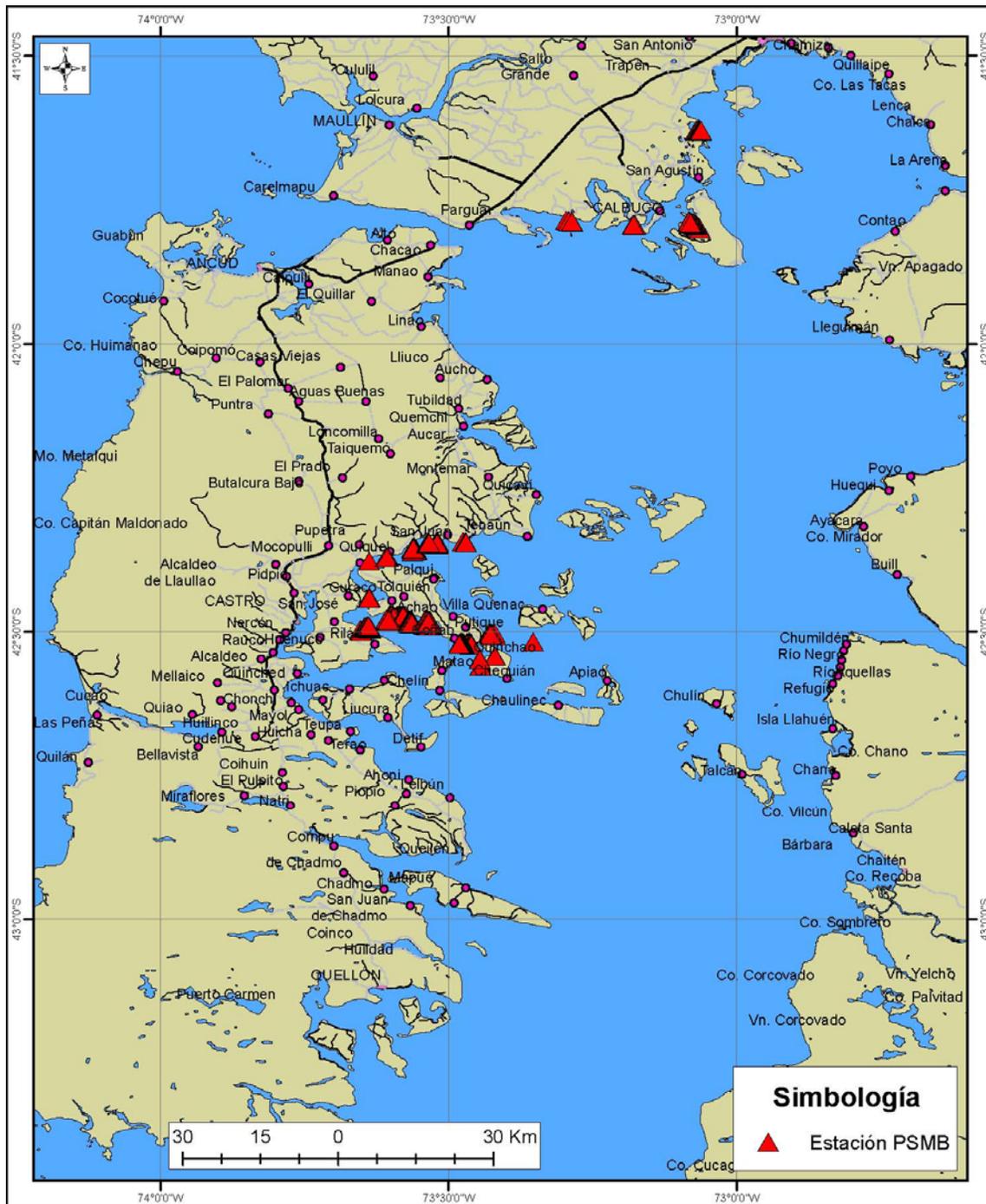


Fig. 2.95. Representaci3n espacial de estaci3n PSMB: en la Regi3n de Los Lagos.

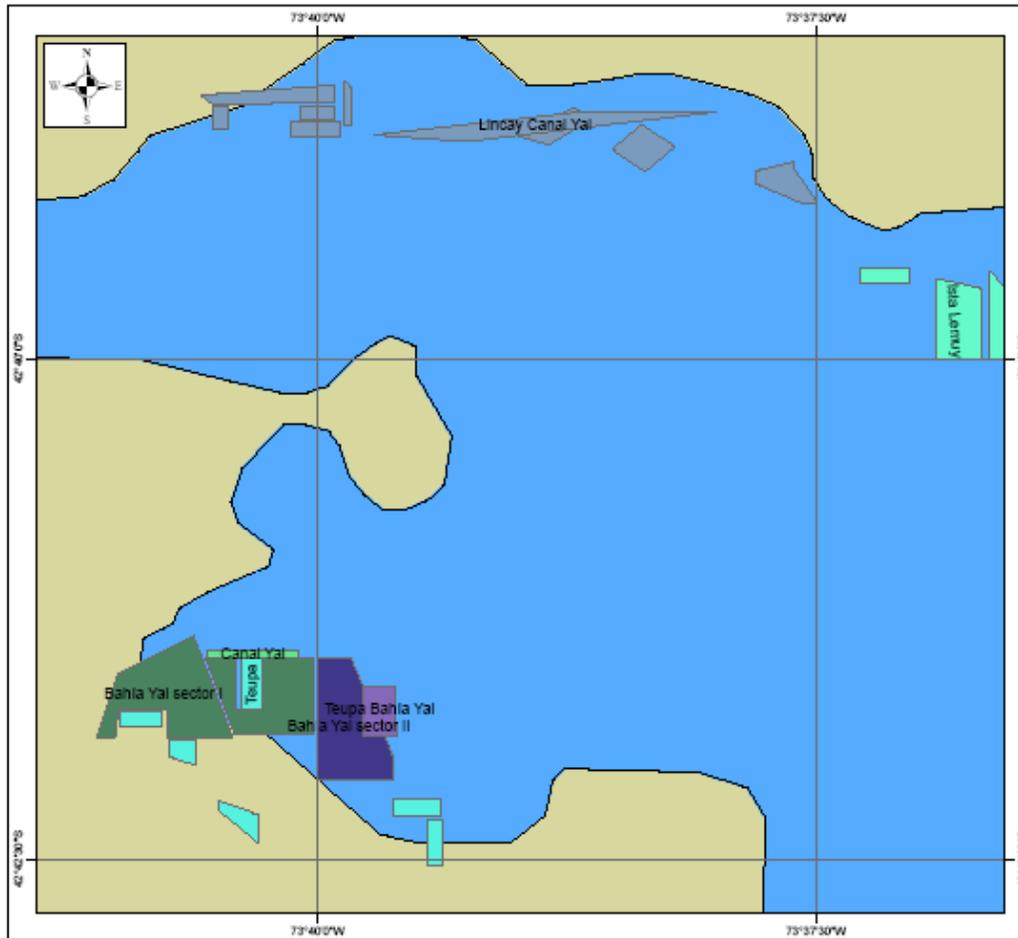


Fig. 2.96. Representaci3n espacial de las concesiones de acuicultura Bahía Yal.



Fig. 2.97. Representación espacial de las concesiones de acuicultura sector de Canal Lemuy.



a)



b)

Fig. 2.98. Asistentes a la presentación y reunión inicial de coordinación interinstitucional del proyecto FIP N° 2006-36, realizado en el auditorium de IFOP-Valparaíso en abril de 2007.



a)



b)

Fig. 2.99. Taller de Difusi3n de la Propuesta y Avance de Resultados del Proyecto FIP N°2006-36, en el marco del Seminario de Proyectos desarrollados en el Centro Tecnol3gico para la Acuicultura Putem3n de IFOP, realizado en el Hotel Esmeralda de la Ciudad de Castro (Chilo3).



a)



b)

Fig. 2.100. Taller Final de Difusi3n y Discusi3n de Resultados del Proyecto FIP N° 2006-36, realizado en el Hotel Esmeralda de la Ciudad de Castro (Chilo3).

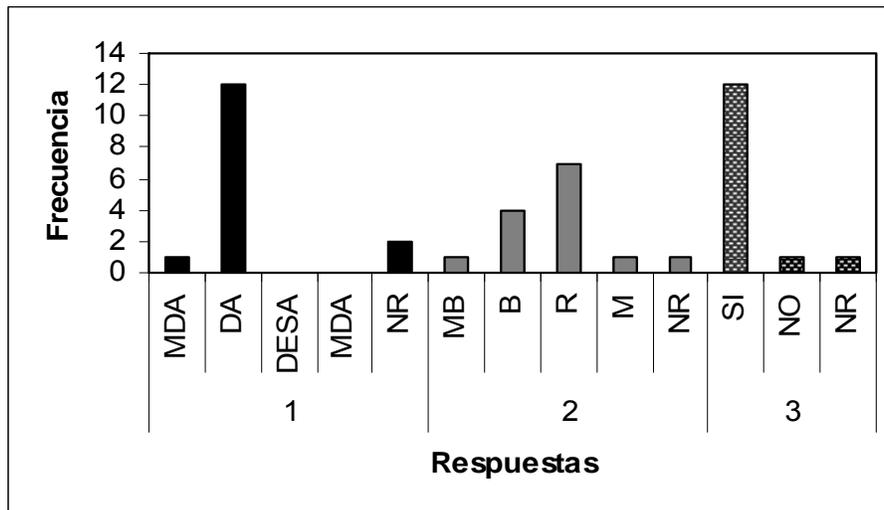


Fig. 2.101. Frecuencia por respuestas generadas en el Taller Final de Difusión y Discusión de Resultados del Proyecto FIP N° 2006-36 (N= 14; **Documento 3.24**). Pregunta N° 1: MDA: Muy de acuerdo; DA: De acuerdo; DESA: En desacuerdo; MDA: Muy en desacuerdo; NR: No responde. Pregunta N° 2: MB: Muy bueno; B: Bueno; R: Regular; M: Malo; NR: No responde. Pregunta N° 3: NR; No responde.

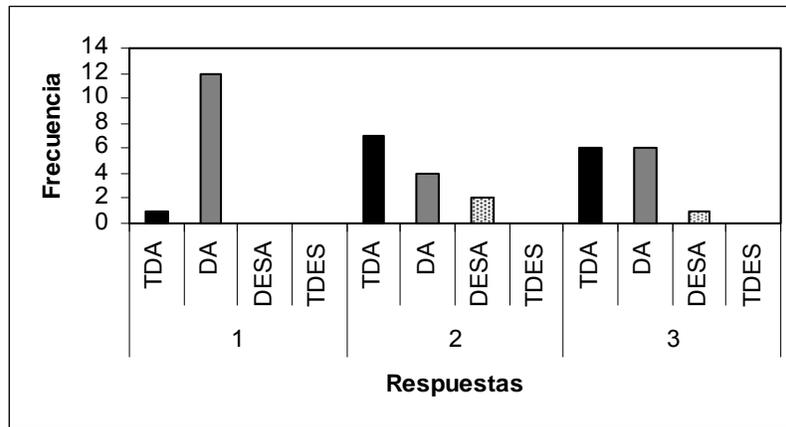


Fig. 2.102. Frecuencia por respuestas obtenidas en el Taller Final de Difusi3n y Discusi3n de Resultados del Proyecto FIP N3 2006-36 (N= 13). Secci3n N3 1: Preguntas 1, 2 y 3 (**Documento 3.24**). TDA: Totalmente de acuerdo; DA: De acuerdo; DESA: En desacuerdo; TDES: Totalmente en desacuerdo.

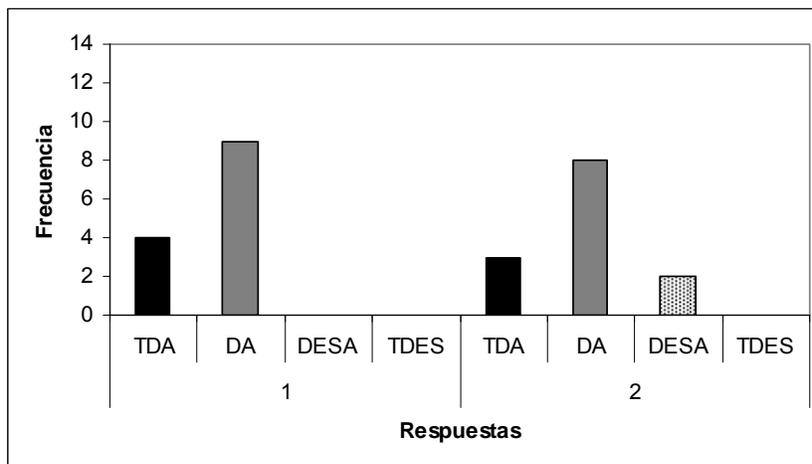
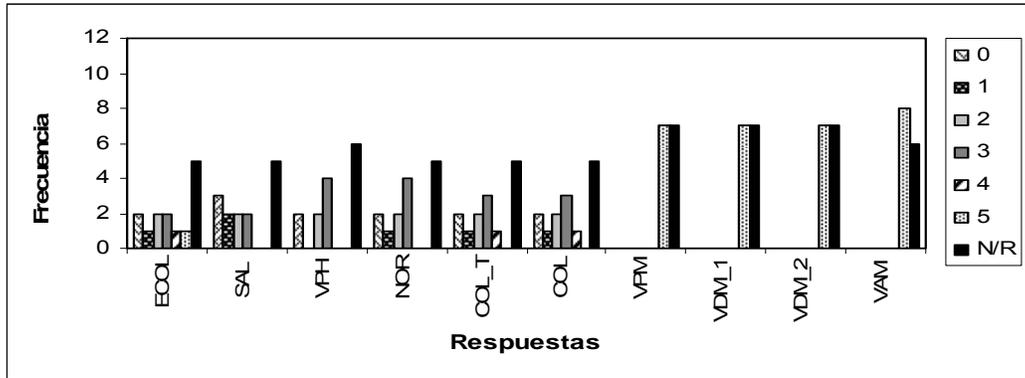
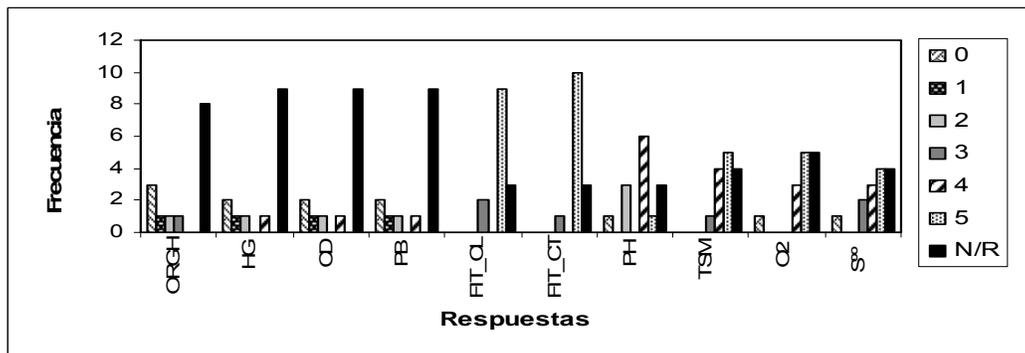


Fig. 2.103. Frecuencia por respuestas obtenidas en el Taller Final de Difusi3n y Discusi3n de Resultados del Proyecto FIP N3 2006-36 (N= 13). Secci3n N3 2: Preguntas 1 y 2 (**Documento 3.24**). TDA: Totalmente de acuerdo; DA: De acuerdo; DESA: En desacuerdo; TDES: Totalmente en desacuerdo.

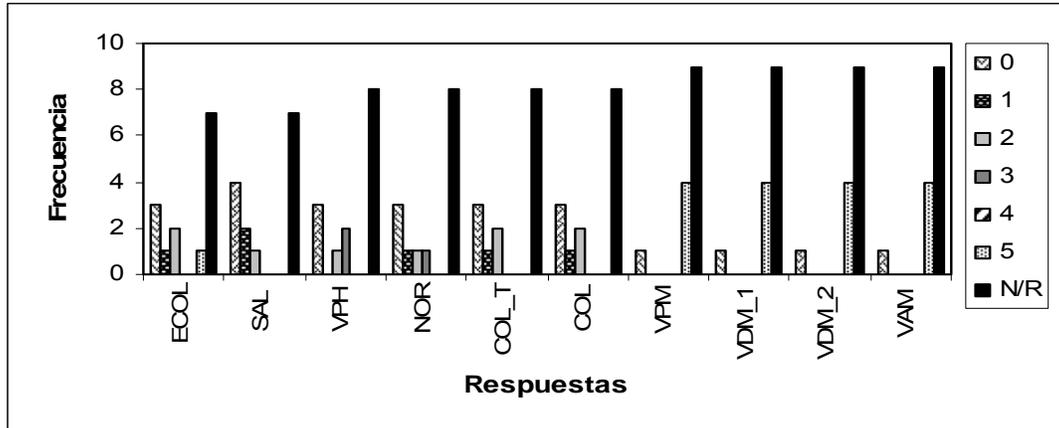


(a)

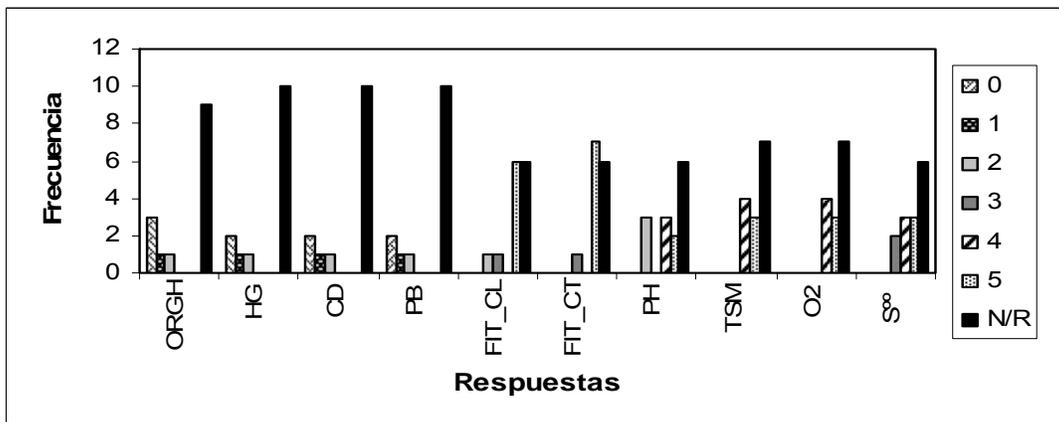


(b)

Fig. 2.104. Frecuencia por respuestas encontradas (respecto a la generación de eventos FANs) en el Taller Final de Difusión y Discusión de Resultados del Proyecto FIP N° 2006-36 (N = 14; **Documento 3.24**). (a) Variables microbiológicas y toxicológicas consideradas en el PSMB. ECOL: *E. coli*; SAL: *Salmonella*; VPH: *V. parahaemolyticus*; NOR: Norovirus; COL_T: Coliformes totales; COL: Coliformes fecales; VPM: Veneno Paralizante de Mariscos; VDM_1: Acido okadáico, dinofisistoxinas y pectenotoxinas; VDM_2: Azaspirácidos; VAM: Veneno amnésico de mariscos. (b) Metales pesados, análisis de fitoplancton y variables oceanográficas consideradas en el PSMB. ORGH: Pesticidas organohalogenados; HG: Mercurio; CD: Cadmio; PB: Plomo; FIT_CL: Fitoplancton cualitativo; FIT_CT: Fitoplancton cuantitativo; PH: pH; TSM: Temperatura superficial del mar; O₂: Oxígeno disuelto en la columna de agua; S°: Salinidad. Nivel de importancia: 0 = No corresponde; 1= Elemento muy poco importante; 2 = Elemento poco importante; 3 = Elemento medianamente importante; 4 = Elemento importante; 5 = Elemento muy importante; NR = No responde.



(a)



(b)

Fig. 2.105. Frecuencia por respuestas encontradas (respecto a la dinámica de dispersi3n de FANs) en el Taller Final de Difusi3n y Discusi3n de Resultados del Proyecto FIP N° 2006-36 (N= 14; **Documento 3.24**). Simbología ídem a Fig. 2.104.

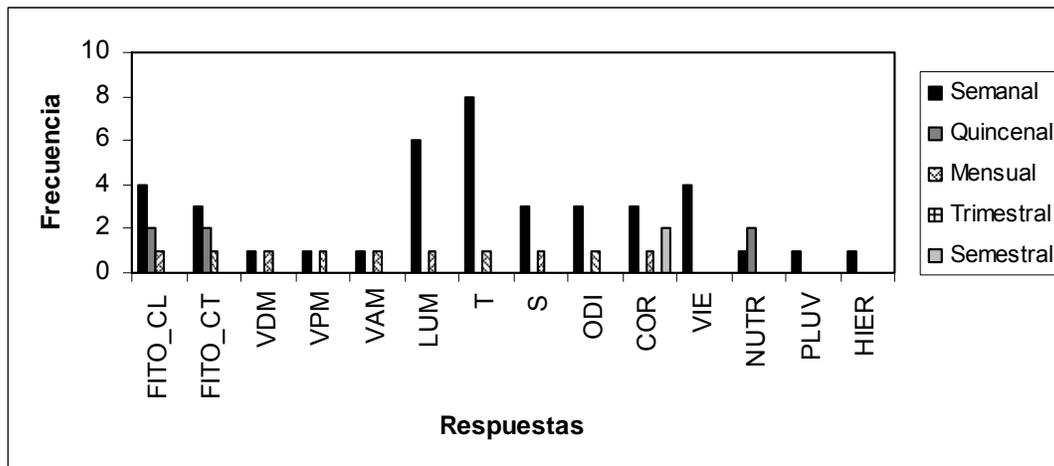


Fig. 2.106. Frecuencia por respuestas encontradas en el Taller Final de Difusión y Discusión de Resultados del presente Proyecto FIP N° 2006-36 (N=14; **Documento 3.24**). FITO_CL: Fitoplancton cualitativo; FITO_CT: Fitoplancton cuantitativo; VDM: Veneno Diarreico de Mariscos; VPM: Veneno Paralizante de Mariscos; VAM: Veneno Amnésico de Mariscos; LUM: Luminosidad; T: Temperatura Superficial del Mar; S: Salinidad; O2: Oxígeno disuelto; COR: Correntometría; VIE: Viento; NUTR: Nutrientes; PLUV: Pluviometría; HIER: Hierro.

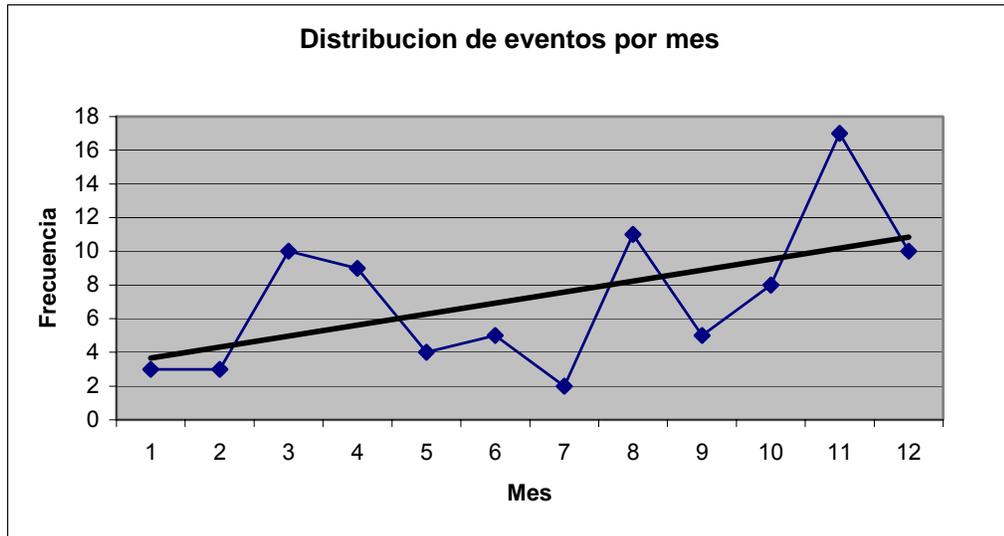


Fig. 2.107. Gráfica de la distribución temporal de los 87 eventos t3xicos estudiados desde la base de datos del PSMB (1997-007).

ANEXO 3

DOCUMENTOS



Documento 3.1. Lista de Autochequeo de la Caracterizaci3n Preliminar de Sitio exigida por categoría de centro de cultivo.

LISTA DE AUTOCHEQUEO CPS

Nº Solicitud de Acuicultura _____ Categoría(s) del centro _____

Nº Centro de cultivo (cuando corresponda) _____

1. Informaci3n requerida por categoría de centro de cultivo (Resoluci3n vigente (MINECON) Nº 3411/06). Marque los recuadros con una x segun la categoría a la cual corresponda su centro. Los cuadros con fondo gris indican que no es aplicable la informaci3n solicitada a la categoría.

Elementos	Categoría centro cultivo							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Plano batimétrico								
Plano de sustrato								
Plano de las estaciones					*			
Materia orgánica total del sedimento								
Granulometría del sedimento								
Macroinfauna bentónica								
pH, potencial redox en el sedimento								
Correntometría euleriana								
Oxígeno disuelto en la columna de agua								
Temperatura en la columna de agua								
Salinidad en la columna de agua							**	**
Caudal								
Registro visual								

* Además el plano de las transectas ** o Conductividad en la columna de agua.



2. Informaci3n adicional a entregar por categoría de centro de cultivo seg3n la Resoluci3n vigente (MINECON) N3 3411/06, adem3s, del Informativo ambiental referente a las categorías CPS para dicha Resoluci3n (Fuente: Subpesca, 2007¹). Marque los recuadros con una x seg3n el tipo de centro. Los cuadros con fondo gris indican que no es aplicable la informaci3n solicitada al tipo de centro.

Contenido INFA Elementos	Categoría centro cultivo							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Descripci3n del entorno del sector donde se ubica la concesión								
Descripci3n cualitativa de las condiciones meteorol3gicas								
Formulario CPS								
Carta del profesional responsable de la CPS								
Copia de los certificados de laboratorio suscritos por el profesional responsable								
Archivo digital o magnético								
Plano batimétrico y datos crudos de la batimetría								
Plano y datos crudos de sustrato								
Datos crudos de los registros de correntometría cuando corresponda								
Disco compacto, video VHS u otros requerimientos señalados por categoría cuando corresponda (registro visual)								

¹=URL: <http://www.subpesca.cl/mostrararchivo.asp?id=4825>



Documento 3.2. Lista de Autochequeo de la Información Ambiental Anual requerida por centro de cultivo.

LISTA DE AUTOCHEQUEO INFA

Nº Centro de cultivo _____

Categoría de centro _____

- Lista con la información requerida por categoría de centro de cultivo (Resolución (Subpesca) N° 3411/06). Marque los recuadros con una x según la categoría a la cual corresponda su centro. Los cuadros con fondo gris indican que no es aplicable la información solicitada a la categoría.

Elementos	Categoría centro cultivo							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Plano batimétrico								
Plano de sustrato								
Plano de ubicación de los módulos de cultivo								
Plano de las estaciones					*			
Materia orgánica total del sedimento								
Granulometría del sedimento								
Macroinfauna bentónica								
pH, potencial redox y temperatura en el sedimento								
Oxígeno disuelto en la columna de agua								
Temperatura en la columna de agua								
Salinidad en la columna de agua							**	**
Caudal								
Registro visual								

* Además el plano de las transectas ** o Conductividad en la columna de agua.



2. Lista que con informaci3n adicional a entregar por tipo de centro de cultivo (Resoluci3n vigente N° 3411/06). Marque los recuadros con una x segun el tipo de centro. Los cuadros con fondo gris indican que no es aplicable la informaci3n solicitada al tipo de centro. A: centros de cultivos en operaci3n en concesiones o autorizaciones de acuicultura en porci3n de agua y fondo; B: centros de cultivo emplazados en tierra con descargas a cuerpos o cursos de agua superficial; C: centros de cultivo emplazados en tierra sin descargas a cuerpos o cursos de agua superficial.

Contenido INFA	A	B	C
Elementos			
Descripci3n del entorno del sector donde se ubica la concesi3n			
Descripci3n cualitativa de las condiciones meteorol3gicas			
Número y dimensiones de las estructuras de cultivo utilizadas indicando nombre del recurso y numero de ejemplares por modulo			
Formulario INFA			
Formulario resumen contingencias			
Carta del profesional que elaboro el INFA			
Certificados de laboratorios en original suscrito por el profesional responsable			
Archivo digital o magnético			
Plano batimétrico y datos crudos de la batimetría			
Plano y datos crudos de sustrato			
Ubicaci3n de los m3dulos de cultivo			
Datos crudos de los registros de correntometría cuando corresponda			
Disco compacto, video VHS u otros requerimientos señalados por categoría cuando corresponda			
En Cultivo con especies bentónicas exóticas			
Resultados del "Programa de observaci3n ambiental de asentamiento de especies bentónicas exóticas"			



Documento 3.3. Diccionario de datos de la base de datos del PSMB.

Name	Comment
AMBIENTE	Datos medioambientales obtenidos en una medición.
AREAS	Áreas de extracción, producción, protegidas, etc.
BIVALVOS	Datos de conteo y biomasa de bivalvos obtenidos en una medición, por especie monitoreada.
C_CULTIVO	Centro de cultivo
C_EXPERIM	Centro de experimentación
COMUNAS	Comunas de la división administrativa
CONCESIONES	Concesiones acuícolas.
EMPRESAS	Empresas responsables de los muestreos y mediciones
ENTIDADES	Instituciones encargadas de centros de experimentación
EVENTOS	Identificación de FAN ocurridos por área.
FITOPLANCTON	Datos de conteo de fitoplancton obtenidos en una medición, por especie monitoreada.
INSTITUCIONES	Empresas responsables de los muestreos y mediciones
MACROMEDICION	Archivos de imágenes satelitales
MEDICION	Mediciones o muestreos identificados por el sitio o estación, fecha y hora.
PROGRAMAS	Programa de monitoreo (peje: PSMB, INFA)
SITIOS	Sitios o estaciones de muestreo y/o medición.
TIPO_EVENTO	Clasificación de eventos FAN
TIPOAREA	Clasificaciones de áreas: Experimentación Extracción etc.
TIPOCONC	Clasificación de concesiones por tipo.
TIPOFONDO	Clasificación de tipos de fondo.



Documento 3.3. Continuación.

Table Column(s) of "AMBIENTE"	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
Name	INTEGER	NULL	Identificador del registro	Yes	No
ID_AMBIENTE	REAL	NULL		No	No
MATORGSEDI	REAL	NULL		No	No
GRANU_M1	REAL	NULL		No	No
GRANU_0	REAL	NULL		No	No
GRANU_1	REAL	NULL		No	No
GRANU_2	REAL	NULL		No	No
GRANU_3	REAL	NULL		No	No
GRANU_4	REAL	NULL		No	No
GRANU_5	REAL	NULL		No	No
O2COLAGUA_1	REAL	NULL		No	No
O2COLAGUA_5	REAL	NULL		No	No
O2COLAGUA_10	REAL	NULL		No	No
TEMPERAT	REAL	NULL		No	No
SALINIDAD	REAL	NULL		No	No
MB1_IND	REAL	NULL		No	No
MB2	REAL	NULL		No	No
MB1_MASA	INTEGER	NOT NULL	Identificador de tipo de medición	No	Yes
ID_MEDICION	INTEGER	NOT NULL	Identificador de entidad muestreadora	No	Yes
ID_ENTID					

" Table Index(s) of "AMBIENTE"		
Name	Type	Unique
XPKAMBIENTE	PK	Yes
XIF1AMBIENTE	IF1	No
XIF2AMBIENTE	IF2	No

Table Column(s) of "AREAS"					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_AREA	INTEGER	NULL	Identificador de área	Yes	No
NOMBRE	CHAR(30)	NULL		No	No
ID_TIPOAREA	INTEGER	NOT NULL	Clasificaciones de áreas en: Experimentación Extracción, etc.	No	Yes



Documento 3.3. Continuaci3n.

Table Index(s) of "AREAS"		Type	Unique
Name		PK	Yes
XPKAREAS		IF1	No
XIF1AREAS			

Table Column(s) of "BIVALVOS"					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_BIVALVOS	INTEGER	NULL	Identificador de especie de bivalvos	Yes	No
ID_MEDICION	INTEGER	NOT NULL	Identificador de tipo de medici3n	No	Yes
ESCHERICHIA	INTEGER	NULL		No	No
SALMONELLA	INTEGER	NULL		No	No
PARAHEMOL	INTEGER	NULL		No	No
NOROVIRUS	INTEGER	NULL		No	No
VAMNESICO	INTEGER	NULL		No	No
VPARALIT	INTEGER	NULL		No	No
TLIPOFILICAS	INTEGER	NULL		No	No
PLOMO	INTEGER	NULL		No	No
CADMIO	INTEGER	NULL		No	No
otros_metpes	CHAR(18)	NULL		No	No
pesticidas_varios	CHAR(18)	NULL		No	No
ID_ENTID	INTEGER	NOT NULL	Identificador de entidad muestreadora	No	Yes

Table Index(s) of "BIVALVOS"		
Name	Type	Unique
XPKBIVALVOS	PK	Yes
XIF1BIVALVOS	IF1	No
XIF2BIVALVOS	IF2	No



Documento 3.3. Continuación.

Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_CCULTIVO	INTEGER	NULL	Identificador de área de cultivo	Yes	No
ROL	CHAR(30)	NULL		No	No
ANNO_INICIO	INTEGER	NULL		No	No
ANNO_TERM	INTEGER	NULL		No	No
ID_COMUNA	INTEGER	NOT NULL	Identificador de comuna	No	Yes
ID_EMPRESA	INTEGER	NOT NULL	Identificador de empresa responsable	No	Yes

Name	Type	Unique
	PK	Yes
XPKC_CULTIVO	IF2	No
XIF2C_CULTIVO	IF3	No
XIF3C_CULTIVO		

Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_CEXPERIM	INTEGER	NULL		Yes	No
ROL	CHAR(30)	NULL		No	No
ANNO_INICIO	INTEGER	NULL		No	No
ANNO_TERM	INTEGER	NULL		No	No
ID_COMUNA	INTEGER	NOT NULL	Identificador de comuna	No	Yes
ID_INSTIT	INTEGER	NOT NULL		No	Yes

Name	Type	Unique
	PK	Yes
XPKC_EXPERIM		Yes
XIF1C_EXPERIM	IF1	No
XIF2C_EXPERIM	IF2	No

Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_COMUNA	INTEGER	NULL	Identificador de comuna	Yes	No
NOMBRE	CHAR(30)	NULL		No	No



Documento 3.3. Continuación.

Table Index(s) of "COMUNAS" Table		
Name	Type	Unique
XPKCOMUNAS	PK	Yes

Table Column(s) of "CONCESIONES"					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_EMPRESA	INTEGER	NOT NULL	Identificador de empresa responsable	No	Yes
ROL	CHAR(30)	NULL		No	No
ANNO_INICIO	INTEGER	NULL		No	No
ANNO_TERM	INTEGER	NULL		No	No
ID_TIPOCONC	INTEGER	NOT NULL		No	Yes
ID_CONCES	INTEGER	NULL		Yes	No

Table Index(s) of "CONCESIONES"		
Name	Type	Unique
XPKCONCESIONES	PK	Yes
XIF1CONCESIONES	IF1	No
XIF2CONCESIONES	IF2	No

Table Column(s) of "EMPRESAS"					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_EMPRESA	INTEGER	NULL	Identificador de empresa responsable	Yes	No
RAZONSOC	CHAR(30)	NULL	Razón social	No	No
TELEFONO	CHAR(30)	NULL	Teléfono	No	No
RUT_EMPRESA	CHAR(30)	NULL	RUT	No	No
DIRECCION_1	CHAR(30)	NULL	Primera línea dirección	No	No
DIRECCION_2	CHAR(30)	NULL	Segunda línea dirección	No	No
ID_COMUNA	INTEGER	NOT NULL	Identificador de comuna	No	Yes
CONTACTO	CHAR(18)	NULL	Nombre persona de contacto	No	No



Documento 3.3. Continuación.

Table Index(s) of "EMPRESAS"		
Name	Type	Unique
XPKEMPRESAS	PK	Yes
XIF1EMPRESAS	IF1	No

Table Column(s) of "ENTIDADES"	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
Name	INTEGER	NULL	Identificador de entidad muestreadora	Yes	No
ID_ENTID	CHAR(30)	NULL	Razón social	No	No
RAZONSOC	CHAR(30)	NULL	Teléfono	No	No
TELEFONO	CHAR(30)	NULL	RUT	No	No
RUT	CHAR(30)	NULL	Primera línea dirección	No	No
DIRECCION_1	CHAR(30)	NULL	Segunda línea dirección	No	No
DIRECCION_2	INTEGER	NOT NULL	Identificador de comuna	No	Yes
ID_COMUNA	CHAR(18)	NULL	Nombre persona de contacto	No	No
CONTACTO					

Table Index(s) of "ENTIDADES"		
Name	Type	Unique
XPKEENTIDADES	PK	Yes
XIF1ENTIDADES	IF1	No

Table Column(s) of "EVENTOS"					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_EVENTO	INTEGER	NULL	Identificador de evento FAN u otro	Yes	No
FECHAINI	DATE	NULL	Fecha de inicio	No	No
FECHAFIN	DATE	NULL	Fecha de termino	No	No
INTENSIDAD	INTEGER	NULL	Calificación de Intensidad	No	No
DESCRIPCION	VARCHAR(200)	NULL	Descripción	No	No
ID_AREA	INTEGER	NOT NULL	Identificador de área	No	Yes
ID_TIPOEVEN	INTEGER	NOT NULL	Identificador de tipo de evento (FAN)	No	Yes



Documento 3.3. Continuación.

Name	Type	Unique
XPKEVENTOS	PK	Yes
XIF1EVENTOS	IF1	No
XIF2EVENTOS	IF2	No

Table Column(s) of "FITIPLANCTON"	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
Name	CHAR(18)	NULL	Identificador del registro	Yes	No
ID_FITIPLAN	INTEGER	NOT NULL	Identificador de tipo de medición	No	Yes
ID_MEDICION	INTEGER	NULL	Este campo representa muchos campos en la tabla, uno por especie peligrosa, con el nombre de la especie	No	No
DIATOMEAS_muchos	INTEGER	NULL	Este campo representa muchos campos en la tabla, uno por especie peligrosa, con el nombre de la especie	No	No
DINIFLAGELADOS_muchos	INTEGER	NULL	Este campo representa muchos campos en la tabla, uno por especie peligrosa, con el nombre de la especie	No	No



Documento 3.3. Continuaci3n.

FLAGELADOS _muchos	INTEGER	NULL	Este campo representa muchos campos en la tabla, uno por especie peligrosa, con el nombre de la especie	No	No
NANOFLAGEL ADOS_muchos	INTEGER	NULL	Este campo representa muchos campos en la tabla, uno por especie peligrosa, con el nombre de la especie	No	No
SILICOFLAGEL ADOS_muchos	INTEGER	NULL	Este campo representa muchos campos en la tabla, uno por especie peligrosa, con el nombre de la especie	No	No
HAPTOPHYCE AE_varios	INTEGER	NULL	Este campo representa muchos campos en la tabla, uno por especie peligrosa, con el nombre de la especie	No	No
OTRASESP_ varios	INTEGER	NOT NULL	Identificador de entidad muestreadora	No	Yes
ID_ENTID					

Table Index(s) of "FITIPLANCTON"		
Name	Type	Unique
XPKFITIPLANCTON	PK	Yes
XIF1FITIPLANCTON	IF1	No
XIF2FITIPLANCTON	IF2	No



Documento 3.3. Continuación.

Table Column(s) of "INSTITUCIONES"					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_INSTIT	INTEGER	NULL	Identificador de la Institución	Yes	No
NOMBRE	CHAR(30)	NULL	Nombre	No	No
TELEFONO	CHAR(30)	NULL	Teléfono	No	No
RUT_INSTIT	CHAR(30)	NULL	RUT	No	No
DIRECCION_1	CHAR(30)	NULL	Primera línea de la dirección	No	No
DIRECCION_2	CHAR(30)	NULL	Segunda línea de la dirección	No	No
ID_COMUNA	CHAR(18)	NULL	Identificador de comuna	No	No
CONTACTO	CHAR(18)	NULL	Nombre persona de contacto	No	No

Table Index(s) of "INSTITUCIONES"		
Name	Type	Unique
XPKINSTITUCIONES	PK	Yes

Table Column(s) of "MACROMEDICION"					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_MACROMED	CHAR(18)	NULL	Identificador del registro	Yes	No
ID_ENTID	INTEGER	NOT NULL	Identificador de entidad muestreadora	No	Yes
ID_AREA	INTEGER	NOT NULL	Identificador de área	No	Yes

Table Index(s) of "MACROMEDICION"		
Name	Type	Unique
XPKMACROMEDICION	PK	Yes
XIF1MACROMEDICION	IF1	No
XIF2MACROMEDICION	IF2	No



Documento 3.3. Continuación.

Table Column(s) of "MEDICION"					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
FECHAHORA	DATE	NULL	Fecha y hora de medición	No	No
ID_MOTIVO	INTEGER	NULL	Identificador del motivo de la medición	No	No
ID_PROGRA	INTEGER	NOT NULL	Identificador del programa dentro del cual se realiza	No	Yes
ID_CONCESION	INTEGER	NULL	Identificador del área de concesión si está en una	No	No
ID_MEDICION	INTEGER	NULL	Identificador del registro	Yes	No

ID_EMPRESA	INTEGER	NOT NULL	Identificador de empresa responsable	No	Yes
ID_SITIO	INTEGER	NOT NULL	Identificador del sitio (o estación) de muestreo	No	Yes

Table Index(s) of "MEDICION"		
Name	Type	Unique
	PK	Yes
XPKMEDICION	IF1	No
XIF1MEDICION	IF3	No
XIF3MEDICION	IF4	No
XIF4MEDICION		

Table Column(s) of "PROGRAMAS"					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_PROGRA	INTEGER	NULL		Yes	No
NOMBRE	CHAR(18)	NULL		No	No

Table Index(s) of "PROGRAMAS"		
Name	Type	Unique
XPKPROGRAMAS	PK	Yes



Documento 3.3. Continuaci3n.

Table Column(s) of "SITIOS"					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_COMUNA	INTEGER	NOT NULL	Identificador de comuna	No	Yes
LOC_ACCESO	CHAR(30)	NULL	Localidad de acceso	No	No
LATITUD	INTEGER	NULL	Coordenada Latitud	No	No
LONGITUD	INTEGER	NULL	Coordenada Longitud	No	No
X	INTEGER	NULL	Coordenada X en UTM	No	No
Y	INTEGER	NULL	Coordenada Y en UTM	No	No
HUSO	INTEGER	NULL	Huso horario	No	No
ID_TIPOFONDO	INTEGER	NULL	Identificador de tipo de fondo	No	No
DATUM	CHAR(30)	NULL	Datum de la georreferenciaci3n	No	No
ID_AREA	INTEGER	NOT NULL	Identificador de 3rea	No	Yes
ID_CONCES	INTEGER	NOT NULL	Identificador del 3rea concesionada, si est3 en una o 0	No	Yes
ID_SITIO	INTEGER	NULL	Identificador del registro	Yes	No
ID_CCULTIVO	INTEGER	NOT NULL	Identificador de 3rea de cultivo, si est3 en una o 0	No	Yes
ID_CEXPERIM	INTEGER	NOT NULL	Identificador de 3rea de experimentaci3n, si est3 en una o 0	No	Yes

Table Index(s) of "SITIOS"		
Name	Type	Unique
XPKSITIOS	PK	Yes
XIF1SITIOS	IF1	No
XIF3SITIOS	IF3	No
XIF4SITIOS	IF4	No
XIF5SITIOS	IF5	No
XIF6SITIOS	IF6	No
XIF7SITIOS	IF7	No



Documento 3.3. Continuación.

Table Column(s) of "TIPO_EVENTO"					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_TIPOEVEN	INTEGER	NULL	Identificador del registro	Yes	No
DESCRIPCION	CHAR(30)	NULL	Descripción	No	No

Table Index(s) of "TIPO_EVENTO"		
Name	Type	Unique
XPKTIPO_EVENTO	PK	Yes

Table Column(s) of "TIPOAREA"					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_TIPOAREA	INTEGER	NULL	Clasificaciones de áreas en: Experimentación Extracción, etc.	Yes	No
DESCRIPCION	CHAR(30)	NULL	Descripción	No	No

Table Index(s) of "TIPOAREA" Table		
Name	Type	Unique
XPKTIPOAREA	PK	Yes

Table Column(s) of "TIPOCONC"					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_TIPOCONC	INTEGER	NULL	Identificador del tipo de concesión	Yes	No
DESCRIPCION	CHAR(30)	NULL	Descripción	No	No

Table Index(s) of "TIPOCONC"		
Name	Type	Unique
XPKTIPOCONC	PK	Yes



Documento 3.3. Continuaci3n.

Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_TIPOFONDO	INTEGER	NULL	Identificador del tipo de fondo	Yes	No
DESCRIPCION	CHAR(30)	NULL	Descripci3n	No	No

Name	Type	Unique
XPKTIPOFONDO	PK	Yes



Documento 3.4. Rutinas (macros) de carga de datos INFAs.

```
Dim nMuestra As Integer
Dim nEspecie As Integer
Dim nEstacion As Integer
Function getValor(rango As Range, donde As Integer)
    getValor = "vacio"
    If donde < rango.Count Then
        getValor = rango.Cells(donde)
    End If
End Function
Sub CargarArchivo(directorio As String, nombre As String)
    Dim workbook1 As Workbook
    Dim fila As String
    Dim rangoSalida As String
    Dim rangoEntrada As String
    Dim nombres As String
    Dim nombreArchivo As String
    Dim wsMuestra As Worksheet
    Dim wsEspecie As Worksheet
    Dim wsEstacion As Worksheet

    nombreArchivo = "prueba2.xls"
    Set wsMuestra = Workbooks(nombreArchivo).Worksheets("Muestra")
    Set wsEspecie = Workbooks(nombreArchivo).Worksheets("Especie")
    Set wsEstacion = Workbooks(nombreArchivo).Worksheets("Estacion")
    fila = nMuestra + 3

    Workbooks.Open (directorio + nombre)
    'workbook1 = Workbooks(nombre)
    'MsgBox "Abierto"

    fila = nMuestra + 2
    'fila = "[" + nombreArchivo + "]"Muestra!A" + fila
    If wsMuestra.Cells(nMuestra + 2, 1) <> "ID_M" Then
        wsMuestra.Cells(nMuestra + 3, 1) = "=1 + A" + fila
    Else
        wsMuestra.Cells(nMuestra + 3, 1) = "1"
    End If

    fila = nMuestra + 3
    '----DATOS PROYECTO----
    'EMPRESA
    rangoSalida = "[" + nombreArchivo + "]"Muestra!B" + fila + ":G" + fila + ""
    rangoEntrada = "[" + nombre + "]"datos proyecto!A4:I8"
    nombres = "[" + nombreArchivo + "]"Muestra!B2:G2"
    CargarDatosHorizontal Range(nombres), Range(rangoSalida), Range(rangoEntrada)
    'REPRESENTANTE LEGAL
```



```
rangoSalida = "[" + nombreArchivo + "]"Muestra!H" + fila + ":M" + fila + ""
rangoEntrada = "[" + nombre + "]"datos proyecto!A10:I14"
CargarDatosHorizontal Range "[" + nombreArchivo + "]"Muestra!H2:M2", Range(rangoSalida),
Range(rangoEntrada)
'CENTRO DE CULTIVO
rangoSalida = "[" + nombreArchivo + "]"Muestra!N" + fila + ":AB" + fila + ""
rangoEntrada = "[" + nombre + "]"datos proyecto!A22:I32"
CargarDatosHorizontal Range "[" + nombreArchivo + "]"Muestra!N2:AB2", Range(rangoSalida),
Range(rangoEntrada)
'CONSULTORA
rangoSalida = "[" + nombreArchivo + "]"Muestra!AC" + fila + ":AI" + fila + ""
rangoEntrada = "[" + nombre + "]"datos proyecto!A34:I39"
CargarDatosHorizontal Range "[" + nombreArchivo + "]"Muestra!AC2:AI2", Range(rangoSalida),
Range(rangoEntrada)
'LABORATORIO
rangoSalida = "[" + nombreArchivo + "]"Muestra!AJ" + fila + ":AQ" + fila + ""
rangoEntrada = "[" + nombre + "]"datos proyecto!A41:I47"
CargarDatosHorizontal Range "[" + nombreArchivo + "]"Muestra!AJ2:AQ2", Range(rangoSalida),
Range(rangoEntrada)
wsMuestra.Cells(nMuestra + 3, 51) = nombre

'MACROFAUNAS
Dim wsMacrofauna As Worksheet
Dim wsCoordenadas As Worksheet
Dim nEstacionOri As Integer
nEstacionOri = nEstacion
For i = 1 To 7
    wsMuestra.Cells(nMuestra + 3, 43 + i) = "vacio"
Next
On Error Resume Next
Set wsMacrofauna = Workbooks(nombre).Worksheets("macrofauna")
If Not wsMacrofauna Is Nothing Then
    If cargarMacrofauna(wsMacrofauna, wsMuestra, wsEspecie) Then
        crearEstacion wsMacrofauna.Cells(4, 5), wsEstacion
    End If
End If
For i = 0 To 20
    Dim nombreHoja As String
    nombreHoja = i
    nombreHoja = "macrofauna" + nombreHoja
    On Error Resume Next
    Set wsMacrofauna = Workbooks(nombre).Worksheets(nombreHoja)
    If Not wsMacrofauna Is Nothing Then
        If cargarMacrofauna(wsMacrofauna, wsMuestra, wsEspecie) Then
            crearEstacion wsMacrofauna.Cells(4, 5), wsEstacion
        End If
        Set wsMacrofauna = Nothing
    End If
Next
```



```
'COORDENADAS ESTACIONES
On Error Resume Next
Set wsCoordenadas = Workbooks(nombre).Worksheets("coordenadas estaciones")
If Not wsCoordenadas Is Nothing Then
    cargarCoordenadas wsCoordenadas, wsEstacion, nEstacionOri
End If

Workbooks(nombre).Activate
ActiveWorkbook.Close (False)
End Sub
Sub cargarCoordenadas(wsCoordenadas As Worksheet, wsEstacion As Worksheet, nEstacionOri
As Integer)
    Dim latitud, longitud, x, y, huso_UTM, datum_UTM, huso_geo, datum_geo As String
    datum_UTM = wsCoordenadas.Cells(5, 5)
    datum_geo = wsCoordenadas.Cells(5, 8)
    huso_UTM = wsCoordenadas.Cells(9, 5)
    huso_geo = wsCoordenadas.Cells(9, 8)

' PRIMERAS ESTACIONES
For i = 1 To 10
    If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 4)) Or
hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 5)) Or hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i,
6)) Or hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 7)) Then
        nEstacionOri = nEstacionOri + 1
        If wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 1) = "" Then
            wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 1) = nEstacionOri
        End If
        If wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 2) = "" Then
            wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 2) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 1)
        End If
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 7) = huso_UTM
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 8) = datum_UTM
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 9) = huso_geo
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 10) = datum_geo
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 11) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 2)
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 12) = nMuestra + 1
    End If
    ' x = UTM_E
    If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 4)) Then
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 5) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 4)
    End If

    ' y = UTM_N
    If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 5)) Then
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 6) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 5)
    End If

' LATITUD
    If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 6)) Then
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 3) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 6)
    End If
End Sub
```



```
End If

' LONGITUD
If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 7)) Then
    wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 4) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 7)
End If
Next

' SEGUNDAS ESTACIONES
For i = 1 To 10
    If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 13)) Or
hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 14)) Or hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 +
i, 15)) Or hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 16)) Then
        nEstacionOri = nEstacionOri + 1
        If wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 2, 1) = "" Then
            wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 1) = nEstacionOri
        End If
        If wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 2) = "" Then
            wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 2) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 10)
        End If
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 7) = huso_UTM
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 8) = datum_UTM
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 9) = huso_geo
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 10) = datum_geo
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 11) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 11)
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 12) = nMuestra + 1
    End If
    ' x = UTM_E
    If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 13)) Then
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 5) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 14)
    End If

    ' y = UTM_N
    If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 14)) Then
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 6) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 14)
    End If

    ' LATITUD
    If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 15)) Then
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 3) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 15)
    End If

    ' LONGITUD
    If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 16)) Then
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 4) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 16)
    End If
Next
If nEstacionOri > nEstacion Then
    nEstacion = nEstacionOri
End If
```



```
End Sub
Function hayCoordenada(coord As String)
    hayCoordenada = False
    hayCoordenada = coord <> "" And coord <> "xx° xx' xx,xx""
End Function

Sub crearEstacion(nombre As String, wsEstacion As Worksheet)
    nEstacion = nEstacion + 1
    wsEstacion.Cells(nEstacion + 1, 1) = nEstacion
    wsEstacion.Cells(nEstacion + 1, 2) = nombre
    wsEstacion.Cells(nEstacion + 1, 12) = nMuestra + 1
End Sub

Function cargarMacrofauna(wsMacrofauna As Worksheet, wsMuestra As Worksheet, wsEspecie
As Worksheet)
    cargarMacrofauna = False
    'FECHA Y HORA
    If Not wsMacrofauna Is Nothing Then
        If wsMacrofauna.Cells(6, 2) <> "" Then
            wsMuestra.Cells(nMuestra + 3, 44) = wsMacrofauna.Cells(6, 2)
        End If
        If wsMacrofauna.Cells(6, 3) <> "" Then
            wsMuestra.Cells(nMuestra + 3, 45) = wsMacrofauna.Cells(6, 3)
        End If
        If wsMacrofauna.Cells(6, 4) <> "" Then
            wsMuestra.Cells(nMuestra + 3, 46) = wsMacrofauna.Cells(6, 4)
        End If
        If wsMacrofauna.Cells(3, 8) <> "" Then
            wsMuestra.Cells(nMuestra + 3, 47) = wsMacrofauna.Cells(3, 8)
        End If
        If wsMacrofauna.Cells(3, 9) <> "" Then
            wsMuestra.Cells(nMuestra + 3, 48) = wsMacrofauna.Cells(3, 9)
        End If
        If wsMacrofauna.Cells(6, 8) <> "" Then
            wsMuestra.Cells(nMuestra + 3, 49) = wsMacrofauna.Cells(6, 8)
        End If
        If wsMacrofauna.Cells(6, 9) <> "" Then
            wsMuestra.Cells(nMuestra + 3, 50) = wsMacrofauna.Cells(6, 9)
        End If
    End If

    Dim estacion As String
    'estacion = wsMacrofauna.Cells(4, 5)
    estacion = nEstacion + 1

    Dim colFamilia, colEspecie, colR1 As Integer
    Dim filaIni As Integer
    Dim filaFin As Integer
    Dim filaAbundancia As Integer
    Dim filaBiomasa As Integer
    filaIni = 12
```



```
filaFin = filalNi
colFamilia = -1
colEspecie = -1
colR1 = -1
For i = 1 To 10
  If wsMacrofauna.Cells(9, i) = "Familia" Then
    colFamilia = i
  ElseIf wsMacrofauna.Cells(9, i) = "Nombre cient3fico" Then
    colEspecie = i
  ElseIf wsMacrofauna.Cells(10, i) = "R3plica 1" Then
    colR1 = i
  End If
Next
If colFamilia = -1 Then colFamilia = 1
If colEspecie = -1 Then colEspecie = colFamilia
If colR1 = -1 Then colR1 = colEspecie + 1

Do While wsMacrofauna.Cells(filaFin, 1) <> ""
  filaFin = filaFin + 1
Loop
filaAbundancia = filalNi
Do While wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, colFamilia) <> "" And
wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, 1) <> ""
  'If wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, 3) <> "" Then
  If wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, 1) <> "" Then
    cargarMacrofauna = True
    filaBiomasa = filaFin
    Do While filaBiomasa <= filaFin + (filaFin - filalNi) * 2 + 5 And
(wsMacrofauna.Cells(filaBiomasa, colEspecie) <> wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, colEspecie)
Or (wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, colEspecie) = "" And wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia,
colFamilia) <> wsMacrofauna.Cells(filaBiomasa, colFamilia)))
      filaBiomasa = filaBiomasa + 1
    Loop
    For i = 0 To 2
      If wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, colR1 + i) <> "" And
wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, colR1 + i) <> " " And wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia,
colR1 + i) <> " " And wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, colR1 + i) <> "0" Then
        wsEspecie.Cells(nEspecie + 2, 1) = nMuestra + 1
        wsEspecie.Cells(nEspecie + 2, 2) = estacion 'wsMacrofauna.Cells(4, 5)
        wsEspecie.Cells(nEspecie + 2, 3) = wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, 1)
        wsEspecie.Cells(nEspecie + 2, 4) = wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, colFamilia)
        If wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, colEspecie) <> "" Then
          wsEspecie.Cells(nEspecie + 2, 5) = wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia,
colEspecie)
        Else
          wsEspecie.Cells(nEspecie + 2, 5) = wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, colFamilia)
        End If
        wsEspecie.Cells(nEspecie + 2, 6) = wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, colR1 + i)
        If filaBiomasa <= filaFin + (filaFin - filalNi) * 2 + 5 Then
          wsEspecie.Cells(nEspecie + 2, 7) = wsMacrofauna.Cells(filaBiomasa, colR1 + i)
        End If
      End If
    Next i
  End If
  filaAbundancia = filaAbundancia + 1
Loop
```



```
        End If
        wsEspecie.Cells(nEspecie + 2, 8) = i + 1
        nEspecie = nEspecie + 1
    End If
Next
End If
filaAbundancia = filaAbundancia + 1
Loop

End Function
Sub CargarDatosHorizontal(nombres As Range, hacia As Range, desde As Range)
    If nombres.Count <> hacia.Count Then
        MsgBox "ERROR en CargarDatosHorizontal: distinto tamanho de rangos."
        Exit Sub
    End If

    For i = 1 To hacia.Count
        hacia.Cells(i) = getHorizontal(nombres(i), desde, 1)
    Next
End Sub
Sub ShowWorkSheets()
    Dim mySheet As Worksheet

    For Each mySheet In Worksheets
        MsgBox mySheet.Name
    Next mySheet
End Sub
Sub ShowWorkBooks()
    Dim myBook As Workbook

    For Each myBook In Workbooks
        MsgBox myBook.Name
    Next myBook

End Sub

Sub CargarDirectorio(nombre As String)
    IsFile = dir(nombre + "*.xls")
    Do While IsFile <> ""
        'MsgBox (nombre + " " + IsFile)
        CargarArchivo nombre, "" + IsFile
        nMuestra = nMuestra + 1
        IsFile = dir
    Loop
End Sub
Sub cargar()
    nMuestra = 0
    nEspecie = 0
    nEstacion = 0
```



```
'CargarArchivo "C:\Documents and Settings\Ricardo\Escritorio\guillermo\GCV\IFOP-FIP\INFAs
20.12.07\III region\2004", "centro 30066.camanchaca.2004.xls"
CargarDirectorio ("C:\Documents and Settings\Ricardo\Escritorio\guillermo\GCV\IFOP-FIP\INFAs
20.12.07\II region\2004")
CargarDirectorio ("C:\Documents and Settings\Ricardo\Escritorio\guillermo\GCV\IFOP-FIP\INFAs
20.12.07\II region\2005")
CargarDirectorio ("C:\Documents and Settings\Ricardo\Escritorio\guillermo\GCV\IFOP-FIP\INFAs
20.12.07\III region\2004")
CargarDirectorio ("C:\Documents and Settings\Ricardo\Escritorio\guillermo\GCV\IFOP-FIP\INFAs
20.12.07\III region\2005")
CargarDirectorio ("C:\Documents and Settings\Ricardo\Escritorio\guillermo\GCV\IFOP-FIP\INFAs
20.12.07\III region\2006")
CargarDirectorio ("C:\Documents and Settings\Ricardo\Escritorio\guillermo\GCV\IFOP-FIP\INFAs
20.12.07\IV region\2004")
CargarDirectorio ("C:\Documents and Settings\Ricardo\Escritorio\guillermo\GCV\IFOP-FIP\INFAs
20.12.07\IV region\2005")
CargarDirectorio ("C:\Documents and Settings\Ricardo\Escritorio\guillermo\GCV\IFOP-FIP\INFAs
20.12.07\X region\2004")
CargarDirectorio ("C:\Documents and Settings\Ricardo\Escritorio\guillermo\GCV\IFOP-FIP\INFAs
20.12.07\X region\2005")
CargarDirectorio ("C:\Documents and Settings\Ricardo\Escritorio\guillermo\GCV\IFOP-FIP\INFAs
20.12.07\X region\2006")
```

```
'CargarDirectorio ("C:\Documents and Settings\Ricardo\Escritorio\guillermo\GCV\IFOP-
FIP\pruebas")
```

```
End Sub
```

```
Function getHorizontal(nombre As String, rango As Range, desp As Integer)
```

```
getHorizontal = "vacio"
```

```
For i = 1 To rango.Rows.Count
```

```
For j = 1 To rango.Columns.Count
```

```
If j + desp > 0 Then
```

```
If rango.Cells(i, j) = nombre And rango.Cells(i, j + desp) <> "" Then
```

```
getHorizontal = rango.Cells(i, j + desp)
```

```
Exit Function
```

```
End If
```

```
End If
```

```
Next
```

```
Next
```

```
End Function
```

```
Function getVertical(nombre As String, rango As Range, desp As Integer)
```

```
getVertical = "vacio"
```

```
For i = 1 To rango.Rows.Count
```

```
For j = 1 To rango.Columns.Count
```

```
If rango.Cells(i, j) = nombre And rango.Cells(i + desp, j) <> "" Then
```

```
getVertical = rango.Cells(i + desp, j)
```

```
End If
```

```
Next
```

```
Next
```

```
End Function
```



Documento 3.5. Rutinas (macros) de carga de datos CPS.

```
Dim nMuestra As Integer
Dim nEspecie As Integer
Dim nEstacion As Integer
Function getValor(rango As Range, donde As Integer)
    getValor = "vacio"
    If donde < rango.Count Then
        getValor = rango.Cells(donde)
    End If
End Function
Sub CargarArchivo(directorio As String, nombre As String)
    Dim workbook1 As Workbook
    Dim fila As String
    Dim rangoSalida As String
    Dim rangoEntrada As String
    Dim nombres As String
    Dim nombreArchivo As String
    Dim wsMuestra As Worksheet
    Dim wsEspecie As Worksheet
    Dim wsEstacion As Worksheet

    nombreArchivo = "CPS_Resumen_GCV.xls"
    Set wsMuestra = Workbooks(nombreArchivo).Worksheets("Muestra")
    Set wsEspecie = Workbooks(nombreArchivo).Worksheets("Especie")
    Set wsEstacion = Workbooks(nombreArchivo).Worksheets("Estacion")
    fila = nMuestra + 3

    Workbooks.Open (directorio + nombre)
    'workbook1 = Workbooks(nombre)
    'MsgBox "Abierto"

    fila = nMuestra + 2
    'fila = "[" + nombreArchivo + "]"Muestra!A" + fila
    If wsMuestra.Cells(nMuestra + 2, 1) <> "ID_M" Then
        wsMuestra.Cells(nMuestra + 3, 1) = "=1 + A" + fila
    Else
        wsMuestra.Cells(nMuestra + 3, 1) = "1"
    End If

    fila = nMuestra + 3
    '----DATOS PROYECTO----
    'EMPRESA
    rangoSalida = "[" + nombreArchivo + "]"Muestra!B" + fila + ":H" + fila + ""
    rangoEntrada = "[" + nombreArchivo + "]"datos proyecto!A4:I8"
    nombres = "[" + nombreArchivo + "]"Muestra!B2:H2"
    CargarDatosHorizontal Range(nombres), Range(rangoSalida), Range(rangoEntrada)
    'REPRESENTANTE LEGAL
    rangoSalida = "[" + nombreArchivo + "]"Muestra!!" + fila + ":N" + fila + ""
```



```
rangoEntrada = "[" + nombre + "]datos proyecto!A10:I14"
CargarDatosHorizontal Range "[" + nombreArchivo + "]Muestra!I2:N2"), Range(rangoSalida),
Range(rangoEntrada)
'CENTRO DE CULTIVO
'rangoSalida = "[" + nombreArchivo + "]Muestra!Q" + fila + ":AE" + fila + ""
'rangoEntrada = "[" + nombre + "]datos proyecto!A22:I32"
'CargarDatosHorizontal Range "[" + nombreArchivo + "]Muestra!Q2:AE2"), Range(rangoSalida),
Range(rangoEntrada)
'CONSULTORA
'rangoSalida = "[" + nombreArchivo + "]Muestra!AF" + fila + ":AL" + fila + ""
'rangoEntrada = "[" + nombre + "]datos proyecto!A34:I39"
'CargarDatosHorizontal Range "[" + nombreArchivo + "]Muestra!AF2:AL2"), Range(rangoSalida),
Range(rangoEntrada)
'LABORATORIO
'rangoSalida = "[" + nombreArchivo + "]Muestra!AM" + fila + ":AV" + fila + ""
'rangoEntrada = "[" + nombre + "]datos proyecto!A44:K53"
'CargarDatosHorizontal Range "[" + nombreArchivo + "]Muestra!AM2:AV2"), Range(rangoSalida),
Range(rangoEntrada)
wsMuestra.Cells(nMuestra + 3, 56) = nombre
'Casos Especiales Separados por 2 espacios:
'CONSULTORA
wsMuestra.Cells(fila, 33) = Workbooks(nombre).Worksheets("datos proyecto").Cells(38, 3)
'LABORATORIO
wsMuestra.Cells(fila, 41) = Workbooks(nombre).Worksheets("datos proyecto").Cells(47, 3)
wsMuestra.Cells(fila, 42) = Workbooks(nombre).Worksheets("datos proyecto").Cells(51, 3)
wsMuestra.Cells(fila, 44) = Workbooks(nombre).Worksheets("datos proyecto").Cells(48, 3)
wsMuestra.Cells(fila, 45) = Workbooks(nombre).Worksheets("datos proyecto").Cells(48, 7)
'Telefono
wsMuestra.Cells(fila, 46) = Workbooks(nombre).Worksheets("datos proyecto").Cells(50, 7) 'fax

'MACROFAUNAS
Dim wsMacrofauna As Worksheet
Dim wsCoordenadas As Worksheet
Dim nEstacionOri As Integer
nEstacionOri = nEstacion
For i = 1 To 7
    wsMuestra.Cells(nMuestra + 3, 49 + i) = "vacio"
Next
On Error Resume Next
Set wsMacrofauna = Workbooks(nombre).Worksheets("Macrofauna")
Set wsCoordenadas = Workbooks(nombre).Worksheets("coor estaciones")
If wsMacrofauna Is Nothing Then
    Set wsMacrofauna = Workbooks(nombre).Worksheets("Macrofauna ")
End If
If Not wsMacrofauna Is Nothing Then
    aux = cargarMacrofauna(wsMacrofauna, wsMuestra, wsEspecie, wsEstacion,
wsCoordenadas)
End If

'COORDENADAS ESTACIONES
```



```
'On Error Resume Next
'Set wsCoordenadas = Workbooks(nombre).Worksheets("coordenadas estaciones")
'If Not wsCoordenadas Is Nothing Then
'  cargarCoordenadas wsCoordenadas, wsEstacion, nEstacionOri
'End If

Workbooks(nombre).Activate
ActiveWorkbook.Close (False)
End Sub
Sub cargarCoordenadas(wsCoordenadas As Worksheet, wsEstacion As Worksheet, nEstacionOri
As Integer)
Dim latitud, longitud, x, y, huso_UTM, datum_UTM, huso_geo, datum_geo As String
datum_UTM = wsCoordenadas.Cells(5, 5)
datum_geo = wsCoordenadas.Cells(5, 8)
huso_UTM = wsCoordenadas.Cells(9, 5)
huso_geo = wsCoordenadas.Cells(9, 8)

End Sub
' PRIMERAS ESTACIONES
For i = 1 To 104
  If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 4)) Or
hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 5)) Or hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i,
6)) Or hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 7)) Then
    nEstacionOri = nEstacionOri + 1
    If wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 1) = "" Then
      wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 1) = nEstacionOri
    End If
    If wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 2) = "" Then
      wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 2) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 1)
    End If
    wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 7) = huso_UTM
    wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 8) = datum_UTM
    wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 9) = huso_geo
    wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 10) = datum_geo
    wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 11) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 2)
    wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 12) = nMuestra + 1
  End If
  ' x = UTM_E
  If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 4)) Then
    wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 5) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 4)
  End If

  ' y = UTM_N
  If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 5)) Then
    wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 6) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 5)
  End If

  ' LATITUD
  If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 6)) Then
    wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 3) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 6)
```



```
End If

' LONGITUD
If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 7)) Then
    wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 4) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 7)
End If
Next

' SEGUNDAS ESTACIONES
For i = 1 To 10
    If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 13)) Or
hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 14)) Or hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 +
i, 15)) Or hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 16)) Then
        nEstacionOri = nEstacionOri + 1
        If wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 2, 1) = "" Then
            wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 1) = nEstacionOri
        End If
        If wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 2) = "" Then
            wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 2) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 10)
        End If
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 7) = huso_UTM
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 8) = datum_UTM
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 9) = huso_geo
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 10) = datum_geo
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 11) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 11)
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 12) = nMuestra + 1
    End If
    ' x = UTM_E
    If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 13)) Then
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 5) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 14)
    End If

    ' y = UTM_N
    If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 14)) Then
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 6) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 14)
    End If

    ' LATITUD
    If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 15)) Then
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 3) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 15)
    End If

    ' LONGITUD
    If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(11 + i, 16)) Then
        wsEstacion.Cells(nEstacionOri + 1, 4) = wsCoordenadas.Cells(11 + i, 16)
    End If
Next
If nEstacionOri > nEstacion Then
    nEstacion = nEstacionOri
```



```
End If
End Sub
Function hayCoordenada(coord As String)
    hayCoordenada = False
    hayCoordenada = coord <> "" And coord <> "xx° xx' xx,xx""
End Function

Function crearEstacion(nombre As String, wsEstacion As Worksheet)
    nEstacion = nEstacion + 1
    wsEstacion.Cells(nEstacion + 1, 1) = nEstacion
    wsEstacion.Cells(nEstacion + 1, 2) = nombre
    wsEstacion.Cells(nEstacion + 1, 12) = nMuestra + 1
    crearEstacion = nEstacion
End Function

Function cargarMacrofauna(wsMacrofauna As Worksheet, wsMuestra As Worksheet, wsEspecie
As Worksheet, wsEstacion As Worksheet, wsCoordenadas As Worksheet)
    cargarMacrofauna = False
    Dim nEstacionOri As Integer
    nEstacionOri = nEstacion

'FECHA Y HORA
If Not wsMacrofauna Is Nothing Then
    Dim collni As Integer
    collni = 49
    If wsMacrofauna.Cells(5, 2) <> "" Then
        wsMuestra.Cells(nMuestra + 3, collni) = wsMacrofauna.Cells(5, 2)
    End If
    If wsMacrofauna.Cells(5, 3) <> "" Then
        wsMuestra.Cells(nMuestra + 3, collni + 1) = wsMacrofauna.Cells(5, 3)
    End If
    If wsMacrofauna.Cells(5, 4) <> "" Then
        wsMuestra.Cells(nMuestra + 3, collni + 2) = wsMacrofauna.Cells(5, 4)
    End If
    If wsMacrofauna.Cells(5, 7) <> "" Then
        wsMuestra.Cells(nMuestra + 3, collni + 3) = wsMacrofauna.Cells(5, 7)
    End If
    If wsMacrofauna.Cells(5, 8) <> "" Then
        wsMuestra.Cells(nMuestra + 3, collni + 4) = wsMacrofauna.Cells(5, 8)
    End If
    If wsMacrofauna.Cells(5, 11) <> "" Then
        wsMuestra.Cells(nMuestra + 3, collni + 5) = wsMacrofauna.Cells(5, 11)
    End If
    If wsMacrofauna.Cells(5, 12) <> "" Then
        wsMuestra.Cells(nMuestra + 3, collni + 6) = wsMacrofauna.Cells(5, 12)
    End If
End If
Dim estacion As String
'estacion = wsMacrofauna.Cells(4, 5)
estacion = nEstacion + 1
```



```
Dim colFamilia, colEspecie, colE1 As Integer
Dim filalNi As Integer
Dim filaFin As Integer
Dim filaAbundancia As Integer
Dim filaBiomasa As Integer
Dim IDEstacionesUtilizadas(105) As Integer

filalNi = 11
filaFin = filalNi + 2
colFamilia = -1
colEspecie = -1
colE1 = -1
For i = 1 To 10
    If wsMacrofauna.Cells(8, i) = "Familia" Then
        colFamilia = i
    ElseIf wsMacrofauna.Cells(8, i) = "Nombre cient3fico" Then
        colEspecie = i
    ElseIf wsMacrofauna.Cells(9, i) = "Estaci3n 1" Then
        colE1 = i
    End If
Next
If colFamilia = -1 Then colFamilia = 1
If colEspecie = -1 Then colEspecie = colFamilia
If colE1 = -1 Then colE1 = colEspecie + 1

Do While wsMacrofauna.Cells(filaFin, colFamilia) <> "Familia"
    filaFin = filaFin + 1
Loop
filaAbundancia = filalNi
For i = 0 To 104
    IDEstacionesUtilizadas(i) = -1
Next
Do While wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, colFamilia) <> "" Or
wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, colEspecie) <> "" Or wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, 1)
<> ""
    'If wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, 3) <> "" Then
    'If wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, 1) <> "" Then
        cargarMacrofauna = True
        filaBiomasa = filaFin
        Do While filaBiomasa <= filaFin + (filaFin - filalNi) * 2 + 5 And
(wsMacrofauna.Cells(filaBiomasa, colEspecie) <> wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, colEspecie)
Or (wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, colEspecie) = "" And wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia,
colFamilia) <> wsMacrofauna.Cells(filaBiomasa, colFamilia)))
            filaBiomasa = filaBiomasa + 1
        Loop
        For i = 0 To 104
            If wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, colE1 + i) <> "" And
wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, colE1 + i) <> " " And wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia,
colE1 + i) <> " " And wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, colE1 + i) <> "0" Then
```



```
wsEspecie.Cells(nEspecie + 2, 1) = nMuestra + 1

    If IDEstacionesUtilizadas(i) = -1 Then
        IDEstacionesUtilizadas(i) = crearEstacion(wsMacrofauna.Cells(9, colE1 + i),
wsEstacion)
    End If
    wsEspecie.Cells(nEspecie + 2, 2) = IDEstacionesUtilizadas(i)

    wsEspecie.Cells(nEspecie + 2, 3) = wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, 1)
    wsEspecie.Cells(nEspecie + 2, 4) = wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, colFamilia)
    If wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, colEspecie) <> "" And
(Left$(wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, colEspecie), 4)) <> "sp. " Then
        wsEspecie.Cells(nEspecie + 2, 5) = wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia,
colEspecie)
    Else
        wsEspecie.Cells(nEspecie + 2, 5) = wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, colFamilia)
    End If
    wsEspecie.Cells(nEspecie + 2, 6) = wsMacrofauna.Cells(filaAbundancia, colE1 + i)
    If filaBiomasa <= filaFin + (filaFin - filalNi) * 2 + 5 Then
        wsEspecie.Cells(nEspecie + 2, 7) = wsMacrofauna.Cells(filaBiomasa, colE1 + i)
    End If
    'Replica wsEspecie.Cells(nEspecie + 2, 8) = i + 1
    nEspecie = nEspecie + 1
End If
Next
'End If
filaAbundancia = filaAbundancia + 1
Loop

'COORDENADAS
If Not wsCoordenadas Is Nothing Then
    Dim latitud, longitud, x, y, huso_UTM, datum_UTM, huso_geo, datum_geo As String
    datum_UTM = wsCoordenadas.Cells(5, 5)
    datum_geo = wsCoordenadas.Cells(5, 8)
    huso_UTM = wsCoordenadas.Cells(9, 5)
    huso_geo = wsCoordenadas.Cells(9, 8)
    Dim colEstacion
    For i = 0 To 104
        If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(12 + i, 4)) Or
hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(12 + i, 5)) Or hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(12 + i,
6)) Or hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(12 + i, 7)) Then
            If IDEstacionesUtilizadas(i) <> -1 Then
                colEstacion = IDEstacionesUtilizadas(i) + 1
            Else
                nEstacion = nEstacion + 1
                colEstacion = nEstacion + 1
            End If

            If wsEstacion.Cells(colEstacion, 1) = "" Then
```



```
        wsEstacion.Cells(colEstacion, 1) = colEstacion - 1
    End If
    If wsEstacion.Cells(colEstacion, 2) = "" Then
        wsEstacion.Cells(colEstacion, 2) = wsCoordenadas.Cells(12 + i, 1)
    End If
    wsEstacion.Cells(colEstacion, 7) = huso_UTM
    wsEstacion.Cells(colEstacion, 8) = datum_UTM
    wsEstacion.Cells(colEstacion, 9) = huso_geo
    wsEstacion.Cells(colEstacion, 10) = datum_geo
    wsEstacion.Cells(colEstacion, 11) = wsCoordenadas.Cells(12 + i, 2)
    wsEstacion.Cells(colEstacion, 12) = nMuestra + 1
    wsEstacion.Cells(colEstacion, 15) = wsCoordenadas.Cells(12 + i, 8)
    wsEstacion.Cells(colEstacion, 16) = wsCoordenadas.Cells(12 + i, 9)
End If

' x = UTM_E
If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(12 + i, 4)) Then
    wsEstacion.Cells(colEstacion, 5) = wsCoordenadas.Cells(12 + i, 4)
End If

' y = UTM_N
If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(12 + i, 5)) Then
    wsEstacion.Cells(colEstacion, 6) = wsCoordenadas.Cells(12 + i, 5)
End If

' LATITUD
If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(12 + i, 6)) Then
    wsEstacion.Cells(colEstacion, 3) = wsCoordenadas.Cells(12 + i, 6)
End If

' LONGITUD
If hayCoordenada(wsCoordenadas.Cells(12 + i, 7)) Then
    wsEstacion.Cells(colEstacion, 4) = wsCoordenadas.Cells(12 + i, 7)
End If
Next
End If

End Function

Sub CargarDatosHorizontal(nombres As Range, hacia As Range, desde As Range)
    If nombres.Count <> hacia.Count Then
        MsgBox "ERROR en CargarDatosHorizontal: distinto tamaño de rangos."
        Exit Sub
    End If

    For i = 1 To hacia.Count
        hacia.Cells(i) = getHorizontal(nombres(i), desde, 1)
    Next
End Sub
Sub ShowWorksheets()
```



```
Dim mySheet As Worksheet

For Each mySheet In Worksheets
    MsgBox mySheet.Name
Next mySheet

End Sub

Sub ShowWorkBooks()
    Dim myBook As Workbook

    For Each myBook In Workbooks
        MsgBox myBook.Name
    Next myBook

End Sub

Sub CargarDirectorio(nombre As String)
    IsFile = dir(nombre + "*.xls")
    Do While IsFile <> ""
        'MsgBox (nombre + " " + IsFile)
        CargarArchivo nombre, "" + IsFile
        nMuestra = nMuestra + 1
        IsFile = dir
    Loop
End Sub

Sub cargar()
    nMuestra = 0
    nEspecie = 0
    nEstacion = 0

    'CargarArchivo "C:\Documents and Settings\Ricardo\Escritorio\guillermo\GCV\IFOP-FIP\INFAs
20.12.07\III region\2004\", "centro 30066.camanchaca.2004.xls"
    'CargarDirectorio ("C:\Documents and Settings\Ricardo\Escritorio\guillermo\GCV\IFOP-FIP\CPS-
4FEB08\prueba\")
    CargarDirectorio ("C:\Documents and Settings\Ricardo\Escritorio\guillermo\GCV\IFOP-FIP\CPS-
4FEB08\CPS 2003 listo\")
    CargarDirectorio ("C:\Documents and Settings\Ricardo\Escritorio\guillermo\GCV\IFOP-FIP\CPS-
4FEB08\CPS 2004 listo\")
    CargarDirectorio ("C:\Documents and Settings\Ricardo\Escritorio\guillermo\GCV\IFOP-FIP\CPS-
4FEB08\CPS 2005 listo\")
    CargarDirectorio ("C:\Documents and Settings\Ricardo\Escritorio\guillermo\GCV\IFOP-FIP\CPS-
4FEB08\CPS 2006 listo\")

    'CargarDirectorio ("C:\Documents and Settings\Ricardo\Escritorio\guillermo\GCV\IFOP-
FIP\pruebas\")

End Sub

Function getHorizontal(nombre As String, rango As Range, desp As Integer)
    getHorizontal = "vacio"
    For i = 1 To rango.Rows.Count
```



```
For j = 1 To rango.Columns.Count
  If j + desp > 0 Then
    If rango.Cells(i, j) = nombre And rango.Cells(i, j + desp) <> "" Then
      getHorizontal = rango.Cells(i, j + desp)
      Exit Function
    End If
  End If
Next
End Function
```

```
Function getVertical(nombre As String, rango As Range, desp As Integer)
  getVertical = "vacio"
  For i = 1 To rango.Rows.Count
    For j = 1 To rango.Columns.Count
      If rango.Cells(i, j) = nombre And rango.Cells(i + desp, j) <> "" Then
        getVertical = rango.Cells(i + desp, j)
      End If
    Next
  Next
End Function
```



Documento 3.6. Diccionario de la Base de Datos relacional.

Table' sectionTable Table Table	
Name	Comment
AMBIENTE	Datos medioambientales obtenidos en una medición.
AREAS	Areas de extracción, producción, protegidas, etc.
BIVALVOS	Datos de conteo y biomasa de bivalvos obtenidos en una medición, por especie monitoreada.
C_CULTIVO	Centro de cultivo.
C_EXPERIM	Centro de experimentación.
COMUNAS	Comunas de la división administrativa.
CONCESIONES	Concesiones acuícolas.
EMPRESAS	Empresas responsables de los muestreos y mediciones.
ENTIDADES	Instituciones encargadas de centros de experimentación.
EVENTOS	Identificación de FAN ocurridos por área.
FITIPLANCTON	Datos de conteo de fitoplancton obtenidos en una medición, por especie monitoreada.
INSTITUCIONES	Empresas responsables de los muestreos y mediciones.
MACROMEDICION	Archivos de imágenes satelitales.
MEDICION	Mediciones o muestreos identificados por el sitio o estación, fecha y hora.
PROGRAMAS	Programa de monitoreo (p.ej: PSMB, INFA).
SITIOS	Sitios o estaciones de muestreo y/o medición.
TIPO_EVENTO	Clasificación de eventos FAN.
TIPOAREA	Clasificaciones de áreas: Experimentación Extracción, etc.
TIPOCONC	Clasificación de concesiones por tipo.
TIPOFONDO	Clasificación de tipos de fondo.



Documento 3.6. Continuaci3n.

Column(s) of "AMBIENTE" Table					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_AMBIENTE	INTEGER	NULL	Identificador del registro	Yes	No
MATORGSEDI	REAL	NULL		No	No
GRANU_M1	REAL	NULL		No	No
GRANU_0	REAL	NULL		No	No
GRANU_1	REAL	NULL		No	No
GRANU_2	REAL	NULL		No	No
GRANU_3	REAL	NULL		No	No
GRANU_4	REAL	NULL		No	No
GRANU_5	REAL	NULL		No	No
O2COLAGUA_1	REAL	NULL		No	No
O2COLAGUA_5	REAL	NULL		No	No
O2COLAGUA_10	REAL	NULL		No	No
TEMPERAT	REAL	NULL		No	No
SALINIDAD	REAL	NULL		No	No
MB1_IND	REAL	NULL		No	No
MB2	REAL	NULL		No	No
MB1_MASA	REAL	NULL		No	No
ID_MEDICION	INTEGER	NOT NULL	Identificador de tipo de medici3n	No	Yes
ID_ENTID	INTEGER	NOT NULL	Identificador de entidad muestreadora	No	Yes

Index(s) of "AMBIENTE" Table		
Name	Type	Unique
XPKAMBIENTE	PK	Yes
XIF1AMBIENTE	IF1	No



Documento 3.6. Continuación.

XIF2AMBIENTE	IF2	No			
Column(s) of "AREAS" Table					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_AREA	INTEGER	NULL	Identificador de area	Yes	No
NOMBRE	CHAR(30)	NULL		No	No
ID_TIPOAREA	INTEGER	NOT NULL	Clasificaciones de áreas en: Experimentación Extracción, etc.	No	Yes

Index(s) of "AREAS" Table		
Name	Type	Unique
XPKAREAS	PK	Yes
XIF1AREAS	IF1	No

Column(s) of "BIVALVOS" Table					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_BIVALVOS	INTEGER	NULL	Identificador de especie de bivalvos	Yes	No
ID_MEDICION	INTEGER	NOT NULL	Identificador de tipo de medición	No	Yes
ESCHERICHIA	INTEGER	NULL		No	No
SALMONELLA	INTEGER	NULL		No	No
PARAHEMOL	INTEGER	NULL		No	No
NOROVIRUS	INTEGER	NULL		No	No
VAMNESICO	INTEGER	NULL		No	No
VPARALIT	INTEGER	NULL		No	No
TLIPOFILICAS	INTEGER	NULL		No	No



Documento 3.6. Continuación.

PLOMO	INTEGER	NULL		No	No
CADMIO	INTEGER	NULL		No	No
otros_metpes	CHAR(18)	NULL		No	No
pesticidas_varios	CHAR(18)	NULL		No	No
ID_ENTID	INTEGER	NOT NULL	Identificador de entidad muestreadora	No	Yes

Index(s) of "BIVALVOS" Table		
Name	Type	Unique
XPKBIVALVOS	PK	Yes
XIF1BIVALVOS	IF1	No
XIF2BIVALVOS	IF2	No

Column(s) of "C_CULTIVO" Table					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_CCULTIVO	INTEGER	NULL	Identificador de area de cultivo	Yes	No
ROL	CHAR(30)	NULL		No	No
ANNO_INICIO	INTEGER	NULL		No	No
ANNO_TERM	INTEGER	NULL		No	No
ID_COMUNA	INTEGER	NOT NULL	Identificador de comuna	No	Yes
ID_EMPRESA	INTEGER	NOT NULL	Identificador de empresa responsable	No	Yes

Index(s) of "C_CULTIVO" Table		
Name	Type	Unique
XPKC_CULTIVO	PK	Yes
XIF2C_CULTIVO	IF2	No



Documento 3.6. Continuación.

XIF3C_CULTIVO	IF3	No
---------------	-----	----

Column(s) of "C_EXPERIM" Table					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_CEXPERIM	INTEGER	NULL		Yes	No
ROL	CHAR(30)	NULL		No	No
ANNO_INICIO	INTEGER	NULL		No	No
ANNO_TERM	INTEGER	NULL		No	No
ID_COMUNA	INTEGER	NOT NULL	Identificador de comuna	No	Yes
ID_INSTIT	INTEGER	NOT NULL		No	Yes

Index(s) of "C_EXPERIM" Table		
Name	Type	Unique
XPKC_EXPERIM	PK	Yes
XIF1C_EXPERIM	IF1	No
XIF2C_EXPERIM	IF2	No

Column(s) of "COMUNAS" Table					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_COMUNA	INTEGER	NULL	Identificador de comuna	Yes	No
NOMBRE	CHAR(30)	NULL		No	No

Index(s) of "COMUNAS" Table		
Name	Type	Unique
XPKCOMUNAS	PK	Yes



Documento 3.6. Continuación.

Column(s) of "CONCESIONES" Table					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_EMPRESA	INTEGER	NOT NULL	Identificador de empresa responsable	No	Yes
ROL	CHAR(30)	NULL		No	No
ANNO_INICIO	INTEGER	NULL		No	No
ANNO_TERM	INTEGER	NULL		No	No
ID_TIPOCONC	INTEGER	NOT NULL		No	Yes
ID_CONCES	INTEGER	NULL		Yes	No

Index(s) of "CONCESIONES" Table		
Name	Type	Unique
XPKCONCESIONES	PK	Yes
XIF1CONCESIONES	IF1	No
XIF2CONCESIONES	IF2	No

Column(s) of "EMPRESAS" Table					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_EMPRESA	INTEGER	NULL	Identificador de empresa responsable	Yes	No
RAZONSOC	CHAR(30)	NULL	Razón social	No	No
TELEFONO	CHAR(30)	NULL	Teléfono	No	No
RUT_EMPRESA	CHAR(30)	NULL	RUT	No	No
DIRECCION_1	CHAR(30)	NULL	Primera línea dirección	No	No
DIRECCION_2	CHAR(30)	NULL	Segunda línea dirección	No	No
ID_COMUNA	INTEGER	NOT NULL	Identificador de comuna	No	Yes



Documento 3.6. Continuación.

CONTACTO	CHAR(18)	NULL	Nombre persona de contacto	No	No
----------	----------	------	----------------------------	----	----

Index(s) of "EMPRESAS" Table Index(s) of "EMPRESAS" Table

Name	Type	Unique
XPKEMPRESAS	PK	Yes
XIF1EMPRESAS	IF1	No

Column(s) of "ENTIDADES" Table Column(s) of "ENTIDADES" Table

Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_ENTID	INTEGER	NULL	Identificador de entidad muestreadora	Yes	No
RAZONSOC	CHAR(30)	NULL	Razón social	No	No
TELEFONO	CHAR(30)	NULL	Teléfono	No	No
RUT	CHAR(30)	NULL	RUT	No	No
DIRECCION_1	CHAR(30)	NULL	Primera línea dirección	No	No
DIRECCION_2	CHAR(30)	NULL	Segunda línea dirección	No	No
ID_COMUNA	INTEGER	NOT NULL	Identificador de comuna	No	Yes
CONTACTO	CHAR(18)	NULL	Nombre persona de contacto	No	No

Index(s) of "ENTIDADES" Table Index(s) of "ENTIDADES" Table

Name	Type	Unique
XPKENTIDADES	PK	Yes
XIF1ENTIDADES	IF1	No



Documento 3.6. Continuación.

Column(s) of "EVENTOS" Table					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_EVENTO	INTEGER	NULL	Identificador dev evento FAN u otro	Yes	No
FECHAINI	DATE	NULL	Fecha de inicio	No	No
FECHAFIN	DATE	NULL	Fecha de termino	No	No
INTENSIDAD	INTEGER	NULL	Calificación de Intensidad	No	No
DESCRIPCION	VARCHAR(200)	NULL	Descripción	No	No
ID_AREA	INTEGER	NOT NULL	Identificador de area	No	Yes
ID_TIPOEVEN	INTEGER	NOT NULL	Identificador de tipo de evento (FAN, ...)	No	Yes

Index(s) of "EVENTOS" Table

Name	Type	Unique
XPKEVENTOS	PK	Yes
XIF1EVENTOS	IF1	No
XIF2EVENTOS	IF2	No

Column(s) of "FITIPLANCTON" Table					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_FITIPLAN	CHAR(18)	NULL	Identificador de l registro	Yes	No

**Documento 3.6. Continuaci3n.**

ID_MEDICION	INTEGER	NOT NULL	Identificador de tipo de medici3n	No	Yes
DIATOMEAS_muchos	INTEGER	NULL	Este campo representa muchos campos en la tabla, uno por especie peligrosa, con el nombre de la especie	No	No
DINIFLAGELADOS_muchos	INTEGER	NULL	Este campo representa muchos campos en la tabla, uno por especie peligrosa, con el nombre de la especie	No	No
FLAGELADOS_muchos	INTEGER	NULL	Este campo representa muchos campos en la tabla, uno por especie peligrosa, con el nombre de la especie	No	No
NANOFLAGELADOS_muchos	INTEGER	NULL	Este campo representa muchos campos en la tabla, uno por especie peligrosa, con el nombre de la especie	No	No
SILICOFAGELADOS_muchos	INTEGER	NULL	Este campo representa muchos campos en la tabla, uno por especie peligrosa, con el nombre de la especie	No	No



Documento 3.6. Continuación.

HAPTOPHYCEAE_varios	INTEGER	NULL	Este campo representa muchos campos en la tabla, uno por especie peligrosa, con el nombre de la especie	No	No
OTRASESP_varios	INTEGER	NULL	Este campo representa muchos campos en la tabla, uno por especie peligrosa, con el nombre de la especie	No	No
ID_ENTID	INTEGER	NOT NULL	Identificador de entidad muestreadora	No	Yes

Index(s) of "FITIPLANCTON" Table		
Name	Type	Unique
XPKFITIPLANCTON	PK	Yes
XIF1FITIPLANCTON	IF1	No
XIF2FITIPLANCTON	IF2	No

Column(s) of "INSTITUCIONES" Table					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_INSTIT	INTEGER	NULL	Identificador de la Institución	Yes	No
NOMBRE	CHAR(30)	NULL	Nombre	No	No
TELEFONO	CHAR(30)	NULL	Teléfono	No	No
RUT_INSTIT	CHAR(30)	NULL	RUT	No	No
DIRECCION_1	CHAR(30)	NULL	Primera línea de la dirección	No	No
DIRECCION_2	CHAR(30)	NULL	Segunda línea de la dirección	No	No



Documento 3.6. Continuación.

ID_COMUNA	CHAR(18)	NULL	Identificador de comuna	No	No
CONTACTO	CHAR(18)	NULL	Nombre persona de contacto	No	No

Index(s) of "INSTITUCIONES" Table		
Name	Type	Unique
XPKINSTITUCIONES	PK	Yes

Column(s) of "MACROMEDICION" Table					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_MACROMED	CHAR(18)	NULL	Identificador del registro	Yes	No
ID_ENTID	INTEGER	NOT NULL	Identificador de entidad muestreadora	No	Yes
ID_AREA	INTEGER	NOT NULL	Identificador de area	No	Yes

Index(s) of "MACROMEDICION" Table		
Name	Type	Unique
XPKMACROMEDICION	PK	Yes
XIF1MACROMEDICION	IF1	No
XIF2MACROMEDICION	IF2	No

Column(s) of "MEDICION" Table					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
FECHAHORA	DATE	NULL	Fecha y hora de medicion	No	No
ID_MOTIVO	INTEGER	NULL	Identificador del motivo de la medición	No	No



Documento 3.6. Continuación.

ID_PROGRA	INTEGER	NOT NULL	Identificador del programa dentro del cual se realiza	No	Yes
ID_CONCESION	INTEGER	NULL	Identificador del área de concesión si está en una, o 0	No	No
ID_MEDICION	INTEGER	NULL	Identificador del registro	Yes	No
ID_EMPRESA	INTEGER	NOT NULL	Identificador de empresa responsable	No	Yes
ID_SITIO	INTEGER	NOT NULL	Identificador del sitio (o estación) de muestreo	No	Yes

Index(s) of "MEDICION" Table		
Name	Type	Unique
XPKMEDICION	PK	Yes
XIF1MEDICION	IF1	No
XIF3MEDICION	IF3	No
XIF4MEDICION	IF4	No

Column(s) of "PROGRAMAS" Table					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_PROGRA	INTEGER	NULL		Yes	No
NOMBRE	CHAR(18)	NULL		No	No

Index(s) of "PROGRAMAS" Table		
Name	Type	Unique
XPKPROGRAMAS	PK	Yes



Documento 3.6. Continuación.

Column(s) of "SITIOS" Table					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_COMUNA	INTEGER	NOT NULL	Identificador de comuna	No	Yes
LOC_ACCESO	CHAR(30)	NULL	Localidad de acceso	No	No
LATITUD	INTEGER	NULL	Coordenada Latitud	No	No
LONGITUD	INTEGER	NULL	Coordenada Longitud	No	No
X	INTEGER	NULL	Coordenada X en UTM	No	No
Y	INTEGER	NULL	Coordenada Y en UTM	No	No
HUSO	INTEGER	NULL	Huso horario	No	No
ID_TIPOFONDO	INTEGER	NULL	Identificador de tipo de fondo	No	No

DATUM	CHAR(30)	NULL	Datum de la georreferenciación	No	No
ID_AREA	INTEGER	NOT NULL	Identificador de area	No	Yes
ID_CONCES	INTEGER	NOT NULL	Identificador del area concesionada, si está en una o 0	No	Yes
ID_SITIO	INTEGER	NULL	Identificador del registro	Yes	No
ID_CCULTIVO	INTEGER	NOT NULL	Identificador de área de cultivo, si está en una o 0	No	Yes
ID_CEXPERIM	INTEGER	NOT NULL	Identificador de área de experimentación, si está en una o 0	No	Yes



Documento 3.6. Continuación.

Index(s) of "SITIOS" Table		
Name	Type	Unique
XPKSITIOS	PK	Yes
XIF1SITIOS	IF1	No
XIF3SITIOS	IF3	No
XIF4SITIOS	IF4	No
XIF5SITIOS	IF5	No
XIF6SITIOS	IF6	No
XIF7SITIOS	IF7	No

Column(s) of "TIPO_EVENTO" Table					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_TIPOEVEN	INTEGER	NULL	Identificador del registro	Yes	No
DESCRIPCION	CHAR(30)	NULL	Descripción	No	No

Index(s) of "TIPO_EVENTO" Table		
Name	Type	Unique
XPKTIPO_EVENTO	PK	Yes

Column(s) of "TIPOAREA" Table					
Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_TIPOAREA	INTEGER	NULL	Clasificaciones de áreas en		
	Yes	No	Experimentación		
			Extracción, etc.		



Documento 3.6. Continuación.

DESCRIPCION	CHAR(30)	NULL	Descripción	No	No

Index(s) of "TIPOAREA" Table Index(s) of "TIPOAREA" Table

Name	Type	Unique
XPKTIPOAREA	PK	Yes

Column(s) of "TIPOCONC" Table Column(s) of "TIPOCONC" Table

Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_TIPOCONC	INTEGER	NULL	Identificador del tipo de concesión	Yes	No
DESCRIPCION	CHAR(30)	NULL	Descripción	No	No

Index(s) of "TIPOCONC" Table Index(s) of "TIPOCONC" Table

Name	Type	Unique
XPKTIPOCONC	PK	Yes

Column(s) of "TIPOFONDO" Table Column(s) of "TIPOFONDO" Table

Name	Datatype	Null Option	Comment	Is PK	Is FK
ID_TIPOFONDO	INTEGER	NULL	Identificador del tipo de fondo	Yes	No
DESCRIPCION	CHAR(30)	NULL	Descripción	No	No

Index(s) of "TIPOFONDO" Table Index(s) of "TIPOFONDO" Table

Name	Type	Unique
XPKTIPOFONDO	PK	Yes



Documento 3.7. Programa para mantenci3n de Base de datos.

Instrucciones de Uso

Programa para Mantenci3n de Base de Datos FIP

El programa cuenta con un men3 principal que contiene las siguientes opciones: ARCHIVO, REGISTRO, CONSULTA, REPORTES, MAPAS, MANTENCI3N y USUARIOS.



ARCHIVO

Al seleccionar ARCHIVO aparece la opci3n de SALIR. Al hacer clic en esta opci3n el programa finaliza.

REGISTRO

El men3 REGISTRO contiene opciones para agregar, eliminar o modificar los datos correspondientes a 1REAS, SITIOS, ENTIDADES MUESTREADORAS, CONCESIONES, CENTROS EXPERIMENTALES, CENTROS CULTIVO, EMPRESAS E INSTITUCIONES, FAMILIAS BIVALVOS, ESPECIES BIVALVOS, FAMILIAS FITOPLANCTON, ESPECIES FITOPLANCTON Y MACROMEDICIONES. Al seleccionar alguna de estas opciones, se desplegar1 una pantalla donde se podr1 navegar a trav3s de los datos existentes para modificarlos, agregar nuevos o eliminar los existentes.

CONSULTA

Al hacer clic sobre CONSULTA aparecer1 una pantalla en la que se puede consultar por los datos ingresados.

En el cuadro superior de esta pantalla se muestran los diferentes centros de cultivo. Al seleccionar alguno de ellos, en el cuadro del centro se desplegar1 las muestras asociadas a este centro. Estas muestras tambi3n son seleccionables, y en caso de seleccionar una de ellas, en el cuadro inferior se mostrar1 los datos asociados a ella. Estos datos pueden ser de ambiente, fitoplancton, bivalvos o macrofana. Para escoger cual de ellos desplegar, se debe hacer clic sobre el nombre deseado.



Consulta de Datos

CENTROS DE CULTIVO

id_comuna	rol	inicio	termino	comuna	codigo	empresainstit
	Gonzalo Camacho San	01/01/2000		Puqueld3n	102357	Gonzalo Camacho Santibañez
	Gonzalo Camacho Sant	01/01/2001		Puqueld3n	102289	Gonzalo Camacho Santibañez
	GRANJA MARINA MOP	01/01/1997		CALDERA		ALEJANDRO MONTERO ROC
	Guepilinao 2			Ancud	102080	Inversiones Coihuin Ltda
	Gustavo Miranda	01/01/2004		Quell3n	102803	GUSTAVO ALEXIS MIRANDA I

MUESTRAS

id_muestra	id_programa	id_empresa	fecha	hora	id_motivo
164		106			

MEDICIONES

especie	numindiv	masa	replica	entidad	fechaproces
	50	0,029999999	1		
	130	0,07	2		
	40	0,02	3		
	10	0,029999999	2		
	30	0,059999999	1		
	20	0,02	3		
	10	0,0099999998	1		
	190	0,12	1		
	80	0,029999999	2		

REPORTES

Genera algunos reportes b3sicos, pero para efectos de consultas complejas se recomienda el uso del programa PpAdminIII.

MAPAS

Genera mapas de puntos con atributos en formato shape.

MANTENCI3N

Al seleccionar el men3 MANTENCI3N aparecen las distintas opciones para mantener los datos. Se pueden editar los MAESTROS (COMUNAS y PROGRAMAS), PAR3METROS (TIPO AREA, TIPO FONDO y TIPO CONCESI3N) y USUARIOS. Adem3s, existe una herramienta para importar datos desde un archivo de texto.



Para realizar la importaci3n, se debe seleccionar el archivo de origen y la tabla de destino. En caso de que el archivo de texto a importar contenga una o m3s l3neas de encabezado, se debe especificar el n3mero de ellas. Luego, se deben ingresar los datos a agregar a la base de datos, con el nombre correspondiente en ella, el tipo de datos, la posici3n del dato en el archivo de texto y su ancho. Estos 3ltimos dos valores son en caracteres. Por ejemplo, si en el archivo de texto, el valor se encuentra en el car3cter 21, y tiene un largo de 6 caracteres, 3stos son los valores que deben ingresarse (21 y 6).

CAMPO	TIPO	POSICION	ANCHO	NOT_NULL
<input type="text"/>	STRING	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	STRING	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	STRING	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	STRING	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	STRING	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	STRING	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	STRING	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	STRING	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	STRING	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	STRING	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	STRING	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	STRING	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	STRING	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	STRING	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	STRING	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>

**Documento 3.7a. Listado estandarizado de nombres de especies de fitoplancton: Diatomeas.**

1 <i>Achnanthes longipes</i>	38 <i>Chaetoceros costatus</i>	75 <i>Coscinodiscus granii</i>	112 <i>Guinardia flaccida</i>	149 <i>Odontella longicruris</i>	186 <i>Stauroneis</i> spp.
2 <i>Achnanthes</i> spp.	39 <i>Chaetoceros curvisetus</i>	76 <i>Coscinodiscus janiesianus</i>	113 <i>Guinardia striata</i>	150 <i>Odontella</i> spp.	187 <i>Stellarima stellaris</i>
3 <i>Actinocyclus curvatus</i>	40 <i>Chaetoceros danicus</i>	77 <i>Coscinodiscus janischii</i>	114 <i>Guinardia</i> spp.	151 <i>Paralia sulcata</i>	188 <i>Stellarima</i> spp.
4 <i>Actinopterychus senarius</i>	41 <i>Chaetoceros debilis</i>	78 <i>Coscinodiscus marginatus</i>	115 <i>Gyrosigma ballicum</i>	152 <i>Paralia</i> spp.	189 <i>Stephanopyxis nipponica</i>
5 <i>Actinopterychus</i> spp.	42 <i>Chaetoceros decipiens</i>	79 <i>Coscinodiscus perforatus</i>	116 <i>Gyrosigma fasciola</i>	153 <i>Pinnularia</i> spp.	190 <i>Stephanopyxis palmeriana</i>
6 <i>Amphiprora gigantea</i>	43 <i>Chaetoceros densus</i>	80 <i>Coscinodiscus radiatus</i>	117 <i>Gyrosigma</i> spp.	154 <i>Plagiotropis gaussii</i>	191 <i>Stephanopyxis turris</i>
7 <i>Amphiprora</i> spp.	44 <i>Chaetoceros diadema</i>	81 <i>Coscinodiscus walleii</i>	118 <i>Haslea wicrckae</i>	155 <i>Plagiotropis</i> spp.	192 <i>Stephanopyxis</i> spp.
8 <i>Amphora coffeaeformis</i>	45 <i>Chaetoceros dychaeta</i>	82 <i>Coscinodiscus</i> spp.	119 <i>Lauderia annulata</i>	156 <i>Planktoniella sol</i>	193 <i>Striatella unipunctata</i>
9 <i>Amphora</i> spp.	46 <i>Chaetoceros didymus</i>	83 <i>Cylindrotheca closterium</i>	120 <i>Lauderia</i> spp.	157 <i>Planktoniella</i> spp.	194 <i>Striatella</i> spp.
10 <i>Arachnoidiscus</i> spp.	47 <i>Chaetoceros laciniosus</i>	84 <i>Cylindrotheca</i> spp.	121 <i>Leptocylindrus danicus</i>	158 <i>Pleurosigma directum</i>	195 <i>Surirella fastuosa</i>
11 <i>Asterionella formosa</i>	48 <i>Chaetoceros lauderi</i>	85 <i>Dactylosolen bluyanus</i>	122 <i>Leptocylindrus mediterraneus</i>	159 <i>Pleurosigma intermedium</i>	196 <i>Surirella</i> spp.
12 <i>Asterionella japonica</i>	49 <i>Chaetoceros lorenzianus</i>	86 <i>Dactylosolen fragillissimus</i>	123 <i>Leptocylindrus minimus</i>	160 <i>Pleurosigma normanii</i>	197 <i>Synedra</i> spp.
13 <i>Asterionella</i> spp.	50 <i>Chaetoceros messanensis</i>	87 <i>Dactylosolen</i> spp.	124 <i>Leptocylindrus</i> spp.	161 <i>Pleurosigma</i> spp.	198 <i>Synedropsis</i> spp.
14 <i>Asterionellopsis glacialis</i>	51 <i>Chaetoceros peruvianus</i>	88 <i>Detonula pumila</i>	125 <i>Lichmophora abbreviata</i>	162 <i>Proboscia alata</i>	199 <i>Thalassionema frauenfeldii</i>
15 <i>Asterionellopsis</i> spp.	52 <i>Chaetoceros radicans</i>	89 <i>Detonula</i> spp.	126 <i>Lichmophora</i> spp.	163 <i>Proboscia</i> spp.	200 <i>Thalassionema nitzschioides</i>
16 <i>Asteromphalus heptactis</i>	53 <i>Chaetoceros rostratus</i>	90 <i>Diatomeas pennadas indets.</i>	127 <i>Lioloma delicatulum</i>	164 <i>Pseudo-nitzschia americana</i>	201 <i>Thalassiosira anguste-lineata</i>
17 <i>Bacillaria paxillifera</i>	54 <i>Chaetoceros similis</i>	91 <i>Diatomeas centrales indet.</i>	128 <i>Lioloma pacificum</i>	165 <i>Pseudo-nitzschia australis</i>	202 <i>Thalassiosira aestivalis</i>
18 <i>Bacillaria paradoxa</i>	55 <i>Chaetoceros simplex</i>	92 <i>Diploneis crabro</i>	129 <i>Lioloma</i> spp.	166 <i>Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima</i>	203 <i>Thalassiosira decipiens</i>
19 <i>Bacillaria</i> spp.	56 <i>Chaetoceros socialis</i>	93 <i>Diploneis diadyma</i>	130 <i>Lithodesmium</i> spp.	167 <i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	204 <i>Thalassiosira delicatula</i>
20 <i>Bacteriastrium delicatulum</i>	57 <i>Chaetoceros solitario</i>	94 <i>Diploneis subovalis</i>	131 <i>Lyrella lyra</i>	168 <i>Pseudonitzschia</i> spp.	205 <i>Thalassiosira eccentrica</i>
21 <i>Bacteriastrium elongatum</i>	58 <i>Chaetoceros teres</i>	95 <i>Diploneis</i> spp.	132 <i>Lyrella</i> spp.	169 <i>Pseudosolenia calcaravis</i>	206 <i>Thalassiosira gerloffii</i>
22 <i>Bacteriastrium hyalinum</i>	59 <i>Chaetoceros tortissimus</i>	96 <i>Ditylum brightwellii</i>	133 <i>Melosira moniliformis</i>	170 <i>Rhabdonema arcuatum</i>	207 <i>Thalassiosira mendiolana</i>
23 <i>Bacteriastrium</i> spp.	60 <i>Chaetoceros wighamii</i>	97 <i>Ditylum</i> spp.	134 <i>Melosira nummuloides</i>	171 <i>Rhabdonema minusculum</i>	208 <i>Thalassiosira minuscula</i>
24 <i>Bellerochea malleus</i>	61 <i>Chaetoceros</i> spp.	98 <i>Epithemia zebra</i>	135 <i>Melosira pseudogranulata</i>	172 <i>Rhabdonema</i> spp.	209 <i>Thalassiosira punctigera</i>
25 <i>Bellerochea</i> spp.	62 <i>Climacodium biconcavus</i>	99 <i>Epithemia</i> spp.	136 <i>Melosira varians</i>	173 <i>Rhizosolenia bergonii</i>	210 <i>Thalassiosira rotula</i>
26 <i>Bidulphia aurita</i>	63 <i>Climacosphenia moniligera</i>	100 <i>Eucampia cornuta</i>	137 <i>Melosira</i> spp.	174 <i>Rhizosolenia delicatula</i>	211 <i>Thalassiosira subtilis</i>
27 <i>Bidulphia longicruris</i>	64 <i>Climacosphenia</i> spp.	101 <i>Eucampia zodiacus</i>	138 <i>Meridion circulare</i>	175 <i>Rhizosolenia hebetata</i>	212 <i>Thalassiosira</i> spp.
28 <i>Campylodiscus bicostatus</i>	65 <i>Cocconeis placentula</i>	102 <i>Eucampia</i> spp.	139 <i>Meridion</i> spp.	176 <i>Rhizosolenia imbricata</i>	213 <i>Thalassiothrix delicatula</i>
29 <i>Campylodiscus</i> spp.	66 <i>Cocconeis</i> spp.	103 <i>Fragillaria virescens</i>	140 <i>Navicula ammophila</i>	177 <i>Rhizosolenia pungens</i>	214 <i>Thalassiothrix longissima</i>
30 <i>Cerataulina pelagica</i>	67 <i>Corethron criophyllum</i>	104 <i>Fragillaria</i> spp.	141 <i>Navicula humerosa</i>	178 <i>Rhizosolenia setigera</i>	215 <i>Thalassiothrix</i> spp.
31 <i>Cerataulina</i> spp.	68 <i>Corethron hystrix</i>	105 <i>Fragiliariopsis dollolus</i>	142 <i>Navicula hyalina</i>	179 <i>Rhizosolenia styliformis</i>	216 <i>Triceratium</i> spp.
32 <i>Chaetoceros affinis</i>	69 <i>Corethron pennatum</i>	106 <i>Fragiliariopsis</i> spp.	143 <i>Navicula</i> spp.	180 <i>Rhizosolenia stollerforthii</i>	217 <i>Tropidoneis</i> spp.
33 <i>Chaetoceros brevis</i>	70 <i>Corethron</i> spp.	107 <i>Gomphonema</i> spp.	144 <i>Nitzschia closterium</i>	181 <i>Rhizosolenia</i> spp.	
34 <i>Chaetoceros compressus</i>	71 <i>Coscinodiscus centralis</i>	108 <i>Grammatophora angulosa</i>	145 <i>Nitzschia longissima</i>	182 <i>Rhicosphenia curvata</i>	
35 <i>Chaetoceros concavicornis</i>	72 <i>Coscinodiscus concinnus</i>	109 <i>Grammatophora marina</i>	146 <i>Nitzschia</i> spp.	183 <i>Rhicosphenia</i> spp.	
36 <i>Chaetoceros constrictus</i>	73 <i>Coscinodiscus curvatus</i>	110 <i>Grammatophora</i> spp.	147 <i>Odontella aurita</i>	184 <i>Skeletonema costatum</i>	
37 <i>Chaetoceros convolutus</i>	74 <i>Coscinodiscus excentricus</i>	111 <i>Guinardia delicatula</i>	148 <i>Odontella dubia</i>	185 <i>Skeletonema</i> spp.	



Documento 3.7b. Listado estandarizado de nombres de especies de fitoplancton: Dinoflagelados.

1 <i>Alexandrium catenella</i>	36 <i>Dinophysis hastata</i>	71 <i>Phalacroma mucronata</i>	106 <i>Protoperidinium divergens</i>
2 <i>Alexandrium ostenfeldii</i>	37 <i>Dinophysis odiosa</i>	72 <i>Phalacroma rotundatum</i>	107 <i>Protoperidinium excavatum</i>
3 <i>Alexandrium</i> spp.	38 <i>Dinophysis paulseni</i>	73 <i>Phalacroma</i> spp.	108 <i>Protoperidinium excentricum</i>
4 <i>Amphidinium</i> spp.	39 <i>Dinophysis rotundata</i>	74 <i>Podolampas bipes</i>	109 <i>Protoperidinium globulum</i>
5 <i>Amphisolenia</i> spp.	40 <i>Dinophysis tripos</i>	75 <i>Podolampas palmipes</i>	110 <i>Protoperidinium granii</i>
6 <i>Amylax triacantha</i>	41 <i>Dinophysis truncata</i>	76 <i>Podolampas</i> spp.	111 <i>Protoperidinium leonis</i>
7 <i>Ceratium arietinum</i>	42 <i>Dinophysis</i> spp.	77 <i>Polykrikos schwarzii</i>	112 <i>Protoperidinium longipes</i>
8 <i>Ceratium azoricum</i>	43 <i>Diplosalis</i> spp.	78 <i>Polykrikos</i> spp.	113 <i>Protoperidinium mile</i>
9 <i>Ceratium belone</i>	44 <i>Gonyaulax alaskensis</i>	79 <i>Preperidinium meunieri</i>	114 <i>Protoperidinium pacificum</i>
10 <i>Ceratium candelabrum</i>	45 <i>Gonyaulax polygramma</i>	80 <i>Preperidinium</i> spp.	115 <i>Protoperidinium oblongum</i>
11 <i>Ceratium concilians</i>	46 <i>Gonyaulax spinifera</i>	81 <i>Primnesium parvum</i>	116 <i>Protoperidinium obtusum</i>
12 <i>Ceratium declinatum</i>	47 <i>Gonyaulax</i> spp.	82 <i>Prorocentrum arcuatum</i>	117 <i>Protoperidinium oceanicum</i>
13 <i>Ceratium dens</i>	48 <i>Gymnodinium chlorophorum</i>	83 <i>Prorocentrum ballicum</i>	118 <i>Protoperidinium ovatum</i>
14 <i>Ceratium furca</i>	49 <i>Gymnodinium sanguineum</i>	84 <i>Prorocentrum concavum</i>	119 <i>Protoperidinium pallidum</i>
15 <i>Ceratium fusus</i>	50 <i>Gymnodinium splendens</i>	85 <i>Prorocentrum emarginatum</i>	120 <i>Protoperidinium pellucidum</i>
16 <i>Ceratium hirundinella</i>	51 <i>Gymnodinium</i> spp.	86 <i>Prorocentrum gracile</i>	121 <i>Protoperidinium pentagonum</i>
17 <i>Ceratium horridum</i>	52 <i>Gyrodinium fusus</i>	87 <i>Prorocentrum micans</i>	122 <i>Protoperidinium punctulatum</i>
18 <i>Ceratium lineatum</i>	53 <i>Gyrodinium lachryma</i>	88 <i>Prorocentrum minimum</i>	123 <i>Protoperidinium pyriforme</i>
19 <i>Ceratium longipes</i>	54 <i>Gyrodinium spirale</i>	89 <i>Prorocentrum steinii</i>	124 <i>Protoperidinium simulum</i>
20 <i>Ceratium macroceros</i>	55 <i>Gyrodinium</i> spp.	90 <i>Prorocentrum</i> spp.	125 <i>Protoperidinium steinii</i>
21 <i>Ceratium massiliense</i>	56 <i>Heterocapsa triquetra</i>	91 <i>Protoceratium reticulatum</i>	126 <i>Protoperidinium thorianum</i>
22 <i>Ceratium minutum</i>	57 <i>Heterocapsa</i> spp.	92 <i>Protoceratium spinosolum</i>	127 <i>Protoperidinium thulescens</i>
23 <i>Ceratium pentagonum</i>	58 <i>Heteroschisma</i> spp.	93 <i>Protoceratium</i> spp.	128 <i>Protoperidinium tristylum</i>
24 <i>Ceratium petersi</i>	59 <i>Karenia brevis</i>	94 <i>Protoperidinium aspidiotum</i>	129 <i>Protoperidinium</i> spp.
25 <i>Ceratium platycorne</i>	60 <i>Karenia</i> spp.	95 <i>Protoperidinium balechi</i>	130 <i>Ptychodiscus lunula</i>
26 <i>Ceratium pulchellum</i>	61 <i>Katodinium</i> spp.	96 <i>Protoperidinium bidentatum</i>	131 <i>Ptychodiscus</i> spp.
27 <i>Ceratium symmetricum</i>	62 <i>Lingulodinium polyedrum</i>	97 <i>Protoperidinium bipes</i>	132 <i>Pyrocystis lunula</i>
28 <i>Ceratium tripos</i>	63 <i>Lingulodinium</i> spp.	98 <i>Protoperidinium brevipes</i>	133 <i>Pyrocystis</i> spp.
29 <i>Ceratium</i> spp.	64 <i>Noctiluca scintillans</i>	99 <i>Protoperidinium cerasus</i>	134 <i>Pyrophacus horologium</i>
30 <i>Corythodinium</i> spp.	65 <i>Noctiluca</i> spp.	100 <i>Protoperidinium claudicans</i>	135 <i>Pyrophacus steinii</i>
31 Dinoflagelados indet.	66 <i>Ornithocercus quadratus</i>	101 <i>Protoperidinium conicoideis</i>	136 <i>Pyrophacus</i> spp.
32 <i>Dinophysis acuminata</i>	67 <i>Ornithocercus</i> spp.	102 <i>Protoperidinium conicum</i>	137 <i>Scrippsiella trochoidea</i>
33 <i>Dinophysis acuta</i>	68 <i>Oxytoxum scolopax</i>	103 <i>Protoperidinium crassipes</i>	138 <i>Scrippsiella</i> spp.
34 <i>Dinophysis caudata</i>	69 <i>Oxytoxum</i> spp.	104 <i>Protoperidinium denticulatum</i>	
35 <i>Dinophysis fortii</i>	70 <i>Oblea</i> sp.	105 <i>Protoperidinium depressum</i>	



Documento 3.7c. Listado estandarizado de nombres de especies de fitoplancton: otros.

CILIADOS (Haptorida)	RAFIDOFICEAS
1 <i>Mesodinium rubrum</i>	9 <i>Heterosigma akashiwo</i>
	10 <i>Chattonella</i> sp.
CRYPTOFICEAS	SILICOFILAGELADOS
2 <i>Plagioselmis prolonga</i>	11 <i>Dictyocha fibula</i>
3 <i>Rhodomonas</i> sp.	12 <i>Dictyocha octonarius</i>
4 <i>Teleaulax</i> sp.	13 <i>Dictyocha speculum</i>
	14 <i>Dictyocha</i> spp.
EUGLENOFICEAS	ZOOMASTIGOFOROS
5 Euglenofíceas indet.	15 <i>Ebria tripartita</i>
6 <i>Eutreptiella</i> spp.	
PRIMNESIOFICEAS	
7 <i>Phaeocystis globosa</i>	
8 <i>Phaeocystis</i> spp.	



Documento 3.8. Documento difundido a través del portal <http://www.ifop.cl> donde se informa de la presentación y reunión inicial de coordinación interinstitucional del proyecto FIP N° 2006-36, en la Ciudad de Valparaíso.

REUNION DE COORDINACION PROYECTO FIP 2006-36: Recopila información acumulada para conocer la evolución de los eventos FAN e identificar macrozonas de ocurrencia

Nedda Henríquez

2007-04-17 | Autor: Nedda Henríquez

REUNION DE COORDINACION PROYECTO FIP 2006-36: Recopila información acumulada para conocer la evolución de los eventos FAN e identificar macrozonas de ocurrencia.

El pasado 10 de abril, se desarrolló en IFOP Valparaíso una reunión de coordinación técnica del proyecto FIP 2006-36 "Programación y análisis de información biológica y oceanográfica obtenida a través del Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PSMB)", con el objetivo de presentar en forma sucinta los términos básicos de referencia del proyecto y facilitar la generación de mecanismos de interacción técnica con profesionales de Subpesca, el Sernapesca y el FIP.

El proyecto

A contar del mes de febrero de 2007, el Depto. de Medio Ambiente de la División de Investigación en Acuicultura de IFOP, dio inicio a la ejecución del proyecto FIP 2006-36, cuyo objetivo principal es recopilar, analizar y correlacionar los parámetros y variables provenientes de los registros de la aplicación del PSMB, así como de otras fuentes de información, con el fin de conocer la evolución de los eventos FAN y poder identificar y proponer macrozonas que se caractericen por la ocurrencia de determinados FANs o plagas hidrobiológicas.

Antecedentes

El Programa de sanidad de moluscos bivalvos (PSMB), administrado por el Departamento de Sanidad Pesquera del Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA). Este se realiza con el fin de certificar áreas de cultivos o de bancos naturales para la exportación de moluscos bivalvos frescos y procesados a USA, UE y Singapur. Este programa se viene realizando desde 1989 y participan productores de la II, III, IV, VIII, X y XII Regiones. Actualmente, cuenta con 85 áreas clasificadas- que involucran 250 estaciones de muestreo-, de las cuales 61 corresponden a centros de cultivos y 24 a bancos naturales.

Para exportar moluscos bivalvos crudos, frescos o congelados el programa requiere del cumplimiento de diversas etapas y considera la clasificación de las áreas de extracción (SMB/MP1), la que consiste en la evaluación de la calidad sanitaria del agua donde crecen o se cultivan los moluscos bivalvos, y un consecuente monitoreo de las áreas clasificadas, como una forma de determinar las posibles variaciones en las condiciones sanitarias del área y tomar medidas pertinentes cuando se detecten situaciones de contaminación.

El monitoreo de las áreas clasificadas se aplica por un año calendario en estaciones de muestreo claves para medir el impacto de fuentes de contaminación definidas. Los análisis incluyen determinaciones microbiológicas (*Escherichia coli* y *Salmonella*), físico-químicas (temperatura, pH, salinidad y oxígeno disuelto), de toxicidad (VPM, VDM, VAM, pesticidas organohalogenados y metales pesados) y cualquier otra, de acuerdo con la condición sanitaria de cada área en particular. El monitoreo de las zonas de producción, se establece como un programa permanente según la región en que se realiza y se aplican con la frecuencia establecida por Sernapesca.

Por otra parte, el cúmulo de información generada por este y otros programas de seguimiento ambiental (ej. RAMA, SEIA) no ha sido integrada, de manera tal de permitir la detección oportuna de la presencia de floraciones algales nocivas u otras plagas hidrobiológicas. Así como también, tomar medidas de mitigación, fiscalización y protección de la población consumidora de estos productos- tanto a nivel nacional como internacional-, identificar y proponer la existencia de macrozonas que se caractericen por la ocurrencia de determinados FANs o establecer la toxicidad de las especies que la conforman.

Citar como fuente: <http://www.ifop.cl/noticia.php?id=209>



Documento 3.9. Lista de asistentes a la presentaci3n y reuni3n inicial de coordinaci3n interinstitucional del proyecto FIP N3 2006-36, en la Ciudad de Valpara3so (abril de 2007).

N3	NOMBRE	INSTITUCI3N (funci3n)	E-MAIL
1	Eduardo Alzamora	FIP (Proyectos)	ealmazora@subpesca.cl
2	Carla Baeza Navarro	Subpesca (Inform3tica)	cbaeza@subpesca.cl
3	Tatiana Bernal	Sernapesca (P.S.M.B)	tbernal@sernapesca.cl
4	Luis Figueroa F.	IFOP (Estadística)	lfigueroaf@gmail.com
5	Ricardo Gonz3lez M.	Asesor IFOP (Modelos matem3ticos y SIG)	rgonzalezm@tie.cl
6	Enrique Latife	Sernapesca (P.S.M.B)	elatife@sernapesca.cl
7	Georgina Lembeye	Subpesca (Marea roja)	glembeye@subpesca.cl
8	Juan Antonio Manr3quez	Subpesca (Normativa ambiental)	jmanriquez@subpesca.cl
9	Vladimir Murillo Haro	IFOP (Jefe de proyecto)	vmurillo@ifop.cl
10	Claudia Rozas	Sernapesca (Depto. sanidad pesquera)	crozas@sernapesca.cl
11	Loreto S3nchez	IFOP(Inform3tica)	loreto.sanchez@ifop.cl



Documento 3.10. Documento marco Taller de Difusión de la Propuesta y Avance de Resultados del Proyecto FIP N° 2006-36, en el marco del Seminario de Proyectos desarrollados en el Centro Tecnológico para la Acuicultura Putemún de IFOP, realizado en el Hotel Esmeralda de la Ciudad de Castro (Chiloé).

**TALLER DE DIFUSION Y AVANCE DE RESULTADOS
(Septiembre-2007)**

ANTECEDENTES

PROYECTO:

FIP 2006-36
"Programación y Análisis de Información Biológica y Oceanográfica obtenida a través del PSMB"

Durante el 2006, el Consejo de Investigación Pesquera (CIP), a través del Fondo de Investigación Pesquera (FIP), llamó a concurso público el proyecto "Programación y Análisis de Información Biológica y Oceanográfica obtenida a través del PSMB". Este proyecto fue adjudicado, en su sesión N° 144, al Instituto de Fomento Pesquero.

Para el buen desarrollo de las actividades comprometidas y con el propósito de difundir de mejor forma los conceptos y la componente metodológica que sustentan la propuesta, generando una instancia de discusión de los aspectos más relevantes asociados a este estudio, se determinó realizar un Taller de Difusión de la Propuesta y Avance de Resultados, en uno de los polos de desarrollo de las actividades de acuicultura como es la Ciudad de Castro (Chiloé). Para que dicha instancia se constituya en un proceso participativo e integrador de las distintas visiones sectoriales se vinculará con la convocatoria ampliada realizada a través del Seminario de Proyectos desarrollados en el Centro Tecnológico para la Acuicultura Putemún de IFOP.

OBJETIVOS DEL TALLER

- *Presentar en forma sucinta los términos técnicos de referencia que enmarcan el desarrollo del proyecto.*
- *Socializar y discutir los principales aspectos metodológicos de la propuesta.*
- *Presentar públicamente un avance de los resultados alcanzados por el proyecto.*
- *Recoger eventuales recomendaciones conducentes a reforzar la componente técnica y/o conceptual que sustentan la propuesta.*

FECHA DE REALIZACIÓN

Viernes 21 de septiembre de 2007, a las 10:00 hrs, en el salón de eventos del Hotel Esmeralda de la Ciudad de Castro (Chiloé).

METODOLOGIA DE TRABAJO

La modalidad de trabajo consiste en una presentación global del proyecto que incluye su génesis, metodología, plan de trabajo y un avance de los resultados alcanzados a la fecha.



Documento 3.11. Invitación oficial Seminario de Proyectos desarrollados en el Centro Tecnológico para la Acuicultura Putemún de IFOP, realizado en el Hotel Esmeralda de la Ciudad de Castro (Chiloé).



LEONARDO GUZMAN MENDEZ
Jefe División Investigación en Acuicultura
IFOP

GASTÓN VIDAL SANTANA
Jefe Departamento Medioambiente
IFOP



A nombre de la División de Investigación Acuicola, Instituto de Fomento Pesquero tenemos el agrado de invitarle al Seminario de Difusión de proyectos desarrollados por el Departamento de Medioambiente principalmente en el Centro Tecnológico para la Acuicultura Putemún de la Ciudad de Castro, ocasión en que se presentarán la metodología y las principales actividades ejecutadas en el marco de estos estudios.

El evento se desarrollará el día Viernes 21 de Septiembre de 2007 a partir de las 10:00 hrs. en el Hotel Esmeralda de Castro. Adjunto a esta invitación encontrará el programa de esta actividad para que Ud. conozca las diferentes temáticas a abordar.

Agradeciendo contar con su valiosa presencia, la que dará especial realce y significado a la presentación de estos importantes proyectos, le enviamos un cordial saludo.

Mayor información y confirmación de asistencia a los fonos (satelitales) (2)1964135 ó (2) 1964132 ó al e-mail: vmurillo@ifop.cl o murillo.vladimir@gmail.com (coordinador)



Documento 3.12. Programa del Seminario de Proyectos desarrollados en el Centro Tecnológico para la Acuicultura Putemún de IFOP, realizado en el Hotel Esmeralda de la Ciudad de Castro (Chiloé).



PROGRAMA SEMINARIO IFOP

CASTRO 2007



FECHA:
Viernes 21 de Septiembre

LUGAR:
Hotel Esmeralda de Castro

10:00 hrs	<i>Acreditación</i>
10:20 hrs	<i>Palabras de Bienvenida</i> <i>Gastón Vidal Santana</i> Jefe de Depto. Medioambiente / Instituto de Fomento Pesquero
10:40 hrs	<i>FIP 2006-36 "Programación y análisis de información biológica y oceanográfica obtenida a través del Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos".</i> <i>Vladimir Murillo Haro</i> Director de proyecto / Centro Tecnológico Putemún, IFOP. Innova Chile "Desarrollo de conocimiento y procedimientos para la recuperación de ecosistemas afectados por la acuicultura".
11:20 hrs	<i>P. Francisco Carcamo V.</i> Director de proyecto / Jefe de Centro Tecnológico Putemún, IFOP
12:00 hrs	<i>Coffee Break.</i>
12:15 hrs	<i>Innova Chile "Proceso para descontaminar metales pesados en mariscos".</i> <i>Gastón Vidal Santana</i> Jefe de Depto. Medioambiente / Base Puerto Montt, IFOP. Subpesca "Manejo y monitoreo de las mareas rojas en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes".
12:55 hrs	<i>Leonardo Guzmán Méndez</i> Jefe División Inv. Acuicultura / Base Puerto Montt, IFOP.
13:40hrs	<i>Clausura</i>



Documento 3.13. Documento difundido a través del portal <http://www.aqua.cl> donde se informa de la presentación de proyectos desarrollados en el Centro Tecnológico para la Acuicultura Putemún de IFOP, en la Ciudad de Castro.

Noticia publicada el: 11/09/2007.

En Castro presentarán proyectos de investigación

El próximo viernes 21 de septiembre se realizará en el Hotel Esmeralda de Castro (X Región), un seminario de difusión de los proyectos de investigación, desarrollados principalmente en el Centro IFOP-Putemún.

En la ocasión, participará el jefe de Departamento de Medioambiente del Instituto de Fomento Pesquero, Gastón Vidal; y el director de proyecto del Centro Tecnológico IFOP-Putemún, Vladimir Murillo, presentará uno de los proyectos, el FIP 2006-36 "Programación y análisis de información biológica y oceanográfica obtenida a través del Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos".

Según los organizadores, dada la connotación pública que tienen los proyectos, se espera una alta concurrencia de público, por lo cual se solicita realizar una inscripción previa, ya que los cupos son limitados. Para ello, escribir a vmurillo@ifop.cl ó vladimir@gmail.com.

Este documento ha sido obtenido desde www.aqua.cl
<http://www.aqua.cl>



Documento 3.14. Reportaje en periódico de circulación provincial donde se informa de la presentación de proyectos desarrollados en el Centro Tecnológico para la Acuicultura Putemún de IFOP.

Septiembre de 2006

Mitilicultores de Chiloé A.G.

MitiliCultura

EXPOSICION DE CINCO PROYECTOS EN CASTRO

Exitosa presentación de iniciativas IFOP

Con la finalidad de dar a conocer los diversos proyectos desarrollados por el instituto, este viernes el IFOP realizó un seminario que convocó a diversos actores del mundo acuícola.

Este viernes el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) realizó un seminario con la finalidad de difundir los proyectos desarrollados por el Departamento de Medioambiente en el Centro Tecnológico para la Acuicultura Putemún, de la ciudad de Castro.

La reunión tuvo lugar en el Hotel Esmeralda y contó con la presencia de autoridades relacionadas con el mundo de la acuicultura y asociados a los distintos proyectos, a quienes se les presentó la metodología, avances y los principales objetivos de las actividades ejecutadas por el centro en dichas iniciativas.

En la oportunidad, cerca de 30 personas participaron de la jornada, en la que también se incluyó a profesionales de distintos liceos polyvalentes que poseen área acuícola.

INICIATIVAS

En la ocasión estuvo presente Gastón Vidal, jefe de departamento de Medioambiente del IFOP, quien junto con dar la bienvenida a los asistentes desarrolló el programa Inova Chile. "Proceso para descontaminar metales pesados en mariscos". "Esta es una nueva técnica desarrollada por el instituto para tener un diagnóstico a nivel de producción, que se establece a nivel de un kit, que permite identificar lotes o producción que puedan presentar contaminación por metales pesados sobre la norma para su posterior depuración a través de un sistema diseñado por el IFOP", indicó Vladimir Murillo, de IFOP Putemún.

Además, se desarrollaron los objetivos y resultados esperados para el proyecto "Programación y análisis de información biológica y oceanográfica obtenida a través del Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos", que lleva el IFOP Putemún por parte del biólogo marino Vladimir Murillo.

Más tarde fue presentada la iniciativa "Desarrollo de conocimiento y procedimientos para la recuperación de ecosistemas afectados por la acuicultura", por parte de Francisco Cárcamo, director de proyecto y jefe de Centro Tecnológico Putemún, IFOP.

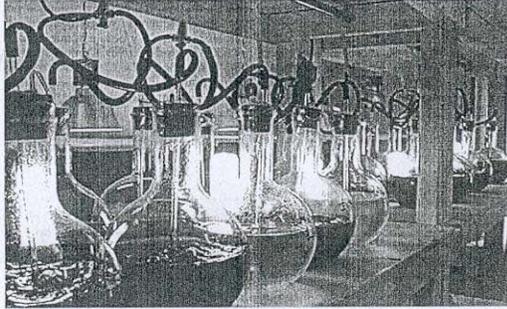
Finalmente, Murillo, indicó que de existir algún interesado en conocer más en extenso las iniciativas desarrolladas en el taller, pueden hacerlo llamando al teléfono satelital del IFOP Putemún (2)1964135 o (2) 1964132.

En cuanto al alcance de la actividad, Vladimir Murillo indicó que se cumplió con el objetivo principal de la actividad, que era poner en conocimiento de los actores del mundo de la acuicultura, y de la comunidad en general, las distintas iniciativas que desarrolladas por IFOP en la zona. "En general los proyectos que se ejecutan en el instituto, como ente público, esta incorporado lo que respecta a la socialización de los resultados que se alcanzan con los proyectos, de manera también de recoger comentarios que se realicen sobre los resultados técnicos, encaminados a sustentar nuevas normativas vayan en el fondo equilibra tanto en sus aspectos técnicos como de impacto económico y social que puedan tener estas decisiones (...); la idea del taller se mantendrá en el tiempo y nos hemos propuesto realizar otro seminario antes de fin de año", indicó.

En cuanto al alcance de la actividad, Vladimir Murillo indicó que se cumplió con el objetivo principal de la actividad, que era poner en conocimiento de los actores del mundo de la acuicultura, y de la comunidad en general, las distintas iniciativas que desarrolladas por IFOP en la zona. "En general los proyectos que se ejecutan en el instituto, como ente público, esta incorporado lo que respecta a la socialización de los resultados que se alcanzan con los proyectos, de manera también de recoger comentarios que se realicen sobre los resultados técnicos, encaminados a sustentar nuevas normativas vayan en el fondo equilibra tanto en sus aspectos técnicos como de impacto económico y social que puedan tener estas decisiones (...); la idea del taller se mantendrá en el tiempo y nos hemos propuesto realizar otro seminario antes de fin de año", indicó.

POSITIVO BALANCE

En cuanto al alcance de la actividad, Vladimir Murillo indicó que se cumplió con el objetivo principal de la actividad, que era poner en conocimiento de los actores del mundo de la acuicultura, y de la comunidad en general, las distintas iniciativas que desarrolladas por IFOP en la zona. "En general los proyectos que se ejecutan en el instituto, como ente público, esta incorporado lo que respecta a la socialización de los resultados que se alcanzan con los proyectos, de manera también de recoger comentarios que se realicen sobre los resultados técnicos, encaminados a sustentar nuevas normativas vayan en el fondo equilibra tanto en sus aspectos técnicos como de impacto económico y social que puedan tener estas decisiones (...); la idea del taller se mantendrá en el tiempo y nos hemos propuesto realizar otro seminario antes de fin de año", indicó.




COVEPA
la mejor solución

botas Bata Industrial y Super 2000

CASTRO QUELLON... y próximamente en ANCUD
Casa matriz: Chorrillos 1349 - Puerto Montt

EQUIPOS INDUSTRIALES S.A.C.I.
36 años entregando tecnología e innovación a la Industria Chilena

Santiago: Avenida Portugal 605 / Tel: (56-2) 634 1232 / Fax: (56-2) 635 4498 / equipos@equipos.cl
Pto. Montt: Ruta 5 Sur Km. 1030 / Tel: (56-65) 253 474 / Fax: (56-65) 257 212 / rdm@equipos.cl
Castro: Esmeralda 202 / Tel: (56-65) 631 234 / Fax: (56-65) 633 946 / castro@equipos.cl
www.equipos.cl

PLANTAS DE PROCESO
- Bins de Cosecha
- Bins Planta de Proceso
- Reactor / Acoplamiento Fiechbas

TELECOMUNICACIONES
- Com. Equipos de Comunicación VHF/UHF HF
- Kitras, Equipos de Comunicación VHF/UHF HF
- Aquapas: Bolas Impermeables para Equipos de Radio, GPS, Teléfonos Celulares

SEGURIDAD
- Suellos, Belizas de Satisfacción Nocturna
- Helly Hansen, Chalecos Salvavidas, Ropa Térmica
- Frosts, Duchillas de Membranas
- Dryguard, Equipos para Medición de Oxígeno y Temperatura

PRODUCCIÓN
- Cabos Mustel
- Cabos Polipropileno
- Cabos Super Duri
- Boyas Poliolefinas

10 AÑOS AL SERVICIO DE LA ACUICULTURA

MARMAU

Blanco 324 Oficina 403 Fono: 838885 Castro



Documento 3.15. Lista de asistentes a la presentación pública de proyectos desarrollados en el Centro Tecnológico para la Acuicultura Putemún de IFOP, en la Ciudad de Castro¹.

Nº	NOMBRE	EMPRESA / INSTITUCION	E-MAIL
1	Alejandro Barrera	Sernapesca	pmiranda@sernapesca.cl
2	Alejandra Montaner V.	Investigadora IFOP	amontaner@ifop.cl
3	Carlos Muñoz	Jefe Centro Maricultura Hueihue-IFOP	cmunoz@ifop.cl
4	Carola Rojas	Encargado Pesca y Acuicultura Ancud	oficinapesca@ancud.cl
5	Catherine Illesca	Mainstream Chile S.A. (Depto. 1/2 Ambiente)	Catherine.Illesca@mainstream.cl
6	Colin Orge	Coordinación Cooperación Finistère	finistere@surnet.cl
7	Gisella Lorca Pérez	Gestor Ambiental	glorca@cetecsal.cl
8	Luis Klaassen	Gte. Cultivos Lemuy /Pdte. AMI	luisklaassen@yahoo.com
9	Maggie Reyes	Liceo Polivalente Dalcahue	aguila1431@hotmail.com
10	Matias Gargiulo	Jefe Mediambiente Cetecsal	mgargiulo@cetecsal.cl
11	Milton Soto	Director Liceo Polivalente Dalcahue	msoto@polivalentedalcahue.cl
12	Oscar Neumann	Autoridad Sanitaria	oscarneumanna@gmail.com
13	Oscar Salinas	Servicio Pais Quemchi	scarsgl@gmail.com
14	Pedro Martínez (P. Gajar	Soc. Marymar Ltda	09-98836378
15	Vivian Pezo	Jefe Base Ancud-IFOP	vpezo@ifop.cl

(1) Se excluyen del recuento los 3 relatores y 2 investigadores del IFOP vinculados al proyecto que participaban de la coordinación del evento.



Documento 3.16. Documento difundido a través del portal <http://www.chilepesquero.cl> donde se informa de la realización del Taller de Capacitación a los requirentes.



IFOP efectúa taller de capacitación sobre moluscos bivalvos

Se trata del taller de capacitación FIP 2006-36: "Programación y análisis de información biológica y oceanográfica obtenida a través del Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PSMB)".

El pasado lunes 21 de enero, la División de Investigación en Acuicultura de IFOP realizó un Taller de Capacitación del proyecto del Fondo de Investigación Pesquera (FIP 2006-36). El encuentro se llevó a cabo en el auditorium "Marcos Espejo Vidal" del IFOP, en Valparaíso, V Región.

El objetivo general de este taller fue capacitar y explicar a los requirentes (usuarios) las características (estructuras de datos, funcionalidad y operatoria) y los fundamentos técnicos del sistema informático diseñado para el manejo de la información generada a través del PSMB y de otros programas de monitoreos. Complementariamente, se recogieron las observaciones y/o comentarios registrados en este proceso con el objeto de optimizar el instrumento propuesto. Operativamente, fue implementado una red local de conexión de computadores.

Participaron representantes del FIP, Subpesca y Sernapesca por parte de los requirentes e investigadores de IFOP, centrando la capacitación el jefe de proyecto, Vladimir Murillo H., del IFOP de Puerto Montt: el cartógrafo, Christian Espinoza, investigador especialista en bases cartográficas y Ricardo González M, asesor externo, contratado para el proyecto.

Del mismo proyecto, el próximo 31 de enero se realizará el Taller Final de Difusión y Discusión de los resultados del estudio. El taller tendrá lugar a partir de las 10:00 hrs. en el Hotel Esmeralda de Castro (Esmeralda 266, Castro, Chiloé). En dicha actividad participaran por invitación un grupo selecto de actores representativos de la acuicultura nacional (cupó limitado). La asistencia es por invitación, más informaciones: vmurillo@ifop.cl

Fuente: IFOP
www.chilepesquero.cl
22.01.2008

Noticia publicada el 22-01-2008 en www.chilepesquero.cl



Documento 3.17. Lista de invitados al Taller de Capacitaci3n a Usuarios del proyecto FIP N3 2006-36, en la Ciudad de Valparaíso.

N3	NOMBRE	INSTITUCI3N (funci3n)	E-MAIL
1	Eduardo Alzamora ¹	FIP (Proyectos)	ealmazora@subpesca.cl
2	Carla Baeza Navarro ¹	Subpesca (Informática)	cbaeza@subpesca.cl
3	Tatiana Bernal ²	Sernapesca (P.S.M.B)	tbernal@sernapesca.cl
4	Christian Espinoza	IFOP (Cartografía)	christian.espinoza@ifop.cl
5	Ricardo González M.	Asesor IFOP (Modelos matemáticos y Sig)	rgonzalezm@tie.cl
6	Enrique Latife ¹	Sernapesca (P.S.M.B)	elatife@sernapesca.cl
7	Georgina Lembeye ²	Subpesca (Marea roja)	glembeye@subpesca.cl
8	Vladimir Murillo Haro	IFOP (Jefe de proyecto)	vmurillo@ifop.cl
9	Ricardo Norambuena ¹	Subpesca	rnorambu@subpesca.cl
10	Rub3n Pinochet ¹	FIP	rpinochet@subpesca.cl
11	Claudia Rozas ²	Sernapesca (Depto. sanidad pesquera)	crozas@sernapesca.cl

(1) No hubo respuesta a pesar de confirmaci3n de recepci3n de invitaci3n.

(2) Declinaron asistir el mismo día del taller por razones de fuerza mayor, a pesar de su manifiesto inter3s de participar.



Documento 3.18. Taller de Difusión y Discusión de Resultados.

**TALLER DE DIFUSION Y DISCUSION DE RESULTADOS
(Enero-2008)**

PROYECTO:

FIP 2006-36
"Programación y Análisis de Información Biológica y Oceanográfica obtenida a través del PSMB"



ANTECEDENTES

Entre las actividades consideradas en la ejecución de esta propuesta se contempla la realización de un Taller de Difusión y Discusión de Resultados con el objeto de difundir de mejor forma los productos alcanzados con el desarrollo de este estudio y de generar una instancia apropiada de discusión de los aspectos más relevantes asociados a este proyecto. Este Taller se llevará a cabo con la participación del más amplio abanico de actores posibles, representativos de la acuicultura nacional, para lo cual se determinó realizarlo en uno de los polos de desarrollo de las actividades de acuicultura, como es la Ciudad de Castro (Chiloé).

OBJETIVOS DEL TALLER

- *Presentar públicamente los principales resultados del proyecto.*
- *Analizar y discutir los aspectos metodológicos y los resultados del proyecto.*
- *Recoger recomendaciones y/u observaciones para optimizar la herramienta desarrollada para el manejo de información ambiental y sanitaria.*

FECHA DE REALIZACIÓN

Jueves 31 de enero de 2008, a las 10:00 hrs, en el salón de eventos del Hotel Esmeralda de la Ciudad de Castro (Chiloé).

METODOLOGIA DE TRABAJO

La modalidad de trabajo a emplear contempla la presentación, para apoyar su posterior análisis crítico, de la génesis, las características, los fundamentos técnicos que lo sustentan y los principales hitos de este proyecto, en el marco del instrumento para el manejo de información ambiental y sanitaria generado como apoyo a la toma de decisiones en acuicultura. Por otra parte, y con el objeto de reforzar la viabilidad técnica y social de la herramienta informática propuesta, se aplicarán dos encuestas a los asistentes al taller final: una de validación técnica y otra de evaluación de las presentaciones (=transferencia).



Documento 3.19. Invitación al Taller Final de Difusión y Discusión de Resultados del Proyecto FIP N° 2006-36, realizado en la Ciudad de Castro (Chiloé).



LEONARDO GUZMAN MENDEZ
Jefe División Investigación en Acuicultura
IFOP

GASTÓN VIDAL SANTANA
Jefe Departamento Medioambiente
IFOP



A nombre de la División de Investigación Acuícola, Instituto de Fomento Pesquero tenemos el agrado de invitarle al Taller de Difusión y Discusión de Resultados del proyecto titulado "Programación y análisis de información biológica y oceanográfica obtenida a través del PSMB" (FIP2006-36), desarrollados por el Departamento de Medioambiente principalmente en el Centro Tecnológico para la Acuicultura Putemón de la Ciudad de Castro.

El evento se desarrollará el día Jueves 31 de Enero a partir de las 10:00 hrs. en el Hotel Esmeralda de Castro.

Agradeciendo contar con su valiosa presencia, la que dará especial realce y significado a la presentación, le enviamos un cordial saludo.

Mayor información y confirmación de asistencia a los fonos (satelitales) (2)1964135 ó (2) 1964132 ó al e-mail: amontaner@ifop.cl



Documento 3.20. Programa del Taller Final de Difusión y Discusión de Resultados del Proyecto FIP N° 2006-36, realizado en la Ciudad de Castro (Chiloé).

	FECHA	LUGAR
	Jueves 31 de Enero de 2008	Hotel Esmeralda de Castro
10:00 hrs		Acreditación
		Palabras de Bienvenida Gastón Vidal S. Jefe de Depto. Medioambiente / Instituto de Fomento Pesquero
10:15 hrs		
		FIP 2006-36 "Programación y análisis de información biológica y oceanográfica obtenida a través del Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos". Vladimir Murillo H. Biólogo Marino Magister en Zoología Director de proyecto/ Centro Tecnológico Putemún, IFOP.
10:30 hrs		
		"Estructura y funcionalidad de la Nueva Base de datos diseñada para almacenar, organizar y analizar información ambiental y sanitaria." Ricardo González M. Ingeniero Matemático M.Sc Ciencias/ Asesor
11:00 hrs		
11:45 hrs		Coffee Break.
		"Análisis de información Biológica y Oceanográfica" Luis Figueroa F. Ecólogo Marino/ Centro Tecnológico Putemún, IFOP
12:00 hrs		
		"Representación espacial de la información sistematizada en la Base de Datos " Christian Espinoza Geógrafo / Base Puerto Montt, IFOP.
12:30hrs		
13:15hrs		Clausura



Documento 3.21. Documento difundido a trav3s del portal <http://www.ifop.cl> donde se informa del Taller Final de Difusi3n y Discusi3n de Resultados del Proyecto FIP N3 2006-36, en la Ciudad de Castro (Chilo3).

Taller Final de Difusi3n y Discusi3n de los resultados del proyecto FIP: 2006-36

Jueves, 31 enero de 2008; 10:00 hrs.

2008-01-22 | Lugar: Ciudad de Castro, Hotel Esmeralda (Esmeralda 266, Castro, Chilo3, X Regi3n)

Taller Final de Difusi3n y Discusi3n de los resultados del proyecto FIP 2006-36: "Programaci3n y an3lisis de informaci3n biol3gica y oceanogr3fica obtenida a trav3s del Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PSMB)"

Este Taller es organizado por el Depto. Repoblaci3n y Cultivo de la Divisi3n de Investigaci3n en Acuicultura y se desarrollar3 el d3a jueves 31 de enero de 2007 a partir de las 10:00 hrs. en el Hotel Esmeralda de la ciudad de Castro. En dicha actividad participaran por invitaci3n un grupo selecto de actores representativos de la acuicultura nacional (cupa limitado).

Asistencia por invitaci3n: vmurillo@ifop.cl

PROGRAMA

10:00 hrs Acreditaci3n

10:15 hrs Palabras de Bienvenida Gast3n Vidal S.Jefe de Depto. Medioambiente / Instituto de Fomento Pesquero

10:30 hrs FIP 2006-36 "Programaci3n y an3lisis de informaci3n biol3gica y oceanogr3fica obtenida a trav3s del Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos". Vladimir Murillo H. Bi3logo Marino Magister en Zoolog3a Director de proyecto/ Centro Tecnol3gico Putem3n, IFOP.

11:00 hrs "Estructura y funcionalidad de la Nueva Base de datos dise3ada para almacenar, organizar y analizar informaci3n ambiental y sanitaria."Ricardo Gonz3lez M.Ingeniero Matem3tico M.Sc Ciencias/ Asesor

11:45 hrs Coffee Break.

12:00 hrs "An3lisis de informaci3n Biol3gica y Oceanogr3fica"Luis Figueroa F.Ec3logo Marino/ Centro Tecnol3gico Putem3n, IFOP

12:30hrs "Representaci3n espacial de la informaci3n sistematizada en la Base de Datos "Christian Espinoza Ge3grafo / Base Puerto Montt, IFOP.

13:15hrs Clausura

Citar como fuente: http://www.ifop.cl/noticias_list.php





Documento 3.22. Lista de invitados a participar en el Taller Final de Difusión y Discusión de Resultados del Proyecto FIP N° 2006-36, realizado en la Ciudad de Castro (Chiloé).

Subsector Público			
Nº	NOMBRE	EMPRESA / INSTITUCIÓN	E-MAIL
1	Loreto Villagra	Sernapesca	lvillagra@sernapesca.cl
2	Horacio Opitz	Sernapesca	hopitz@sernapesca.cl
3	Cesar Ceballos	DIRECTEMAR Castro	cesar.seballo@yahoo.es
4	Eugenia Valdebenito	Directemar Castro	evaldebenito@directemar.cl / uqe5@yahoo.es
5	Alejandro Cárdenas	Encargado Pesca y Acuicultura Quellón	pescaquellon@surnet.cl / acardenasigor@hotmail.com
6	Nelson Bustos	Dirección Regional de Conama (Xª Region)	aalvarado.10@conama.cl
7	Oscar Neumann	Autoridad Sanitaria	oscarneumanna@gmail.com
8	Hector Briceño	Sercotec	hbriceño@sercotec.cl
9	Héctor Beltrán	Corfo	hbeltran@corfo.cl
10	Carlos Jimenez	Gobierno Regional de los Lagos	cjimenez@goreloslagos.cl
11	Albán Mansilla	Gobernación Provincial	gchiloe@interior.gov.cl
12	Pedro Ulloa	Serplac	pedroulloaoyarzun@gmail.com
13	Felipe Sanchez	OMA-Castro	fsanchez@municastro.cl
14	Gastón Vidal S.	IFOP-Puerto Montt	gvidal@ifop.cl
15	Vivian Pezo	IFOP-Ancud	vpezo@ifop.cl
Subsector Productivo			
16	Matias Gargiulo	Jefe Mediambiente Cetecsal	mgargiulo@cetecsal.cl
17	Hilda Castro	Ramalab	hilrocas@ramalab.cl
18	Mauricio Cannigia	Lamar Ltda.	lamarasoc@123.cl
19	Natalie Millan Fuica	½ Ambiente Intesal	nfuica@salmonchile.cl
20	Alejandro Clément	Plancton Andino	alexcl@telsur.cl
21	Hugo Chavez	Consultora	hchavez@surnet.cl
22	Catherine Illesca	Mainstream Chile S.A. (Depto. 1/2 Ambiente)	Catherine.Illesca@mainstream.cl
23	Luis Klaassen	Gte. Cultivos Lemuy /Pdte. AMI	Luisklaassen@yahoo.com
24	Mario Maldonado	Gte. Cultivos Cauquiles	cauquiles@surnet.cl
25	Rodrigo Parada	Pesquera Agromar	rodrigo.parada@agromar Ltda. cl / eidelsur@hotmail.com
26	Sabino Velásquez (S.Gamboia)	Cultivos Marinos Mare Aperto	aquamare@surnet.cl
27	Andrés Castillo C.	Trusal	andres.castillo@trusal.cl
28	Adolfo Alvial	Marine Harverst (Depto. 1/2 Ambiente)	a.alvial@marineharvest.cl
29	Mario Cerna	Cernamar	cernamar@hotmail.com
30	Ramón Molina V	Ostras Caulin	ostrascaulin@terra.cl
31	Luis Mondragon	Pesquera transantartic	lmondragon@transantartic.cl
32	Jaime Sanzana	Mitilicultor	artemar@telsur.cl
33	Kirby Rivera	Camanchaca	krivera@camanchaca.cl
34	Hernan Troncoso	Mitilicultor	hertro@entelchile.cl
35	Horacio Arredondo	Conserva y congelados Puerto Montt	harredondo@norv.cl
36	Ruben García	Unión Fede X*	rubengarciab@hotmail.com
Subsector Académico			
37	Victor Contreras	Universidad de Chile	vcontreras@marearaja.cl
38	Jose L Iriarte M.	Universidad Austral de Chile	jiriarte@uach.cl
39	Viviana Videla	Fundación Chiquihue	vivianavidela@fundacionchiquihue.cl
40	Carlos Alberto Molinet	Universidad Austral de Chile	cmolinet@uach.cl
41	Tarcicio Antezana	Depto Oceanografía-UDEC	antezana@udec.cl / antezana@ucsd.edu
Subsector Social			
42	Colin Orge	Coordinación Cooperación Finistère	finistere@surnet.cl
43	Claudio Yauer	El Insular	elinsular@gmail.com



Documento 3.23. Lista de asistentes al Taller Final de Difusión y Discusión de Resultados del Proyecto FIP N° 2006-36, realizado en el Hotel Esmeralda de la Ciudad de Castro (Chiloé).

Subsector Público			
Nº	NOMBRE	EMPRESA / INSTITUCIÓN	E-MAIL
1	Alejandro Barrera	Sernapesca	lvillagra@sernapesca.cl
2	Cesar Ceballos	Directemar Castro	cesar.seballo@yahoo.es
3	Alejandro Cárdenas	Encargado Pesca y Acuicultura Quellón	pescaquellon@surnet.cl
4	Oscar Neumann	Autoridad Sanitaria	oscarneumanna@gmail.com
5	Pedro Ulloa	Serplac	pedroulloaoyarzun@gmail.com
6	Gastón Vidal S.	IFOP-Puerto Montt	gvidal@ifop.cl
7	Vivian Pezo	IFOP-Ancud	vpezo@ifop.cl
Subsector Productivo			
8	Gisella Lorca	Cetecsal	glorca@cetecsal.cl
9	Rodrigo Moreno	Cetecsal	rmoreno@cetecsal.cl
10	Karla Ballesteros	Ramalab	kballesteros@ramalab.cl
11	Mauricio Cannigia	Lamar Ltda.	lamarasoc@123.cl
12	Natalie Millan Fuica	½ Ambiente Intesal	nfuica@salmonchile.cl
13	Carolina Aparicio Rozas	Plancton Andino	alexcle@telsur.cl
14	Felipe Alomar	Mainstream Chile S.A. (Depto. 1/2 Ambiente)	Catherine.llesca@mainstream.cl
15	Luis Klaassen	Gte. Cultivos Lemuy /Pdte. AMI	Luisklaassen@yahoo.com
16	Karina Maldonado	Gte. Cultivos Cauquiles	cauquiles@surnet.cl
17	Mario Delannays	Marine Harverst (Depto. 1/2 Ambiente)	mario.delannayss@marineharvest.cl
18	Mario Cerna	Cernamar	cernamar@hotmail.com
19	Jaime Sanzana	Mitilicutor	artemar@telsur.cl
20	Juan Sanzana	Mitilicutor	artemar@telsur.cl
21	Gabriela Cárcamo	Camanchaca	krivera@camanchaca.cl
Subsector Académico			
22	Carlos Alberto Molinet	Universidad Austral de Chile	cmolinet@uach.cl
23	Viviana Videla	Fundación Chiquihue	vivianavidela@fundaciónchiquihue.cl



Documento 3.24. Encuesta efectuada a los asistentes al Taller de Difusi3n y Discusi3n de resultados.

PROYECTO FIP 2006-36

“PROGRAMACION Y ANALISIS DE INFORMACION BIOLOGICA Y OCEANOGRAFICA OBTENIDA A TRAVES DEL PSMB”

**TALLER DE VALIDACION
(Enero-2008)**

1. La base de datos dise1ada presenta una promisorio aplicabilidad para la integraci3n de informaci3n desde distintas fuentes.



- Muy de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Muy en desacuerdo

2. Califique el grado de aplicabilidad al Sistema de Informaci3n Geogr3fica, asociado a la base de datos, a la realidad actual.

- Muy bueno
- Bueno
- Regular
- Malo

3. ¿Considera que el instrumento propuesto sea una herramienta utilizable para el manejo de informaci3n generada a trav3s de los programas de monitoreos actuales y en consecuencia, apoye la toma de decisiones, particularmente respecto a la aparici3n de eventos FANs?

- SI
- NO



4. En el cuadro 1 indique el nivel de importancia que la variable y/o parámetro considerado en el PSMB tendría en la generaci3n de eventos FANs (A) y en la dinámica de dispersi3n de FANs (B).

Para ello aplique la siguiente escala:

- 0 = No corresponde
- 1 = elemento muy poco importante
- 2 = elemento poco importante
- 3 = elemento medianamente importante
- 4 = elemento importante
- 5 = elemento muy importante

a) Cuadro 1.

Variables o Parámetros utilizados en el PSMB	Valoraci3n	
	A	B
<i>Escherichia coli</i>		
<i>Salmonella</i>		
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>		
Norovirus		
Coliformes fecales		
Coliformes totales		
Veneno paralizante de mariscos (VPM)		
Acido okádaico, dinofisistoxinas y pectenotoxinas (VDM)		
Azaspirácidos (VDM)		
Veneno amnésico de mariscos (VAM)		
Pesticidas organohalogenados		
Mercurio		
Cadmio		
Plomo		
Fitoplancton cualitativo		
Fitoplancton cuantitativo		
pH		
Temperatura superficial del mar		
Oxígeno disuelto		
Salinidad		



5. En el cuadro 2 indique segun su experiencia un m3ximo de 5 variables o par3metros que se debiesen considerar en un monitoreo que permita predecir eventos FANs. Adem3s marque con una x la frecuencia de muestreo que estima necesaria.

a) Cuadro 2.

Variables sugeridas segun grado de importancia (de mayor a menor)	Frecuencia muestreo				
	Semanal	Quincenal	Mensual	Trimestral	Semestral
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

6. ¿Cuales son las principales conclusiones que Ud. Saca en relaci3n a la tem3tica abordada en el taller? Enumere las tres (3) m3s importantes.

1. _____
2. _____
3. _____



Documento 3.25. Encuesta de evaluaci3n al Taller de Difusi3n y Discusi3n de Resultados del Proyecto FIP N3 2006-36.

EVALUACION TALLER

Actividad	TALLER DE DIFUSION Y DISCUSION DE RESULTADOS
Fecha	31 de enero de 2008
Horas	03 hrs

Estimado Asistente a la Actividad

Marque con una **X** las alternativas que mejor lo representan en las siguientes afirmaciones:

I.	Referente a las Presentaciones
-----------	---------------------------------------

1. Se present3 en forma clara los conceptos y contenidos

a. Totalmente de acuerdo b. De acuerdo c. En desacuerdo d. En Total desacuerdo

2. Se aclar3 adecuadamente mis consultas o dudas

a. Totalmente de acuerdo b. De acuerdo c. En desacuerdo d. En Total desacuerdo

3. Se uso t3rminos f3ciles de entender

a. Totalmente de acuerdo b. De acuerdo c. En desacuerdo d. En Total desacuerdo

II.	Referente al Participante
------------	----------------------------------

1. Me siento satisfecho de haber asistido a la actividad

a. Totalmente de acuerdo b. De acuerdo c. En desacuerdo d. En Total desacuerdo

2. La actividad cumpli3 con mis expectativas

a. Totalmente de acuerdo b. De acuerdo c. En desacuerdo d. En Total desacuerdo

Enumere las tres (3) m3s importantes.

- a.
- b.
- c.

3. ¿Sugiere alguna actividad de continuidad a lo discutido en el taller?.



Una vez finalizada su evaluaci3n, se solicita entregarla a los organizadores de la actividad.

Gracias.

Vladimir Murillo Haro
Jefe de Proyecto FIP N°2006-36

ANEXO 4

PARTICIPANTES



ACTIVIDADES PERSONAL PARTICIPANTE

A continuaci3n se presenta una reseña cronol3gica de actividades desarrolladas por el equipo ejecutor en el marco del Proyecto FIP N° 2006-36.

Tabla 4.1. Reuniones de coordinaci3n e intercambio t3cnico con los requirentes.

FECHA	LOCALIDAD	ACTIVIDAD	HORA	PROFESIONAL(ES) INVOLUCRADO(S)
25-02-2007	Valparaíso	Recopilaci3n de Base de Datos PSMB.	11:00 - 13:00	Luis Figueroa (IFOP) Claudia Rozas (SERNAPECA) Tatiana Bernal (SERNAPECA)
25-03-2007	Valparaíso	Reuni3n de coordinaci3n y presentaci3n del proyecto.	11:30 - 13:00	Luis Figueroa (IFOP) Vladimir Murillo (IFOP) 3 SERNAPECA 3 SUBPECA 1 FIP
11-05-2007	Valparaíso	Reuni3n con personal de SUBPECA.	14:15 - 15:30	Luis Figueroa (IFOP) Juan A. Manríquez (SUBPECA)
14-05-2007	Valparaíso	Reuni3n con personal de SERNAPECA.	12:30 - 13:00	Luis Figueroa (IFOP) Claudia Rozas (SERNAPECA)
28-05-2007	Internet	Archivo lista resumen de INFAs recopiladas a la fecha e informaci3n complementaria.	09:00 - 13:00	Nilda Paredes (IFOP) Vladimir Murillo (IFOP) Juan A. Manríquez (SUBPECA)
17-12-2007	Santiago	Reuni3n t3cnica con personal de SERNAPECA (compatibilidad de sistemas informáticos).	9:00 - 13:30 15:00 - 18:00	Vladimir Murillo (IFOP) Tatiana Bernal (SERNAPECA) Eduardo Uribe (UCN) Victor Contreras (UCHILE) Ricardo González (Asesor)
20-12-2007	Santiago	Reuni3n t3cnica con personal de SUBPECA.	17:00-18:00	Georgina Lembeye (SUBPECA) Vladimir Murillo (IFOP)
27-12-2007	Internet	Transferencia de informaci3n t3cnica del proyecto.	13:00 - 15:00	Georgina Lembeye (SUBPECA) Vladimir Murillo (IFOP)



Tabla 4.2. Actividades desarrolladas asociadas a la búsqueda y recopilación de información y socialización en el marco del Proyecto FIP N° 2006-36” Programación y análisis de la información biológica y oceanográfica obtenida del PSMB”.

FECHA	LOCALIDAD	ACTIVIDAD	HORA	PROFESIONAL(ES) INVOLUCRADO(S)
31-01-2007	Castro	Estructuración carta de solicitud de BD del PSMB e información complementaria a SERNAPESCA	09:00-13:30	Vladimir Murillo (IFOP)
31-01-2007	Castro	Estructuración carta de solicitud de información ambiental a SUBPESCA	09:00-13:30	Vladimir Murillo (IFOP)
31-01-2007	Castro	Estructuración carta de solicitud de acceso a información a CONAMA	09:00-13:30	Vladimir Murillo (IFOP)
01-02-2007	Castro	Estructuración carta de solicitud de acceso a información a ISP	09:00-11:00	Vladimir Murillo (IFOP)
3-04-2007	Castro	Convocatoria a reunión inicial y envío de TTR FIP-2006 -36 reformulado	11:30 – 13:30	Vladimir Murillo (IFOP) Contraparte Técnica Requirientes
09/13-04-2007	Valparaíso	Reunión con personal de SUBPESCA	9:00 – 13:30 15:00 – 18:00	Nilda Paredes(IFOP) Marina Oyarzún (IFOP) Claudia Javalquinto (SUBPESCA) Luis Daza (SUBPESCA)
11-04-2007	Valparaíso	Recopilación de Informes Técnicos IFOP	09:00-13:30 14:30-18:30	Vladimir Murillo (IFOP)
10-05-2007	Puerto Montt	Reunión con personal de CONAF X Región.	11:30 – 13:30	Luis Figueroa (IFOP) Leonardo Yáñez (CONAF) Gerardo Elzo (CONAF) Víctor Valenzuela (CONAF)
10-05-2007	Puerto Montt	Reunión con personal de CONAMA X Región	13:40 – 16:45	Luis Figueroa (IFOP) Sandro Aranedá (CONAMA)

**Tabla 4.2.** Continuaci3n.

FECHA	LOCALIDAD	ACTIVIDAD	HORA	PROFESIONAL(ES) INVOLUCRADO(S)
14/18-05-2007	Valparaíso	Reuni3n con personal de SUBPESCA	9:00 – 13:30 15:00 – 18:00	Nilda Paredes (IFOP) Marina Oyarzún (IFOP) Claudia Javalquinto (SUBPESCA) Luis Daza (SUBPESCA)
15-05-2007	Concepci3n	Reuni3n con acad3mico de la UDEC	12:30 – 13:00	Luis Figueroa (IFOP) Dr. Rub3n Escribano (UDECE)
31-07-2007	Castro	Estructuraci3n carta de solicitud de acceso a informaci3n a Intendencia XII Regi3n	09:00-13:00	Vladimir Murillo (IFOP)
4/10-09-2007	Castro	Envío de invitaciones e informaci3n asociada por Taller de Difusi3n.	14:30-18:00	Vladimir Murillo (IFOP)
11/14-09-2007	Coquimbo	Aplicaci3n de encuestas y entrevistas con acad3micos de la UCN, en el marco del Congreso de Acuicultura	09:00-13:30 14:30-18:30	Vladimir Murillo (IFOP) Marina Oyarzún (IFOP) Eduardo Uribe (UCN)
26-11-2007	Castro	Estructuraci3n carta de solicitud de coordenadas espaciales de estaciones PSMB e informaci3n complementaria a SERNAPESCA	11:30 – 13:30	Vladimir Murillo (IFOP) Nilda Paredes (IFOP) Tatiana Bernal (SERNAPESCA)
20-12-2007	Valparaíso	Recopilaci3n de Informes T3cnicos IFOP	09:00-13:30 14:30-18:30	Vladimir Murillo (IFOP)
04-01-2008	Castro	Envío de encuestas tipo a especialistas	14:30-16:00	Luis Figueroa (IFOP)
29/31-01-2008	Castro	Recuperaci3n de encuestas tipo.	14:30-16:00	Luis Figueroa (IFOP)
23/29-01-2008	Castro	Contacto directo y envío invitaciones a Taller de Difusi3n y Discusi3n de los resultados finales.	14:30-18:00	Vladimir Murillo (IFOP) Alejandra Montaner (IFOP)

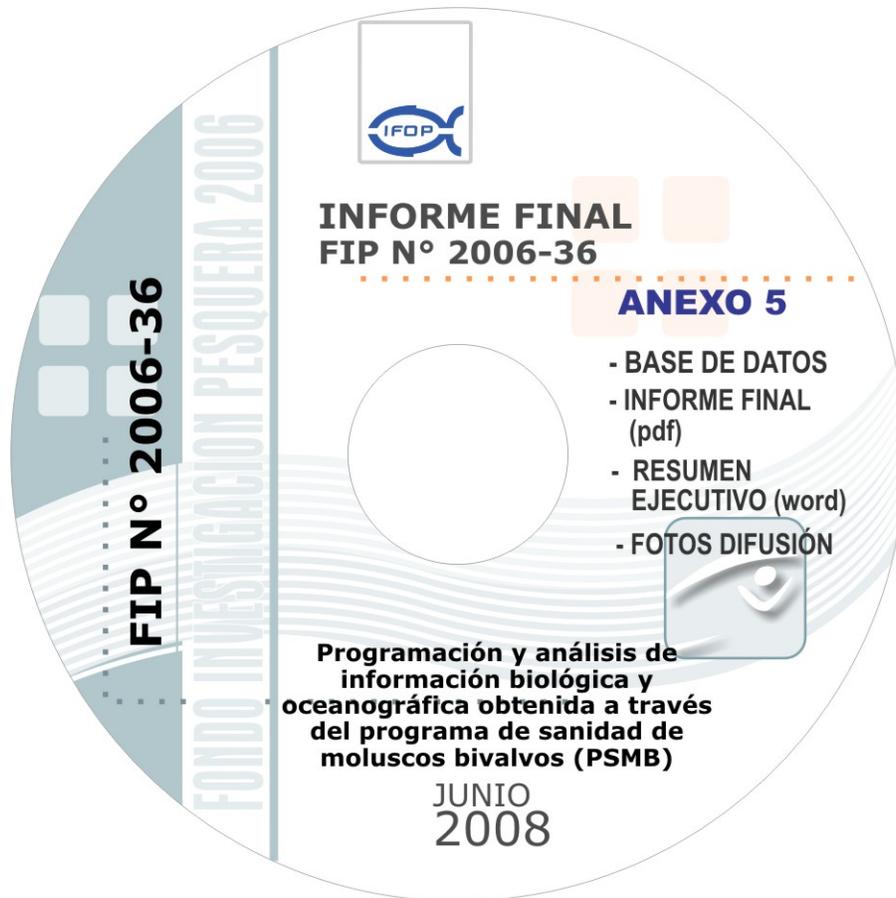
A N E X O 5

(CD) BASE DE DATOS



Archivo 5.1. Indice Archivos FIPdata

- CPS2003.DBF Informaci3n contenida en las CPS en 2003.
- CPS2004.DBF Informaci3n contenida en las CPS en 2004.
- CPS2005.DBF Informaci3n contenida en las CPS en 2005.
- CPS2006.DBF Informaci3n contenida en CPS en 2006.
- CPS.TODO.DBF Informaci3n contenida en CPS en I-II-III y IV Regi3n entre 2003 y 2006.
- DAT.CC2004.DBF Georreferenciaci3n concesiones contenida en INFAs en 2004.
- DAT.CC2005.DBF Georreferenciaci3n concesiones contenida en INFAs en 2005.
- DAT.CC2006.DBF Georreferenciaci3n concesiones contenida en INFAs en 2006.
- DAT.ST2004.DBF Georreferenciaci3n estaciones contenida en INFAs en 2004.
- DAT.ST2005.DBF Georreferenciaci3n estaciones contenida en INFAs en 2005.
- DAT.ST2006.DBF Georreferenciaci3n estaciones contenida en INFAs en 2006.
- INFA2004.DBF Informaci3n contenida en INFAs en 2004.
- INFA2005.DBF Informaci3n contenida en INFAs en 2005.
- INFA2006.DBF Informaci3n contenida en INFAs en 2006.
- RESUMEN.INFA.DBF INFAs recolectados por a1o y 1rea de extracci3n.





INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO
Unidad de Ediciones y Producción
Blanco 839, Fono 56-32-2151500
Valparaíso, Chile
www.ifop.cl
