

The background of the page is a map of the Río de la Plata and its marine front. The map shows bathymetry with contours labeled 10 m, 20 m, 30 m, 50 m, 200 m, and 400 m. It also displays temperature and salinity contours, with values of 10, 15, and 20. The color gradient transitions from blue in the river and shallow waters to green, yellow, and orange in the deeper marine waters.

CLIMATOLOGÍA DE TEMPERATURA Y SALINIDAD EN EL RÍO DE LA PLATA Y SU FRENTE MARÍTIMO. ARGENTINA-URUGUAY

Raúl A. Guerrero, Alberto R. Piola,
Graciela N. Molinari,
Ana P. Osiroff y Silvia I. Jáuregui



Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero
Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca
Mar del Plata, República Argentina - Marzo 2010

El Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) es un organismo descentralizado del Estado, creado según Ley 21.673, sobre la base del ex Instituto de Biología Marina (IBM). Tiene por finalidad formular y ejecutar programas de investigación pura y aplicada relacionados con los recursos pesqueros, tanto en los ecosistemas marinos como de agua dulce. Se ocupa, además, de su explotación racional en todo el territorio nacional, de los factores económicos que inciden en la producción pesquera, del estudio de las condiciones ambientales y del desarrollo de nuevas tecnologías.

El INIDEP publica periódicamente las series **Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero** e **INIDEP Informe Técnico** y, en ocasiones, edita **Publicaciones Especiales INIDEP**.

Las **Publicaciones Especiales INIDEP** están dedicadas a temas monográficos, atlas, seminarios y talleres, síntesis sobre el estado de los recursos, guías de campo y trabajos que por su naturaleza deban incluir abundante material fotográfico o imágenes en color. Se consideran, además, las obras de divulgación científica de temas de las ciencias marinas destinadas al público en general.

INIDEP, the National Institute for Fisheries Research and Development is a decentralized state agency created by Statute Law 21,673 on the basis of the former Institute of Marine Biology (IBM). The main objectives of INIDEP are to formulate and execute basic and applied research programmes related to fisheries resources in marine and freshwater ecosystems. Besides, it is in charge of their rational exploitation, of analyzing environmental and economic factors that have an incidence on fishery production and of developing new technologies.

Current INIDEP publications comprise two periodical series: **Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero** and **INIDEP Informe Técnico**. On occasions, **Publicaciones Especiales INIDEP** are edited.

The **Publicaciones Especiales INIDEP** are devoted to monographs, atlas, seminars and workshops, synthesis on the status of fisheries resources, field guides and all those documents that, for their nature, include abundant colour photographs or images. Publications on marine science intended to the general public are also considered.

Secretario de Agricultura, Ganadería y Pesca

Ing. Agr. Lorenzo R. Basso

Subsecretario de Pesca y Acuicultura

A/C del Despacho del INIDEP

Sr. Norberto G. Yauhar

Director Nacional de Investigación del INIDEP

Dr. Otto C. Wöhler

Miembros del Comité Editor

Editor Responsable

Dr. Enrique E. Boschi (CONICET-INIDEP, Argentina)

Editora Asociada

Dra. Marcela L. Ivanovic (INIDEP, Argentina)

Vocales

Dr. Eddie O. Aristizabal (INIDEP, Argentina)

Dra. Claudia S. Bremec (CONICET-INIDEP, Argentina)

Lic. Elizabeth Errazti (UNMDP-INIDEP, Argentina)

Dr. Diego A. Giberto (CONICET-INIDEP, Argentina)

Dr. Otto C. Wöhler (INIDEP, Argentina)

Secretaria

Paula E. Israilson

Deseamos canje con publicaciones similares
Desejamos permutar com as publicações congeneres
On prie l'échange des publications
We wish to establish exchange of publications
Austausch erwünscht

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PESQUERO (INIDEP)

Paseo Victoria Ocampo N° 1, Escollera Norte, B7602HSA - Mar del Plata, ARGENTINA

Tel.: 54-223-486 2586; Fax: 54-223-486 1830; Correo electrónico: c-editor@inidep.edu.ar

Impreso en Argentina - Printed in Argentine - ISBN 978-987-1443-03-1



Servicio de
Hidrografía Naval
REPÚBLICA ARGENTINA



CLIMATOLOGÍA DE TEMPERATURA Y SALINIDAD EN EL RÍO DE LA PLATA Y SU FRENTE MARÍTIMO. ARGENTINA-URUGUAY*

por

Raúl A. Guerrero^{1, 2}, Alberto R. Piola^{3, 4, 5}, Graciela N. Molinari¹,
Ana P. Osiroff³ y Silvia I. Jáuregui¹

¹Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP),
Paseo Victoria Ocampo N° 1, Esollera Norte, B7602HSA - Mar del Plata, Argentina.
Correo electrónico: raul.guerrero@inidp.edu.ar

²Departamento de Ciencias Marinas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,
Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP), Funes 3350, B7602AYL - Mar del Plata, Argentina

³Servicio de Hidrografía Naval (SHN),
Av. Montes de Oca 2124, C1270ABV - Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

⁴Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,
Universidad de Buenos Aires (UBA), Ciudad Universitaria, Pabellón II, 2° Piso, Intendente Güiraldes 2160,
C1428EGA - Buenos Aires, Argentina

⁵Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero
Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca
Mar del Plata, República Argentina
Marzo 2010

Queda hecho el depósito que ordena la Ley 11.723 para la protección de esta obra. Es propiedad del INIDEP.
© 2010 INIDEP

Permitida la reproducción total o parcial mencionando la fuente.
ISBN 978-987-1443-03-1

Primera edición: marzo 2010
Primera impresión: 250 ejemplares
Impreso en Argentina

Diagramación e Impresión: INIDEP
Paseo Victoria Ocampo N° 1, Escollera Norte, B7602HSA - Mar del Plata

Se terminó de imprimir en agosto de 2010 en el INIDEP, Paseo Victoria Ocampo N° 1, Escollera Norte, B7602HSA - Mar del Plata.

Esta publicación debe ser citada: Guerrero, R.A.; Piola, A.R.; Molinari, G.N.; Osiroff, A.P.; Jáuregui, S.I. 2010. Climatología de temperatura y salinidad en el Río de la Plata y su Frente Marítimo. Argentina-Uruguay. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 95 p.

Resumida/índizada en: Aquatic Sciences & Fisheries Abstracts (ASFA).

Climatología de temperatura y salinidad en el Río de La Plata y su frente marítimo. Argentina-Uruguay / Raúl A. Guerrero ... [et.al.]. - 1a ed. - Mar del Plata : INIDEP, 2010.
95 p. : il. ; 27x20 cm.

ISBN 978-987-1443-03-1

1. Climatología. I. Guerrero, Raúl A.
CDD 551.6

AGRADECIMIENTOS

Deseamos manifestar nuestro agradecimiento al Dr. Carlos Lasta por su constante aliento, dedicación y entusiasmo durante el desarrollo de este trabajo. Agradecemos también el intercambio enriquecedor con los Dres. Hermes Mianzán y Marcelo Acha, como así también el aporte del Dr. Andrés Rivas por sus constructivos comentarios como revisor del trabajo. Queremos mencionar la eficiente asistencia desde la unidad ejecutora del proyecto PNUD-FNAM RLA/99/G31 (Adriana Triay, Silvana Giordano y el coordinador internacional Dr. Jaime R. Cantera Kintz). Este trabajo ha sido posible gracias al esfuerzo combinado de las siguientes instituciones: Servicio de Hidrografía Naval, Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Instituto Nacional del Agua y del Ambiente, Comisión Administradora del Río de la Plata y Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo. La financiación de este trabajo proviene del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero y del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, Fondo para el Medio Ambiente Mundial a través del proyecto PNUD-FMAM RLA/99/G31 Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo: Prevención y Control de la Contaminación y Restauración de Hábitats (FREPLATA).

SUMMARY

Temperature and salinity climatology in the Río de la Plata and its Maritime Front. Argentina-Uruguay. The study on climatology comprises the compilation and processing of historic data on the Río de la Plata and its adjacent region. It involved a total of 7,757 oceanographic stations performed between 1911 and 2003. The data were grouped in a warm period (November- March) and a cold one (June-September). The variability in the continental discharge of the Río de la Plata made it necessary to group data as a function of three flow levels: high, mean and low. Previous studies reveal a marked change in the average flow regime of the river basin that starts at the beginning of the 70's with a cycle of humid characteristics during which 86% of the oceanographic stations were collected. Consequently, the hydrological series used to determine the discharge levels corresponds to the 1972-2001 period. The mean flow was $24,045 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ and the high and low discharge values were determined at $28,000 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ and $17,370 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, respectively. The data were analyzed in ten horizontal levels between the surface and 500 m; the levels were defined at: 0 m, 10 m, 20 m, 30 m, 50 m, 75 m, 100 m, 150 m, 250 m and 500 m. Temperature and salinity horizontal distribution for every level, every warm and cold period and every flow condition was mapped. Over a 0.5° latitude by 0.5° longitude grid, mean value, standard deviation and number of observations were also calculated.

RESUMEN

Para llevar a cabo el estudio sobre climatología se recopilaron y analizaron los datos históricos existentes sobre el Río de la Plata y la zona marítima adyacente. Se compilaron 7.757 estaciones oceanográficas realizadas entre 1911 y 2003. Los datos se agruparon según un período cálido (noviembre a marzo) y un período frío (junio a septiembre). La variabilidad en la descarga continental del Río de la Plata requirió que se agruparan los datos en función de tres niveles de caudal: alto, medio y bajo. Estudios previos revelan un marcado cambio del régimen de caudal de la cuenca desde principios de la década del 70 con un ciclo de características húmedas y durante el cual se realizaron el 86% de las estaciones oceanográficas. En consecuencia, la serie hidrológica que se utilizó para determinar los caudales de corte corresponde al período 1972-2001. El caudal medio de la serie fue de $24.045 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ y los valores de corte de caudal alto y bajo se determinaron en $28.000 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ y $17.370 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ respectivamente. Los datos se analizaron en diez niveles horizontales entre la superficie y los 500 m; los niveles se definieron a: 0 m, 10 m, 20 m, 30 m, 50 m, 75 m, 100 m, 150 m, 250 m y 500 m. Se trazaron mapas con las distribuciones horizontales de temperatura y salinidad para cada nivel, cada período cálido y frío y cada situación de caudal. Sobre una grilla de $0,5^\circ$ de latitud por $0,5^\circ$ de longitud se calcularon, además, el valor medio, desvíos estándar y cantidad de observaciones para cada nivel.

Palabras clave: Temperatura, salinidad, climatología, distribución horizontal, Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya, Río de la Plata.

Key words: Temperature, salinity, climatology, horizontal distribution, Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone, Río de la Plata.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	9
INFORMACIÓN UTILIZADA	9
Datos del CEADO-SHN	9
Datos del IBM e INIDEP	9
CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN OCEANOGRÁFICA	10
Niveles de profundidad	11
Partición temporal de la base de datos	12
Variación estacional	12
Variación interanual	13
Desfasaje en el traslado de la señal hidrológica	14
DISTRIBUCIÓN HORIZONTAL DE TEMPERATURA Y SALINIDAD	17
Metodología	17
Influencia de la descarga continental en profundidad	17
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	19
BIBLIOGRAFÍA	19
ANEXO	20
Listado de acrónimos y siglas	20
APÉNDICES	21
A. Climatología de temperatura y salinidad	24
B. Mapas con la estadística descriptiva	60

INTRODUCCIÓN

El área del Río de la Plata y su región de influencia, debido al efecto de la descarga de aguas diluidas, es una región de gran interés para los países ribereños ya que se encuentra sometida a un gran estrés de impacto ambiental. Esto responde a que es un sistema de gran importancia económica y humana, ya que al igual que la mayoría de las regiones costeras, es una zona que constituye una vía natural de comunicación entre regiones continentales interiores y el océano, densamente poblada e industrializada, de importante explotación pesquera, y que está asociada a una región de gran explotación agropecuaria.

Frente a la creciente necesidad de adoptar medidas adecuadas para la protección del medio ambiente del Río de la Plata y su Frente Marítimo, y como parte de la evaluación física del ambiente ribereño, se requirió conocer la distribución y el comportamiento de las variables oceanográficas básicas como son la temperatura y la salinidad. En este marco los equipos de oceanografía física del SHN y del INIDEP han unido esfuerzos en la generación de una base de información oceanográfica que incluye todos los datos históricos disponibles en la región. A partir de esta base se generaron distribuciones de temperatura y salinidad para diez niveles horizontales entre la superficie y los 500 m, y para cada una de las condiciones definidas por las variaciones estacionales y del caudal de aporte de aguas diluidas del Río de la Plata.

INFORMACIÓN UTILIZADA

La región de estudio del proyecto corresponde al área del Tratado del Río de la Plata y su Frente Marítimo y está definida entre las siguientes coordenadas: 33° 48' S-39° 30' S y 51° 00' W-59° 00' W.

Los datos oceanográficos provienen de instituciones argentinas, uruguayas y terceros países. En esta compilación histórica las fuentes de información fueron: INIDEP, IBM y SHN, que incluye datos del CEADO. Otras fuentes de información que contribuyeron a las bases de datos fueron: CARP, SHOMA y diversas instituciones de otros países.

Datos del CEADO-SHN

Comprenden 2.153 estaciones oceanográficas provenientes de una gran cantidad de campañas oceanográficas realizadas por diversas instituciones y en el marco de diversos programas y proyectos de investigación. Los más importantes que deben destacarse son: campañas Pesquerías (FAO- SHN) y Confluencia (LDEO-IFREMER-SHN).

Esta información contiene diferentes parámetros y formatos diversos. Por lo tanto la primera tarea consistió en generar un formato común para su ingreso en una base de datos que permitiera extraerlos de diversas formas de acuerdo con la necesidad. Para tal fin, se elaboraron varios programas en lenguaje FORTRAN.

Datos del IBM e INIDEP

Esta información está compuesta por 5.588 estaciones oceanográficas realizadas por el IBM y el INIDEP en el área de estudio entre 1969 y 2003. De las mismas, 4.600 corresponden a estaciones con perfiladores tipo CTD efectuadas en los últimos 15 años del período. También se han recopilado datos provenientes de botellas de inversión adquiridos a través de diversos programas desarrollados en las

décadas de 1960, 1970 y 1980 tales como SEAG-FAO (Campañas Anchoíta, Merluza), INIDEP-Japón (Campañas Shinkai-Marú), INIDEP-Alemania (Campañas Walther Herwig) y programas propios del INIDEP.

Esta información fue ingresada en una base de datos relacional de variables oceanográficas (SIAMO) desarrollada por el INIDEP, la que permitió realizar en forma exhaustiva la integración y normalización de las series de datos.

Tanto los datos provenientes del SHN como del INIDEP fueron sometidos a un riguroso control de calidad que permitió identificar y corregir errores en las variables oceanográficas como así también en sus posiciones geográficas y/o fechas de realización del muestreo.

CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN OCEANOGRÁFICA

La base final integrada cuenta con un total de 7.757 estaciones oceanográficas correspondientes a 366 campañas. De estas estaciones, más de 5.600 corresponden a datos de CTD y 2.100 a estaciones realizadas con botellas. La distribución espacial de las estaciones se presenta en la Figura 1. La Figura 2 muestra la distribución temporal de la cantidad de estaciones realizadas entre 1911 y 2003. La base unificada requirió de un ordenamiento específico de tal manera que pudiera ser usada en forma uniforme permitiendo la partición integral en espacio y tiempo de acuerdo con los requerimientos prefijados. Es interesante destacar que los datos provenientes de las diferentes fuentes se complementan espacialmente (Figura 3). Los datos provistos por el INIDEP cubren principalmente el área de bajas profundidades y aquellos provistos por el CEADO-SHN cubren el área del talud y profundidades mayores.

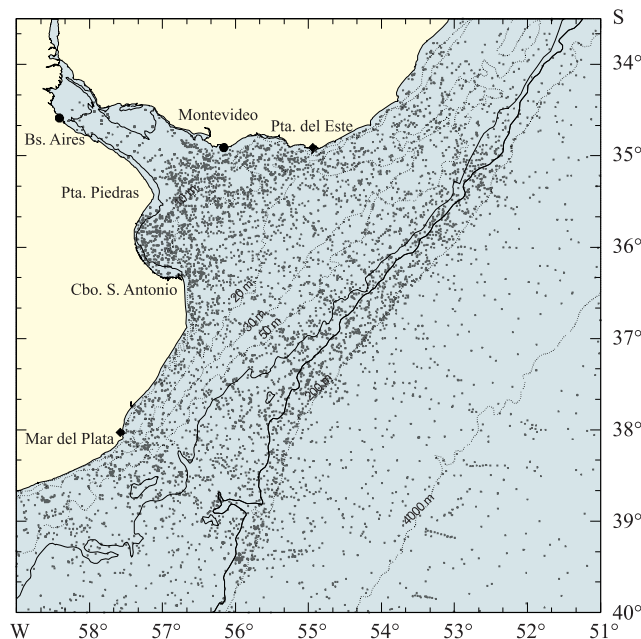


Figura 1. Distribución espacial de las estaciones en el entorno descrito. La misma contiene las observaciones provenientes de la base final integrada: 7.757 estaciones oceanográficas.

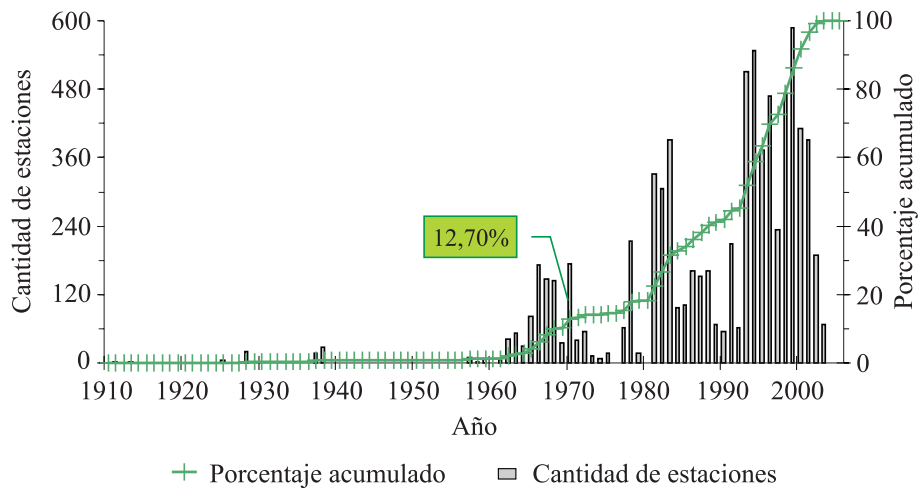


Figura 2. Distribución temporal de la cantidad de estaciones de la base unificada realizadas entre 1911 y 2003.

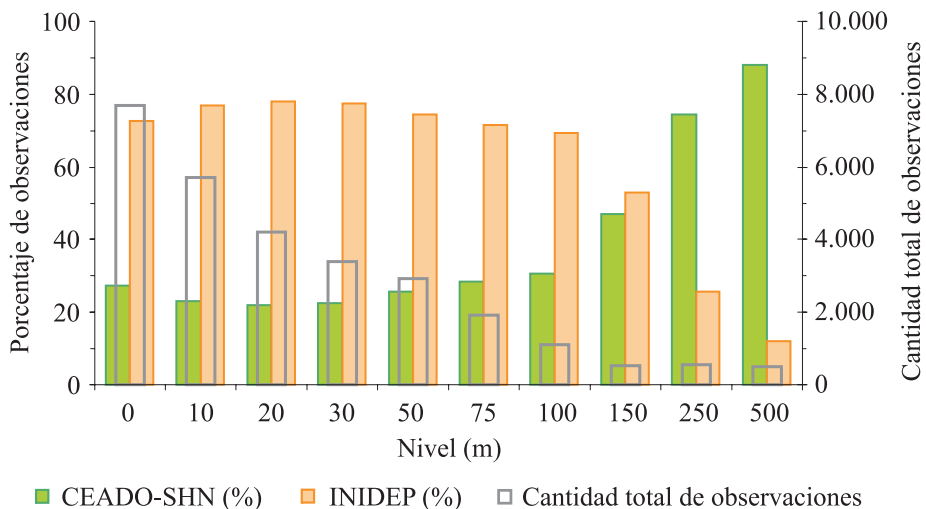


Figura 3. Distribución de porcentajes de observaciones aportadas por cada institución en función de la profundidad y cantidad total de observaciones por nivel.

Niveles de profundidad

Para el análisis de los datos se seleccionaron diez niveles de profundidad: 0 m, 10 m, 20 m, 30 m, 50 m, 75 m, 100 m, 150 m, 250 m y 500 m.

La información proveniente de CTD permite la extracción directa de los datos para cada nivel. Los datos provenientes de botellas contienen información a profundidades discretas desde la superficie hasta el fondo. Debido a que estas profundidades no siempre corresponden a los niveles seleccionados,

se realizó una interpolación lineal a los niveles preestablecidos cuando las profundidades de las botellas eran muy próximas o cuando las condiciones de homogeneidad lo permitían. La Figura 3 indica la distribución resultante de observaciones por nivel de profundidad.

Partición temporal de la base de datos

Las distribuciones temporales de las variables salinidad y temperatura presentan un patrón condicionado a dos escalas temporales dominantes:

- La escala estacional (intra-anual), definida por el ciclo térmico, compatible con la del campo de vientos (vientos intensos del sector NE-E entre octubre y marzo y vientos moderados y variables de abril a agosto) y relativamente sincrónica con una débil estacionalidad del caudal del Río de la Plata (máximo en invierno y mínimo en verano).
- La escala interanual asociada a la marcada variabilidad en el régimen de aporte de aguas diluidas de la Cuenca del Plata en escalas superiores al año.

Estas dos escalas definieron la partición temporal de la base de datos a los efectos de generar mapas característicos.

Variación estacional

Para definir el ciclo estacional se tuvo en cuenta que la región de estudio, caracterizada por clima templado, permite definir un período cálido con temperaturas entre 20 °C y 25 °C y otro frío con temperaturas entre 8 °C y 12 °C. De acuerdo con estos conceptos y siguiendo los resultados presentados por Guerrero *et al.* (1997), Framiñan *et al.* (1999) y Simionato *et al.* (2001) los datos oceanográficos fueron divididos según el mes de ocurrencia, en un período cálido para los meses de noviembre a marzo, caracterizado por vientos del sector Este (NE, E, SE) que actúan desviando la descarga de agua del río hacia el E y el SE, y un período frío de junio a septiembre, con vientos menos intensos y de direcciones variables que permiten una descarga más libre de las aguas del Río de la Plata. La Figura 4 muestra la distribución mensual de estaciones disponibles en los períodos frío y cálido.

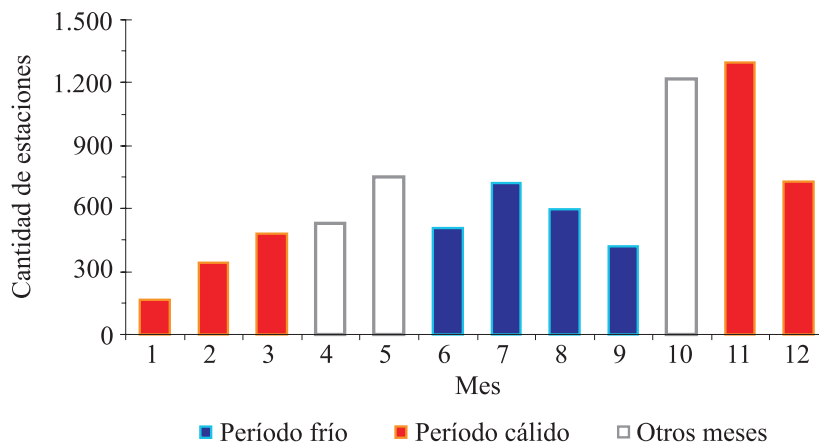


Figura 4. Cantidad de estaciones oceanográficas disponibles por época del año.

Variación interanual

Estudios teóricos y modelos numéricos muestran que las variaciones de caudal de un río pueden ejercer un efecto considerable en la distribución de propiedades físico-químicas en el área próxima a la desembocadura (Chao y Boicourt, 1986; Chao, 1988; Kourafalou *et al.*, 1996). Las variaciones interanuales en las distribuciones de la salinidad y en menor medida de la temperatura dentro del área de estudio, son el resultado de cambios significativos y relativamente sostenidos en la descarga combinada de los ríos Uruguay y Paraná, ambos afluentes del Río de la Plata. Por lo tanto, los datos históricos deben ser clasificados en función de la magnitud del caudal del Río de la Plata.

Como medida del caudal de afluencia al Río de la Plata se utilizó la suma de los caudales medios mensuales del Río Paraná, estimado en el puerto de Santa Fe, y del Río Uruguay, estimado en Concordia, para el período 1931-2001, provistos por el INA. Los estudios hidrológicos de Jaime y Menendez (2002) revelan un marcado cambio del régimen de caudal de las cuencas de los ríos Paraná y Uruguay a principios de la década de 1970. En efecto, el caudal medio mensual del período 1931-1972 es $18.305 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ y en el período 1972-2001 la media mensual alcanza $24.045 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$. Dado que el 87% de las observaciones oceanográficas fueron realizadas a partir de 1970 (Figura 2), la clasificación de caudales se restringió al análisis de los caudales medios mensuales estimados para el período 1972-2001, que son los caudales correspondientes al período llamado húmedo, caracterizado por el aumento de los caudales medios y de la amplitud de la variación del caudal.

Además, a esta serie se le aplicó una media móvil de 3 meses para destacar las variaciones más persistentes y que probablemente ejercen un impacto más duradero en las variaciones de salinidad. Las observaciones de temperatura se partitionaron con el mismo criterio que el aplicado a la salinidad debido a que la distribución de temperatura no sería tan sensible a la condición de caudal como lo es la de salinidad.

Sobre esta serie hidrológica se definieron los índices de caudal (IQ), establecidos como: caudal bajo (IQ = -1) a los caudales con valor menor al percentil 25 (25% más bajo de la serie); caudal alto (IQ = +1) a los caudales con valor mayor al percentil 75 (25% más alto de la serie). De este modo, los caudales denominados normales abarcan el 50% de las observaciones hidrológicas (IQ = 0, entre percentil 25 a 75). La Tabla 1 resume las condiciones establecidas para cada nivel de caudal.

La Figura 5 muestra la serie mensual del caudal de afluencia al Río de la Plata (ríos Uruguay y Paraná) para el período 1972-2001. Con el propósito de preparar climatologías para las situaciones de caudal bajo, medio y alto, estos índices se aplicaron a toda la serie hidrológica y se vinculó el mes de la fecha de la observación oceanográfica con el mes correspondiente al registro de la serie de caudales, quedando asociado el índice de caudal hidrológico a cada uno de los datos oceanográficos.

Tabla 1. Valores de corte resultantes a partir de los percentiles 25 y 75, para determinar las condiciones definidas por el caudal de aporte.

Índice de caudal (IQ)	Rango de caudal ($\text{m}^3 \text{ s}^{-1}$)	Percentil
Caudal bajo (-1)	$\text{IQ} \leq 17.370$	25
Caudal normal (0)	$17.370 < \text{IQ} < 28.000$	25 a 75
Caudal alto (1)	$\text{IQ} \geq 28.000$	75

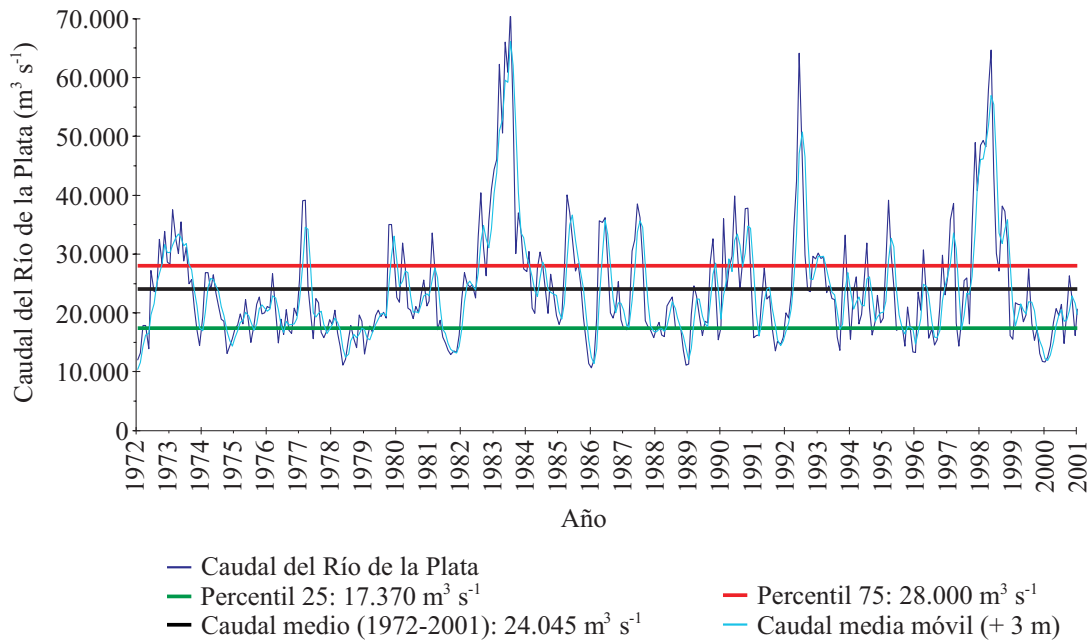


Figura 5. Serie media mensual del caudal de afluencia al Río de la Plata (ríos Uruguay y Paraná) para el período 1972-2001. Caudales que definen los valores de corte: percentil 25 y percentil 75.

Desfasaje en el traslado de la señal hidrológica

Se debió contemplar además la demora en el traslado de la señal desde los puntos de medición de caudal (Santa Fe y Concordia), hasta la región de mezcla con aguas de plataforma. A cada observación oceanográfica se le asignó el IQ con una demora de 30 días. Este período de tiempo fue estimado mediante el cálculo de la velocidad a través de secciones transversales al eje longitudinal del río y separadas entre sí por una distancia de 10 km. Estas secciones a lo largo de un eje arbitrario se ubican desde la desembocadura de los ríos Paraná y Uruguay hasta la sección que une Punta Piedras (Argentina) con Montevideo (Uruguay), a 210 km de la cabecera del río (Molinari, 1986). La velocidad se calculó como el cociente entre el caudal y la superficie de la sección transversal, considerando al caudal del Río Paraná como la suma de los caudales de los afluentes Paraná de las Palmas y Paraná Guazú. El cálculo se realizó para las siguientes condiciones: los caudales correspondientes a los percentiles 25 (máximo caudal bajo = $17.370 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$) y 75 (mínimo caudal alto = $28.000 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$) y al caudal medio del período húmedo ($24.045 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$), el promedio del período junio de 1982-noviembre de 1983 correspondiente a una crecida extraordinaria ($44.931 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$), y el caudal medio del período septiembre de 1999-marzo de 2000, correspondiente a una bajante ($13.715 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$).

Para el caudal medio del período húmedo se estimó 25 días de traslado. Para las situaciones extremas más desfavorables, como la crecida de 1982 y 1983 y la bajante de 1999 y 2000, se obtuvieron tiempos de 13 y 44 días respectivamente. Teniendo en cuenta que se usó una serie de caudales medios mensuales, no resulta desatinado en función de estos resultados aplicar una demora uniforme de 30 días para considerar ese traslado. La Tabla 2 muestra los valores calculados del tiempo de traslado para las distintas condiciones de caudal, así como los tiempos de traslado para valores extremos.

La Figura 6 muestra la cantidad de estaciones resultante de la partición por época.

Las Figuras 7 a 9 presentan la distribución espacial de las estaciones para las diferentes condiciones impuestas en la partición temporal de la base de datos que resulta de la condición de caudal.

Debe tenerse en cuenta la falta o escasez de observaciones en algunas áreas para determinados períodos. Esta limitación en la distribución espacial de los datos puede condicionar el análisis e interpretación de las distribuciones de propiedades bajo ciertas condiciones de caudal. Se recomienda entonces prestar especial atención a la distribución y densidad de estaciones en cada mapa presentado.

Tabla 2. Valores calculados del tiempo de traslado para las condiciones de caudal medio, percentiles 25 y 75 y para condiciones extremas.

(+1)	Índice de caudal (0)	(-1)
Mínimo caudal alto $28.000 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ 22 días	Caudal medio $24.045 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ 25 días	Máximo caudal bajo $17.370 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ 35 días
Caudal alto extremo $44.931 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ 13 días		Caudal bajo extremo $13.751 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ 44 días

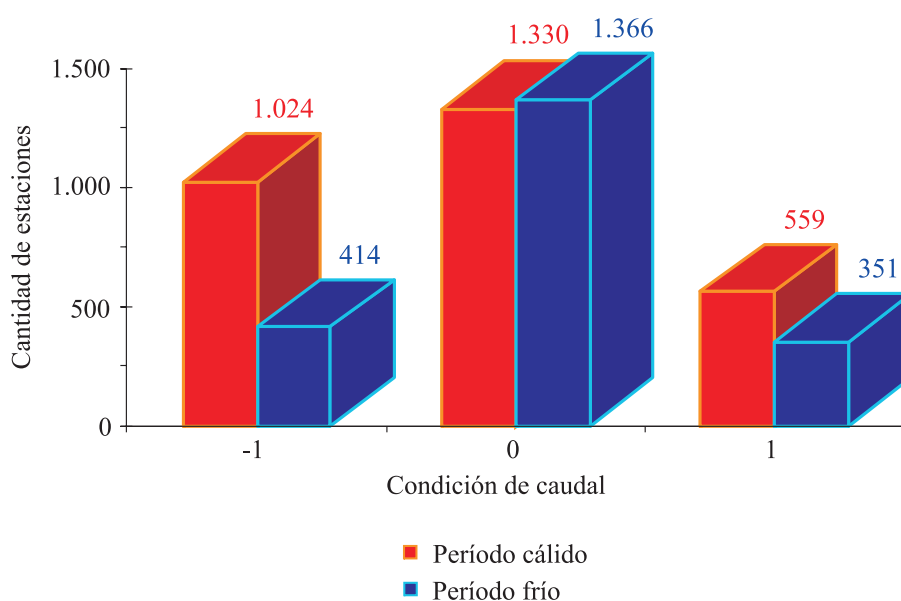


Figura 6. Cantidad de estaciones bajo las distintas condiciones de caudal y período.

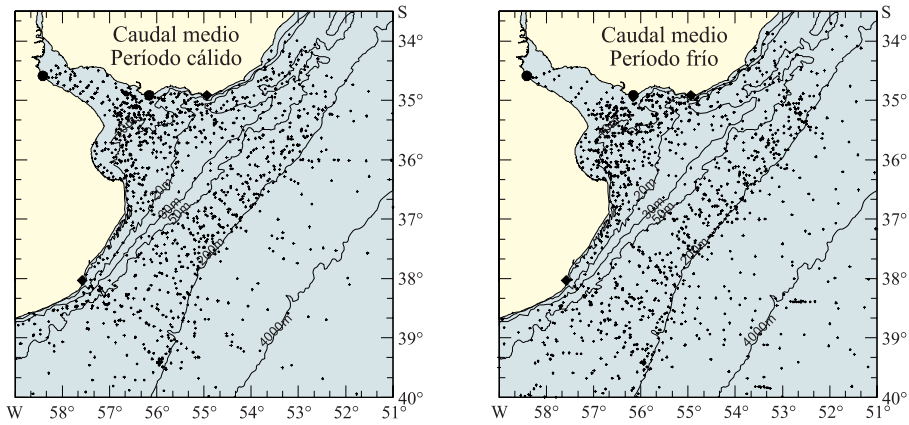


Figura 7. Distribución espacial de estaciones con caudal medio durante los períodos cálido y frío.

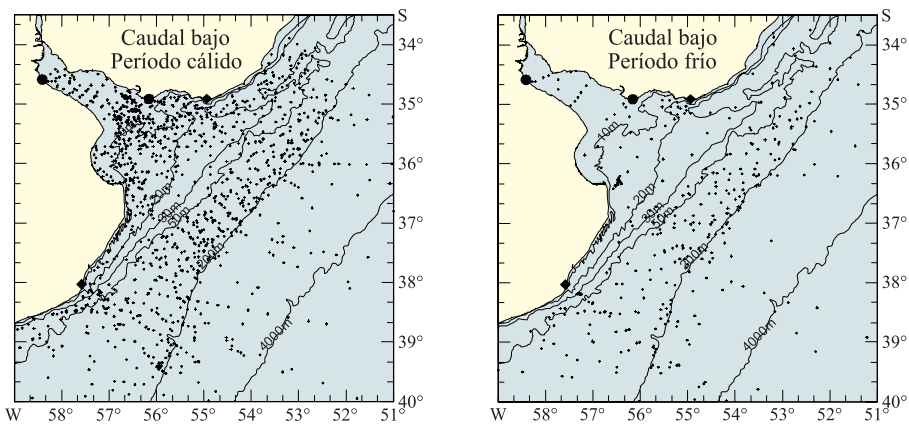


Figura 8. Distribución espacial de estaciones con caudal bajo durante los períodos cálido y frío.

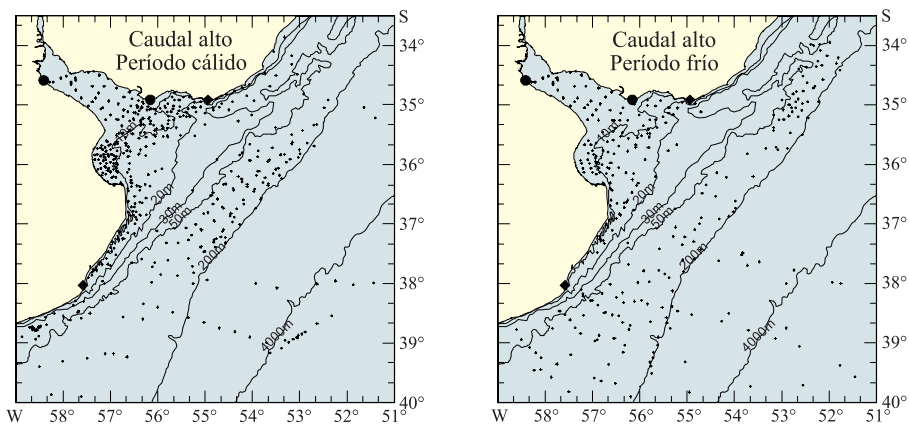


Figura 9. Distribución espacial de estaciones con caudal alto durante los períodos cálido y frío.

DISTRIBUCIÓN HORIZONTAL DE TEMPERATURA Y SALINIDAD

Metodología

Para la construcción de las distribuciones horizontales de temperatura y salinidad se utilizaron todas las observaciones irregularmente distribuidas ubicadas dentro del cuadrante limitado por los rangos 33° S-40° S en latitud y 50° W-60° W en longitud. A partir de éstas se generaron grillas de 315 nodos espaciados 0,5° en latitud por 0,5° en longitud. Los mapas definitivos se presentan entre 33° 30' S-40° S y 51° W-59° W, para disminuir los errores en el cálculo de los nodos de borde.

Para constatar la presencia de anisotropía se utilizó el método de *kriging*. Se analizaron los variogramas experimentales calculados en las cuatro direcciones principales y en la dirección alineada con la batimetría. A pequeñas distancias, los variogramas experimentales definidos para la máxima distancia especificada en el área de aplicación, mostraron un comportamiento similar, isotrópico, para una distancia menor a los 2°. Este comportamiento respaldó la elección del tamaño de malla inferior a esa distancia. Además, los variogramas de los datos alineados en la misma dirección que la batimetría (SO-NE) mostraron el menor cambio de variabilidad, esperándose así, que en esa dirección se produzcan las menores variaciones oceanográficas. Este análisis permitió la aplicación de la orientación SO-NE del eje mayor de la alineación de la elipse de búsqueda de datos para el cálculo de las grillas.

Para el cálculo del valor en cada nodo, se utilizó el método de interpolación de la distancia inversa al cuadrado, con el cual los puntos son ponderados con un peso inversamente proporcional al cuadrado de la distancia al nodo. La elección de las opciones de búsqueda de las observaciones asociadas a cada nodo, dependió de la cantidad y de la distribución espacial de las observaciones disponibles en cada caso. Se incorporó la anisotropía a la elipse de búsqueda alineando el eje mayor paralelo a la batimetría, por lo que el eje mayor resultó con una orientación de 45° respecto al Norte (dirección SO-NE). El tamaño elegido del eje mayor de la elipse fue de 1,5° y el del menor de 0,5°. A partir de las grillas así calculadas, se generaron mapas con las distribuciones de salinidad y temperatura para cada uno de los niveles prefijados y para cada una de las condiciones estacionales y situaciones de caudal antes descriptas.

Para localizar puntos singulares y obtener una medida de la veracidad de las grillas generadas, se calcularon los residuos entre las grillas y los datos como la diferencia entre cada una de las observaciones y el valor interpolado del nodo asociado. Usando los mismos parámetros que para las observaciones se calcularon grillas y se trazaron las isolíneas de residuos correspondientes. A modo de síntesis, para la condición de caudal medio y los períodos frío y cálido, en la Tabla 3 se presentan la mediana de cada grilla y los percentiles 25 y 75 de estos residuos.

Influencia de la descarga continental en profundidad

Para detectar el alcance vertical de la influencia del agua diluida se calcularon las diferencias entre grillas de niveles sucesivos para la situación de caudal medio. La profundidad de "no influencia" fue aquella cuyas diferencias con el nivel anterior resultaron menores que un umbral definido por los residuos del método de generación de mapas (Tabla 3). La falta de influencia de aguas diluidas en profundidad fue además verificada calculando diferencias entre grillas del mismo nivel bajo distintas situaciones de caudal. En ambas condiciones el nivel de 50 m resultó ser indiferente a los cambios de caudal. En consecuencia, a partir del nivel de 50 m en adelante, las distribuciones de temperatura y salinidad fueron solamente afectadas por la escala estacional, sin distinción de situación de caudal. La Tabla 4 presenta el número de observaciones usadas para cada nivel y para cada condición temporal definida anteriormente.

Tabla 3. Mediana y percentiles (P) 25 y 75 de los residuos de las grillas para cada nivel seleccionado.

Nivel (m)	Período frío				Período cálido			
	Salinidad		Temperatura		Salinidad		Temperatura	
	Mediana (P25; P75)	Mediana (P25; P75)	Mediana (P25; P75)	Mediana (P25; P75)	Mediana (P25; P75)	Mediana (P25; P75)	Mediana (P25; P75)	Mediana (P25; P75)
0	0,00	(-0,42; 0,44)	-0,23	(-0,96; 0,83)	0,04	(-0,40; 1,13)	-0,20	(-1,40; 1,80)
10	0,01	(-0,14; 0,39)	-0,32	(-0,96; 0,76)	0,05	(-0,17; 0,81)	-0,40	(-2,07; 2,05)
20	-0,02	(-0,12; 0,09)	-0,29	(-0,97; 0,84)	0,01	(-0,11; 0,18)	-0,38	(-2,05; 1,97)
30	-0,03	(-0,11; 0,06)	-0,26	(-1,00; 0,86)	0,00	(-0,08; 0,09)	-0,48	(-2,02; 1,73)
50	-0,03	(-0,12; 0,05)	-0,26	(-1,05; 0,83)	-0,02	(-0,12; 0,06)	-0,33	(-1,13; 0,53)
75	-0,04	(-0,13; 0,06)	-0,23	(-0,92; 0,68)	-0,02	(-0,12; 0,05)	-0,14	(-0,76; 0,30)
100	-0,01	(-0,13; 0,08)	-0,08	(-0,84; 0,72)	-0,03	(-0,18; 0,05)	-0,17	(-0,99; 0,32)
150	-0,02	(-0,12; 0,09)	-0,20	(-0,77; 0,86)	-0,03	(-0,16; 0,09)	-0,21	(-1,01; 0,46)
250	-0,01	(-0,14; 0,09)	-0,18	(-1,17; 0,82)	-0,02	(-0,19; 0,17)	-0,09	(-1,29; 1,35)
500	-0,01	(-0,09; 0,04)	-0,27	(-0,82; 0,25)	-0,02	(-0,09; 0,07)	-0,14	(-1,00; 0,97)

Tabla 4. Número de observaciones usadas por nivel de profundidad, para los períodos cálido (C) y frío (F) y para cada condición de caudal.

Período y condición de caudal	Nivel (m)									
	0	10	20	30	50	75	100	150	250	500
C (-1)	997	722	507	421						
C (0)	1.419	1.033	783	656						
C (1)	557	322	196	145						
Total C	2.973	2.077	1.486	1.222	996	680	440	182	186	172
F (-1)	411	279	169	135						
F (0)	1.485	1.243	931	713						
F (1)	352	225	122	105						
Total F	2.248	1.747	1.222	953	893	614	360	197	214	154
Total general	5.221	3.824	2.708	2.175	1.889	1.294	800	379	400	326

En el Apéndice A se presenta el listado de las figuras con las distribuciones horizontales de temperatura y salinidad de acuerdo con los criterios de selección antes establecidos, y el vínculo al archivo correspondiente para la versión en soporte magnético.

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Para cada una de las variables analizadas –temperatura y salinidad–, para cada nivel y para cada cuadrante de $0,5^\circ$ por $0,5^\circ$, coincidente con el tamaño de grilla, se calculó el valor medio, el desvío estándar y la cantidad de observaciones válidas. Se clasificó la información con el mismo criterio utilizado para la construcción de las distribuciones horizontales. De esta forma se obtuvo un conjunto de parámetros estadísticos para cada una de las situaciones establecidas. Para automatizar los cálculos, se implementó un programa escrito en lenguaje FORTRAN. Los resultados se presentan en el Apéndice B, manteniendo el formato gráfico de las distribuciones horizontales de temperatura y salinidad.

BIBLIOGRAFÍA

- CHAO, S.Y. & BOICOURT, W.C. 1986. Onset of estuarine plumes. *J. Phys. Oceanogr.*, 16: 2137-2149.
- CHAO, S.Y. 1988. River-forced estuarine plumes. *J. Phys. Oceanogr.*, 18: 72-88.
- FRAMIÑAN, M.B., ETALA, M.P., ACHA, E.M., GUERRERO, R.A., LASTA, C. & BROWN, O. 1999. Physical characteristics and processes of the Río de la Plata estuary. En: PERILLO, G.M.E., PICCOLO, M.C. & PINO-QUIVIARA, M. (Eds.). *Estuaries of South America, their geomorphology and dynamics*, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg: 161-191.
- GUERRERO, R.A., ACHA, M.E., FRAMIÑAN, M.E. & LASTA, C. 1997. Physical oceanography of the Río de la Plata estuary. *Cont. Shelf Res.*, 17 (7): 727-742.
- JAIME, P.R. & MENENDEZ, A. 2002. Análisis del régimen hidrológico de los ríos Paraná y Uruguay. Informe Técnico FREPLATA Instituto Nacional del Agua (INA) Informe INA LHA 05-216-02, 150 pp.
- KOURAFALOU, V.H., OEY, L.Y., WANG, J.D. & LEE, T.N. 1996. The fate of river discharge on the continental shelf. 1. Modeling the river plume and the innershelf coastal current. *J. Geophys. Res.*, 101 (C2), 3415-3434.
- MOLINARI, G.N. 1986. Simulación numérica de circulación en el Río de la Plata. Seminario de Licenciatura, Instituto Tecnológico de Buenos Aires, 116 pp.
- SIMIONATO, C.G., NUÑEZ, M.N. & ENGEL, M. 2001. The salinity front of the Río de la Plata - a numerical case study for winter and summer conditions. *Geophys. Res. Lett.*, 28 (13): 2641-2644.

Recibido: 17-03-2005
Aceptado: 17-06-2009

ANEXO

Listado de acrónimos y siglas

CARP: Comisión Administradora del Río de la Plata.

CEADO: Centro Argentino de Datos Oceanográficos.

CTD: Instrumento para obtener mediciones verticales de presión, conductividad y temperatura.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

IBM: Instituto de Biología Marina (Argentina).

IFREMER: Instituto Francés de Investigación para la Explotación del Mar.

INA: Instituto Nacional del Agua y del Ambiente (Argentina).

INIDEP: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (Argentina).

LDEO: Lamont-Doherty Earth Observatory (Estados Unidos).

SEAG: Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería (Argentina).

SHN: Servicio de Hidrografía Naval (Argentina).

SIAVO: Sistema de Integración y Almacenamiento de Variables Oceanográficas.

SOHMA: Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada (Uruguay).

APÉNDICES

A. Climatología de temperatura y salinidad

Nivel 0 m

[Figura A.1. Temperatura, caudal normal \(Pág. 24\)](#)

[Figura A.2. Salinidad, caudal normal \(Pág. 25\)](#)

[Figura A.3. Temperatura, caudal bajo \(Pág. 26\)](#)

[Figura A.4. Salinidad, caudal bajo \(Pág. 27\)](#)

[Figura A.5. Temperatura, caudal alto \(Pág. 28\)](#)

[Figura A.6. Salinidad, caudal alto \(Pág. 29\)](#)

Nivel 10 m

[Figura A.7. Temperatura, caudal normal \(Pág. 30\)](#)

[Figura A.8. Salinidad, caudal normal \(Pág. 31\)](#)

[Figura A.9. Temperatura, caudal bajo \(Pág. 32\)](#)

[Figura A.10. Salinidad, caudal bajo \(Pág. 33\)](#)

[Figura A.11. Temperatura, caudal alto \(Pág. 34\)](#)

[Figura A.12. Salinidad, caudal alto \(Pág. 35\)](#)

Nivel 20 m

[Figura A.13. Temperatura, caudal normal \(Pág. 36\)](#)

[Figura A.14. Salinidad, caudal normal \(Pág. 37\)](#)

[Figura A.15. Temperatura, caudal bajo \(Pág. 38\)](#)

[Figura A.16. Salinidad, caudal bajo \(Pág. 39\)](#)

[Figura A.17. Temperatura, caudal alto \(Pág. 40\)](#)

[Figura A.18. Salinidad, caudal alto \(Pág. 41\)](#)

Nivel 30 m

[Figura A.19. Temperatura, caudal normal \(Pág. 42\)](#)

[Figura A.20. Salinidad, caudal normal \(Pág. 43\)](#)

[Figura A.21. Temperatura, caudal bajo \(Pág. 44\)](#)

[Figura A.22. Salinidad, caudal bajo \(Pág. 45\)](#)

[Figura A.23. Temperatura, caudal alto \(Pág. 46\)](#)

[Figura A.24. Salinidad, caudal alto \(Pág. 47\)](#)

Nivel 50 m

[Figura A.25. Temperatura \(Pág. 48\)](#)

[Figura A.26. Salinidad \(Pág. 49\)](#)

Nivel 75 m

[Figura A.27. Temperatura \(Pág. 50\)](#)

[Figura A.28. Salinidad \(Pág. 51\)](#)

Nivel 100 m

[Figura A.29. Temperatura \(Pág. 52\)](#)

[Figura A.30. Salinidad \(Pág. 53\)](#)

Nivel 150 m

[Figura A.31. Temperatura \(Pág. 54\)](#)

[Figura A.32. Salinidad \(Pág. 55\)](#)

Nivel 250 m

[Figura A.33. Temperatura \(Pág. 56\)](#)

[Figura A.34. Salinidad \(Pág. 57\)](#)

Nivel 500 m

[Figura A.35. Temperatura \(Pág. 58\)](#)

[Figura A.36. Salinidad \(Pág. 59\)](#)

B. Mapas con la estadística descriptiva**Nivel 0 m**

[Figura B.1: Estadísticos temperatura, caudal normal \(Pág. 60\)](#)

[Figura B.2. Estadísticos salinidad, caudal normal \(Pág. 61\)](#)

[Figura B.3. Estadísticos temperatura, caudal bajo \(Pág. 62\)](#)

[Figura B.4. Estadísticos salinidad, caudal bajo \(Pág. 63\)](#)

[Figura B.5. Estadísticos temperatura, caudal alto \(Pág. 64\)](#)

[Figura B.6. Estadísticos salinidad, caudal alto \(Pág. 65\)](#)

Nivel 10 m

[Figura B.7. Estadísticos temperatura, caudal normal \(Pág. 66\)](#)

[Figura B.8. Estadísticos salinidad, caudal normal \(Pág. 67\)](#)

[Figura B.9. Estadísticos temperatura, caudal bajo \(Pág. 68\)](#)

[Figura B.10. Estadísticos salinidad, caudal bajo \(Pág. 69\)](#)

[Figura B.11. Estadísticos temperatura, caudal alto \(Pág. 70\)](#)

[Figura B.12. Estadísticos salinidad, caudal alto \(Pág. 71\)](#)

Nivel 20 m

[Figura B.13. Estadísticos temperatura, caudal normal \(Pág. 72\)](#)

[Figura B.14. Estadísticos salinidad, caudal normal \(Pág. 73\)](#)

[Figura B.15. Estadísticos temperatura, caudal bajo \(Pág. 74\)](#)

[Figura B.16. Estadísticos salinidad, caudal bajo \(Pág. 75\)](#)

[Figura B.17. Estadísticos temperatura, caudal alto \(Pág. 76\)](#)

[Figura B.18. Estadísticos salinidad, caudal alto \(Pág. 77\)](#)

Nivel 30 m

[Figura B.19. Estadísticos temperatura, caudal normal \(Pág. 78\)](#)

[Figura B.20. Estadísticos salinidad, caudal normal \(Pág. 79\)](#)

[Figura B.21. Estadísticos temperatura, caudal bajo \(Pág. 80\)](#)

[Figura B.22. Estadísticos salinidad, caudal bajo \(Pág. 81\)](#)

[Figura B.23. Estadísticos temperatura, caudal alto \(Pág. 82\)](#)

[Figura B.24. Estadísticos salinidad, caudal alto \(Pág. 83\)](#)

Nivel 50 m

[Figura B.25. Estadísticos temperatura \(Pág. 84\)](#)

[Figura B.26. Estadísticos salinidad \(Pág. 85\)](#)

Nivel 75 m

[Figura B.27. Estadísticos temperatura \(Pág. 86\)](#)

[Figura B.28. Estadísticos salinidad \(Pág. 87\)](#)

Nivel 100 m

[Figura B.29. Estadísticos temperatura \(Pág. 88\)](#)

[Figura B.30. Estadísticos salinidad \(Pág. 89\)](#)

Nivel 150 m

[Figura B.31. Estadísticos temperatura \(Pág. 90\)](#)

[Figura B.32. Estadísticos salinidad \(Pág. 91\)](#)

Nivel 250 m

[Figura B.33. Estadísticos temperatura \(Pág. 92\)](#)

[Figura B.34. Estadísticos salinidad \(Pág. 93\)](#)

Nivel 500 m

[Figura B.35. Estadísticos temperatura \(Pág. 94\)](#)

[Figura B.36. Estadísticos salinidad \(Pág. 95\)](#)

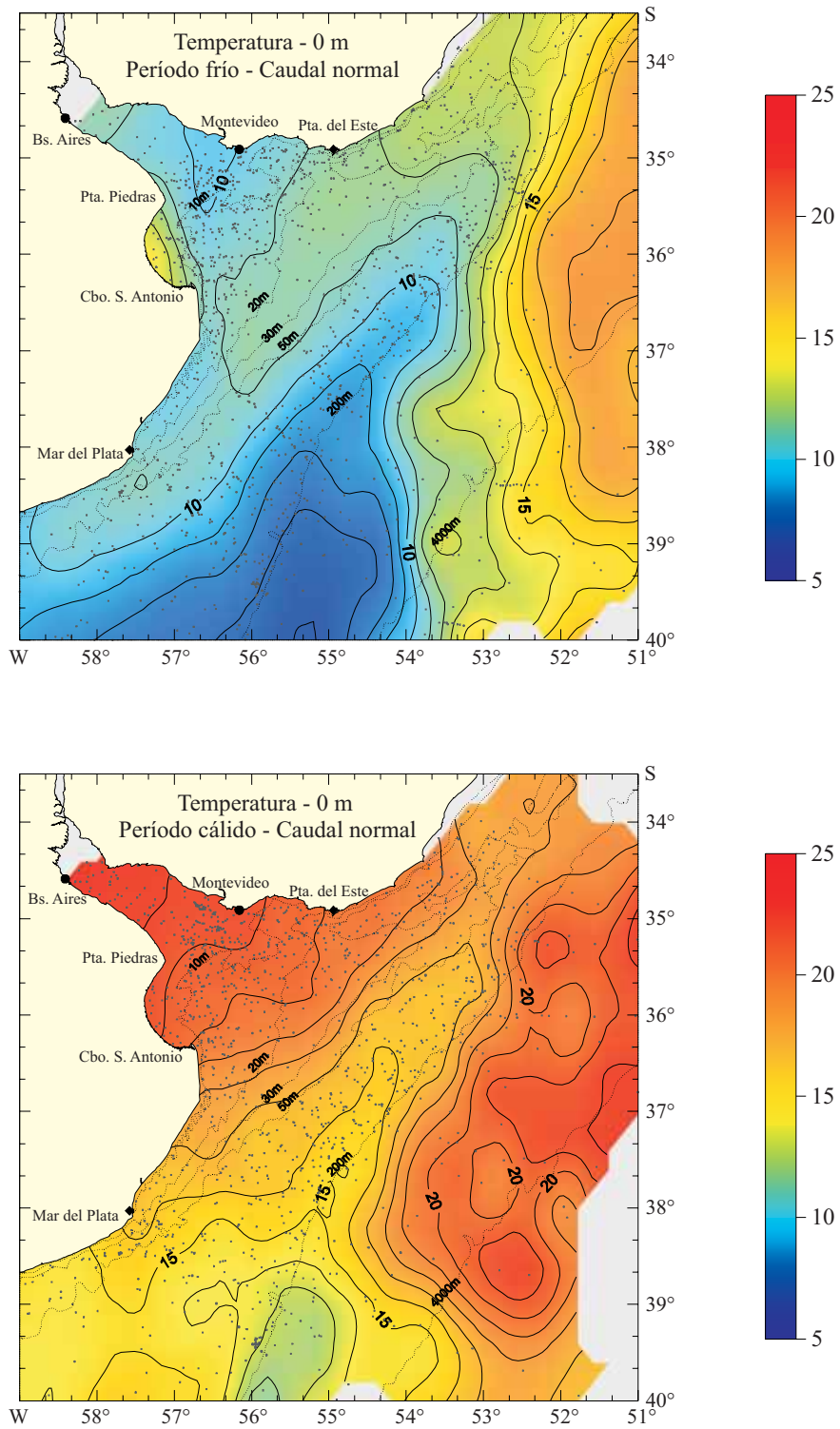


Figura A.1. Distribución horizontal de temperatura a 0 m de profundidad en condiciones de caudal normal para los períodos frío y cálido.

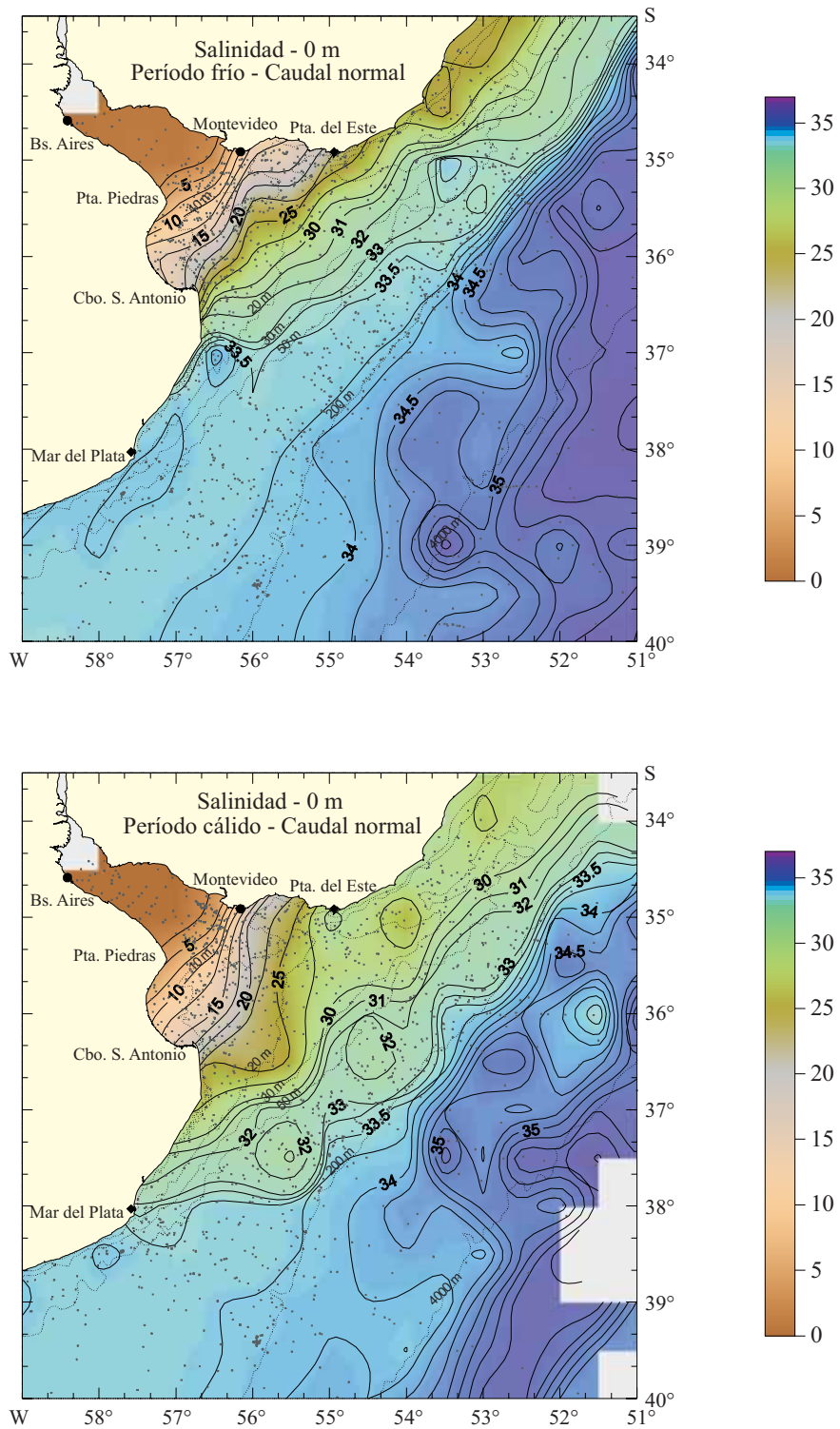


Figura A.2. Distribución horizontal de salinidad a 0 m de profundidad en condiciones de caudal normal para los períodos frío y cálido.

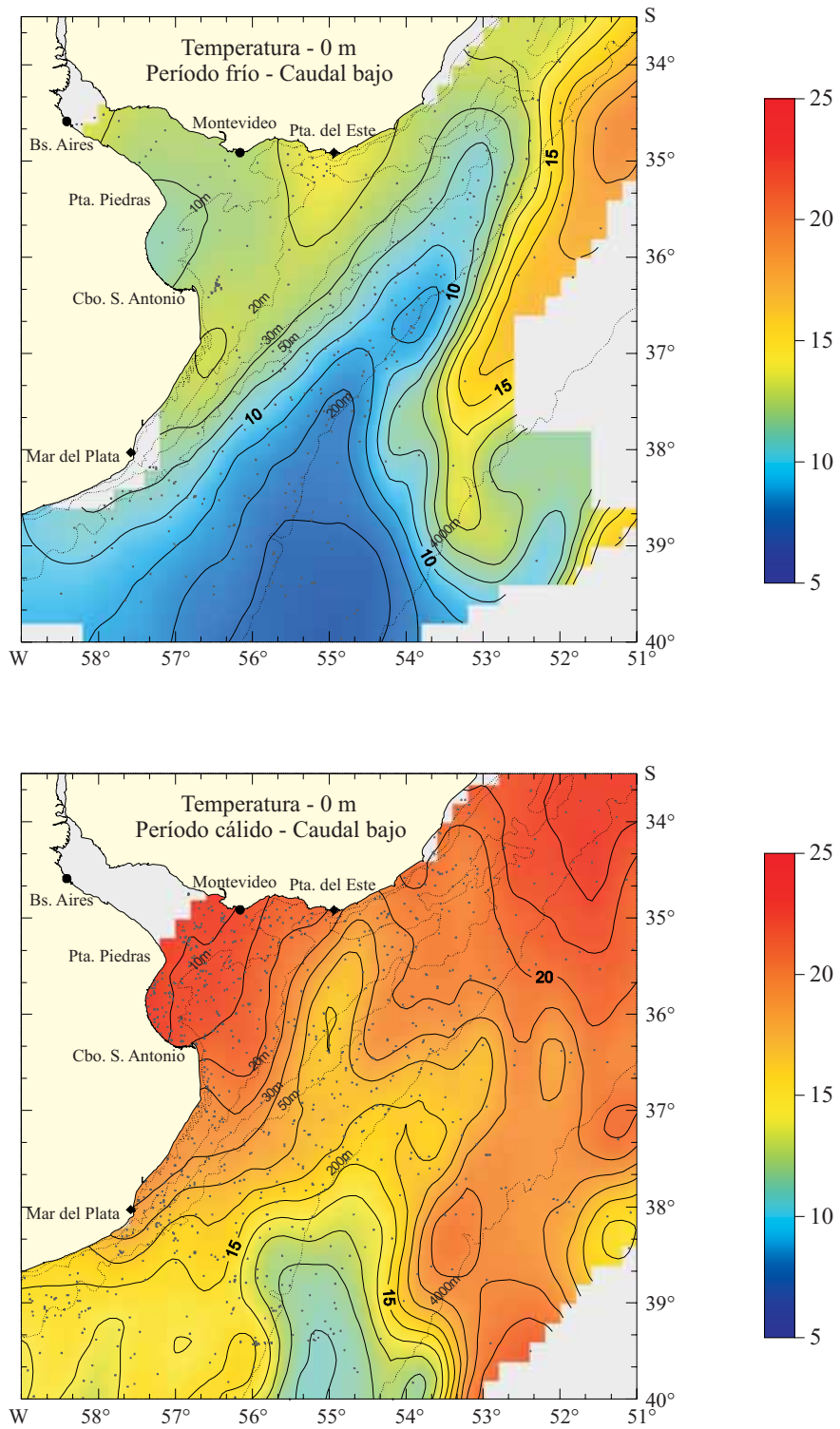


Figura A.3. Distribución horizontal de temperatura a 0 m de profundidad en condiciones de caudal bajo para los períodos frío y cálido.

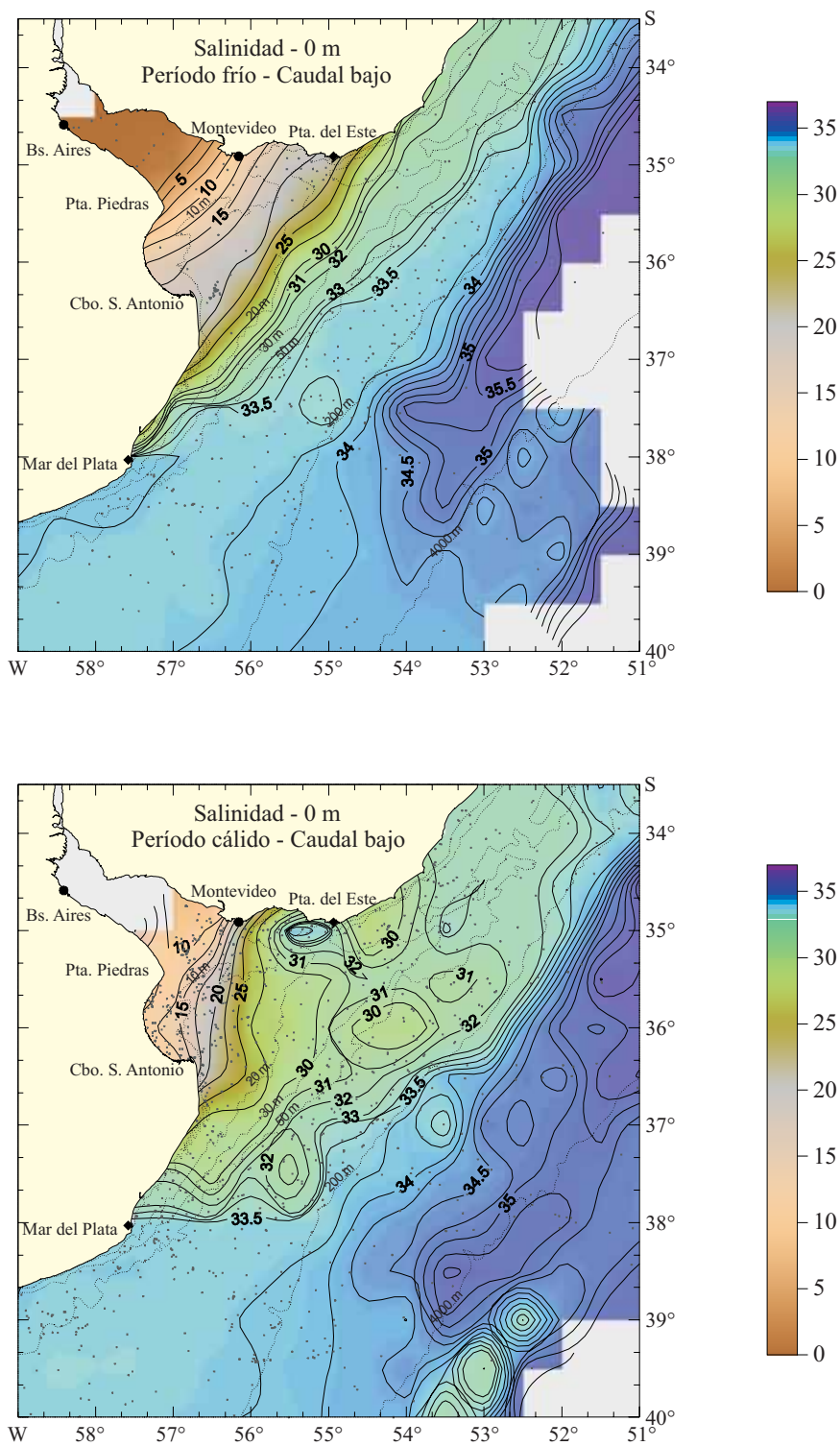


Figura A.4. Distribución horizontal de salinidad a 0 m de profundidad en condiciones de caudal bajo para los períodos frío y cálido.

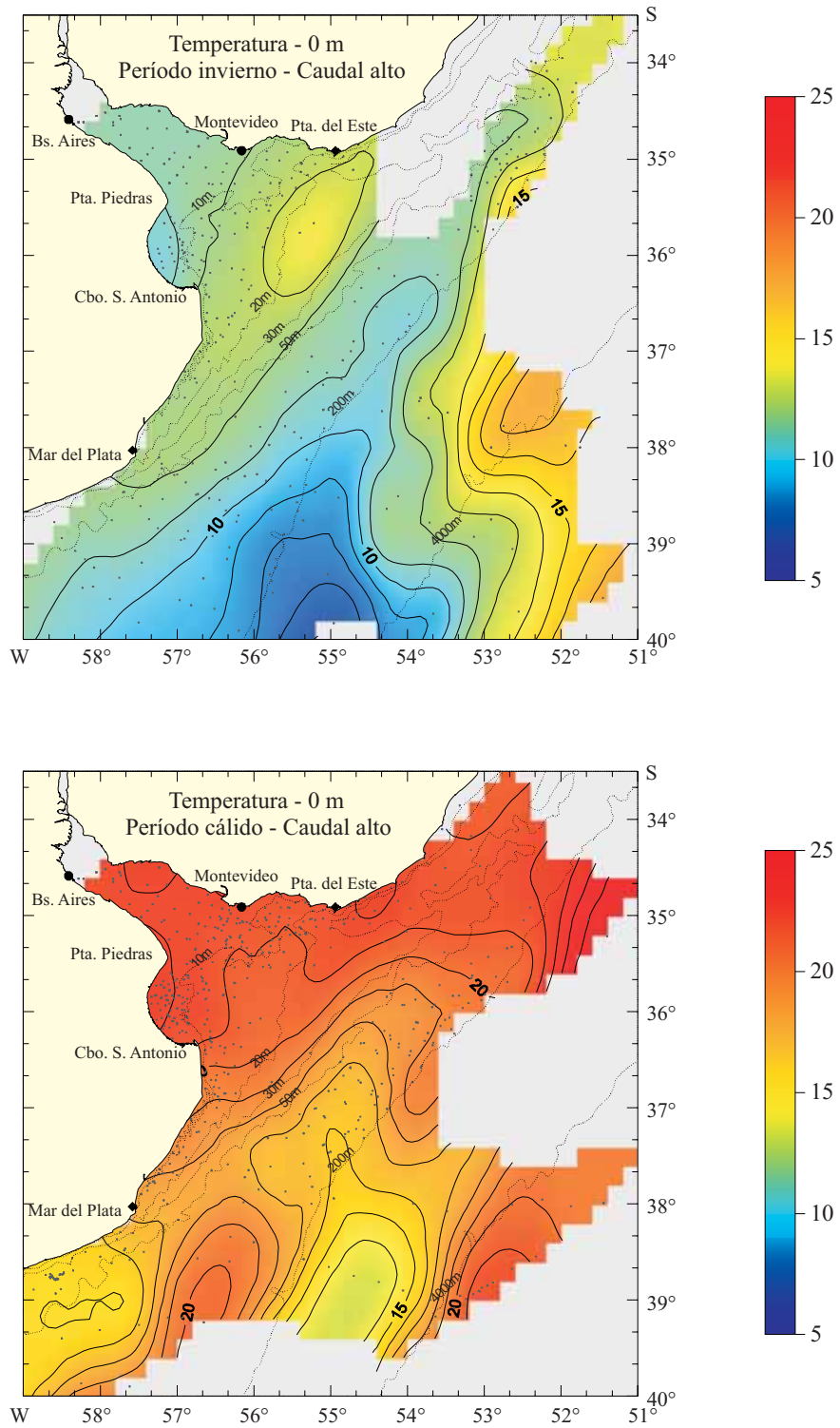


Figura A.5. Distribución horizontal de temperatura a 0 m de profundidad en condiciones de caudal alto para los períodos frío y cálido.

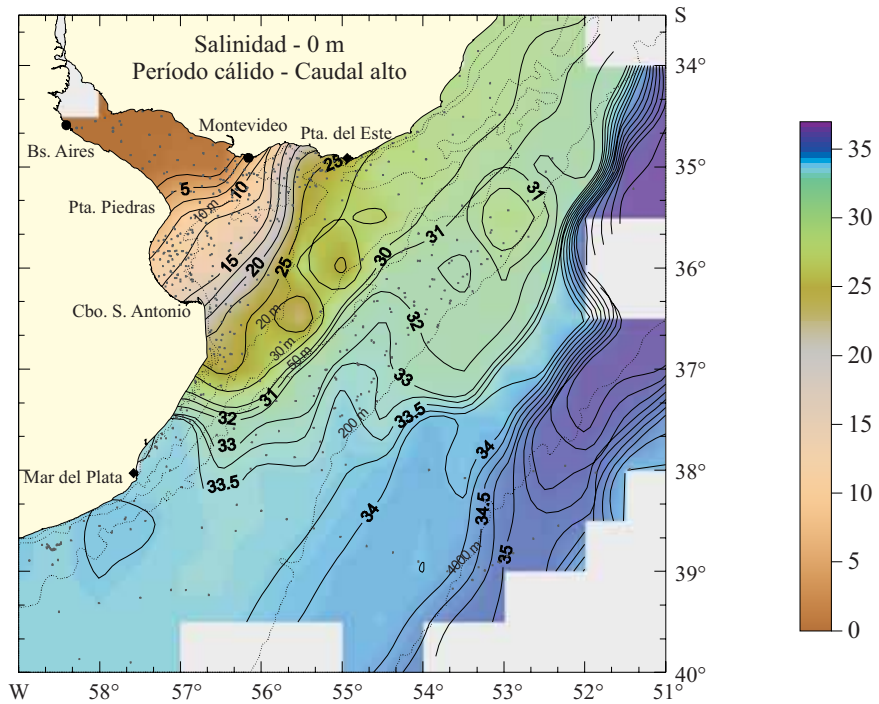
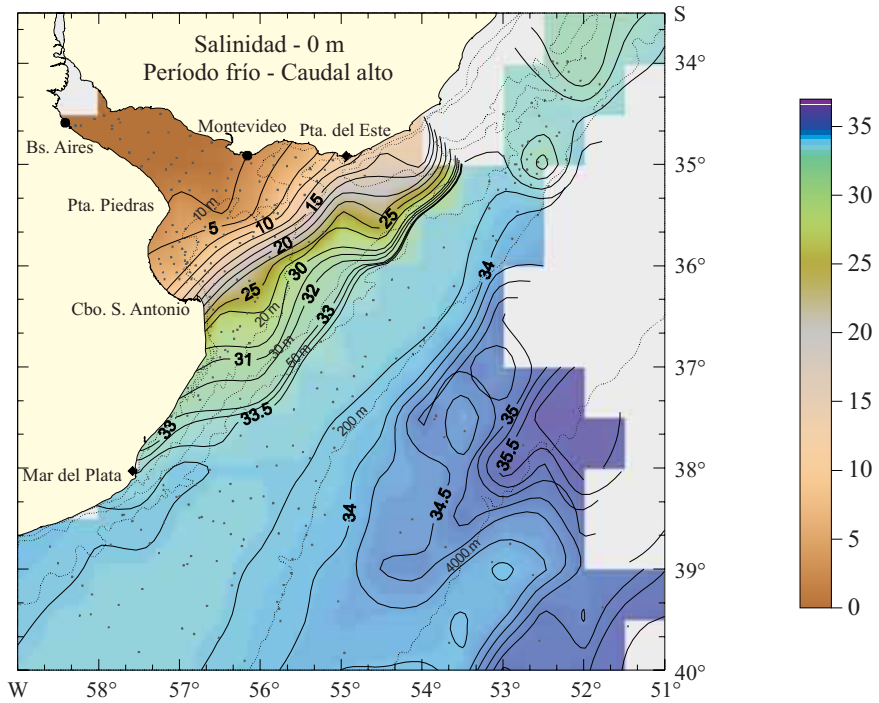


Figura A.6. Distribución horizontal de salinidad a 0 m de profundidad en condiciones de caudal alto para los períodos frío y cálido.

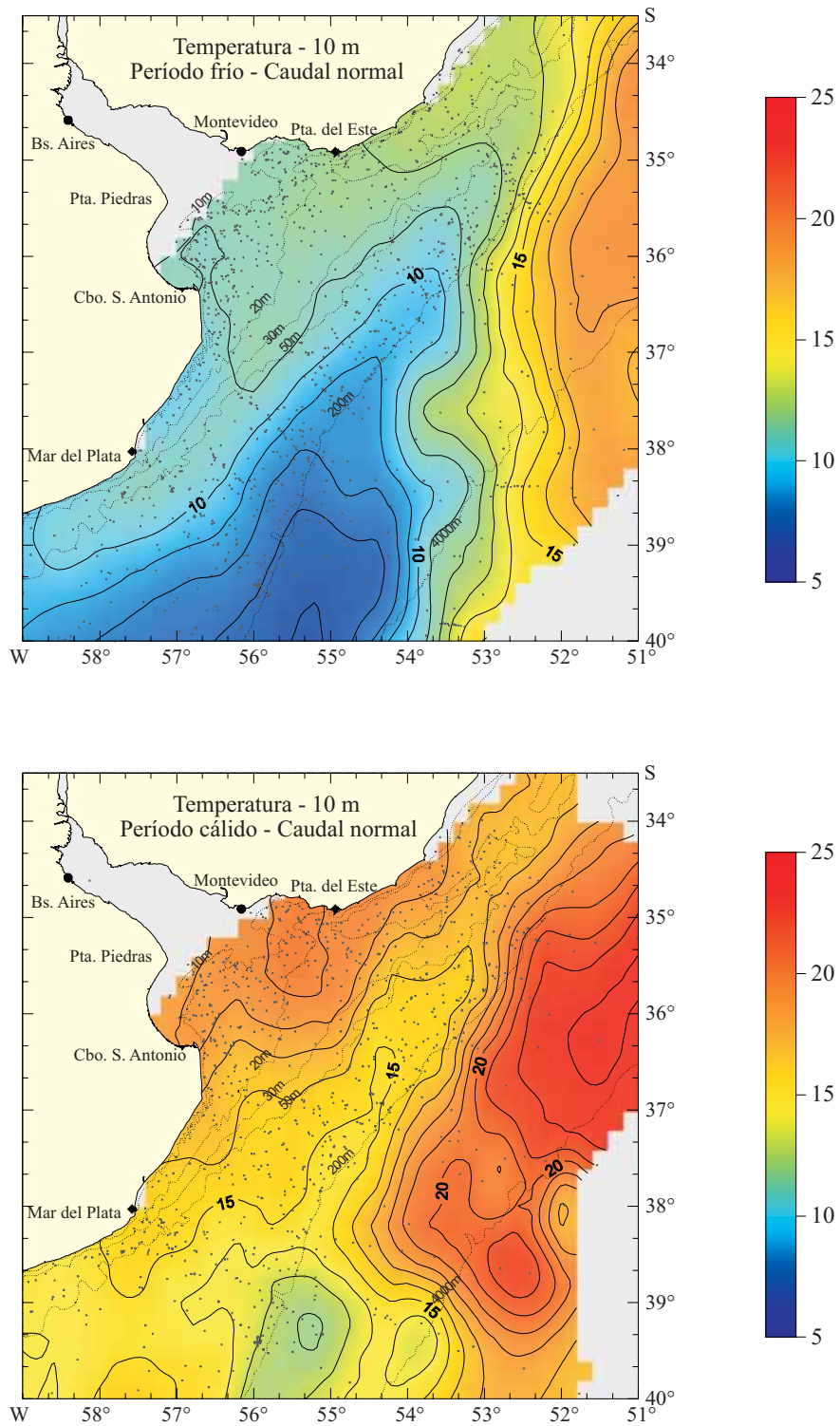


Figura A.7. Distribución horizontal de temperatura a 10 m de profundidad en condiciones de caudal normal para los períodos frío y cálido.

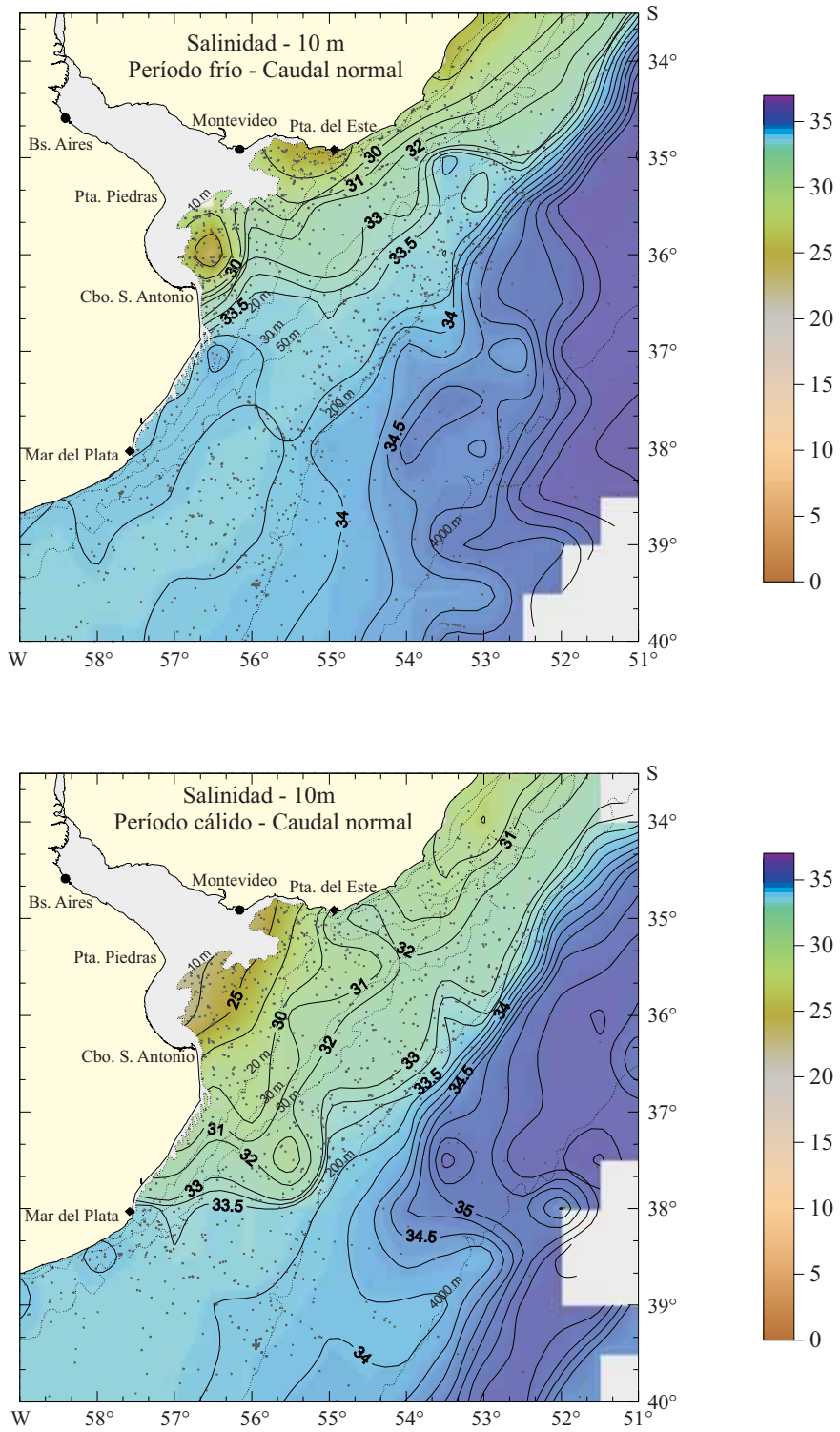


Figura A.8. Distribución horizontal de salinidad a 10 m de profundidad en condiciones de caudal normal para los períodos frío y cálido.

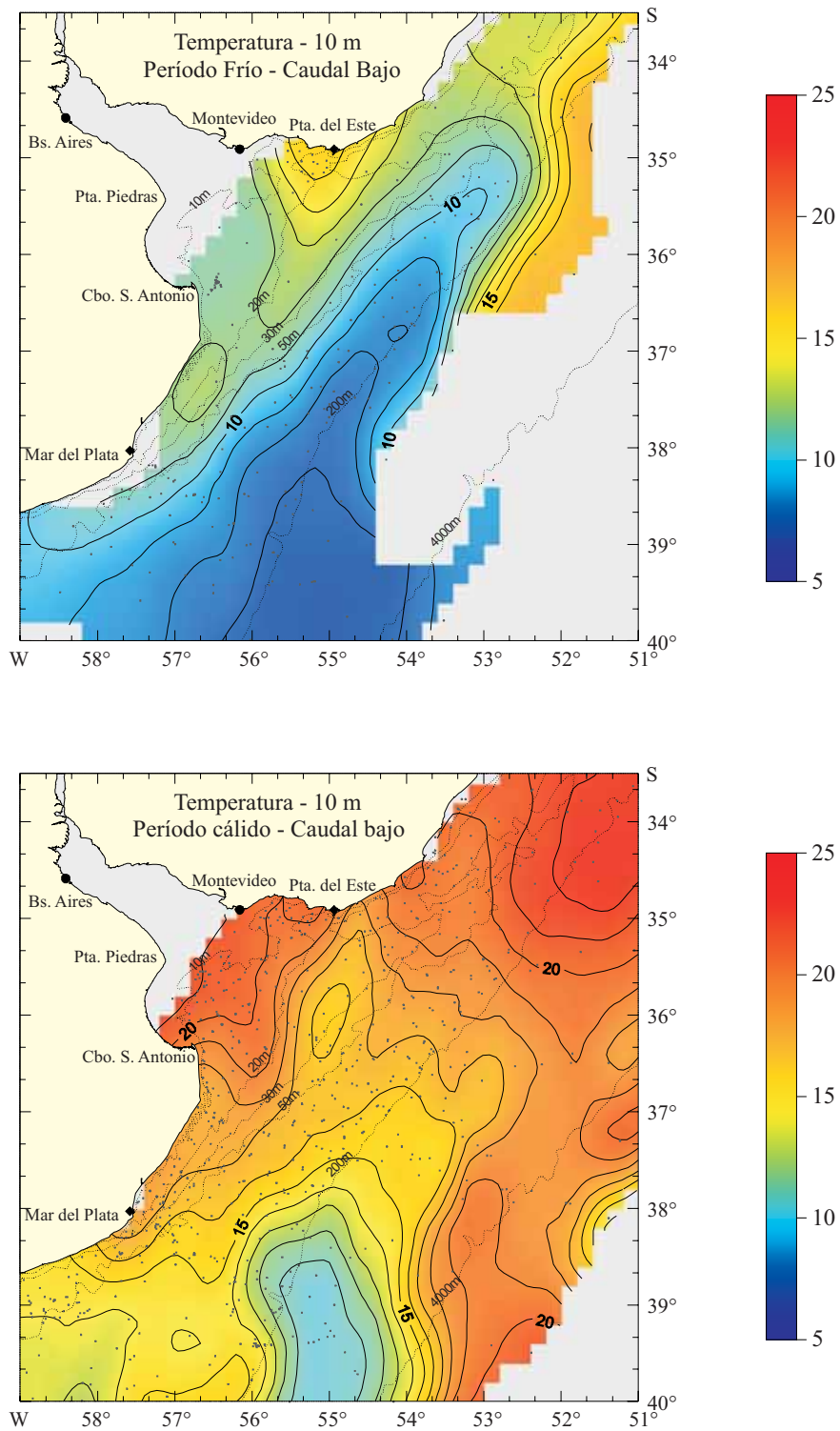


Figura A.9. Distribución horizontal de temperatura a 10 m de profundidad en condiciones de caudal bajo para los períodos frío y cálido.

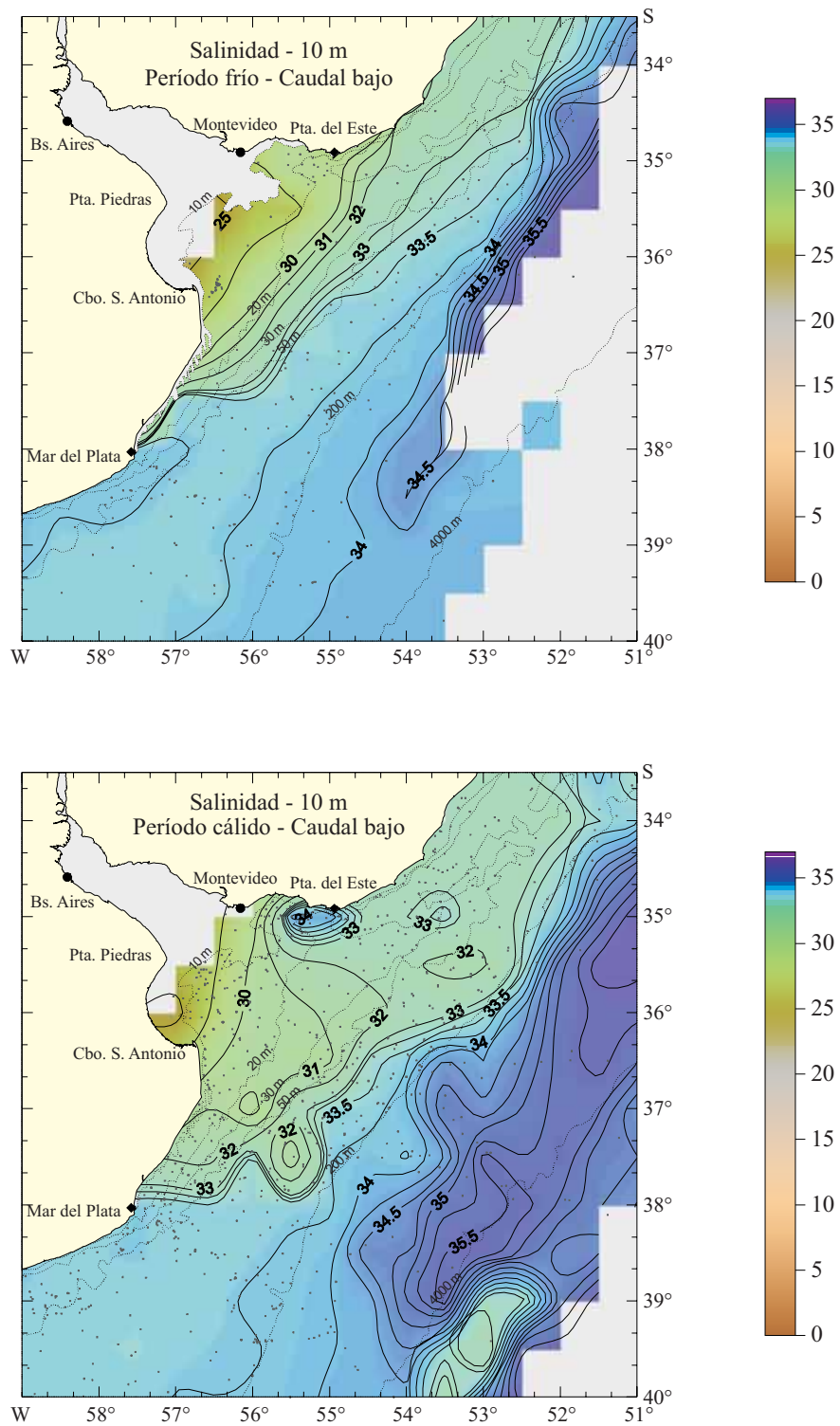


Figura A.10. Distribución horizontal de salinidad a 10 m de profundidad en condiciones de caudal bajo para los períodos frío y cálido.

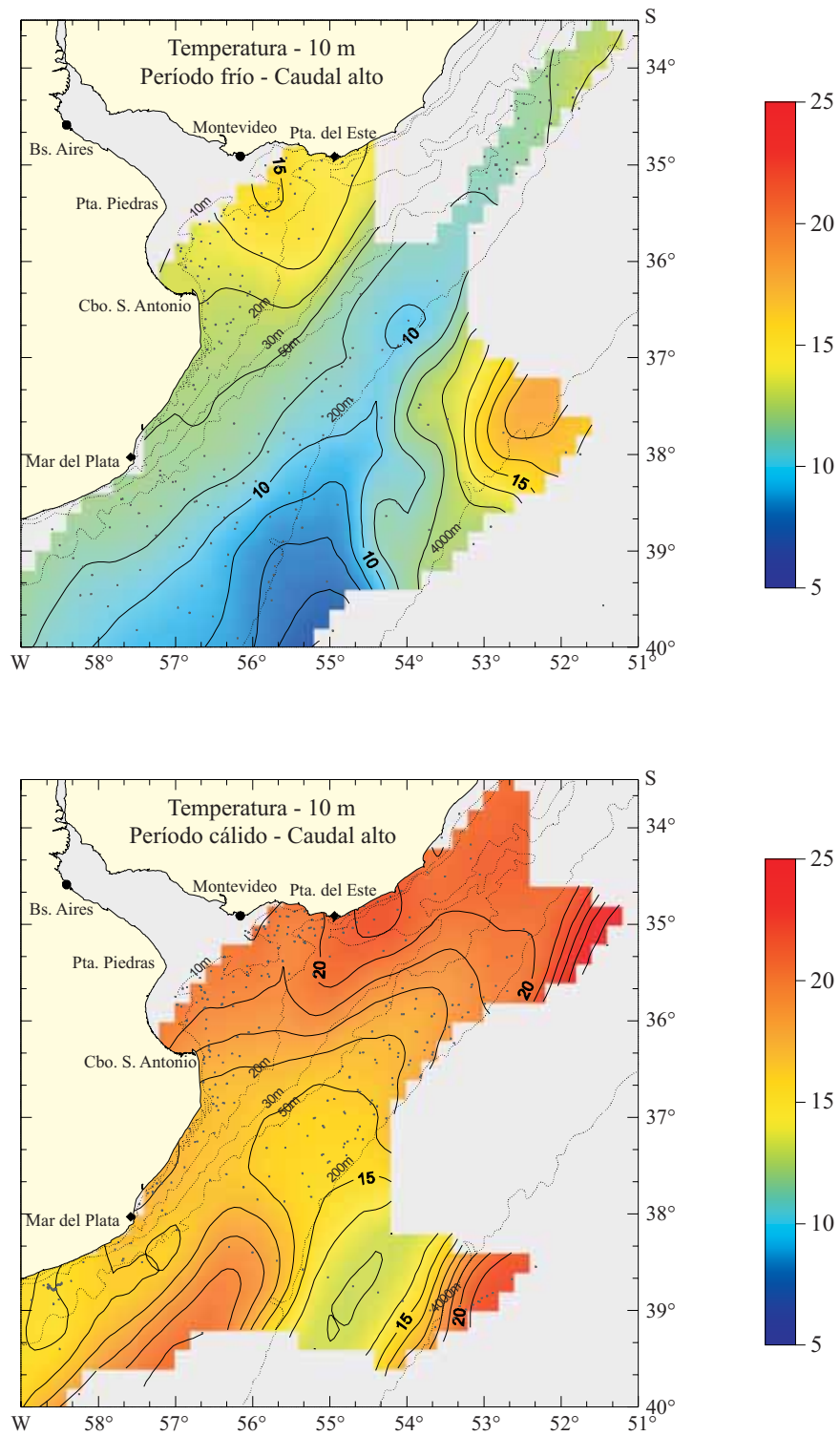


Figura A.11. Distribución horizontal de temperatura a 10 m de profundidad en condiciones de caudal alto para los períodos frío y cálido.

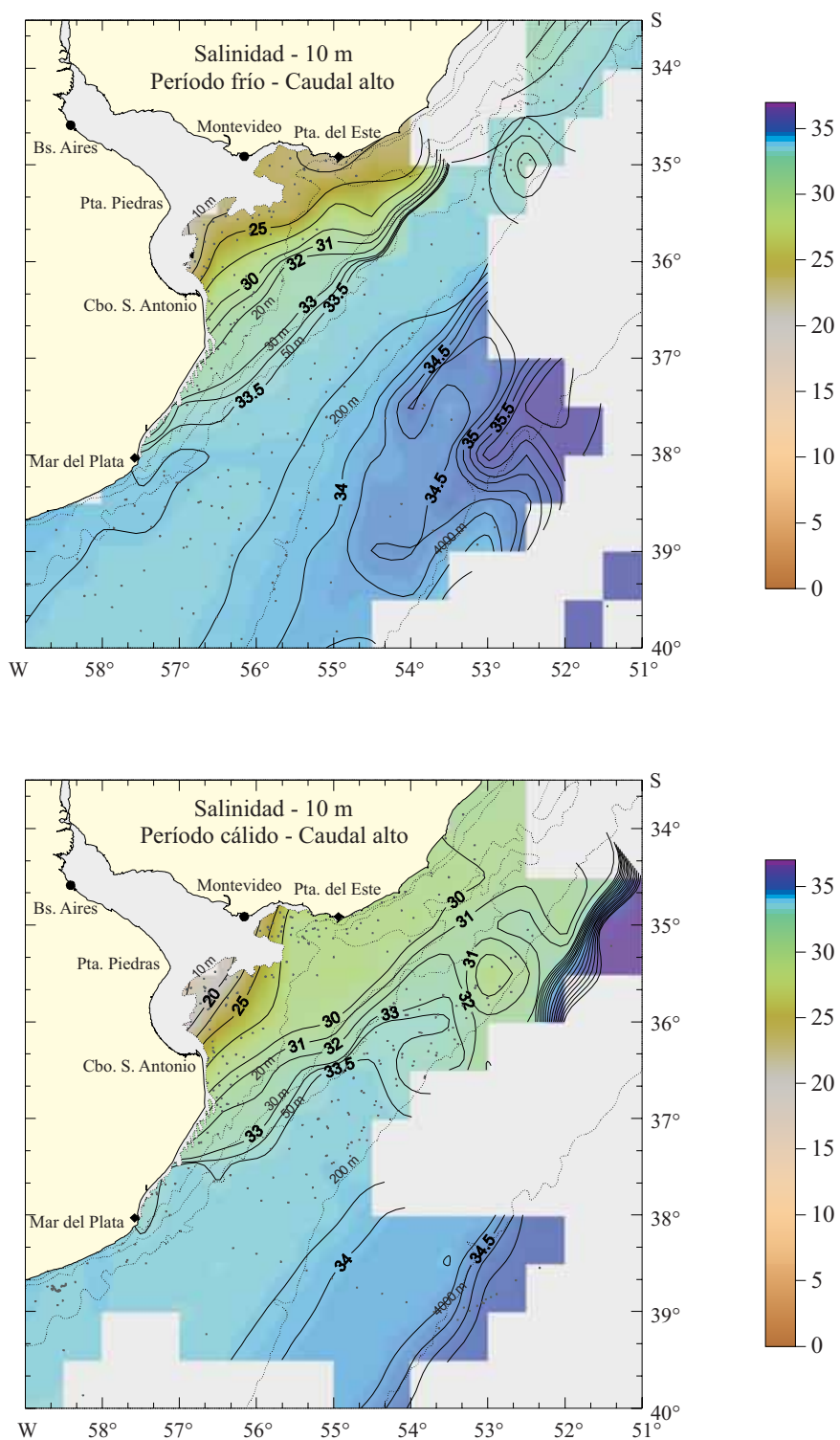


Figura A.12. Distribución horizontal de salinidad a 10 m de profundidad en condiciones de caudal alto para los períodos frío y cálido.

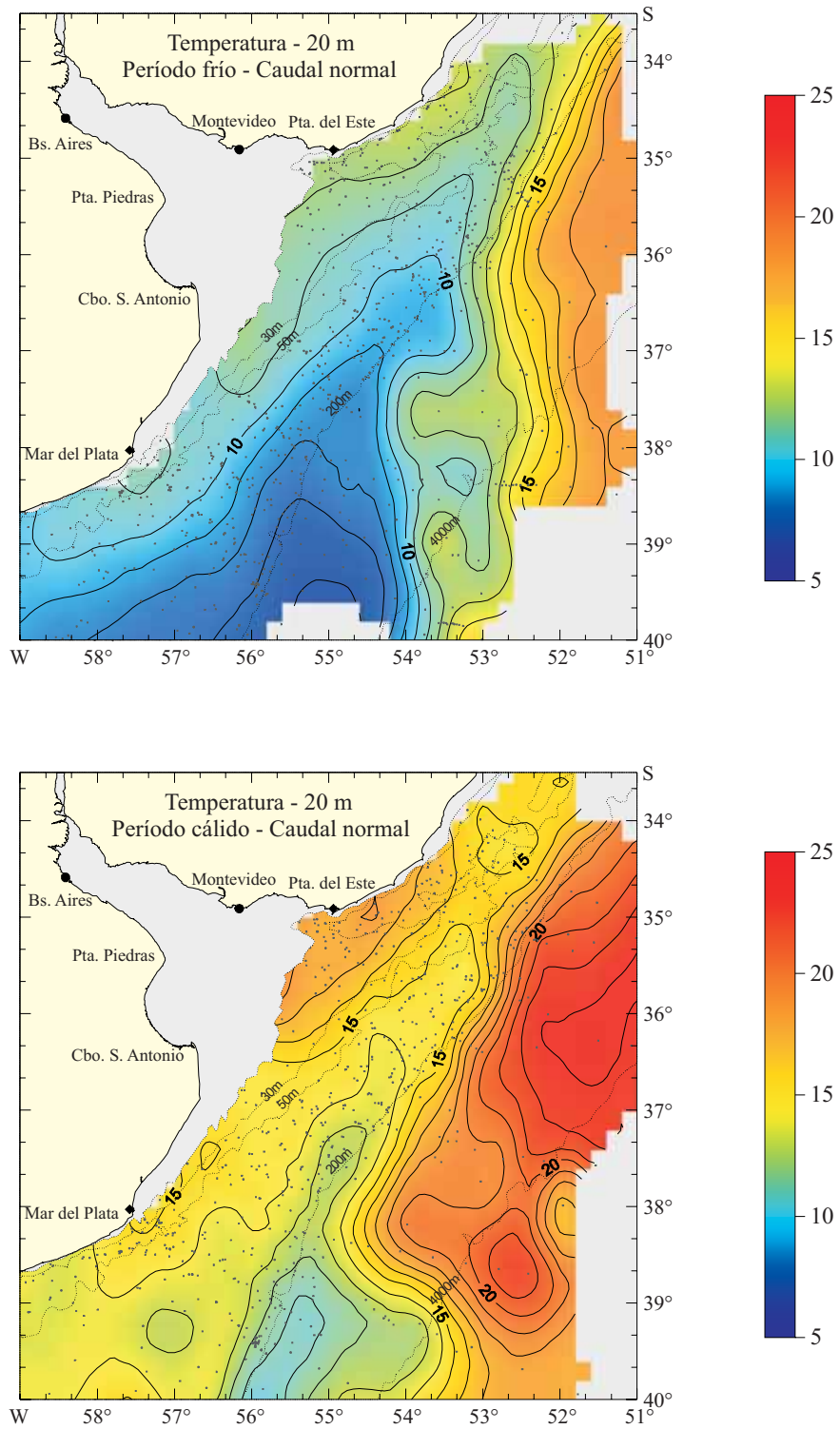


Figura A.13. Distribución horizontal de temperatura a 20 m de profundidad en condiciones de caudal normal para los períodos frío y cálido.

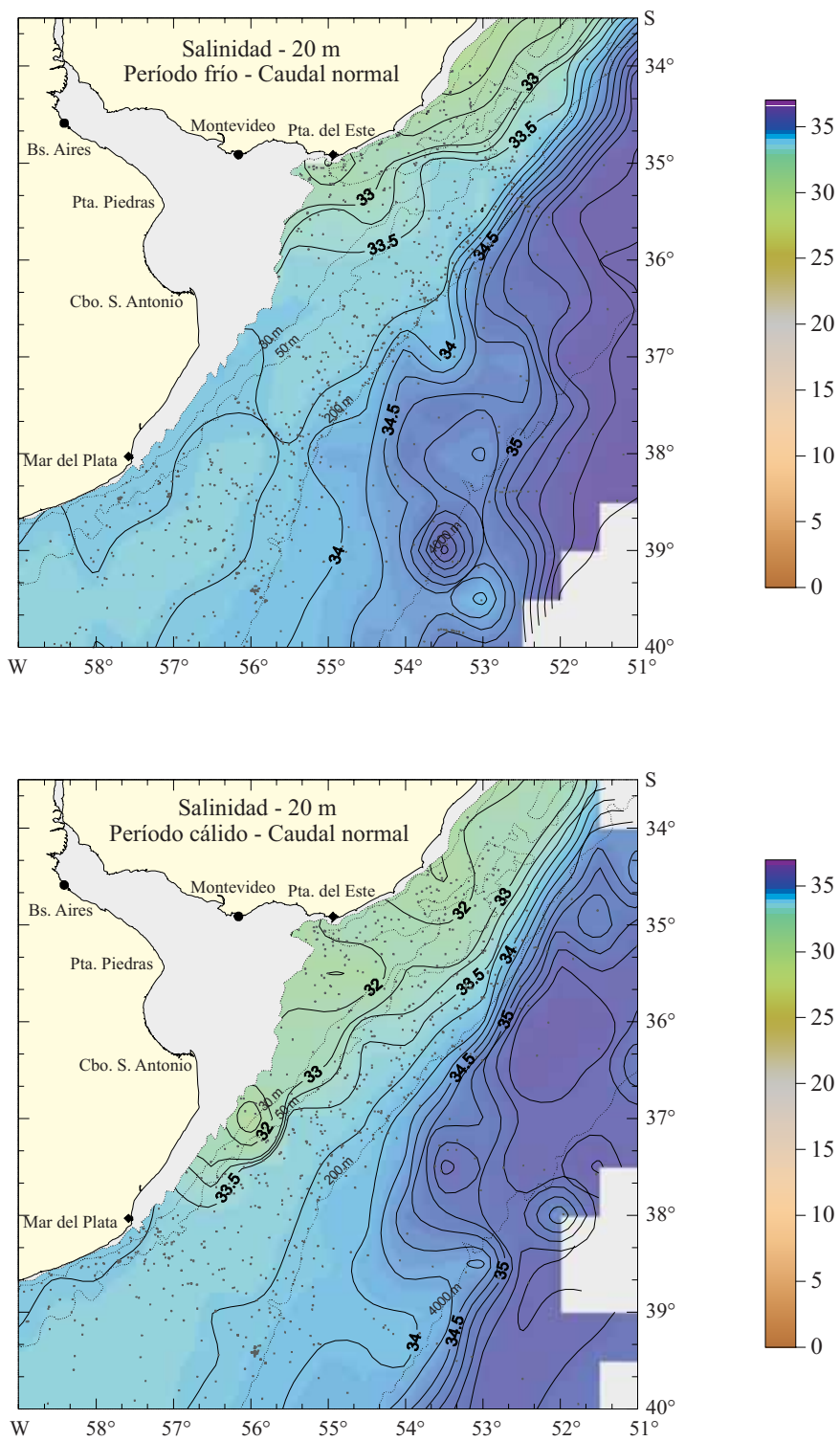


Figura A.14. Distribución horizontal de salinidad a 20 m de profundidad en condiciones de caudal normal para los períodos frío y cálido.

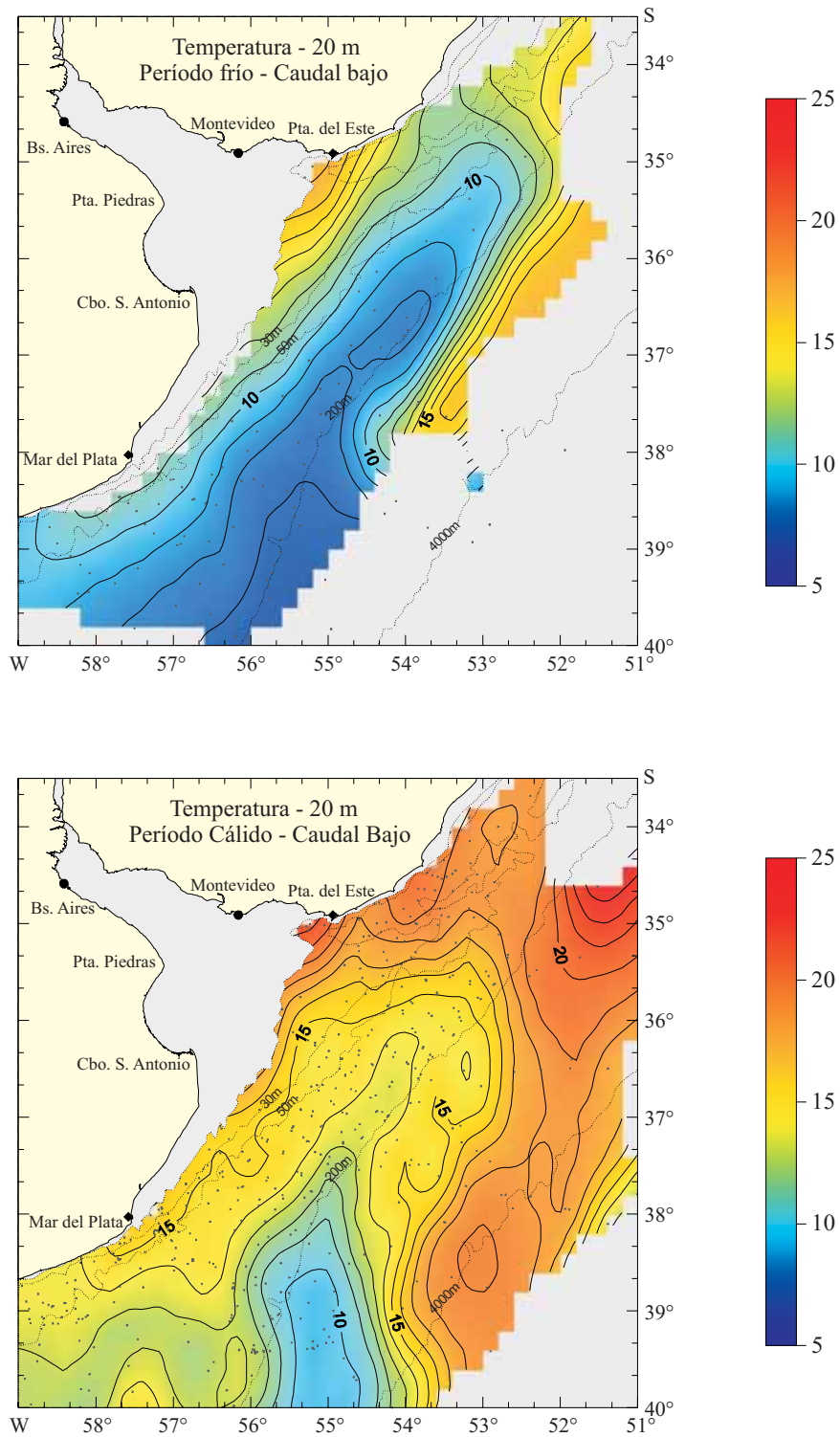


Figura A.15. Distribución horizontal de temperatura a 20 m de profundidad en condiciones de caudal bajo para los períodos frío y cálido.

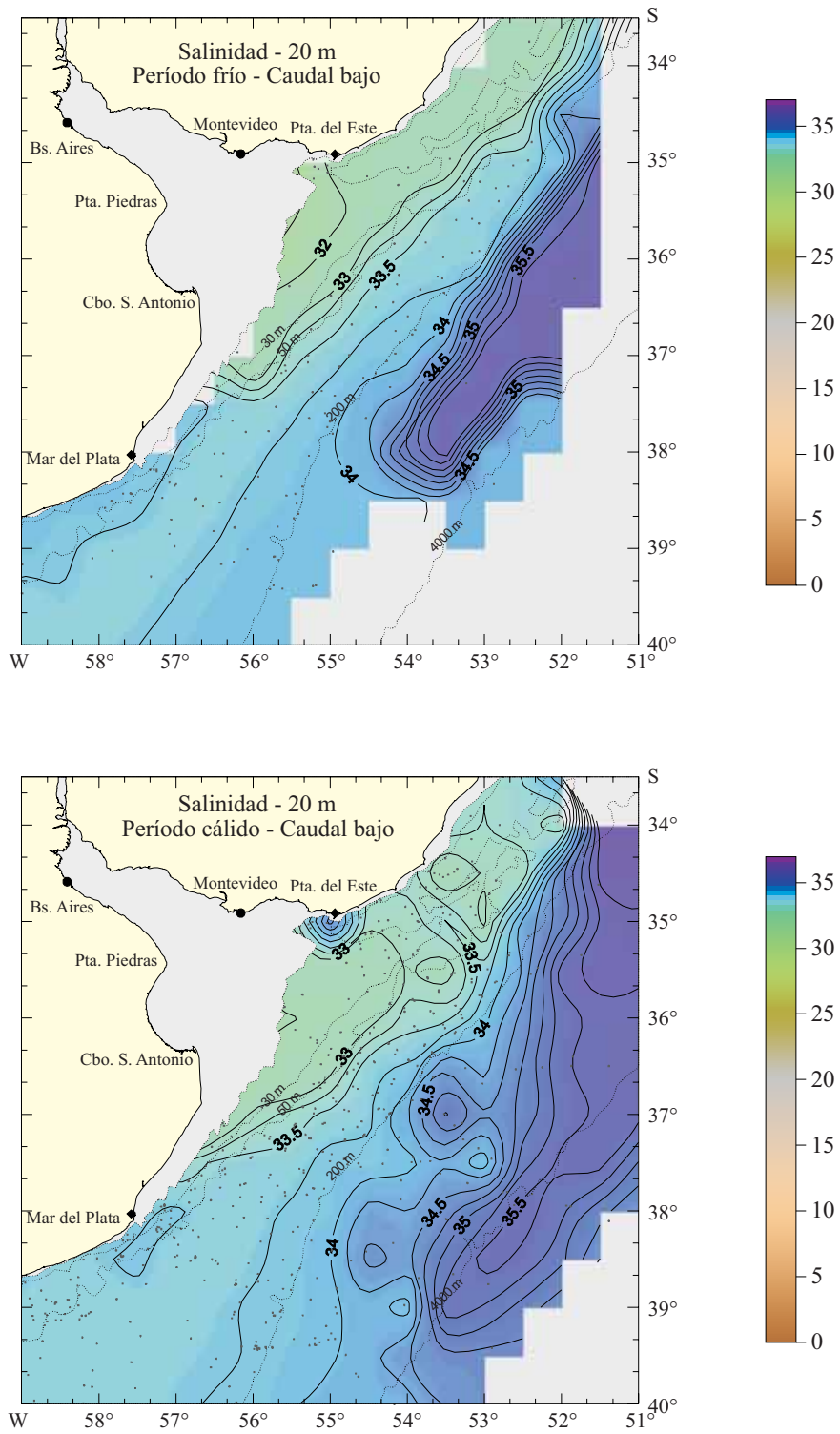


Figura A.16. Distribución horizontal de salinidad a 20 m de profundidad en condiciones de caudal bajo para los períodos frío y cálido.

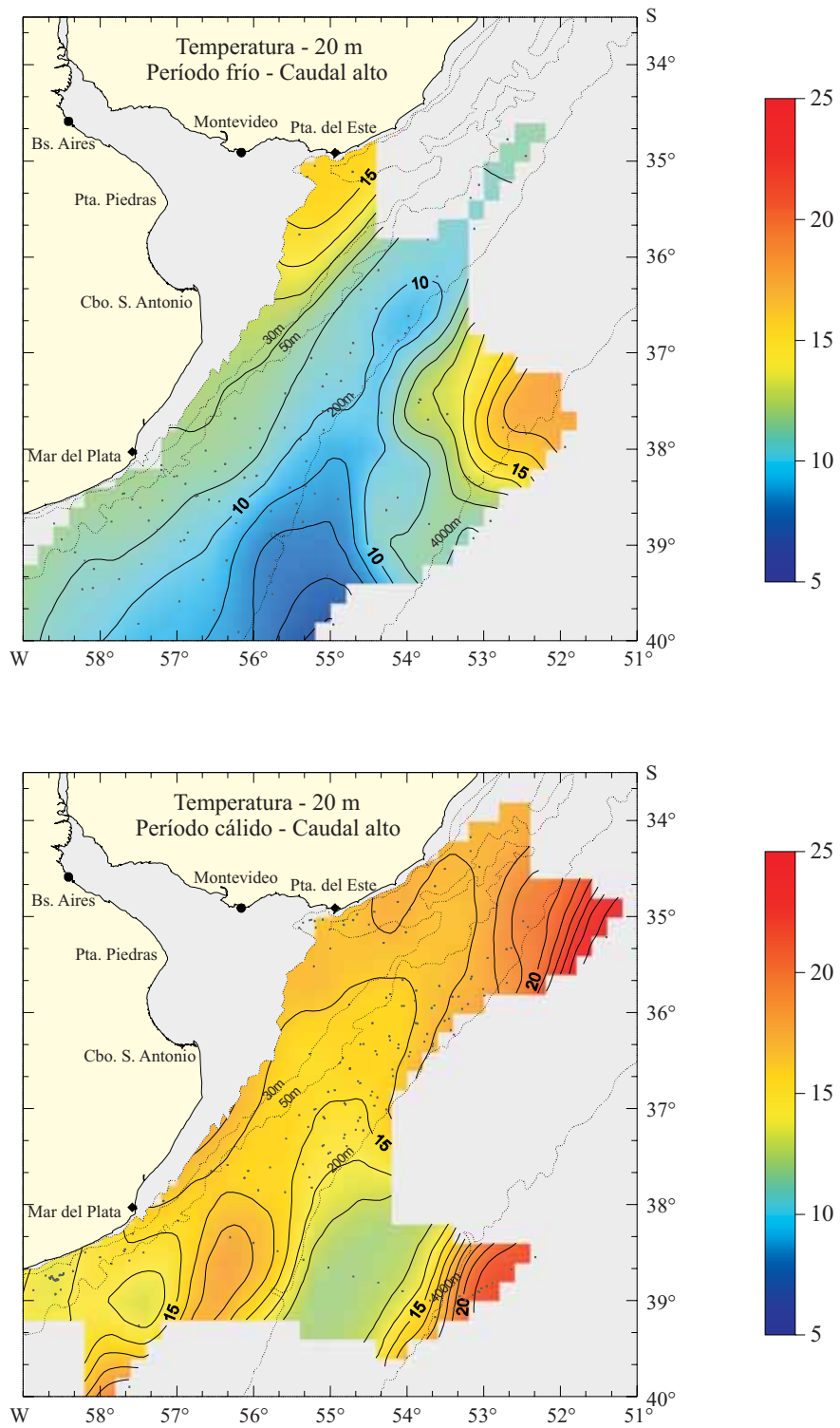


Figura A.17. Distribución horizontal de temperatura a 20 m de profundidad en condiciones de caudal alto para los períodos frío y cálido.

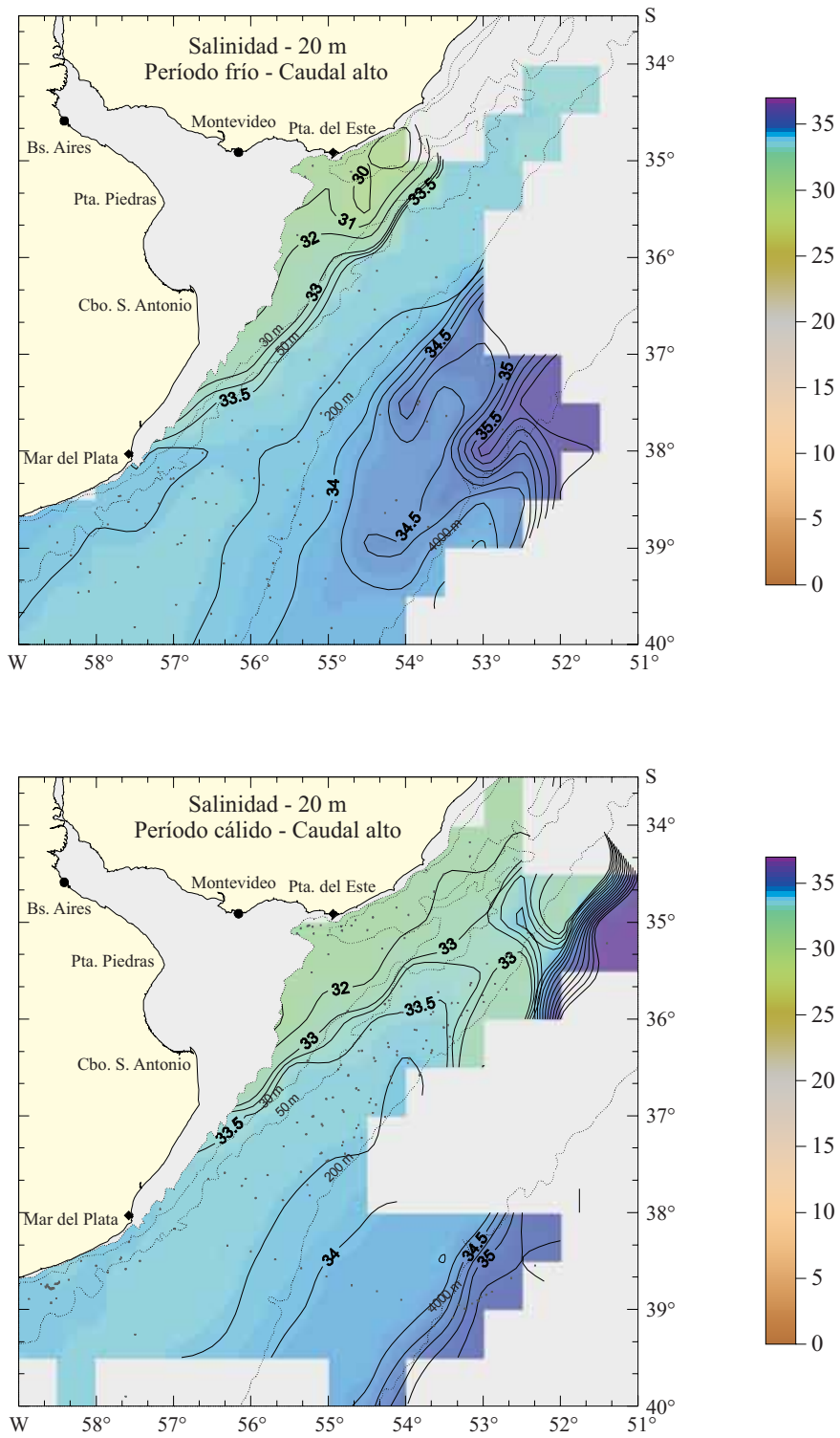


Figura A.18. Distribución horizontal de salinidad a 20 m de profundidad en condiciones de caudal alto para los períodos frío y cálido.

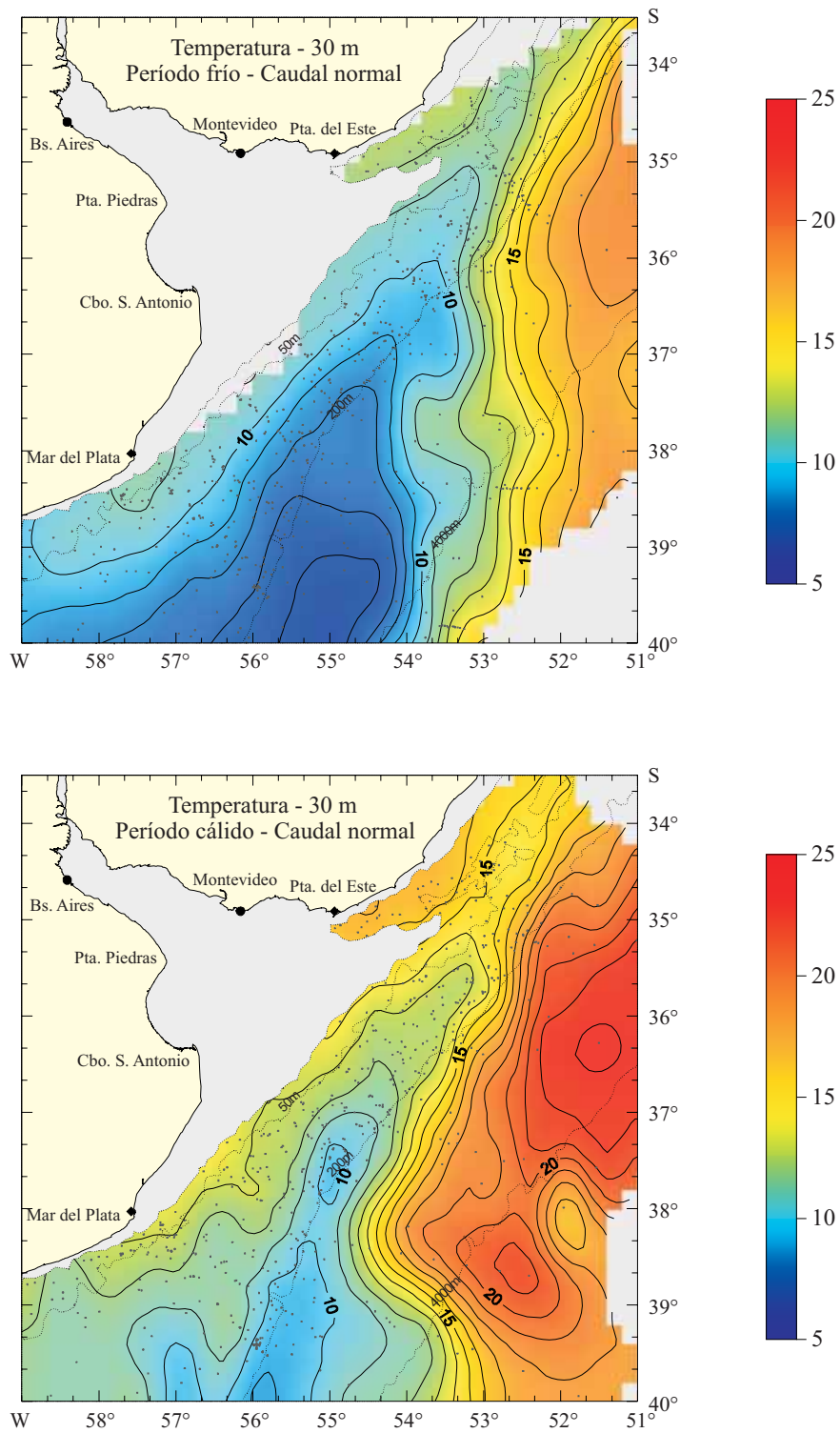


Figura A.19. Distribución horizontal de temperatura a 30 m de profundidad en condiciones de caudal normal para los períodos frío y cálido.

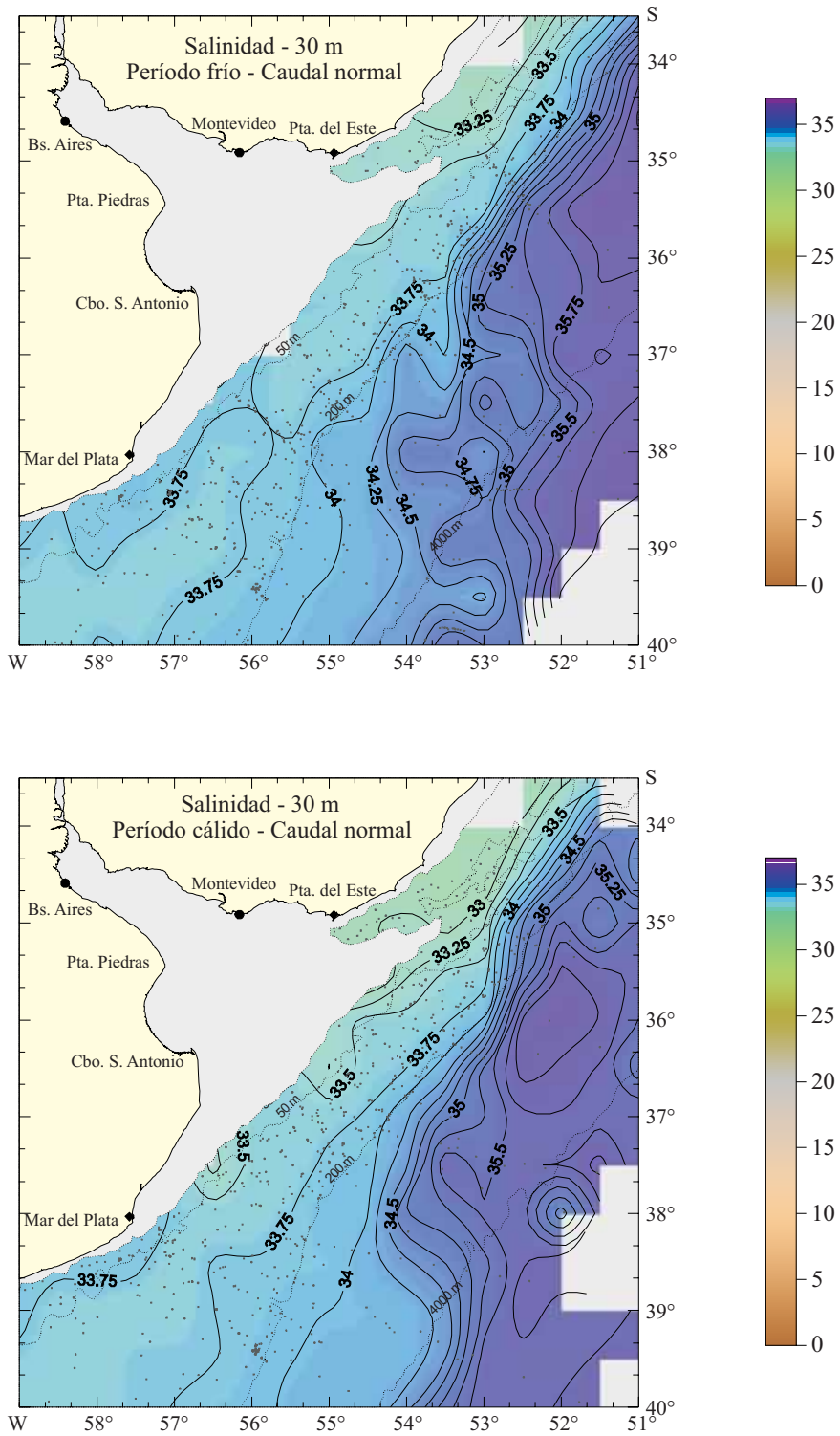


Figura A.20. Distribución horizontal de salinidad a 30 m de profundidad en condiciones de caudal normal para los períodos frío y cálido.

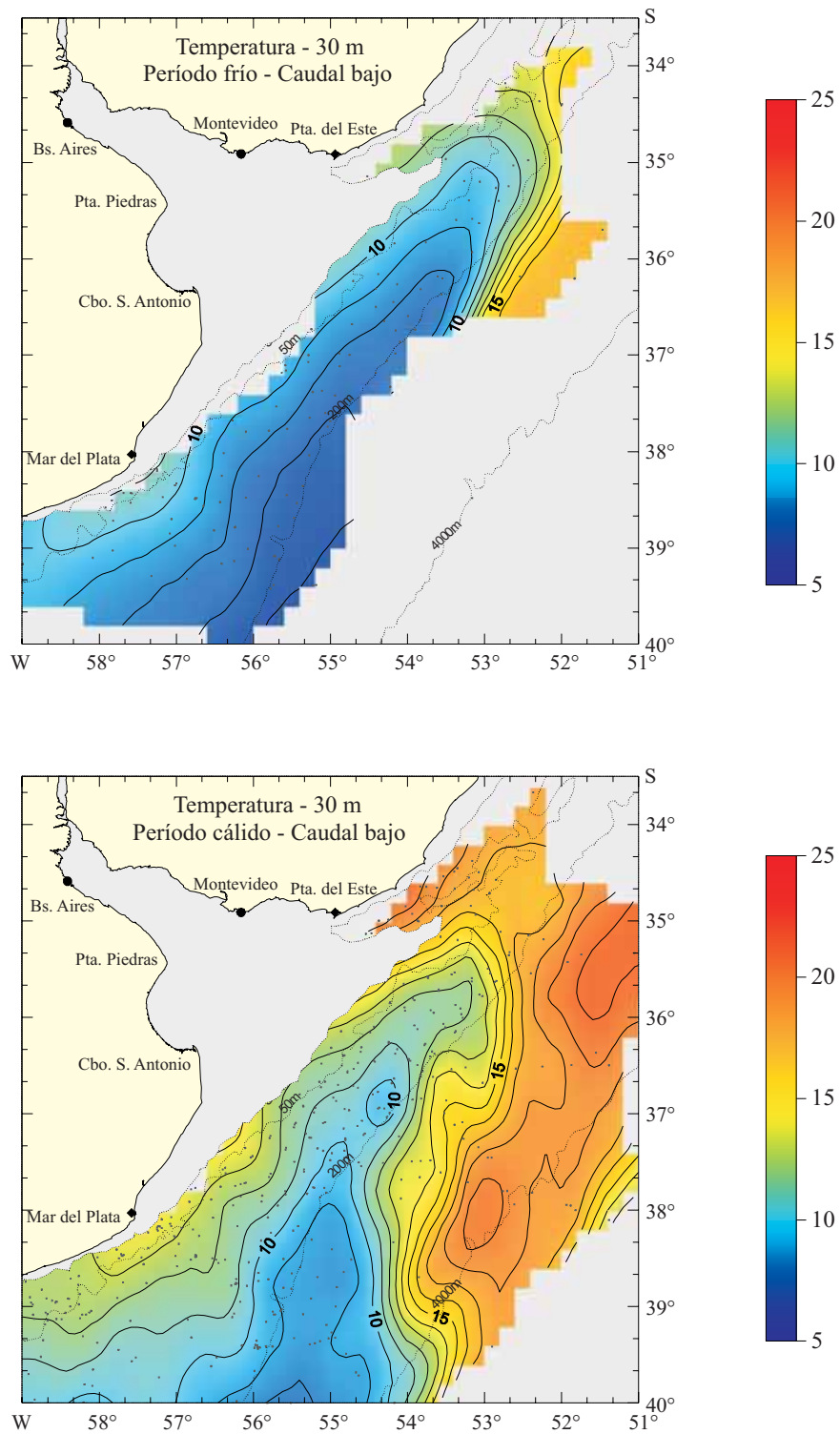


Figura A.21. Distribución horizontal de temperatura a 30 m de profundidad en condiciones de caudal bajo para los períodos frío y cálido.

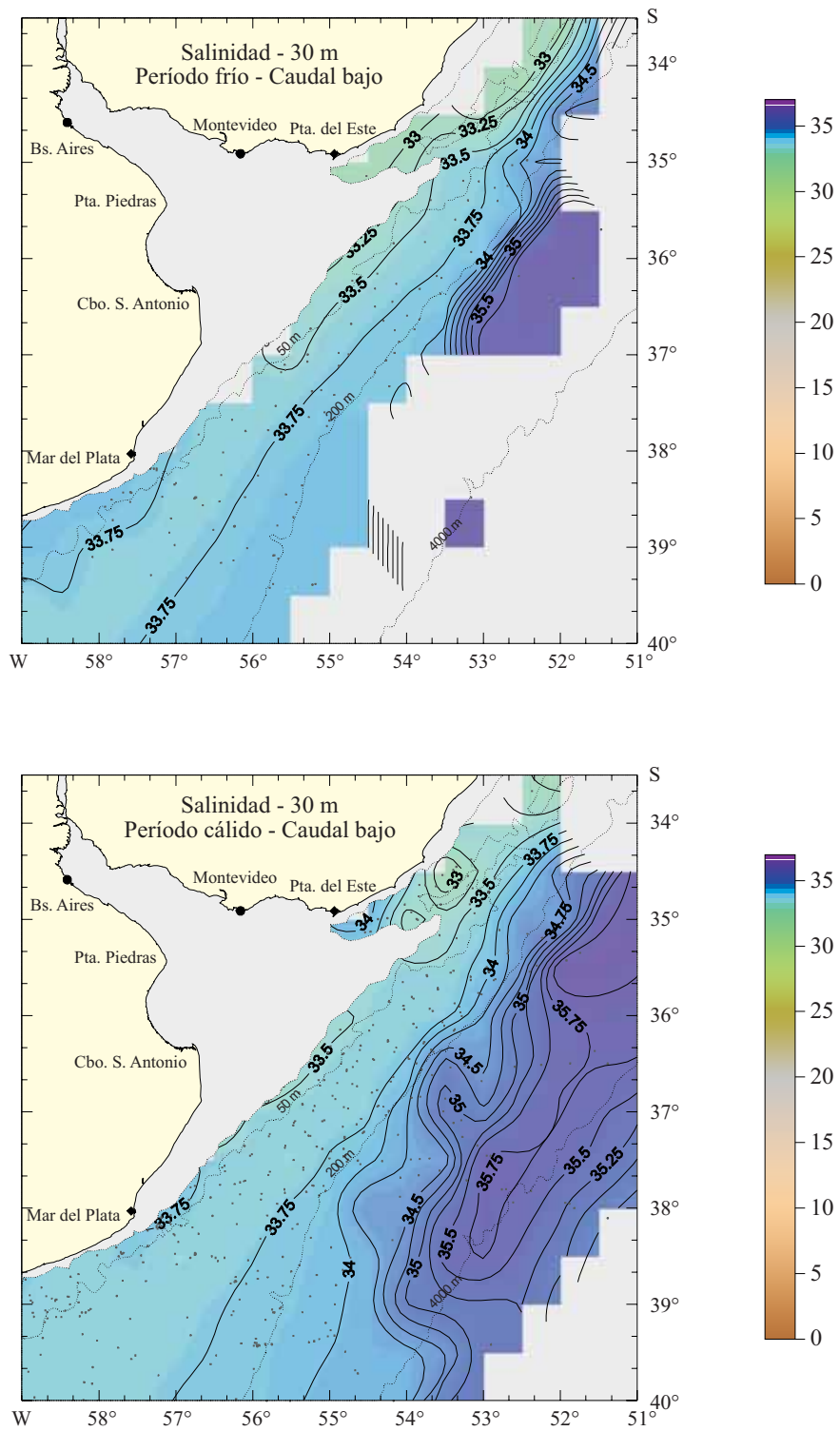


Figura A.22. Distribución horizontal de salinidad a 30 m de profundidad en condiciones de caudal bajo para los períodos frío y cálido.

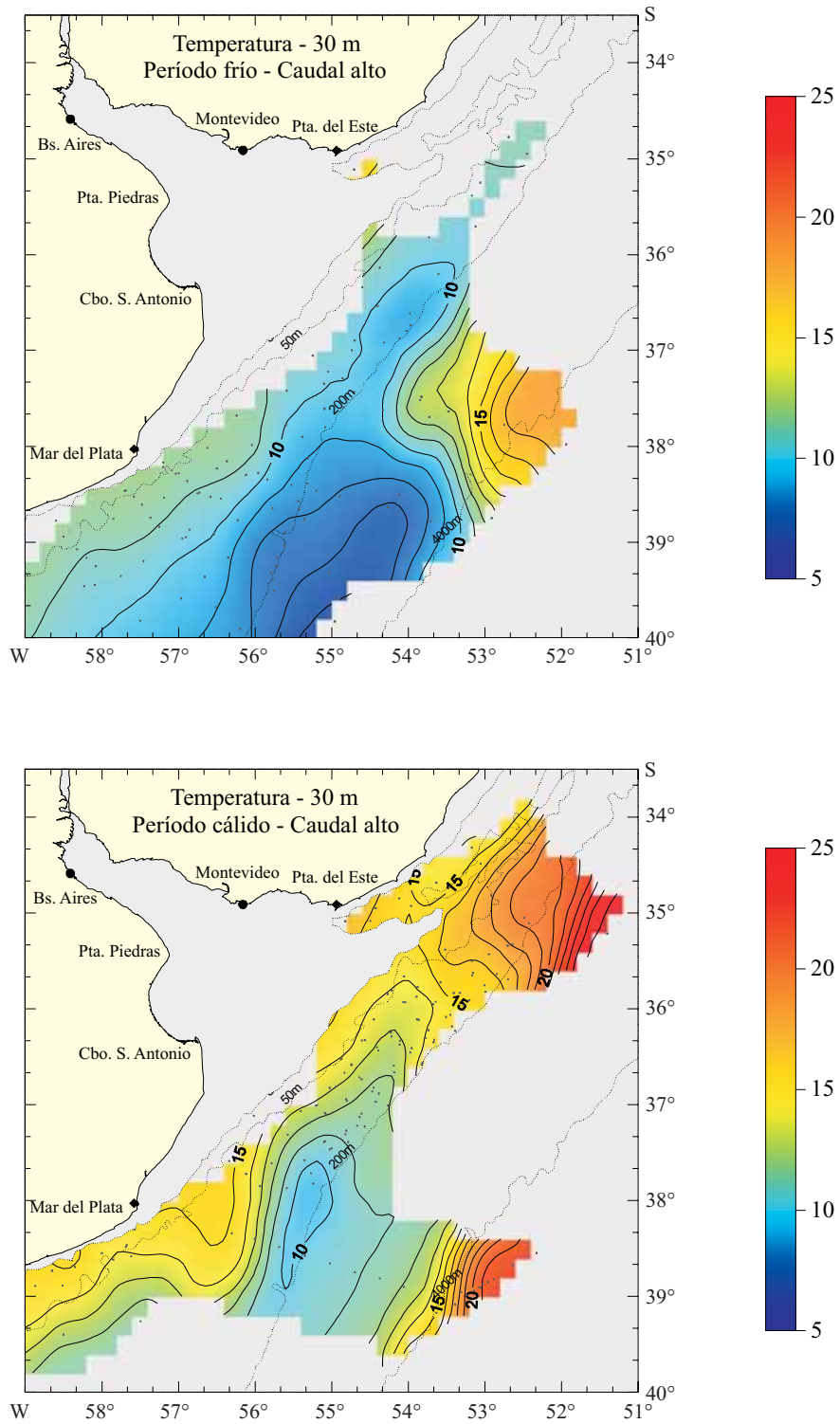


Figura A.23. Distribución horizontal de temperatura a 30 m de profundidad en condiciones de caudal alto para los períodos frío y cálido.

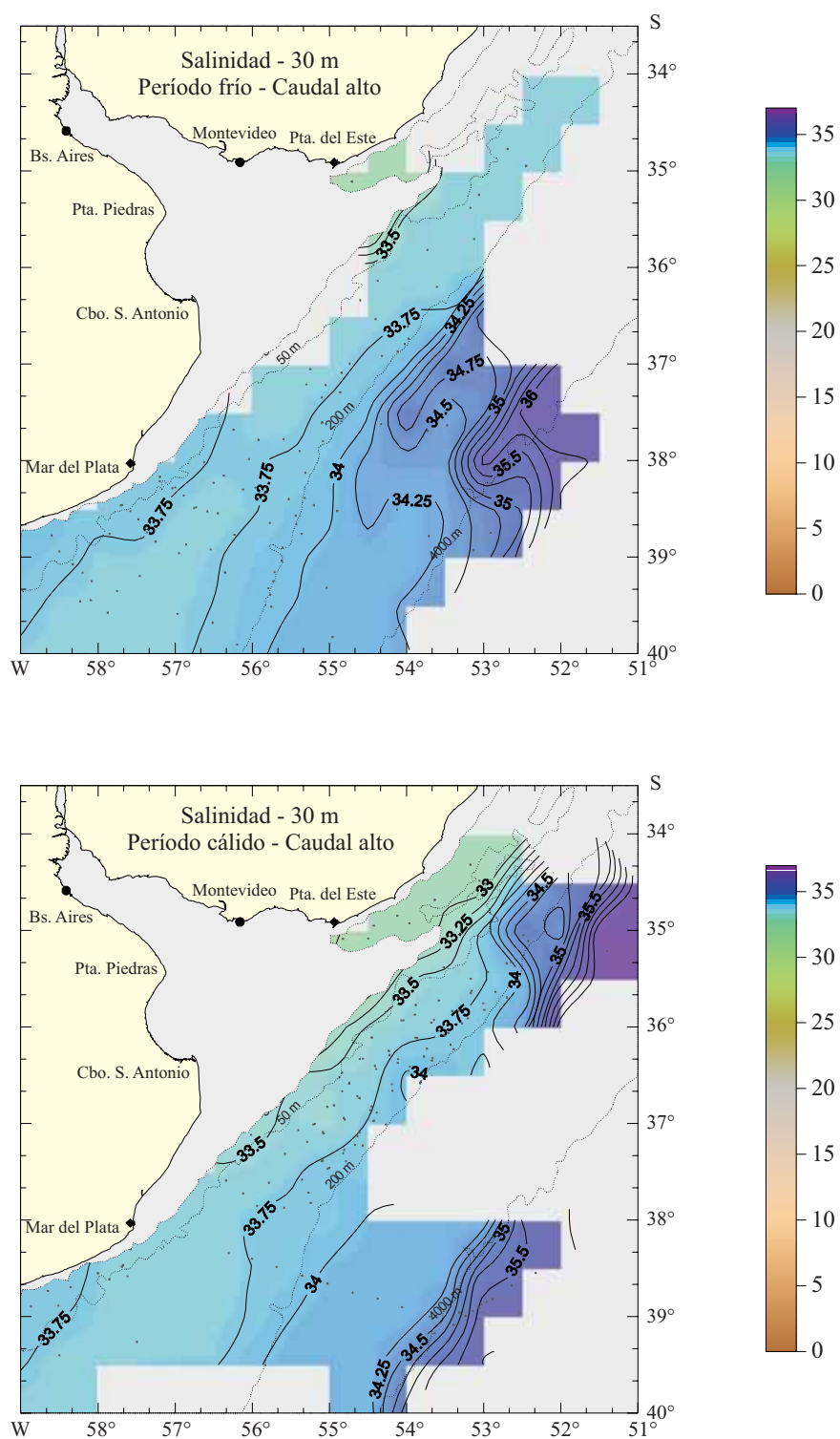


Figura A.24. Distribución horizontal de salinidad a 30 m de profundidad en condiciones de caudal alto para los períodos frío y cálido.

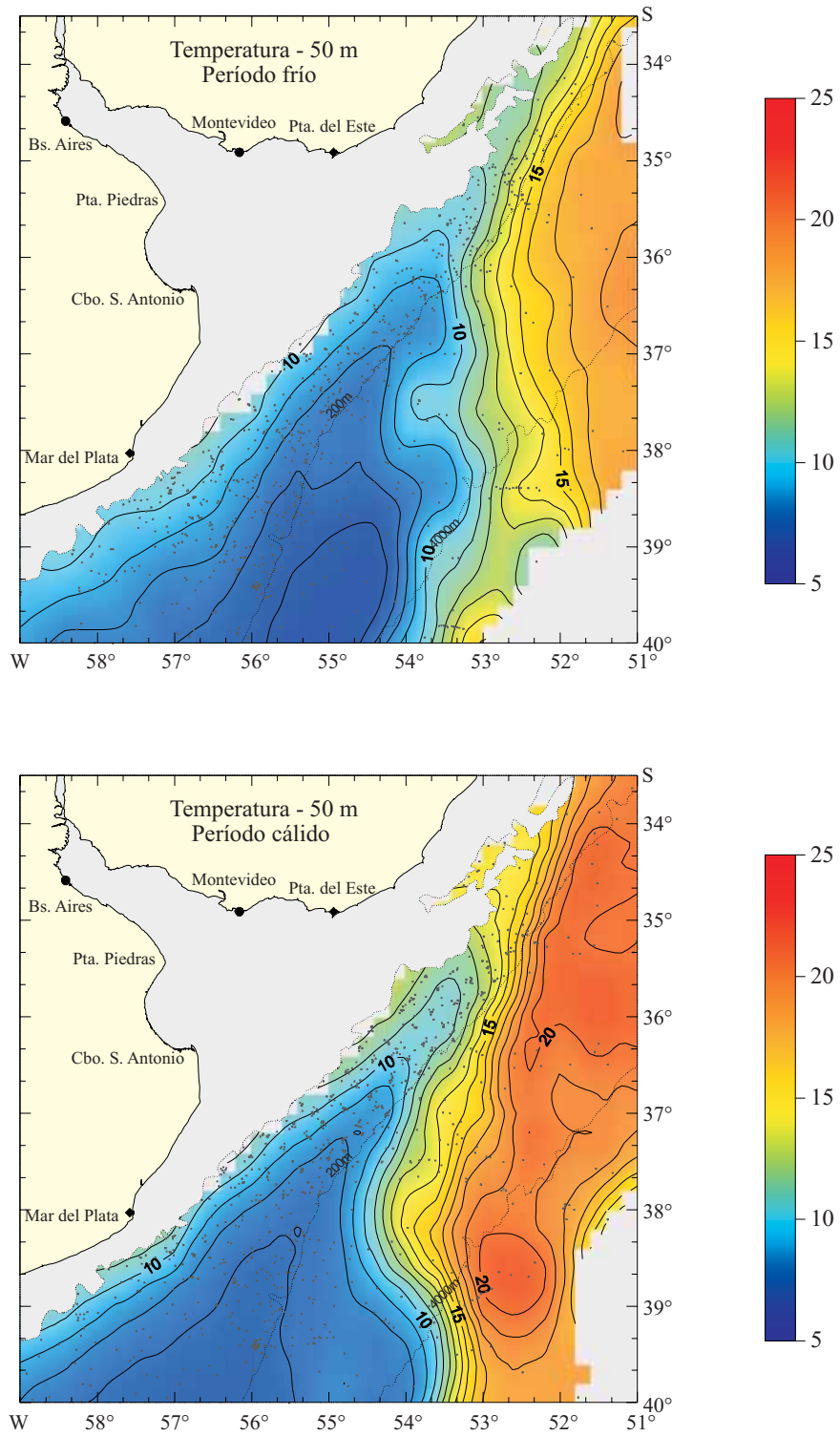


Figura A.25. Distribución horizontal de temperatura a 50 m de profundidad para los períodos frío y cálido.

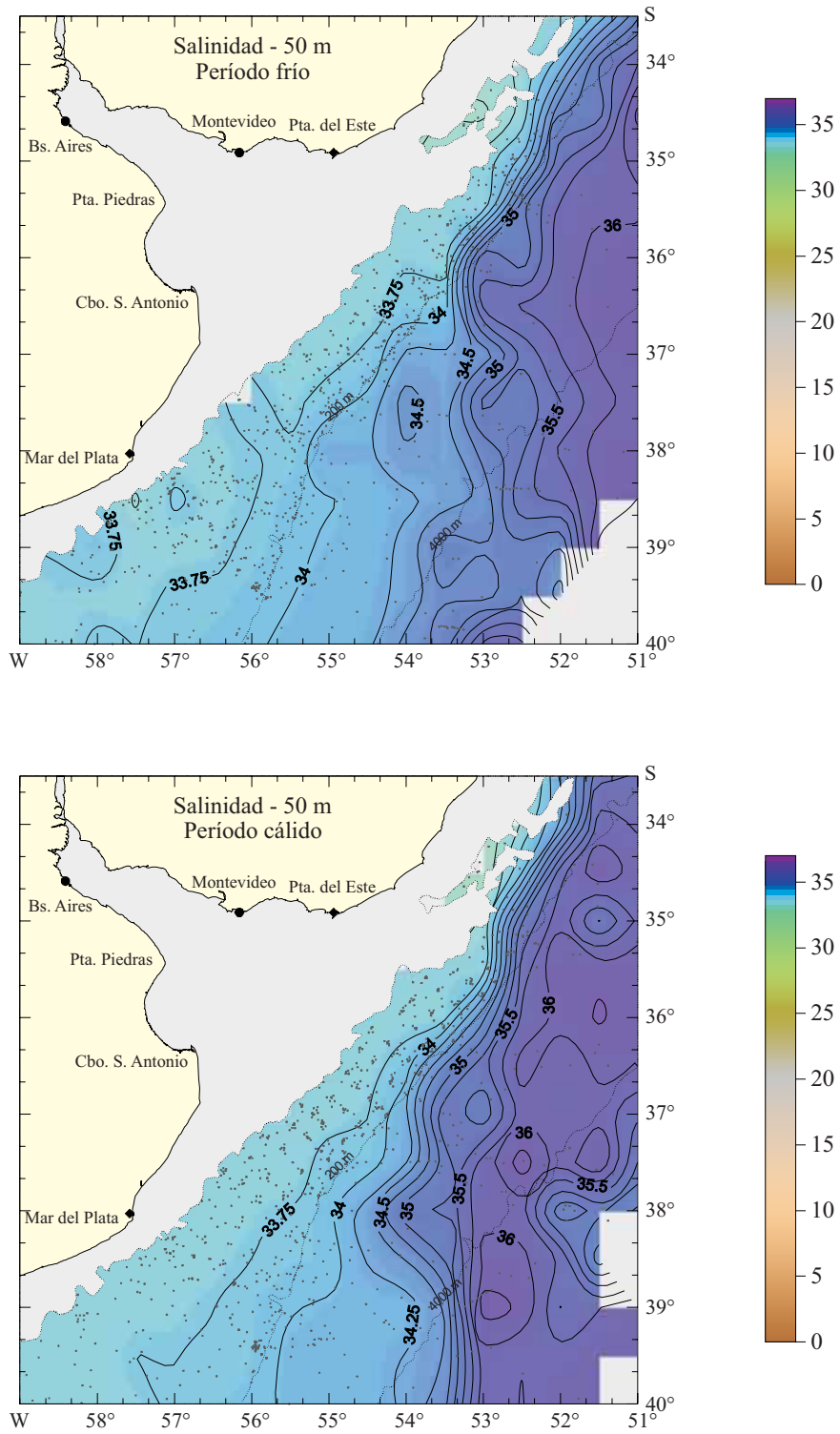


Figura A.26. Distribución horizontal de salinidad a 50 m de profundidad para los períodos frío y cálido.

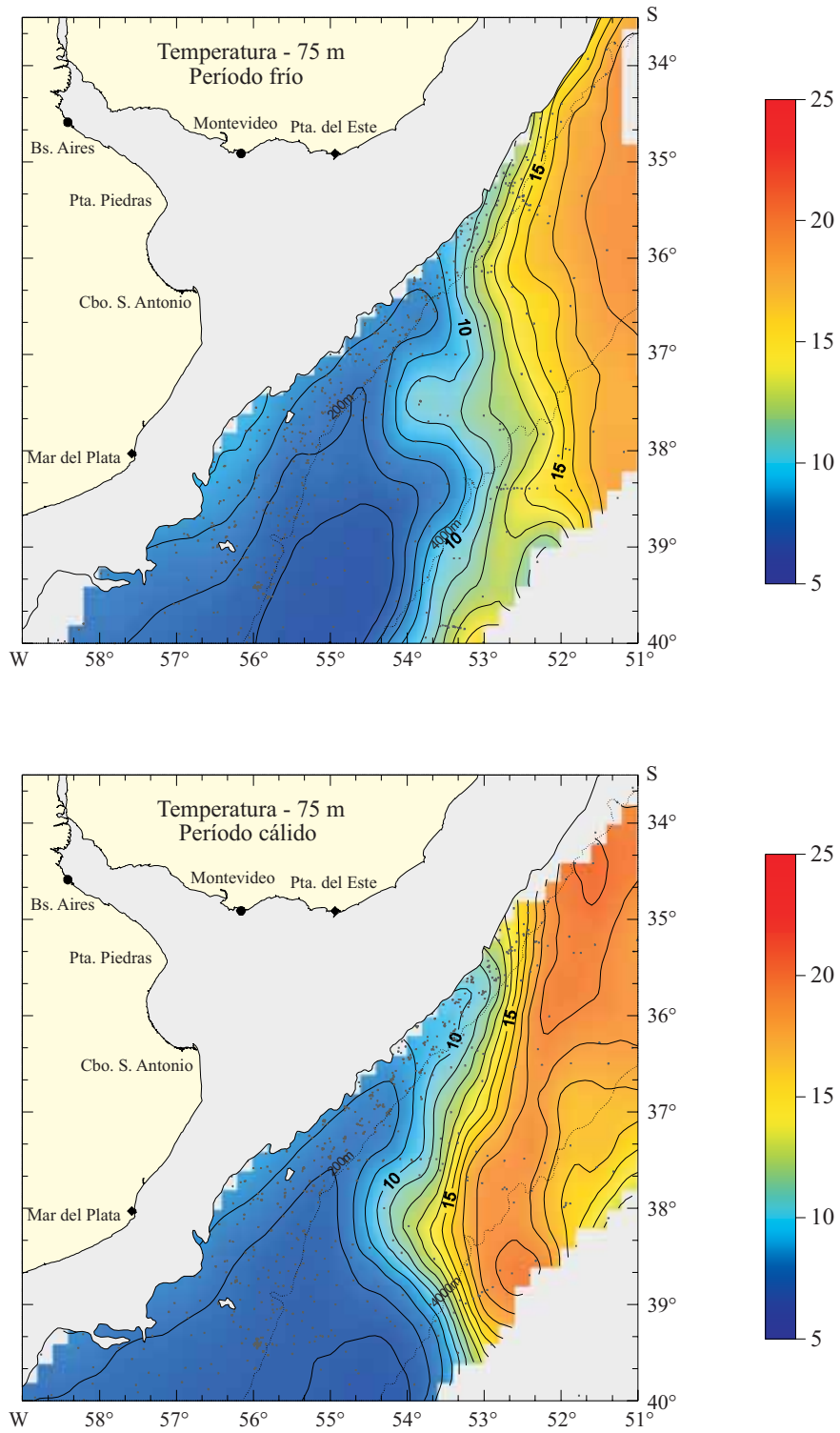


Figura A.27. Distribución horizontal de temperatura a 75 m de profundidad para los períodos frío y cálido.

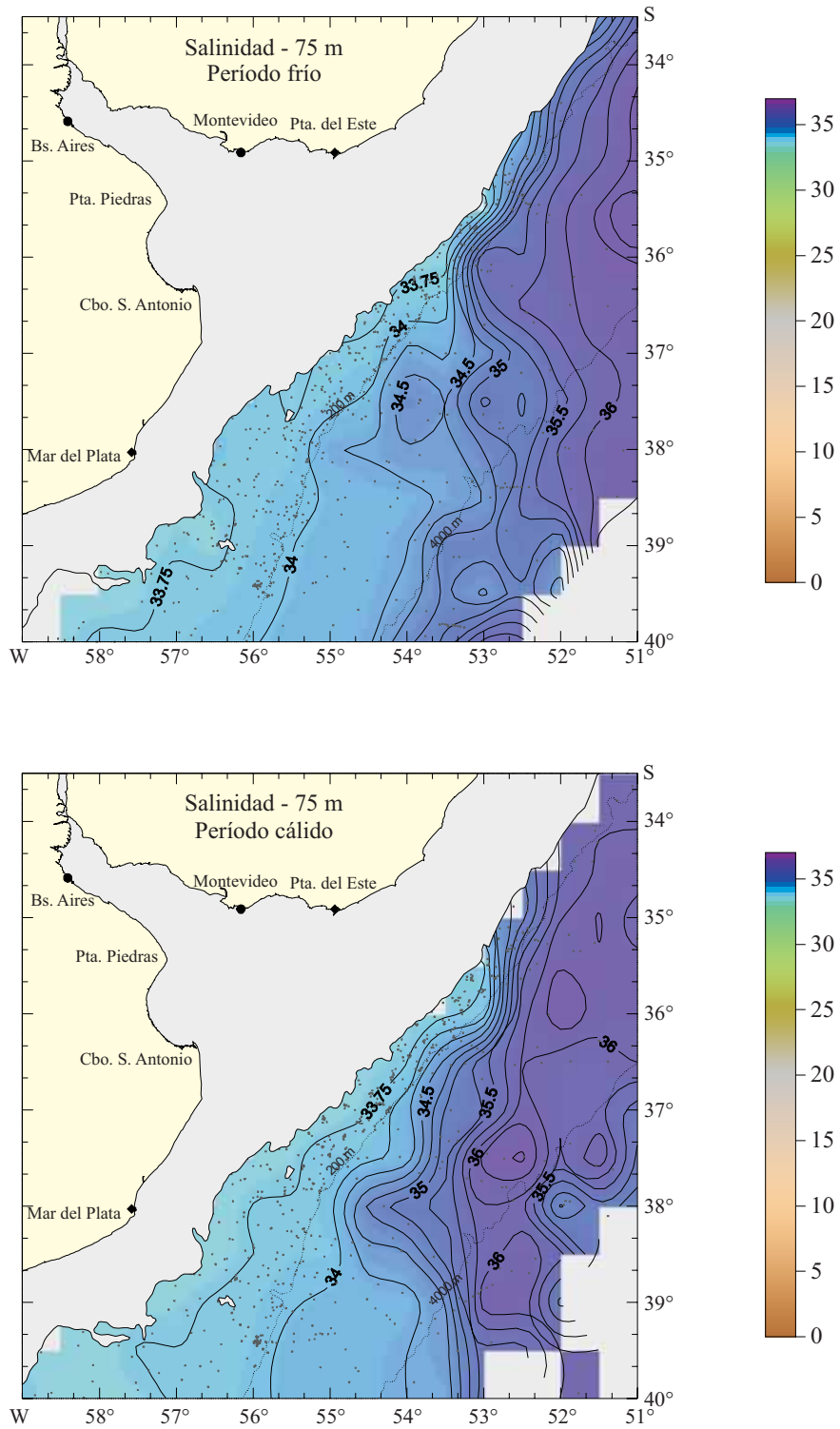


Figura A.28. Distribución horizontal de salinidad a 75 m de profundidad para los períodos frío y cálido.

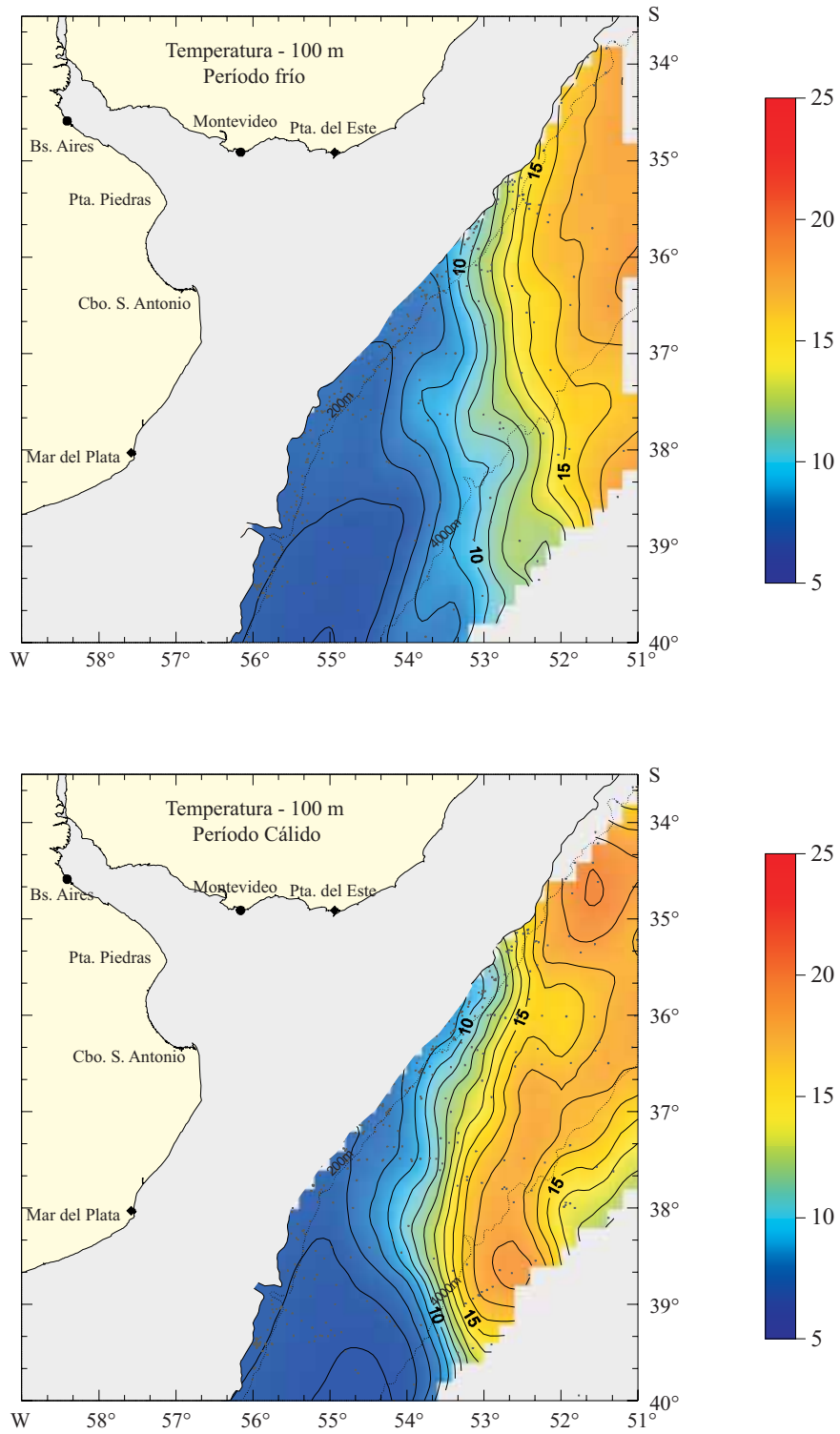


Figura A.29. Distribución horizontal de temperatura a 100 m de profundidad para los períodos frío y cálido.

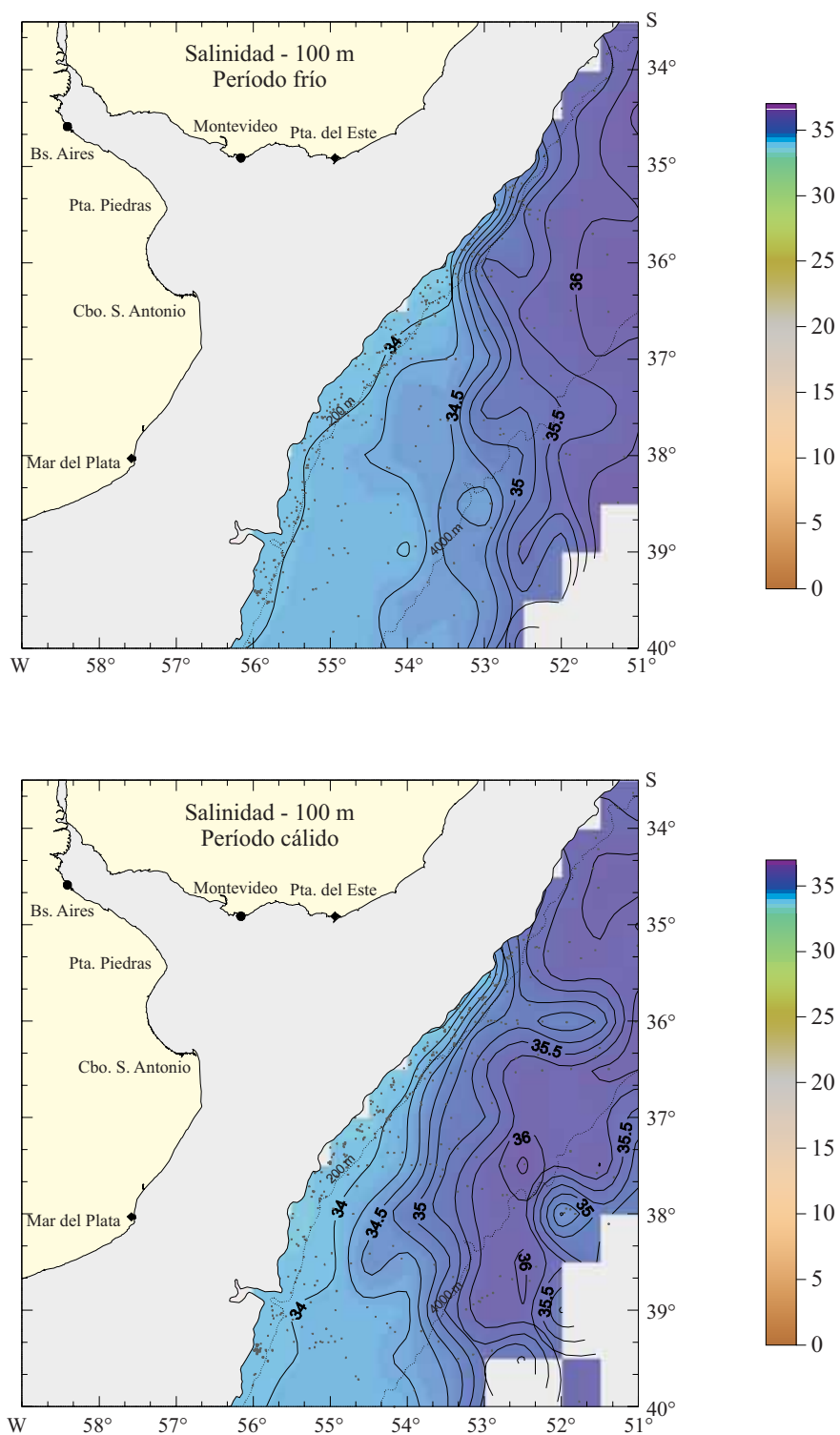


Figura A.30. Distribución horizontal de salinidad a 100 m de profundidad para los períodos frío y cálido.

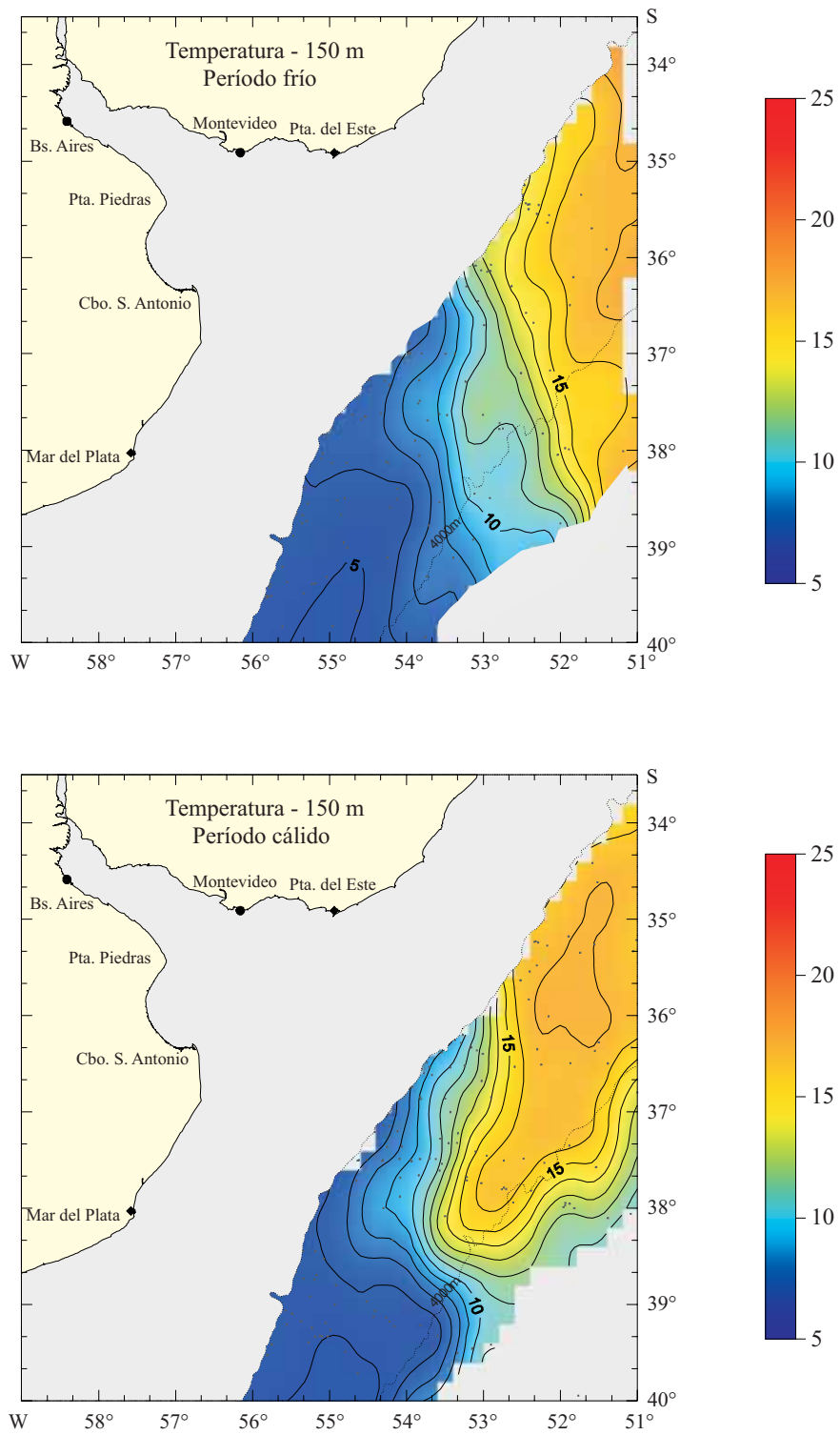


Figura A.31. Distribución horizontal de temperatura a 150 m de profundidad para los períodos frío y cálido.

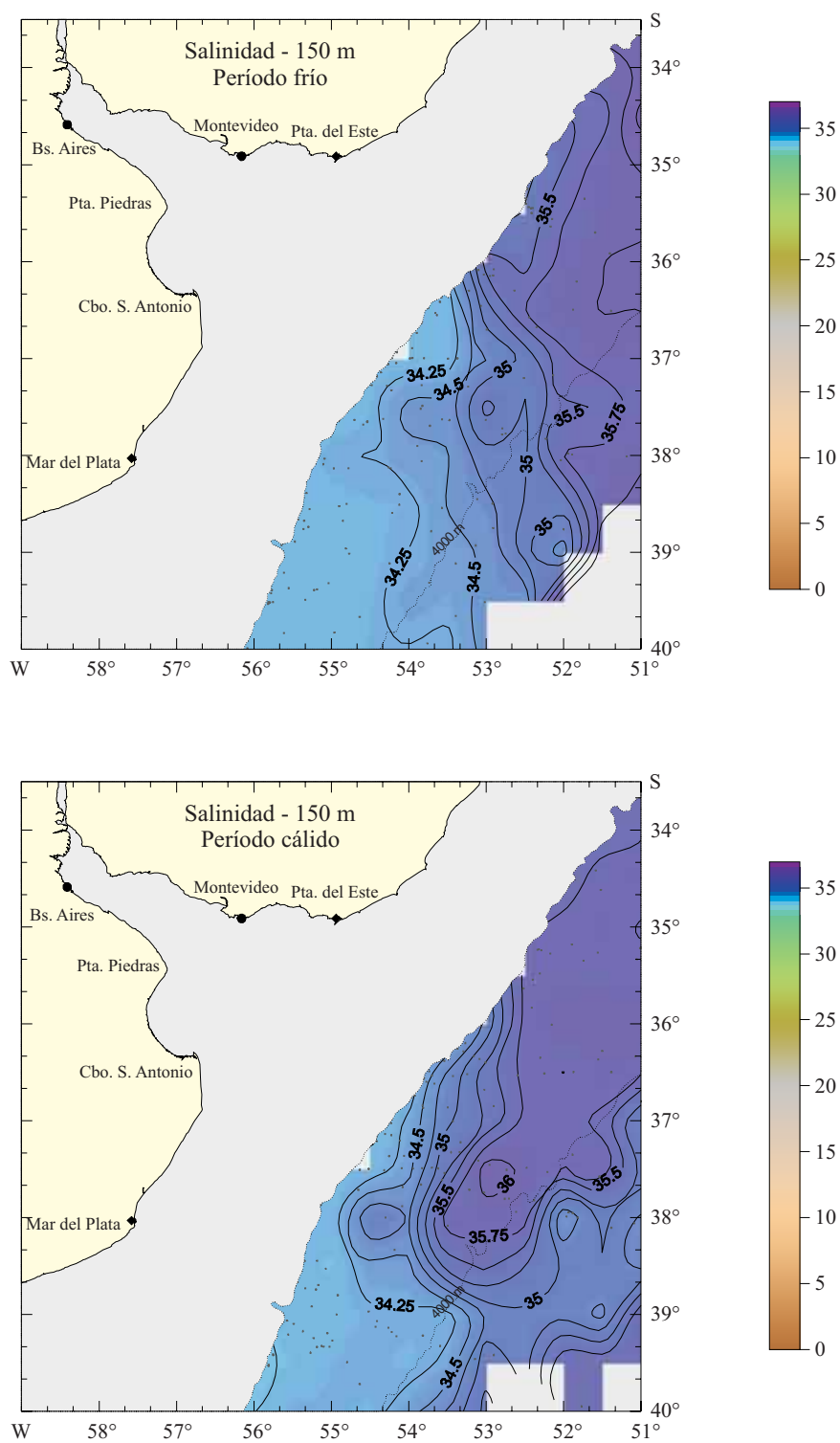


Figura A.32. Distribución horizontal de salinidad a 150 m de profundidad para los períodos frío y cálido.

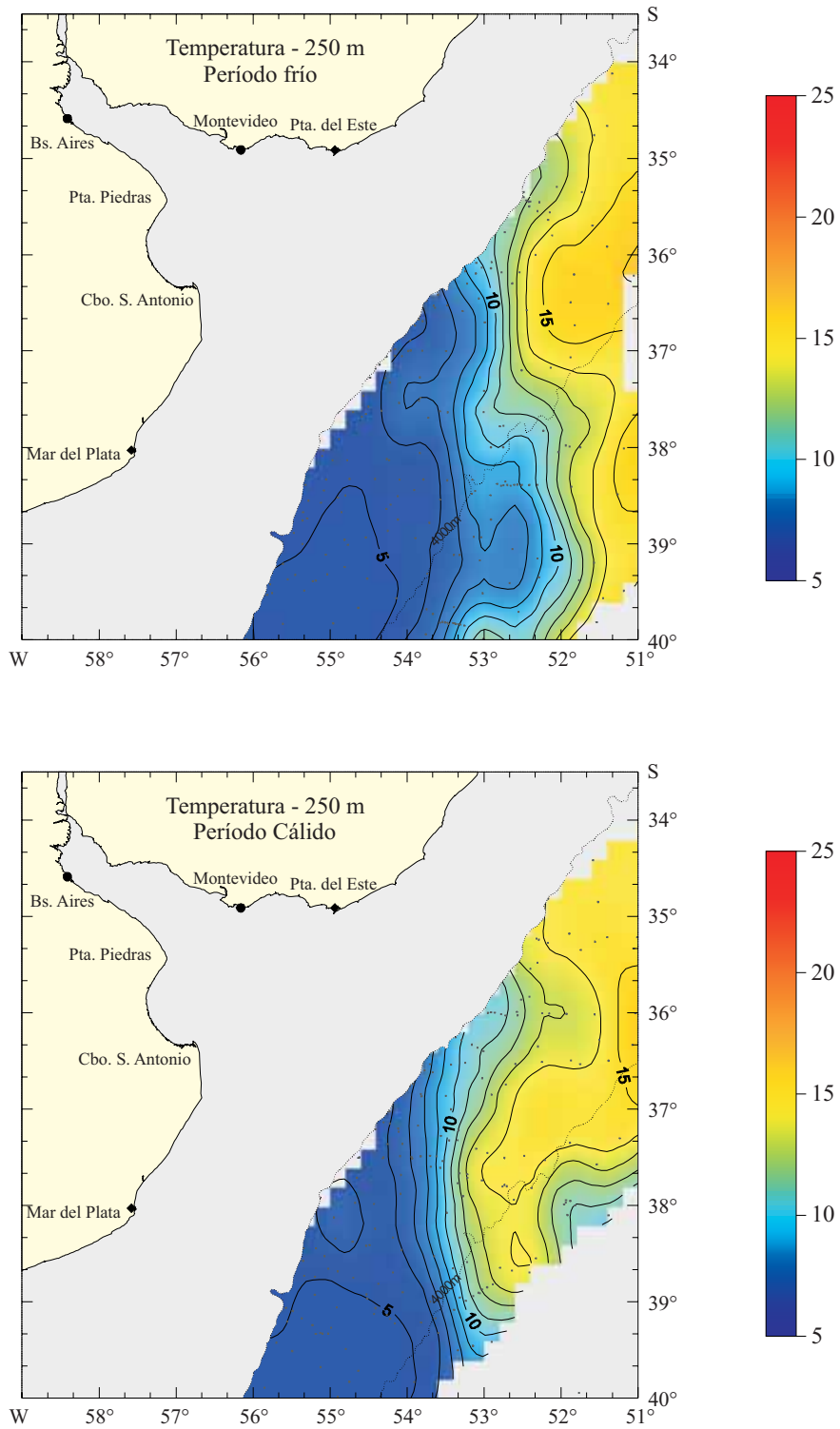


Figura A.33. Distribución horizontal de temperatura a 250 m de profundidad para los períodos frío y cálido.

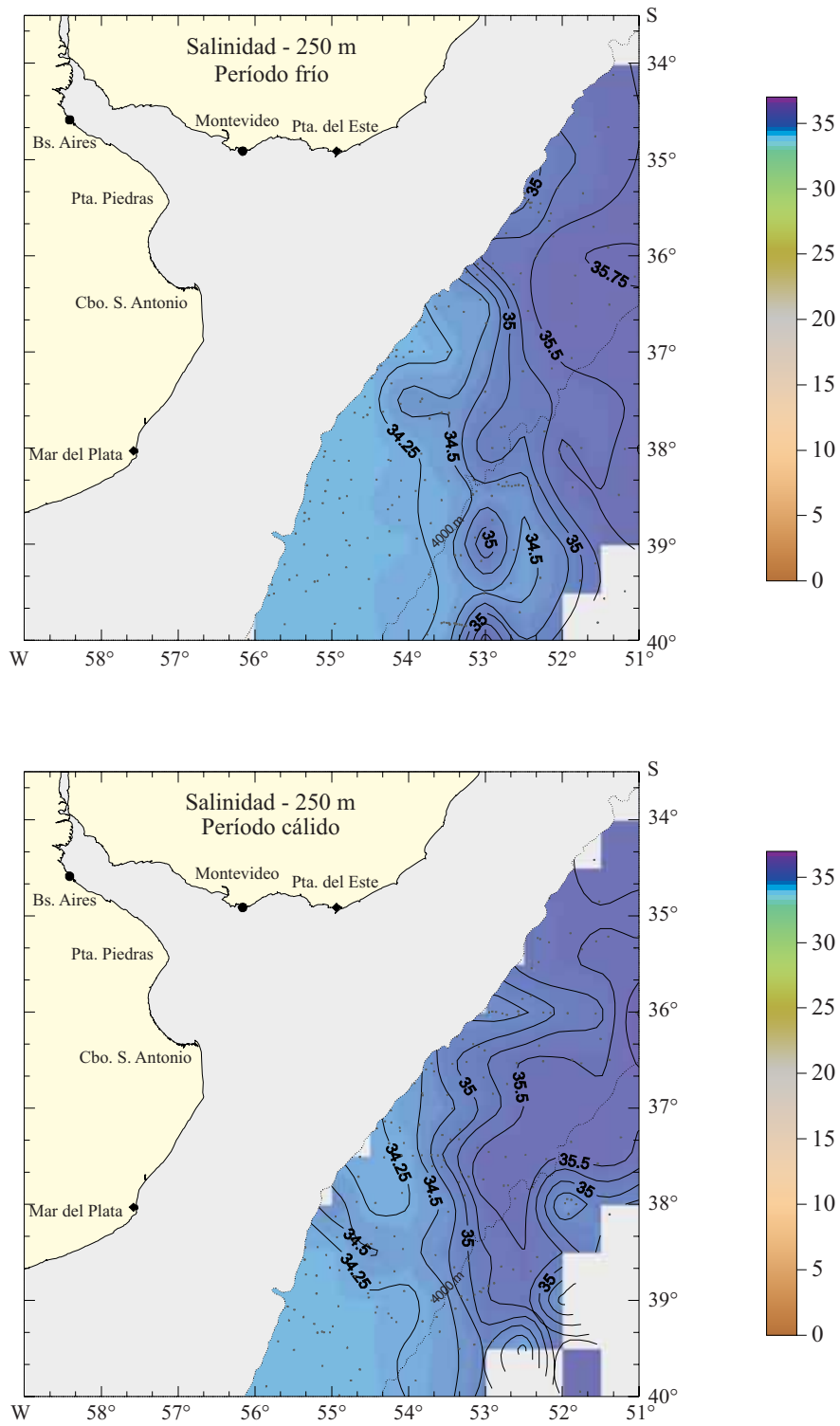


Figura A.34. Distribución horizontal de salinidad a 250 m de profundidad para los períodos frío y cálido.

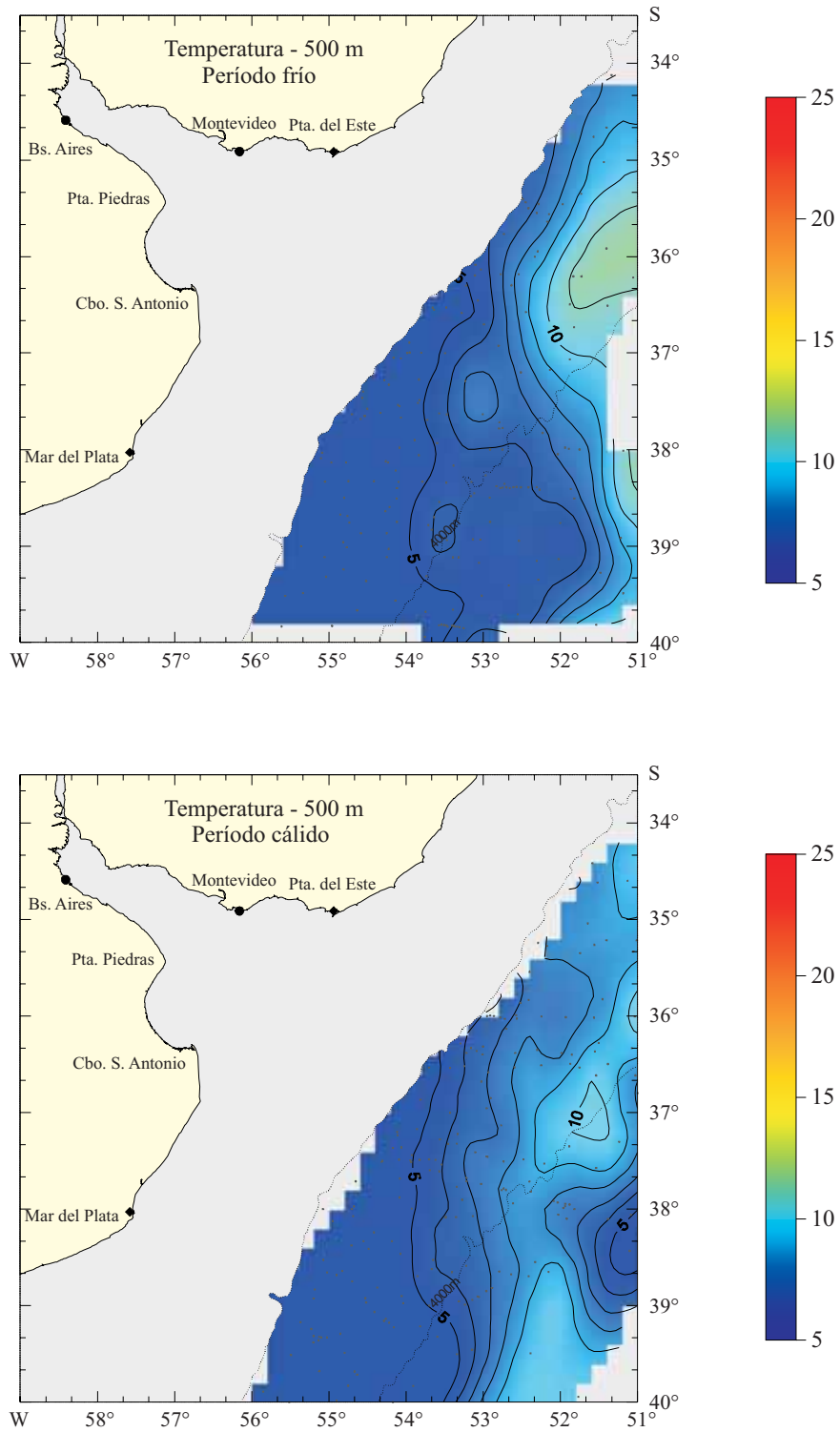


Figura A.35. Distribución horizontal de temperatura a 500 m de profundidad para los períodos frío y cálido.

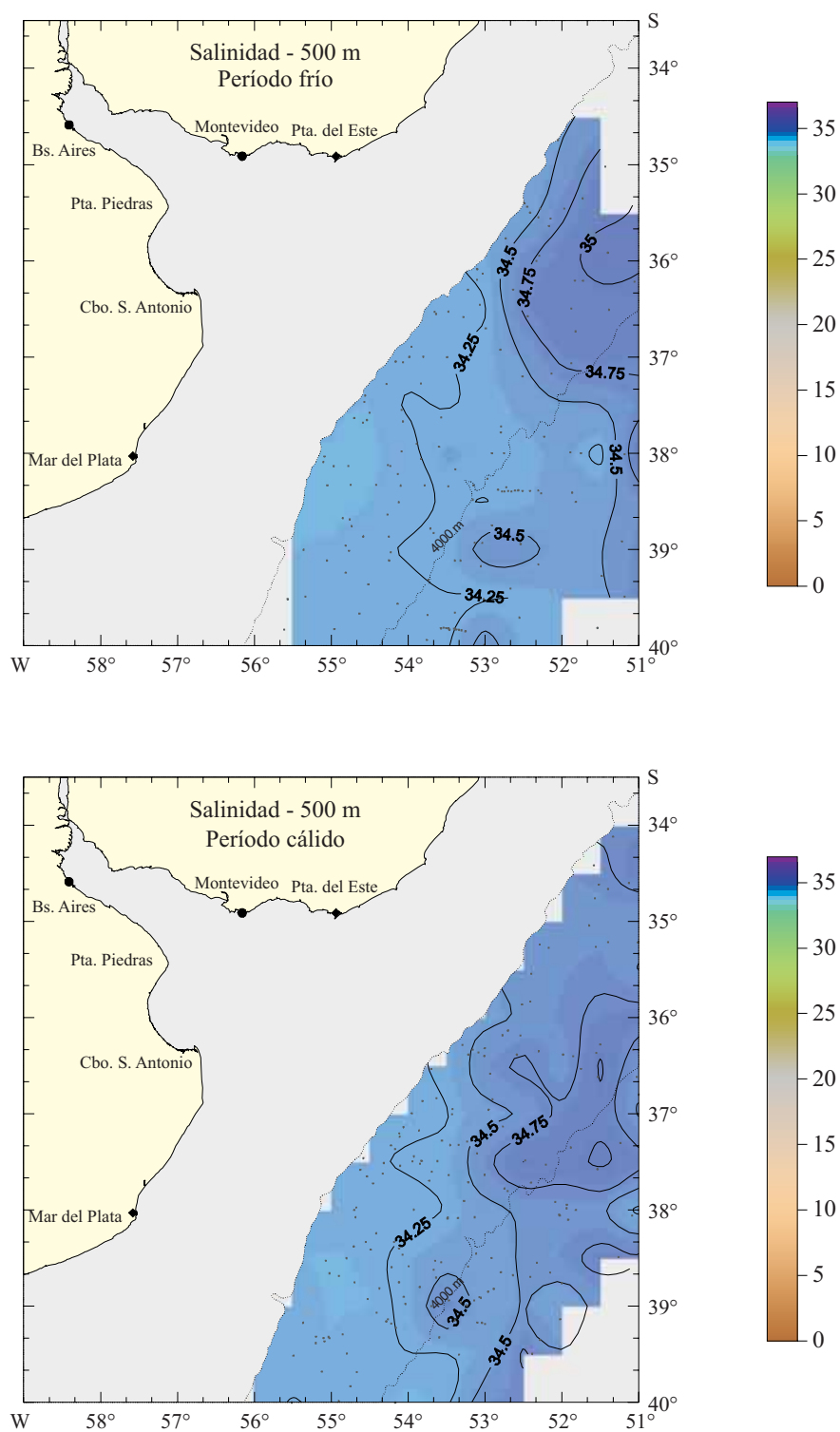


Figura A.36. Distribución horizontal de salinidad a 500 m de profundidad para los períodos frío y cálido.

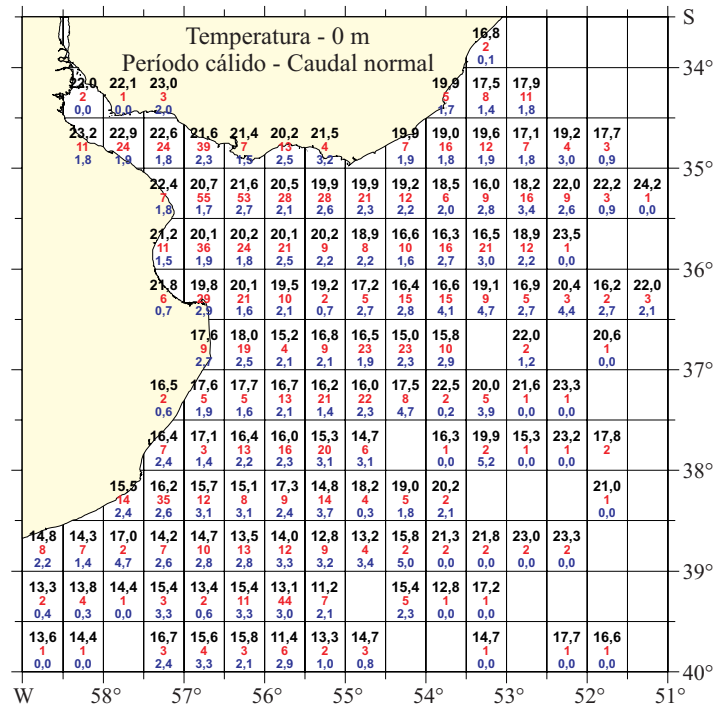
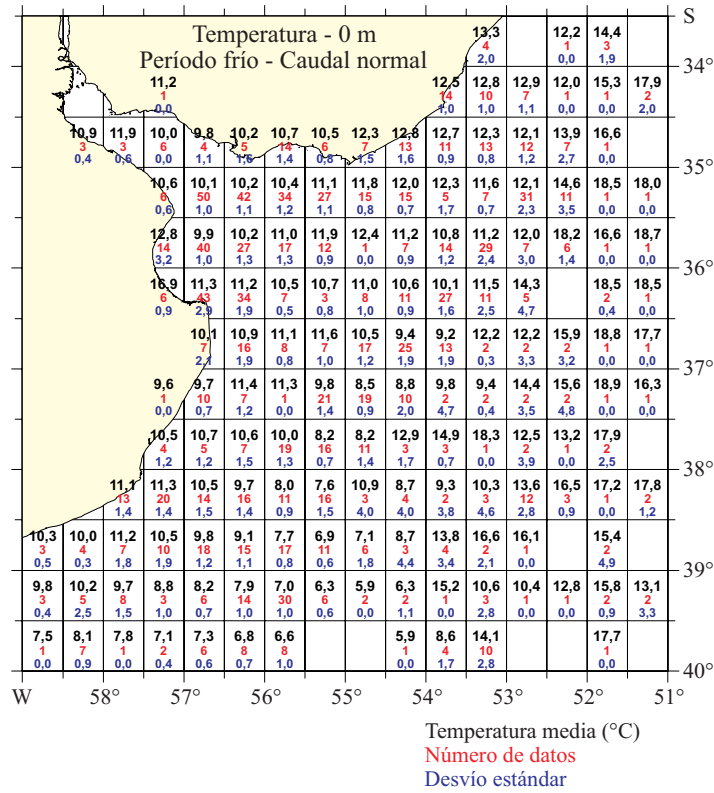


Figura B.1. Parámetros estadísticos de la temperatura por cuadrante a 0 m de profundidad en condiciones de caudal normal para los períodos frío y cálido.

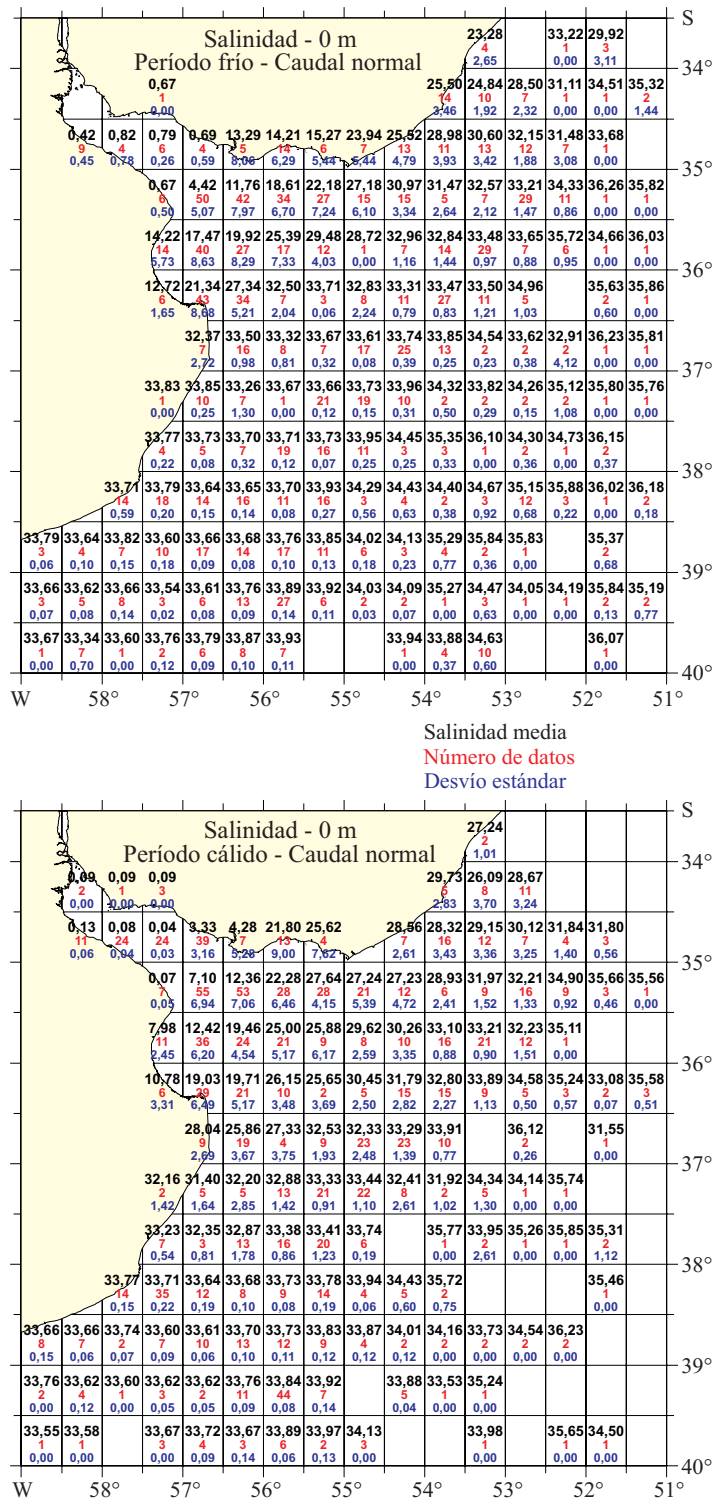


Figura B.2. Parámetros estadísticos de la salinidad por cuadrante a 0 m de profundidad en condiciones de caudal normal para los períodos frío y cálido.

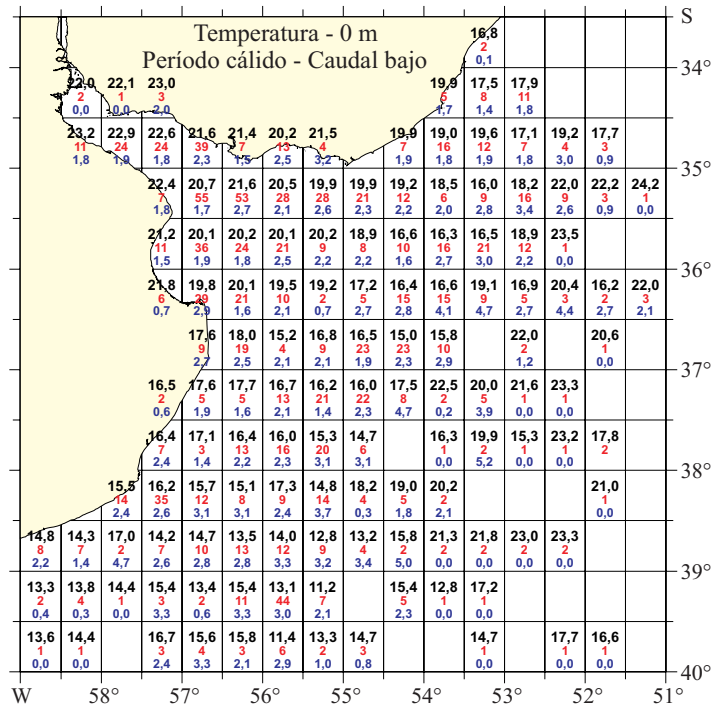
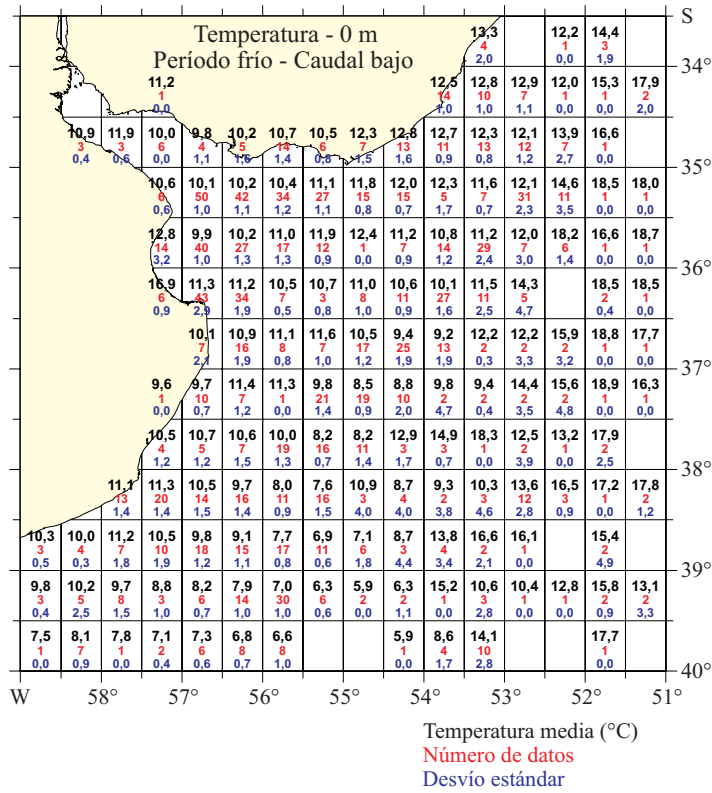


Figura B.3. Parámetros estadísticos de la temperatura por cuadrante a 0 m de profundidad en condiciones de caudal bajo para los períodos frío y cálido.

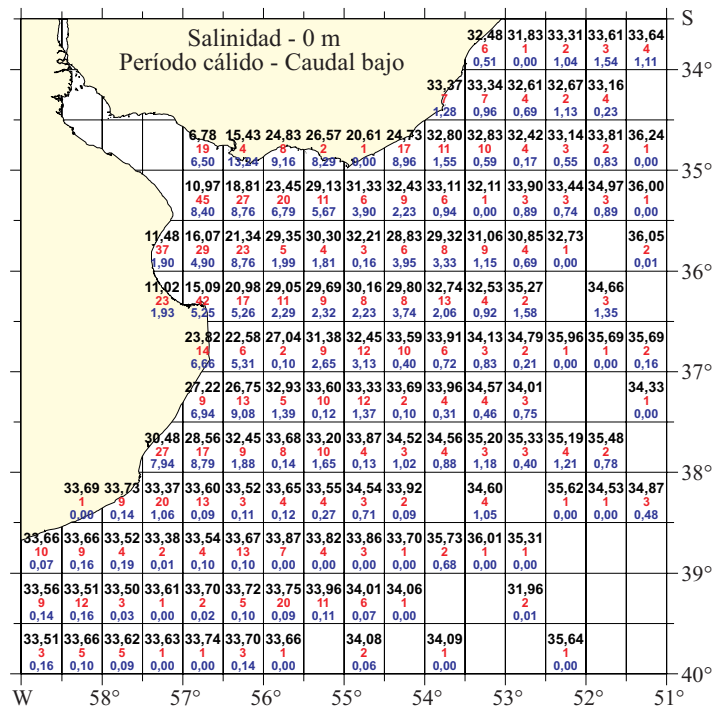
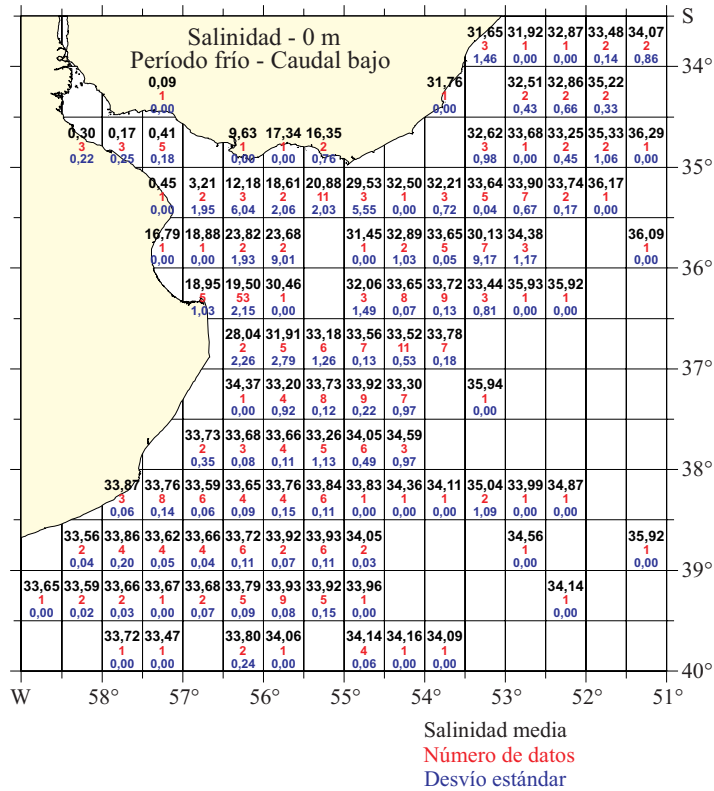


Figura B.4. Parámetros estadísticos de la salinidad por cuadrante a 0 m de profundidad en condiciones de caudal bajo para los períodos frío y cálido.

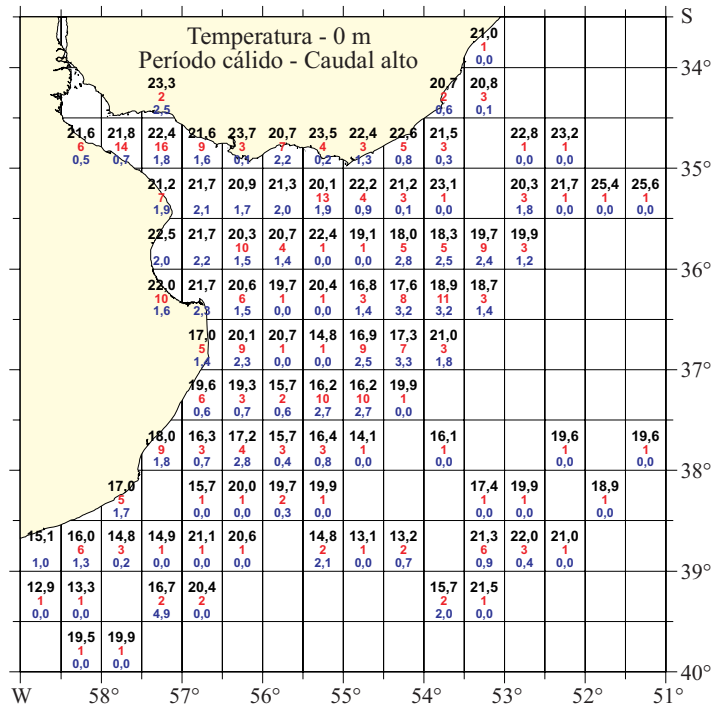
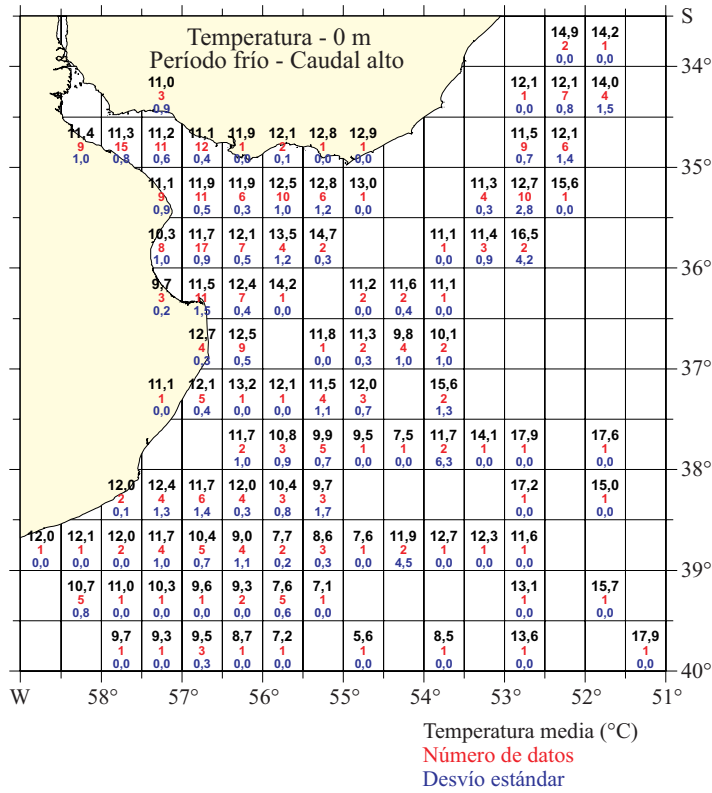


Figura B.5. Parámetros estadísticos de la temperatura por cuadrante a 0 m de profundidad en condiciones de caudal alto para los períodos frío y cálido.

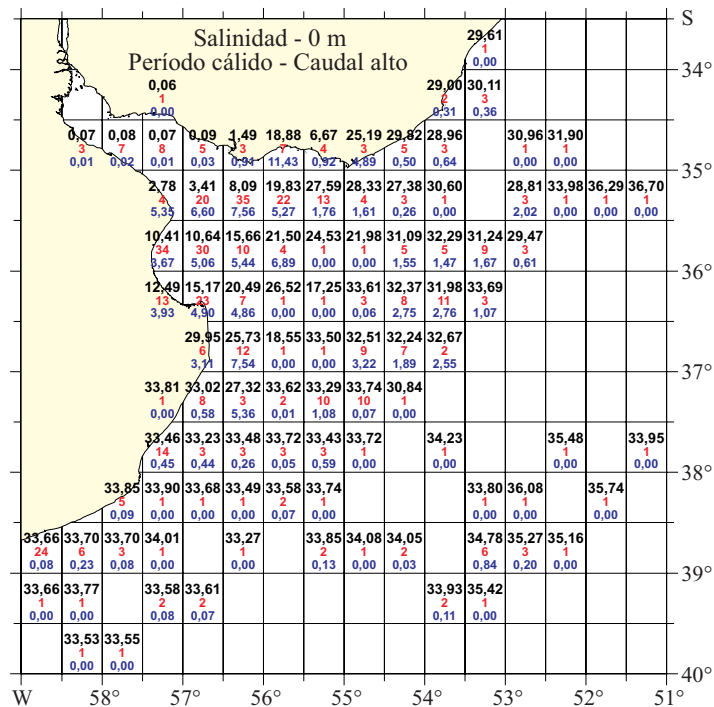
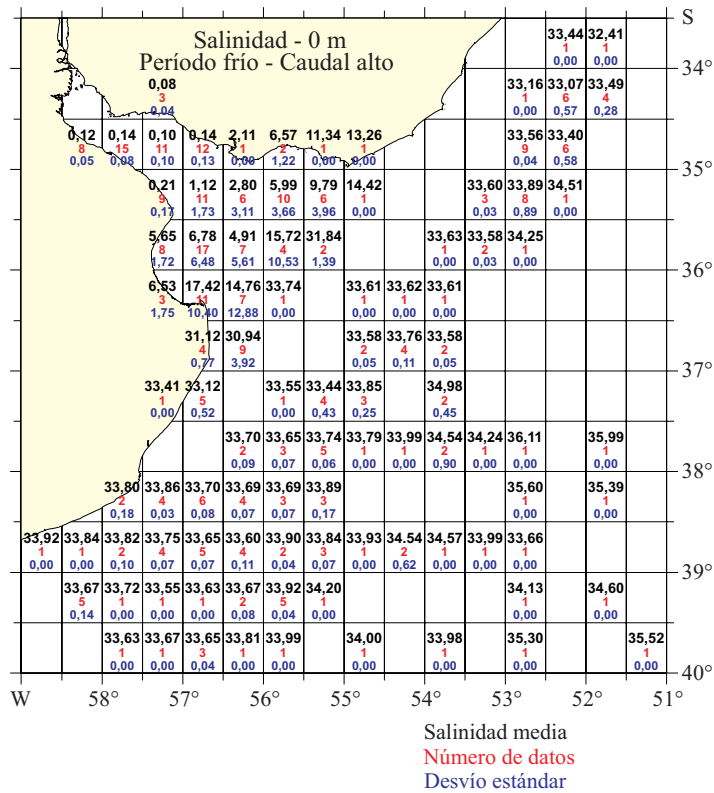


Figura B.6. Parámetros estadísticos de la salinidad por cuadrante a 0 m de profundidad en condiciones de caudal alto para los períodos frío y cálido.

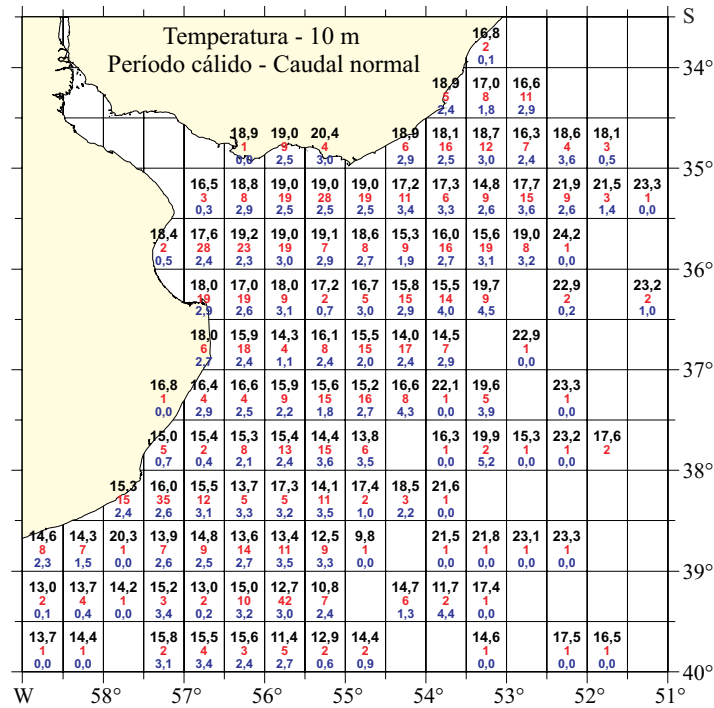
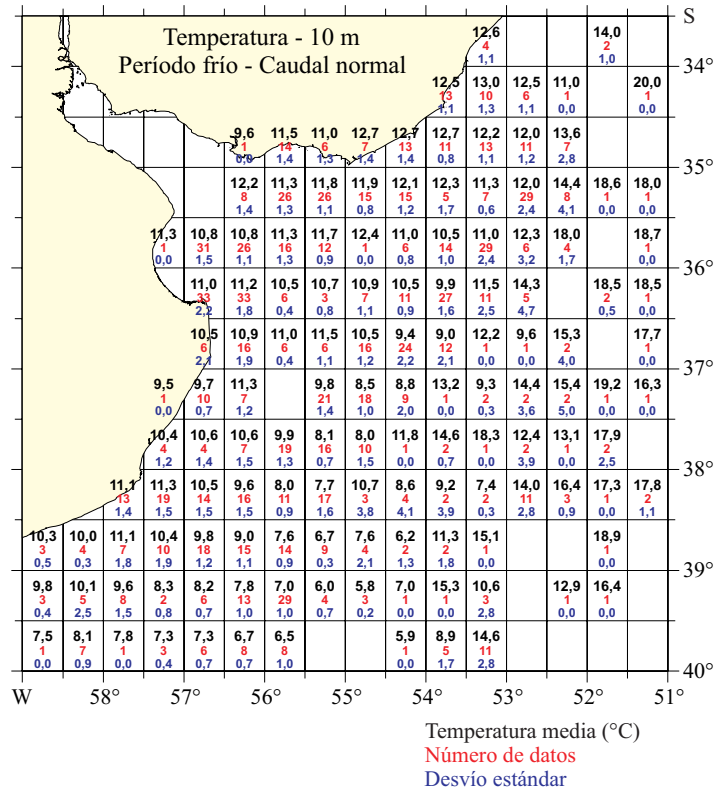


Figura B.7. Parámetros estadísticos de la temperatura por cuadrante a 10 m de profundidad en condiciones de caudal normal para los períodos frío y cálido.

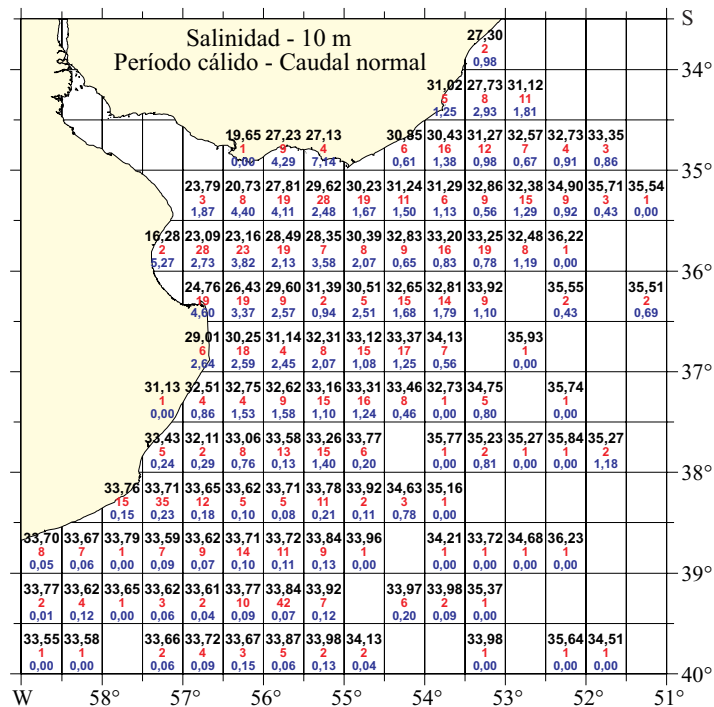
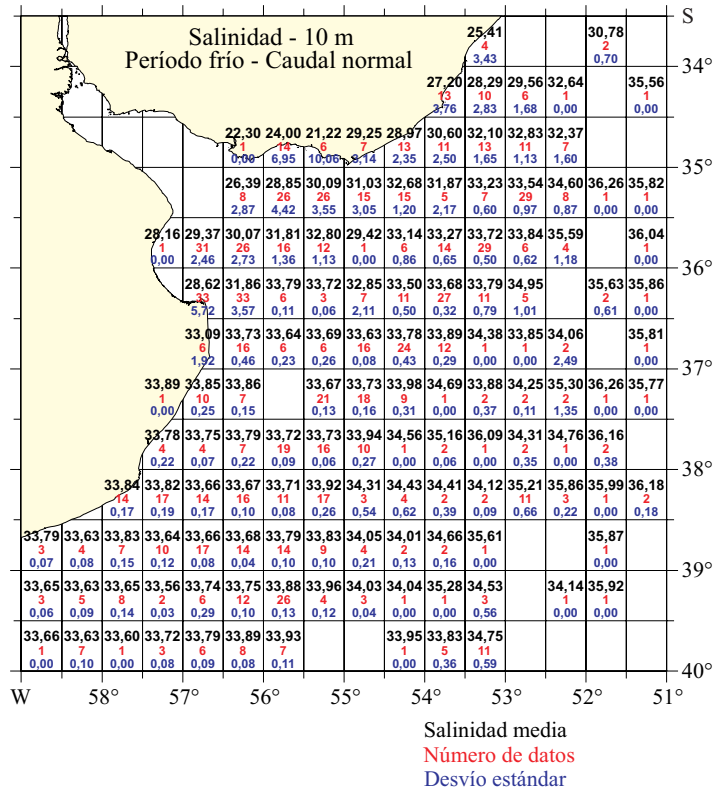


Figura B.8. Parámetros estadísticos de la salinidad por cuadrante a 10 m de profundidad en condiciones de caudal normal para los períodos frío y cálido.

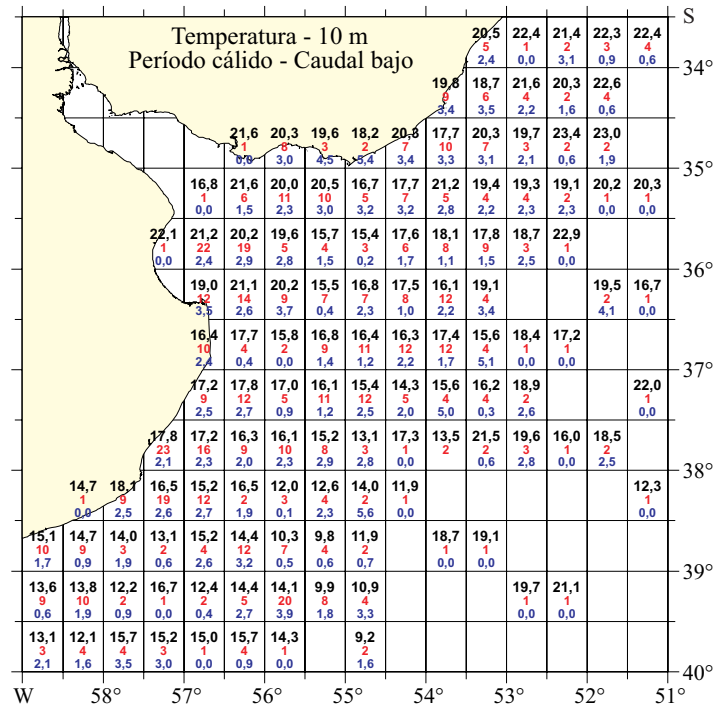
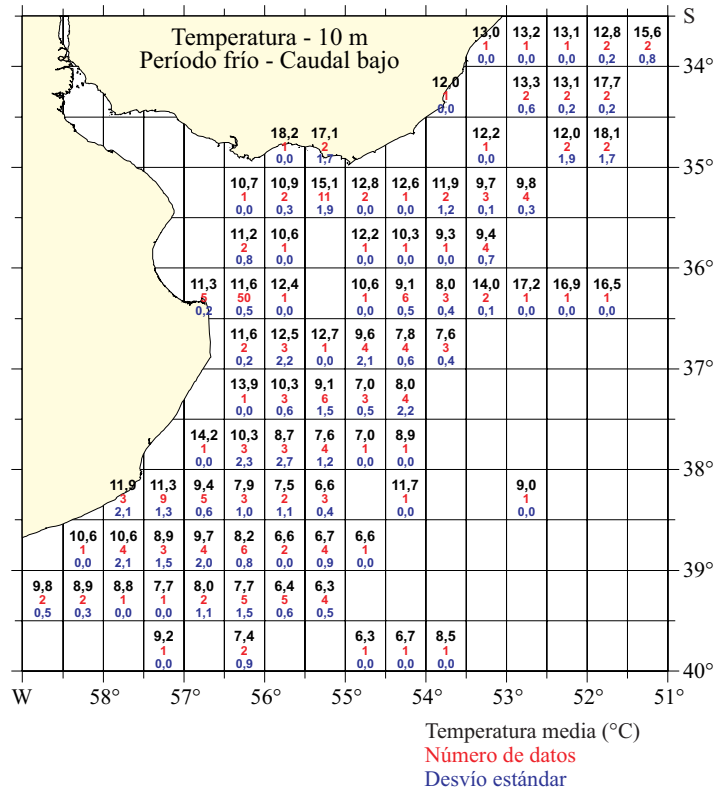


Figura B.9. Parámetros estadísticos de la temperatura por cuadrante a 10 m de profundidad en condiciones de caudal bajo para los períodos frío y cálido.

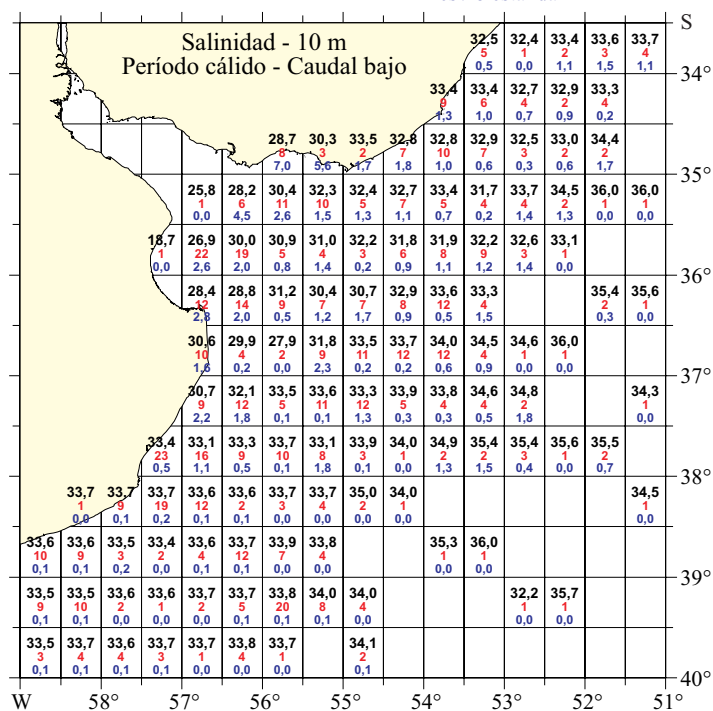
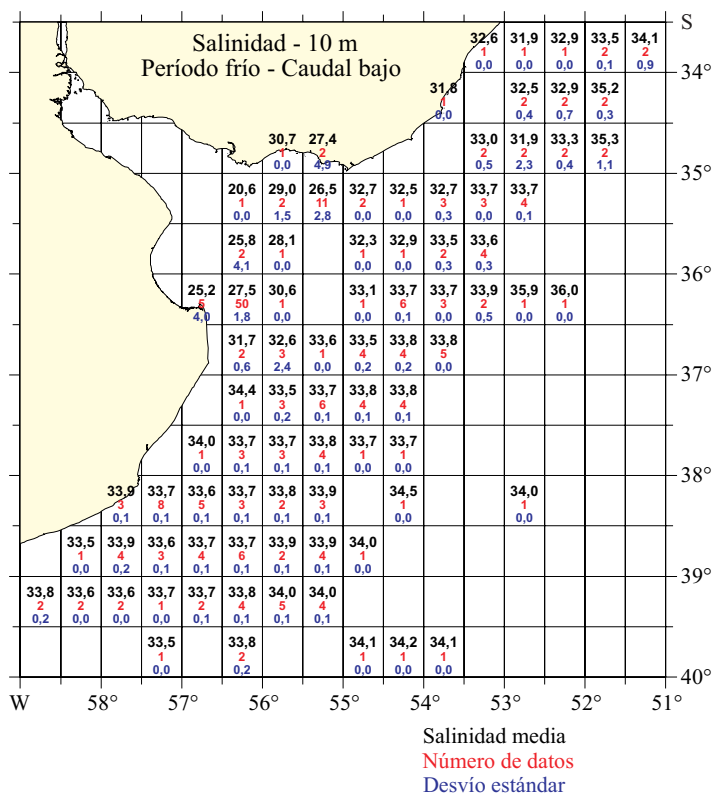


Figura B.10. Parámetros estadísticos de la salinidad por cuadrante a 10 m de profundidad en condiciones de caudal bajo para los períodos frío y cálido.

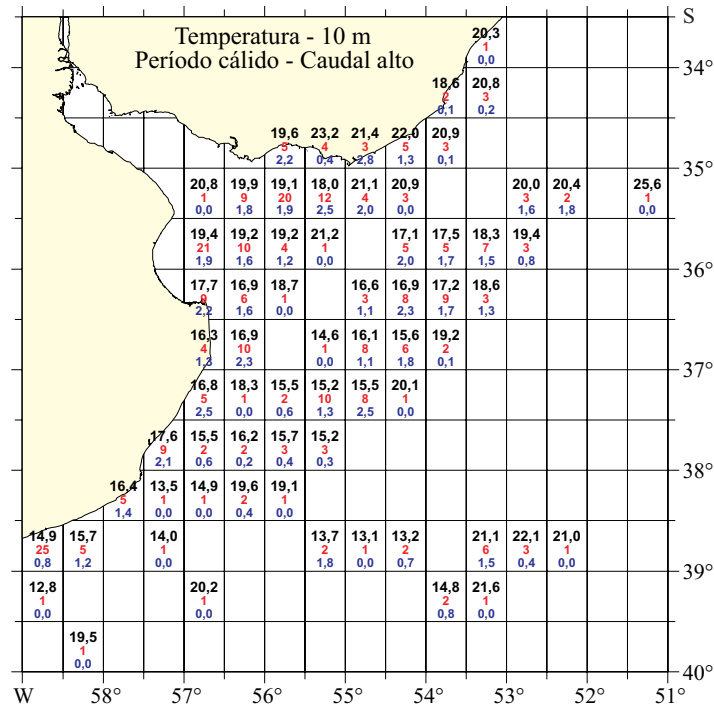
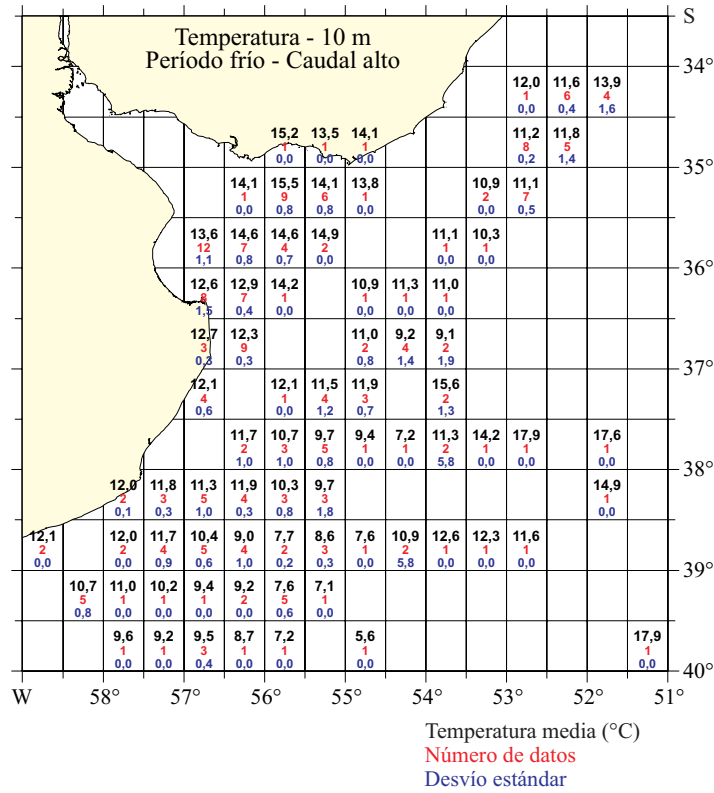


Figura B.11. Parámetros estadísticos de la temperatura por cuadrante a 10 m de profundidad en condiciones de caudal alto para los períodos frío y cálido.

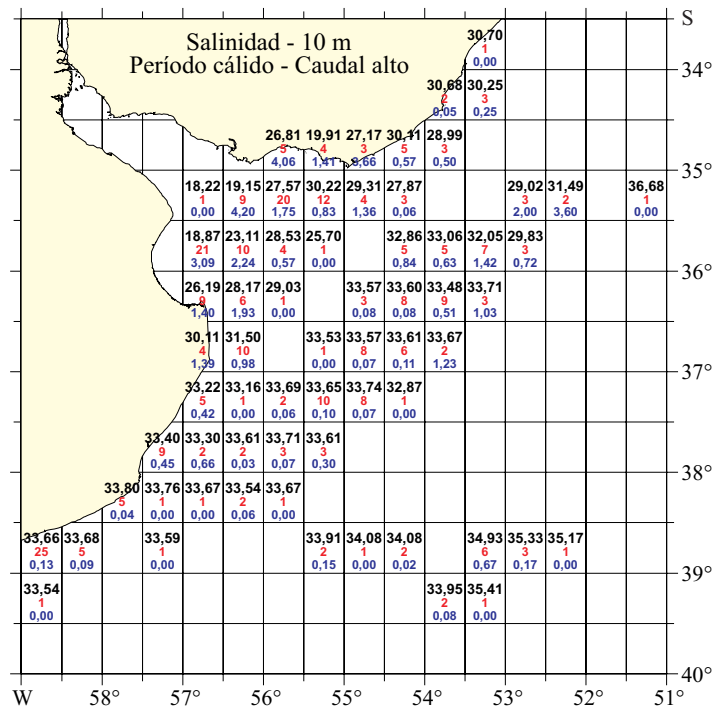
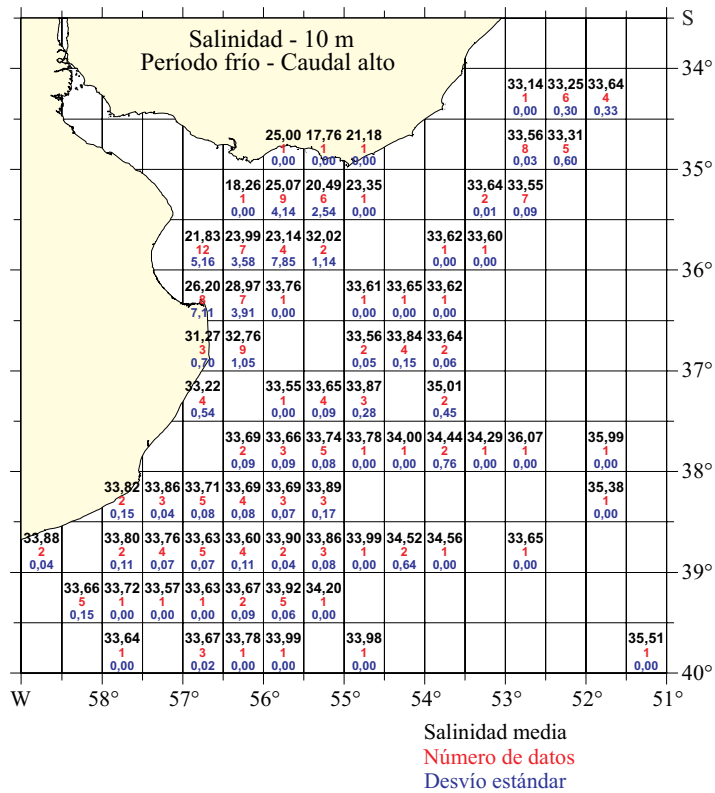


Figura B.12. Parámetros estadísticos de la salinidad por cuadrante a 10 m de profundidad en condiciones de caudal alto para los períodos frío y cálido.

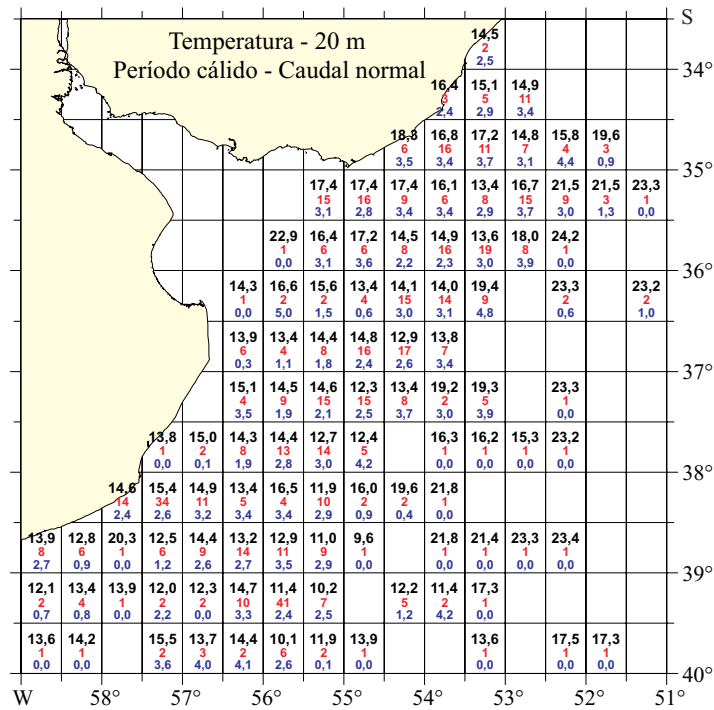
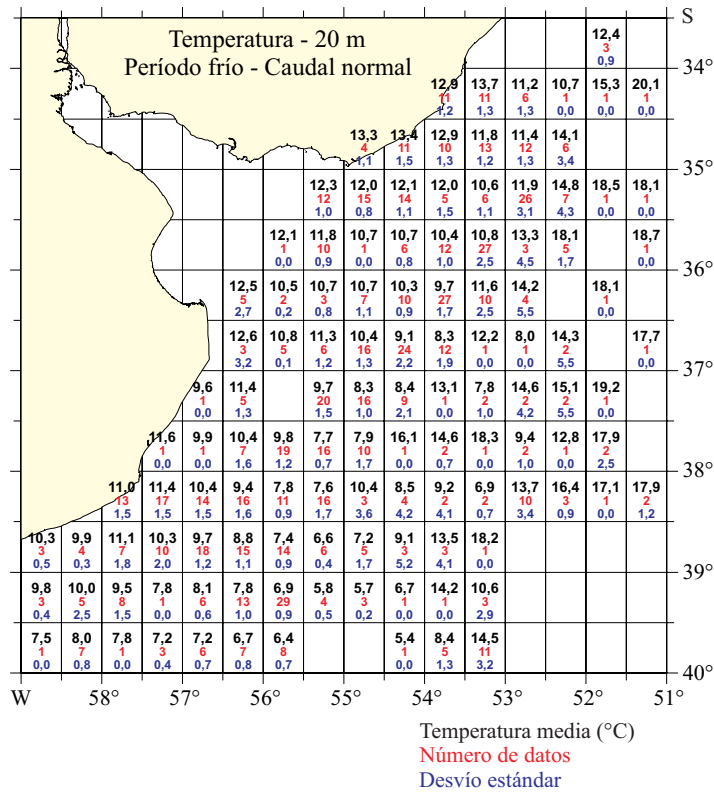


Figura B.13. Parámetros estadísticos de la temperatura por cuadrante a 20 m de profundidad en condiciones de caudal normal para los períodos frío y cálido.

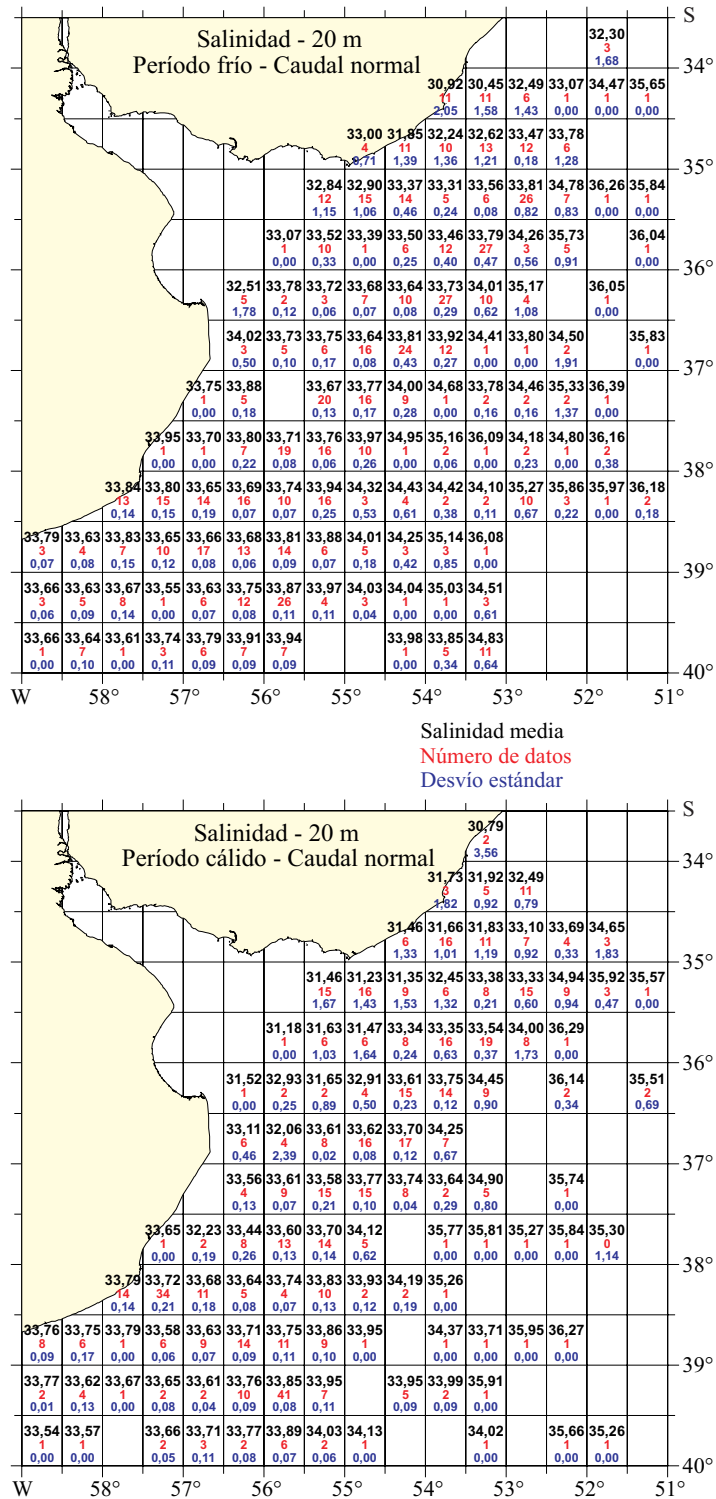


Figura B.14. Parámetros estadísticos de la salinidad por cuadrante a 20 m de profundidad en condiciones de caudal normal para los períodos frío y cálido.

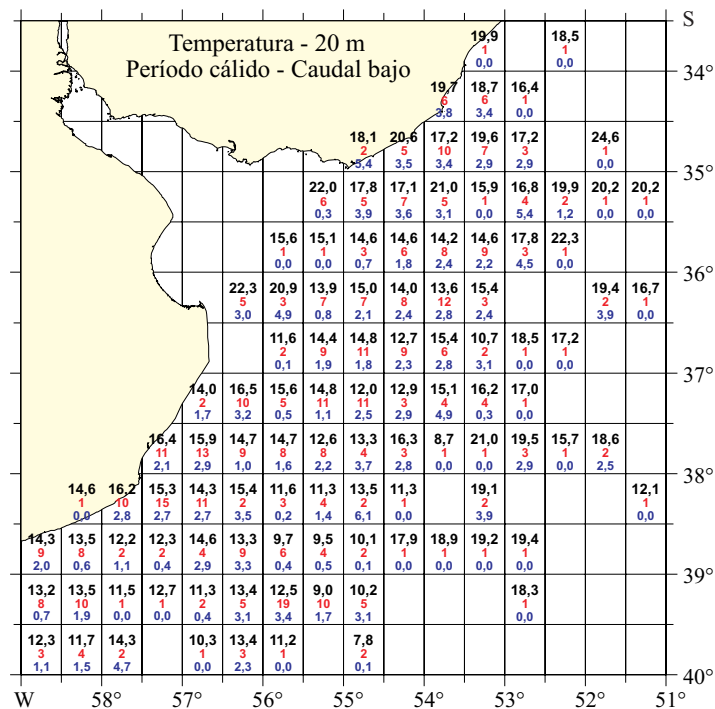
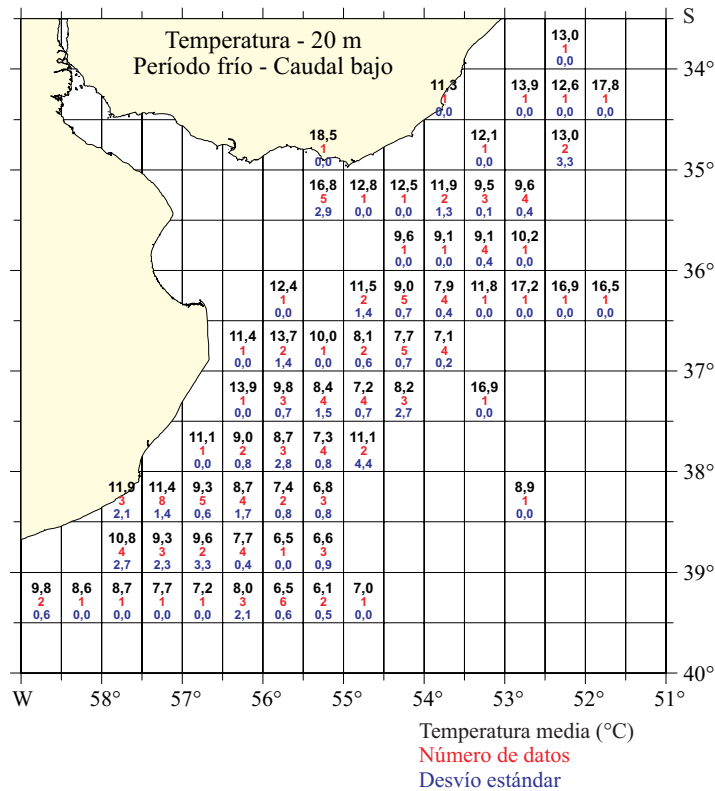


Figura B.15. Parámetros estadísticos de la temperatura por cuadrante a 20 m de profundidad en condiciones de caudal bajo para los períodos frío y cálido.

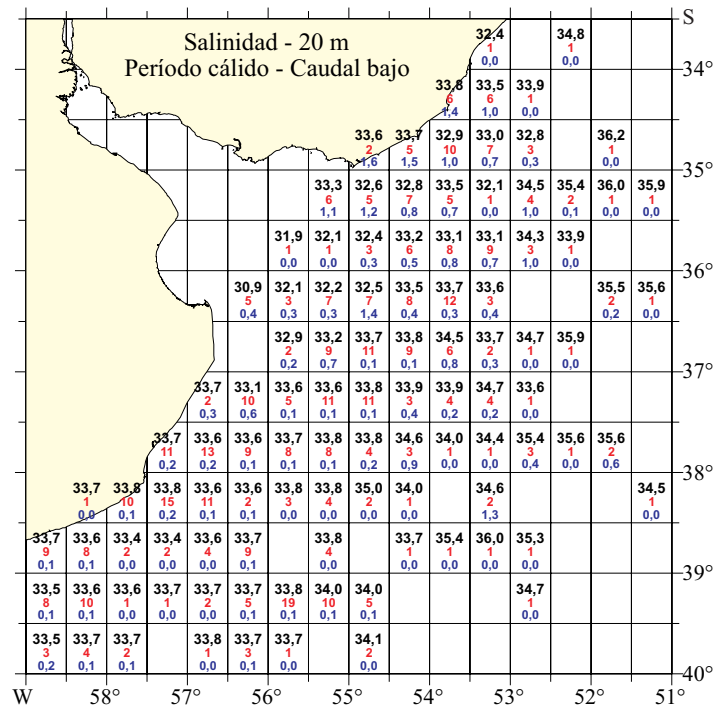
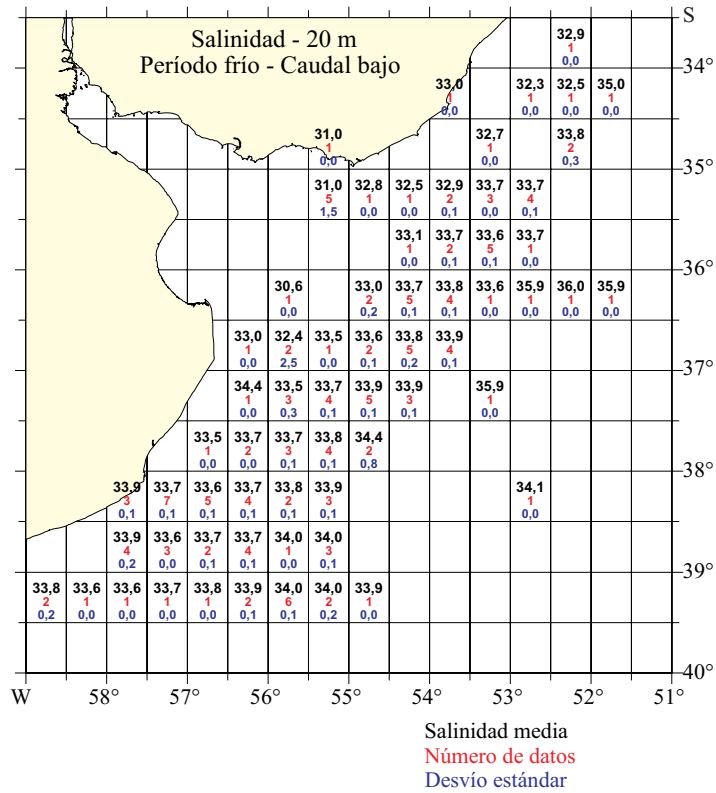


Figura B.16. Parámetros estadísticos de la salinidad por cuadrante a 20 m de profundidad en condiciones de caudal bajo para los períodos frío y cálido.

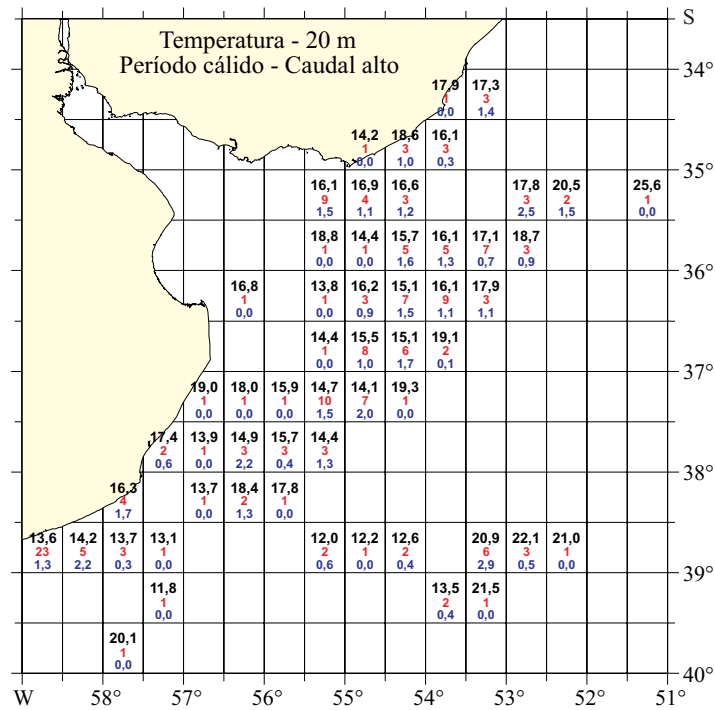
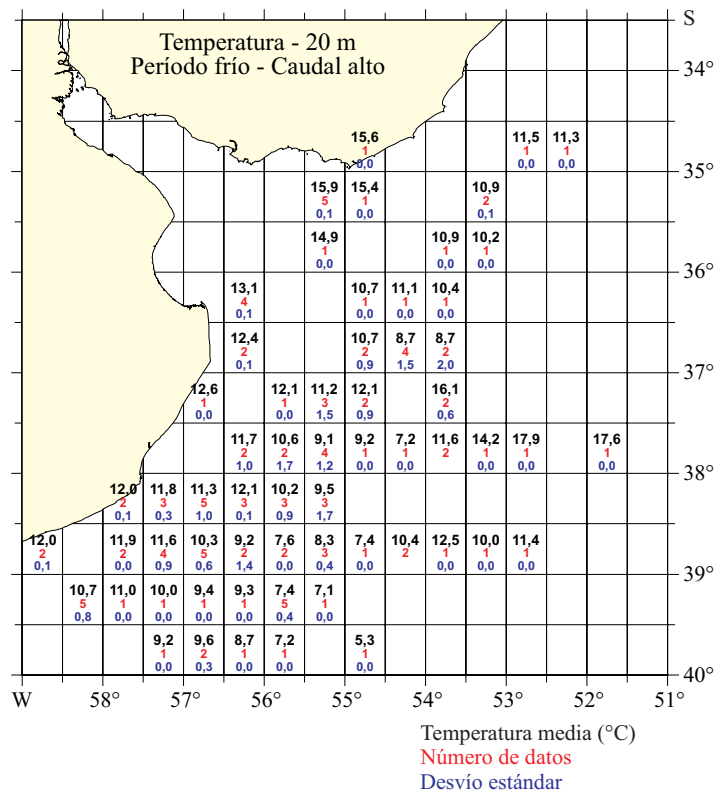


Figura B.17. Parámetros estadísticos de la temperatura por cuadrante a 20 m de profundidad en condiciones de caudal alto para los períodos frío y cálido.

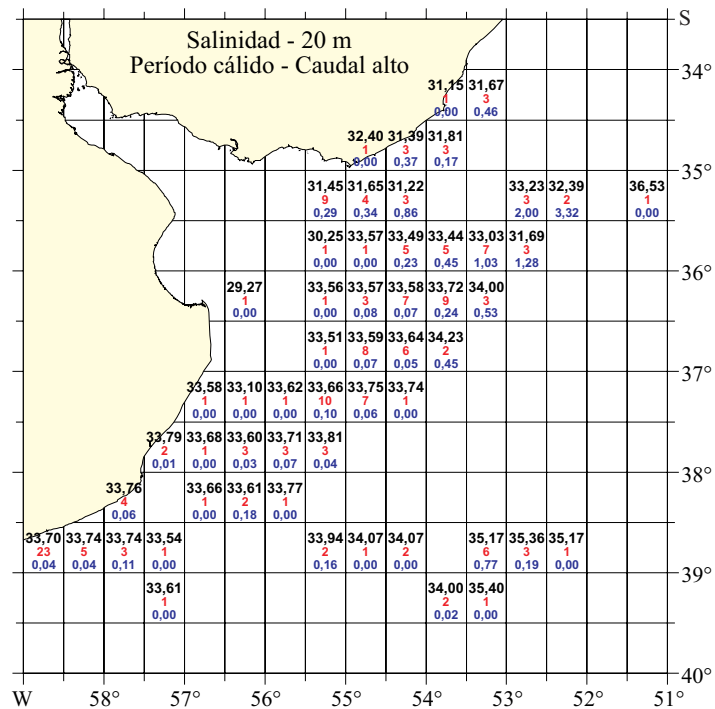
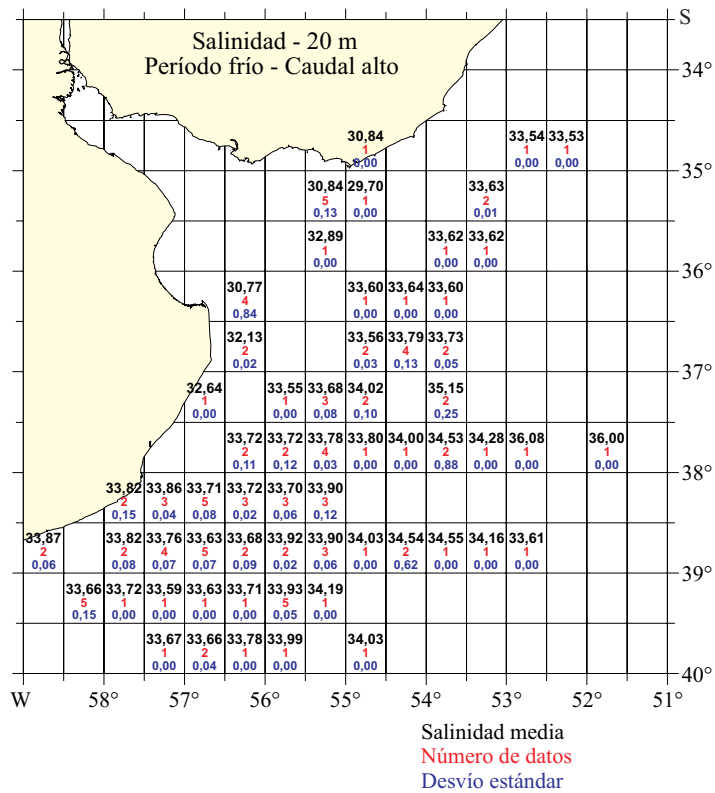


Figura B.18. Parámetros estadísticos de la salinidad por cuadrante a 20 m de profundidad en condiciones de caudal alto para los períodos frío y cálido.

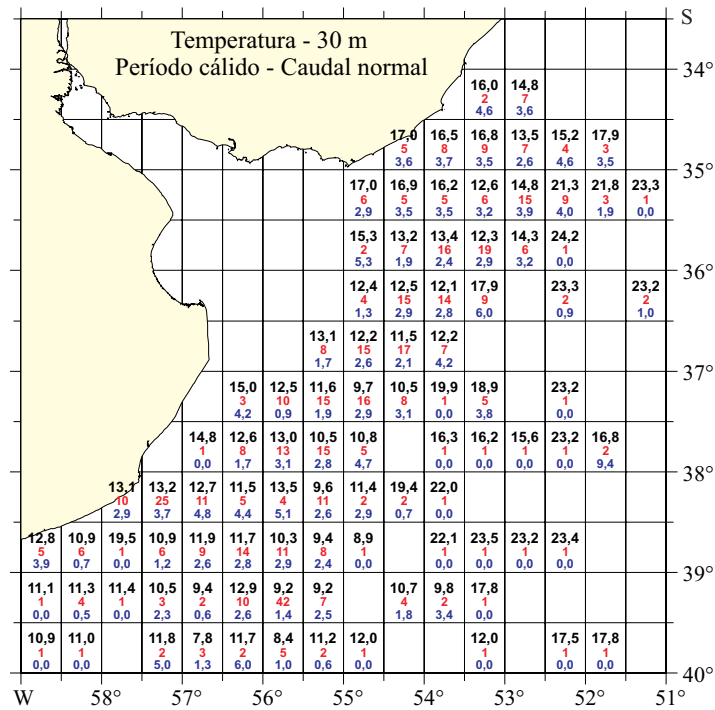
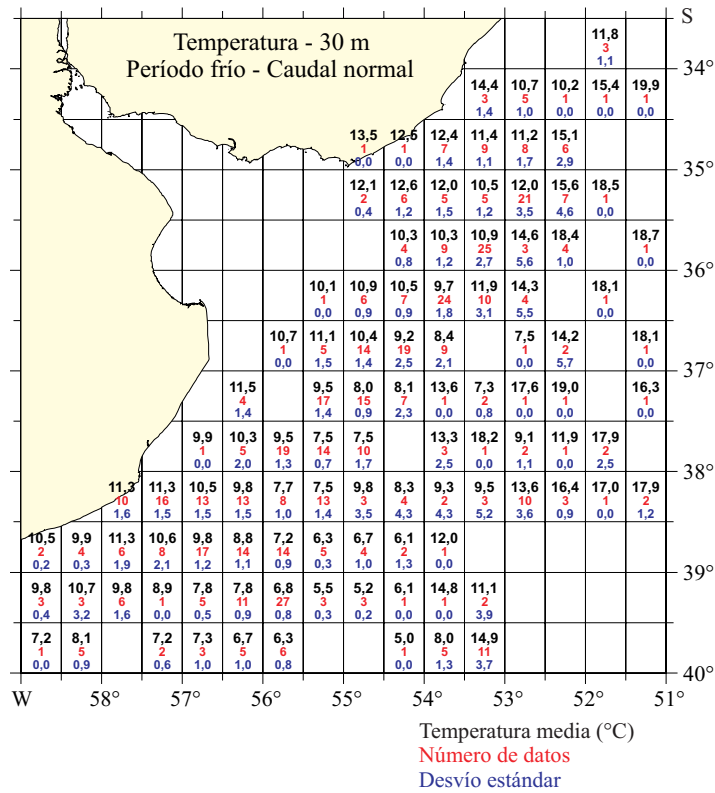


Figura B.19. Parámetros estadísticos de la temperatura por cuadrante a 30 m de profundidad en condiciones de caudal normal para los períodos frío y cálido.

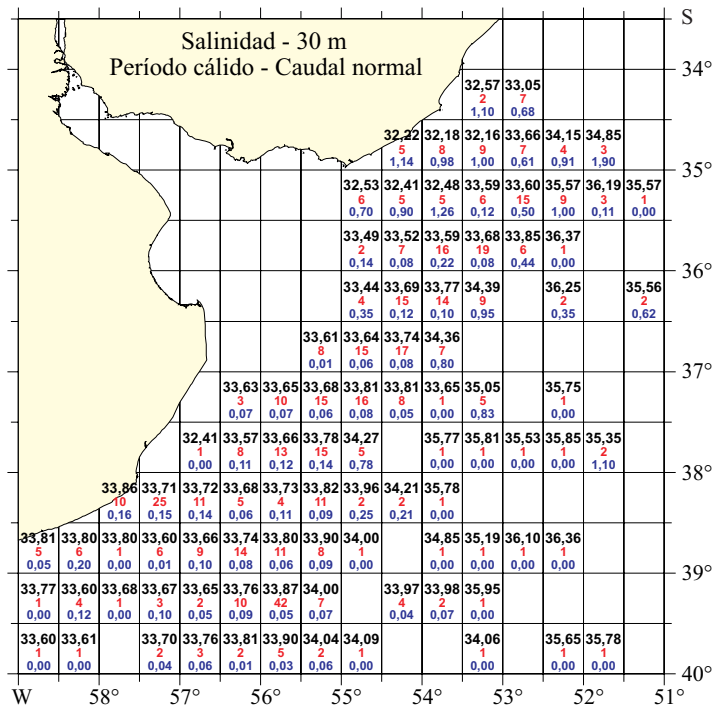
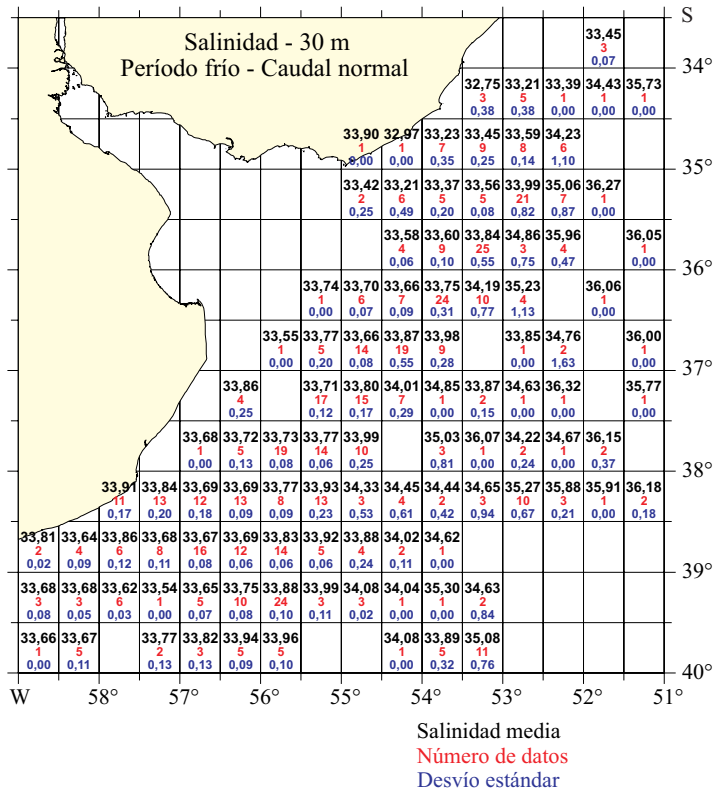


Figura B.20. Parámetros estadísticos de la salinidad por cuadrante a 30 m de profundidad en condiciones de caudal normal para los períodos frío y cálido.

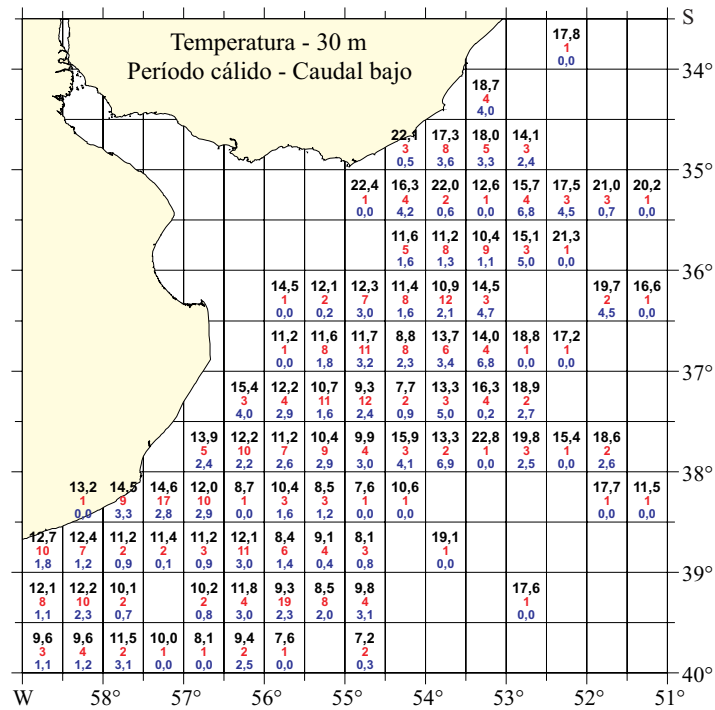
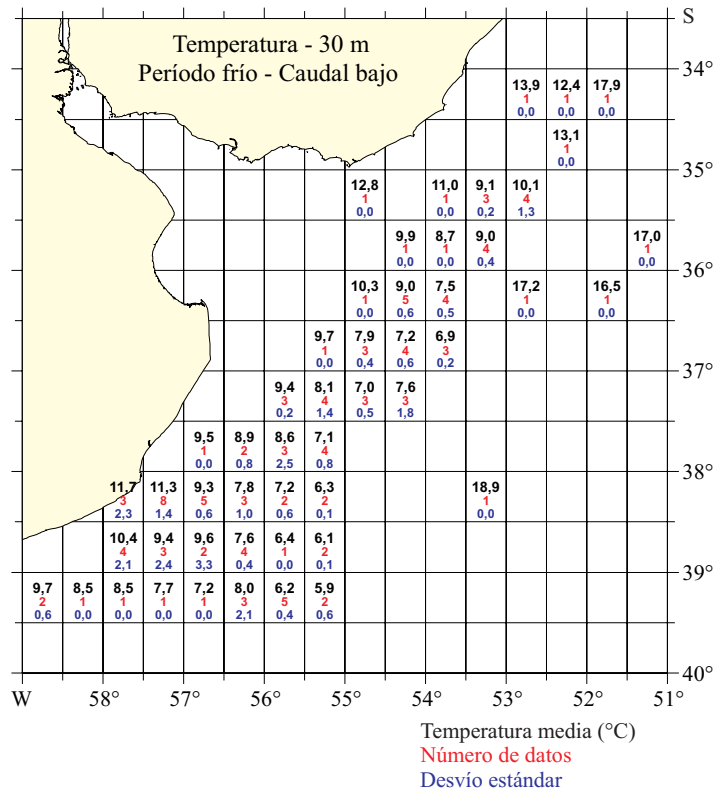


Figura B.21. Parámetros estadísticos de la temperatura por cuadrante a 30 m de profundidad en condiciones de caudal bajo para los períodos frío y cálido.

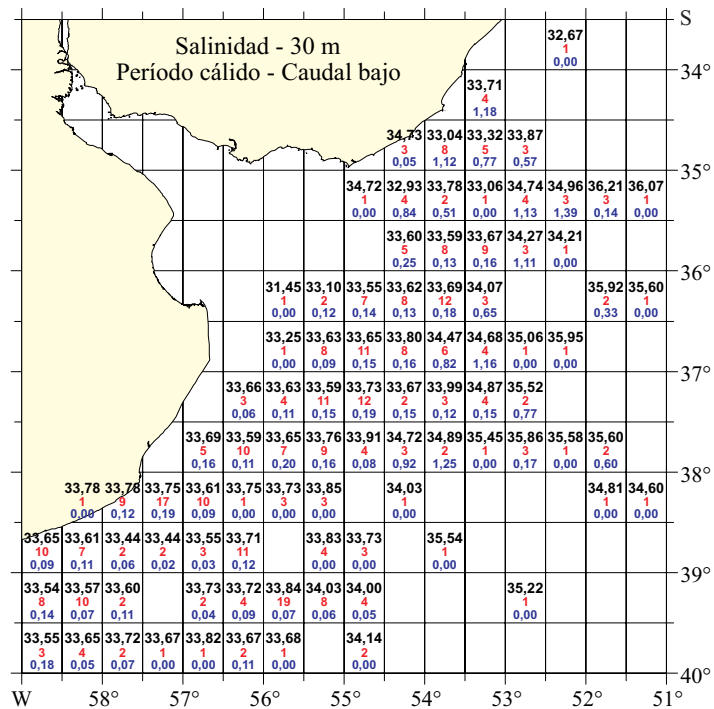
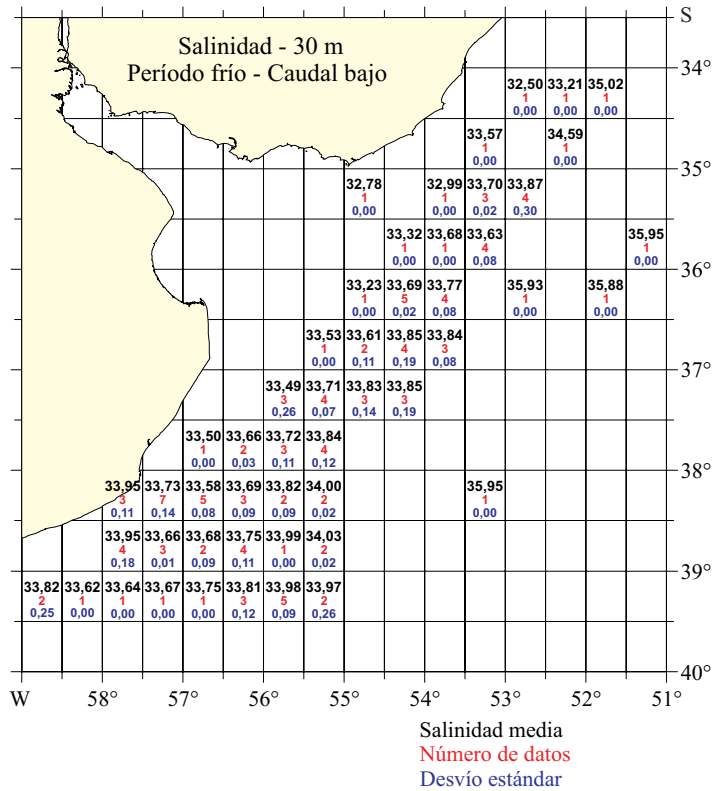


Figura B.22. Parámetros estadísticos de la salinidad por cuadrante a 30 m de profundidad en condiciones de caudal bajo para los períodos frío y cálido.

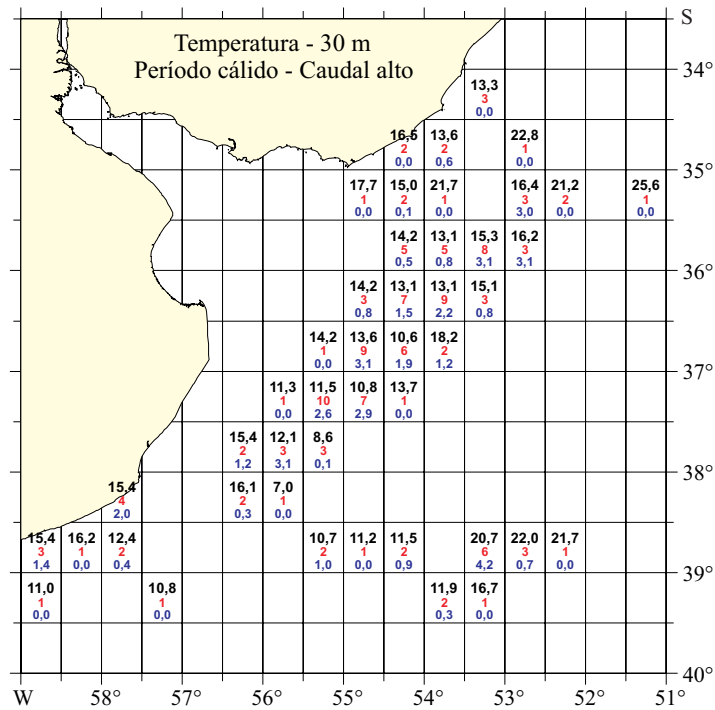
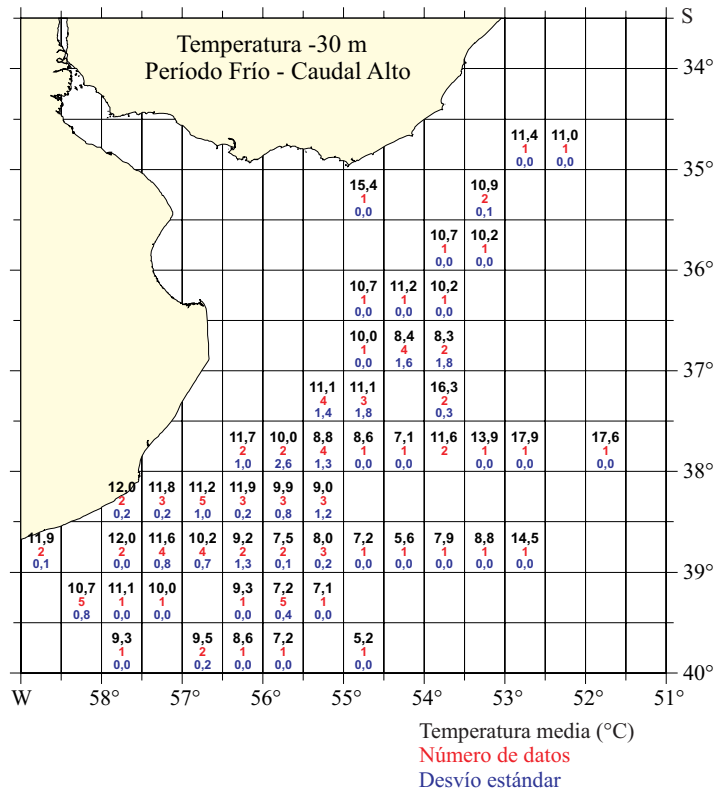


Figura B.23. Parámetros estadísticos de la temperatura por cuadrante a 30 m de profundidad en condiciones de caudal alto para los períodos frío y cálido.

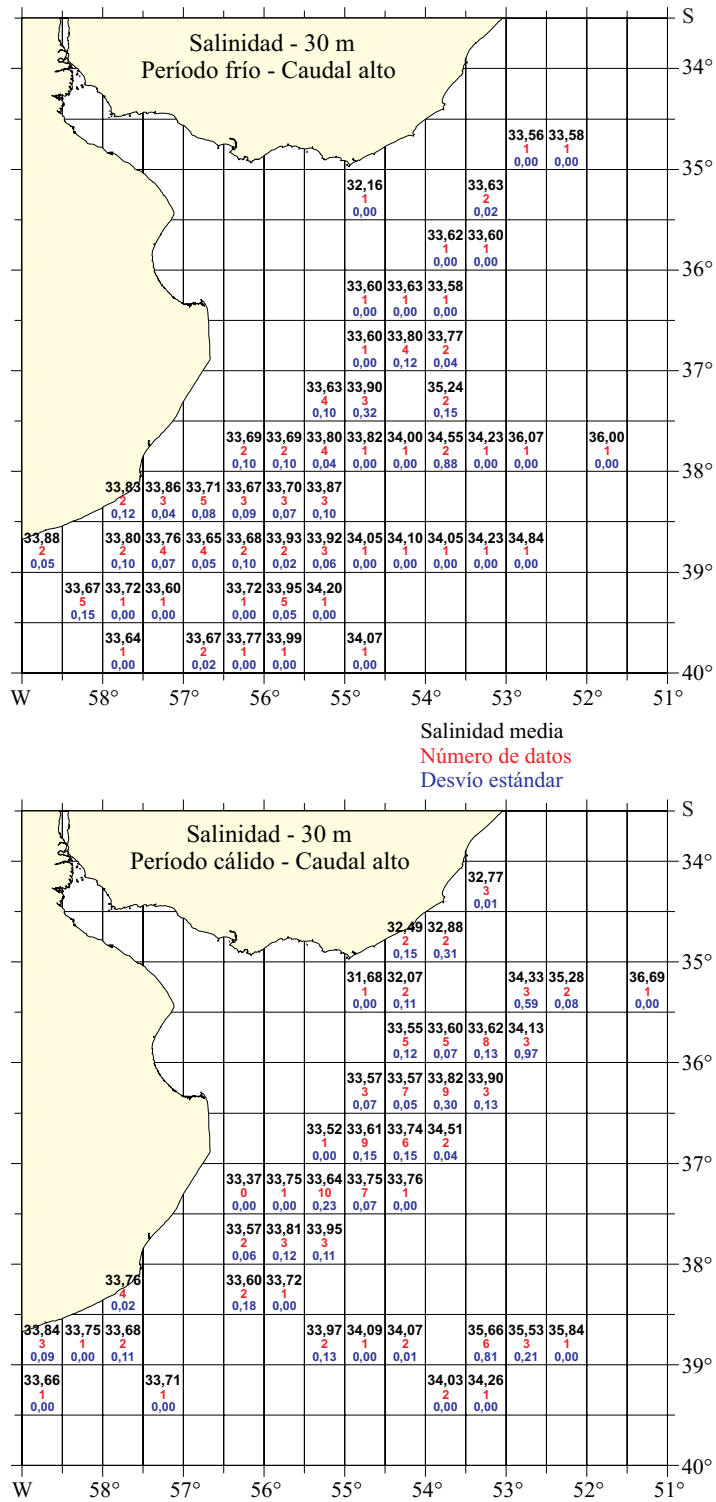


Figura B.24. Parámetros estadísticos de la salinidad por cuadrante a 30 m de profundidad en condiciones de caudal alto para los períodos frío y cálido.

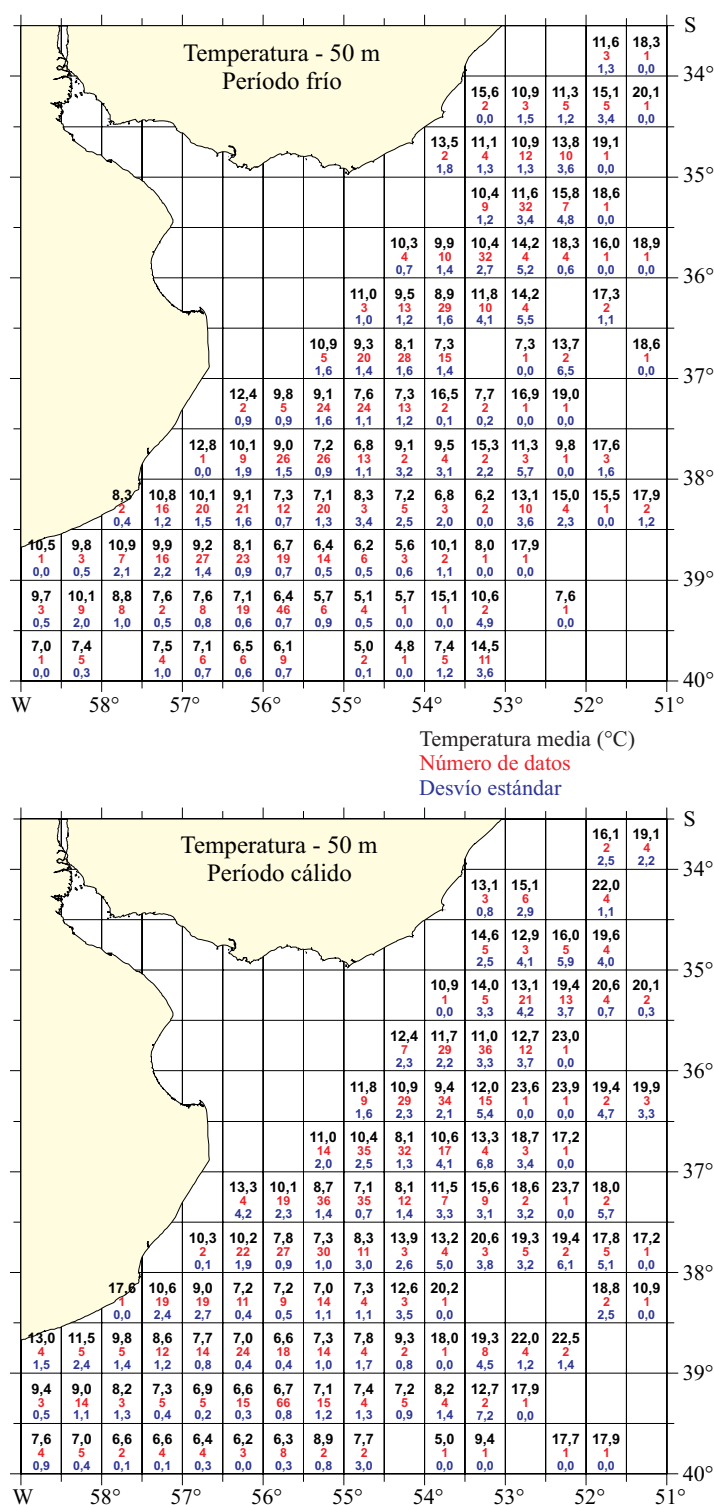


Figura B.25. Parámetros estadísticos de la temperatura por cuadrante a 50 m de profundidad para los períodos frío y cálido.

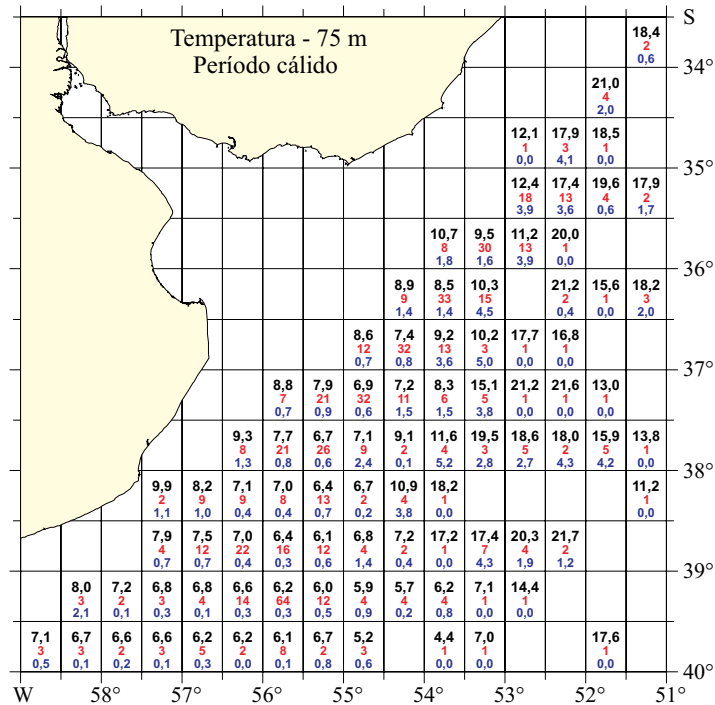
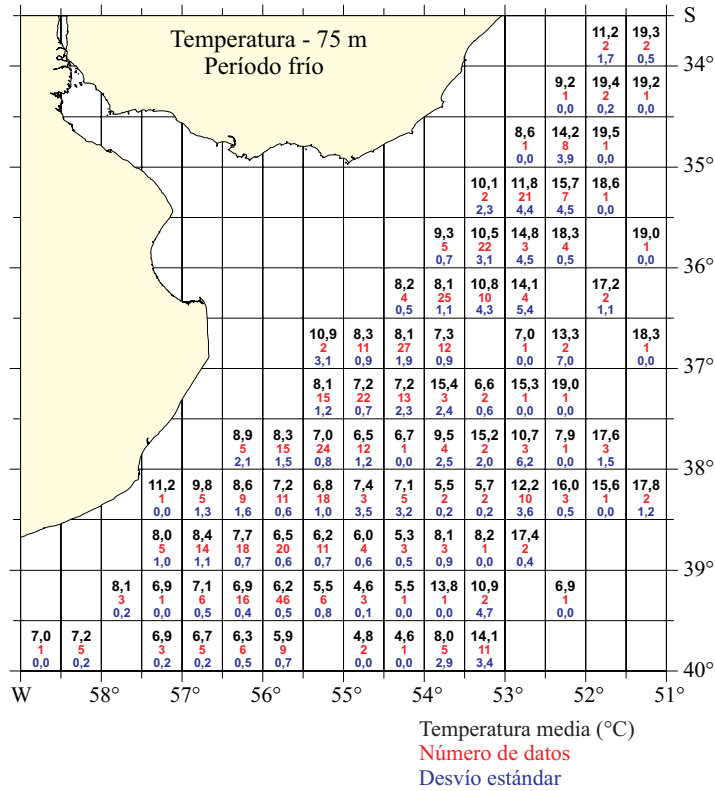


Figura B.27. Parámetros estadísticos de la temperatura por cuadrante a 75 m de profundidad para los períodos frío y cálido.

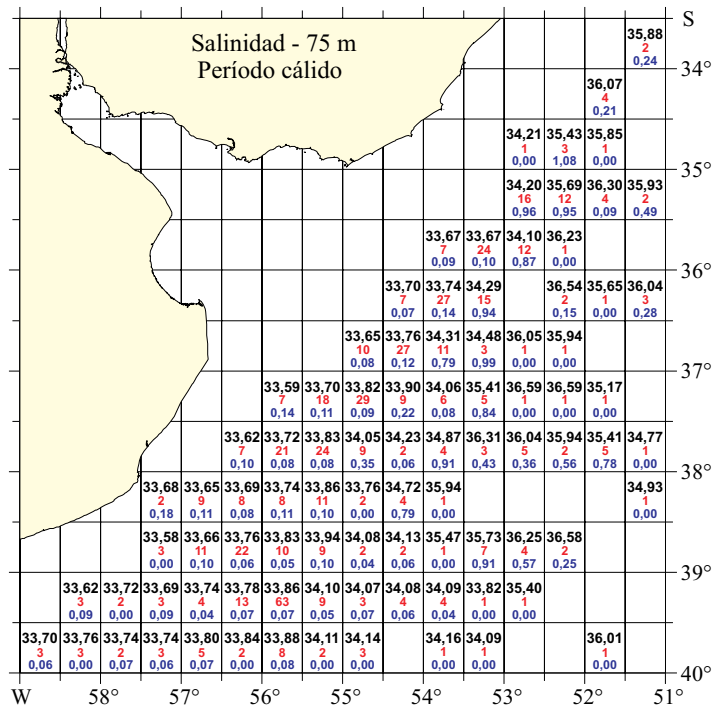
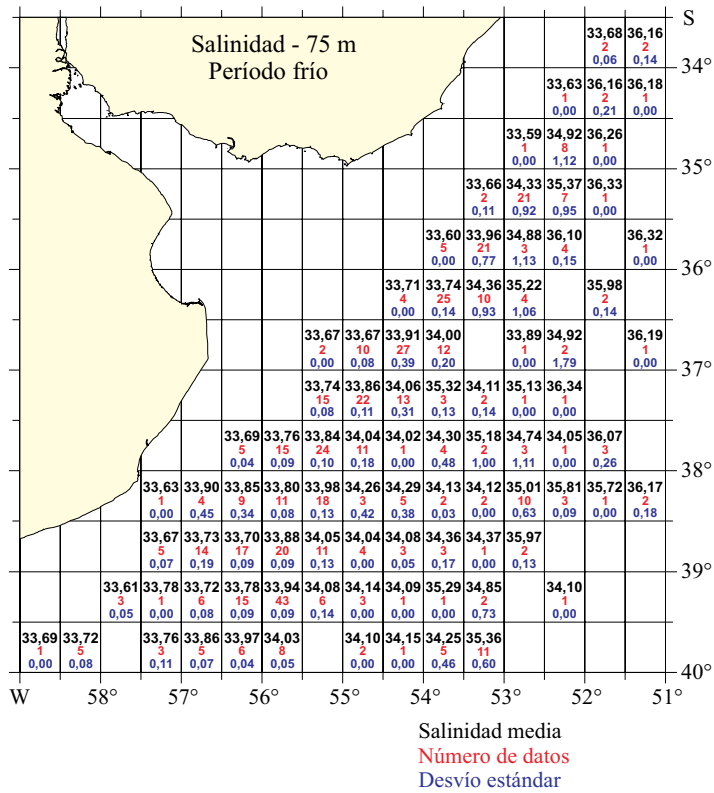


Figura B.28. Parámetros estadísticos de la salinidad por cuadrante a 75 m de profundidad para los períodos frío y cálido.

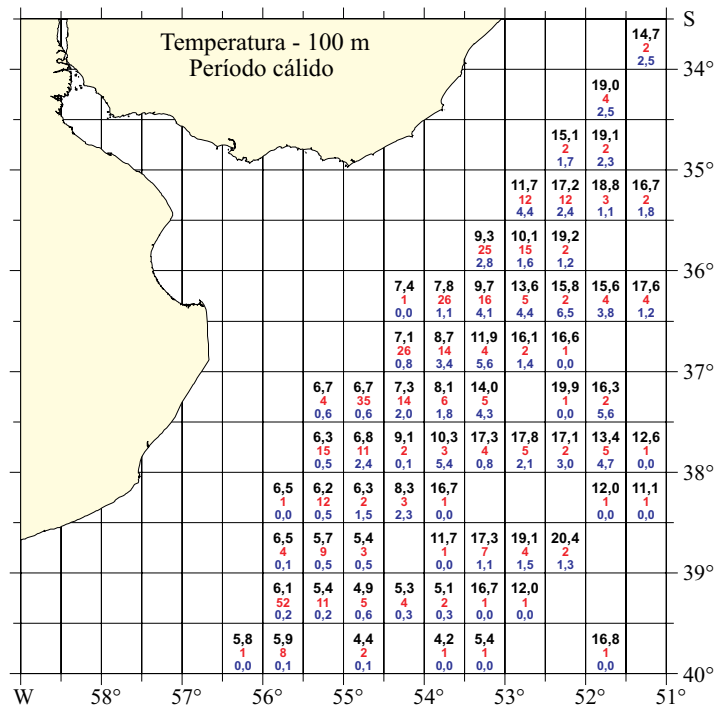
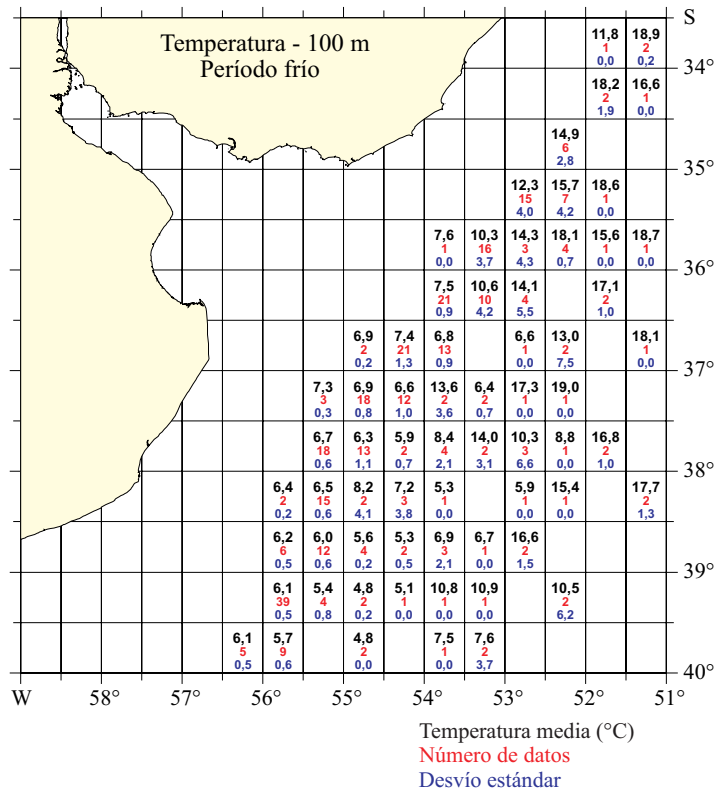


Figura B.29. Parámetros estadísticos de la temperatura por cuadrante a 100 m de profundidad para los períodos frío y cálido.

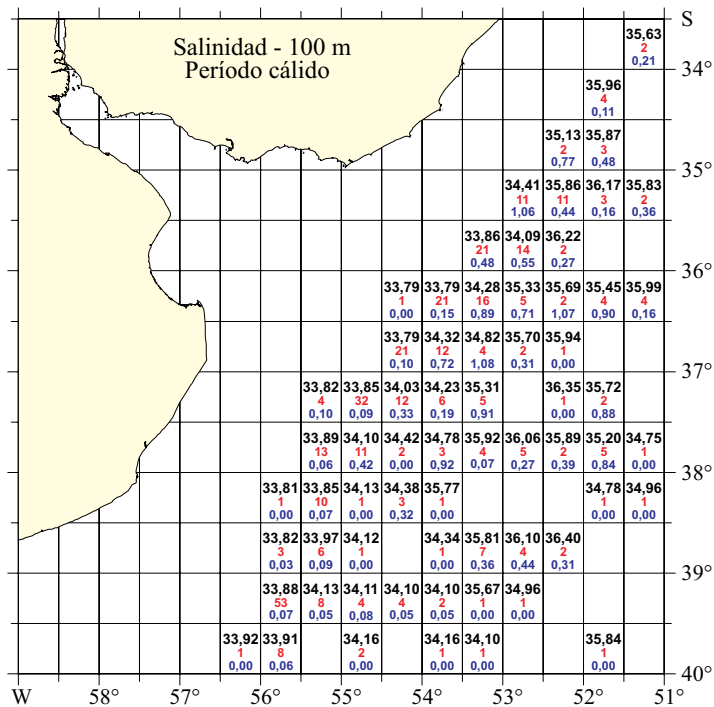
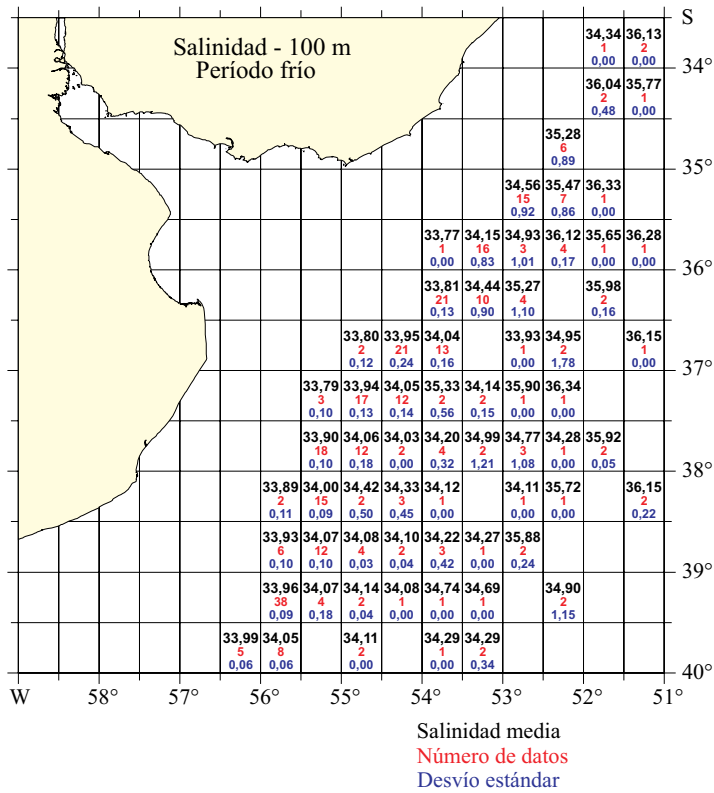


Figura B.30. Parámetros estadísticos de la salinidad por cuadrante a 100 m de profundidad para los períodos frío y cálido.

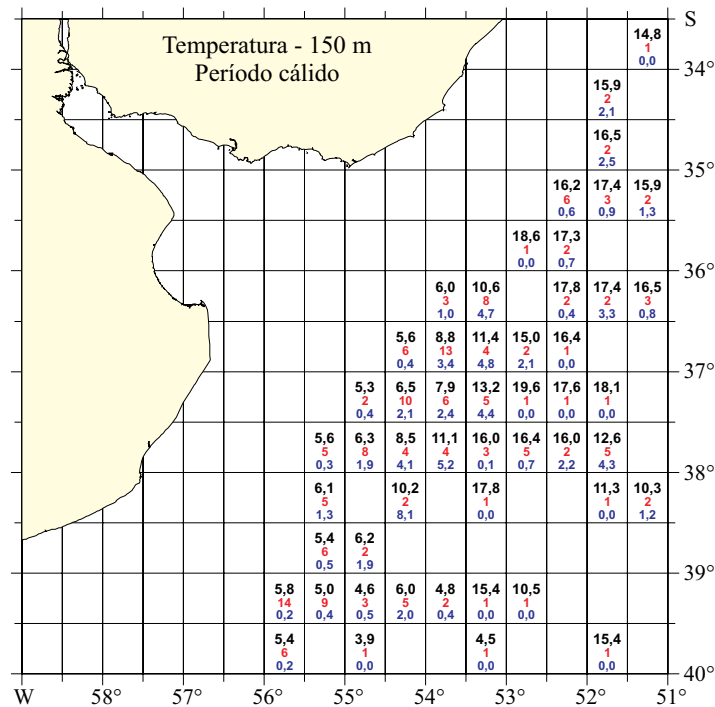
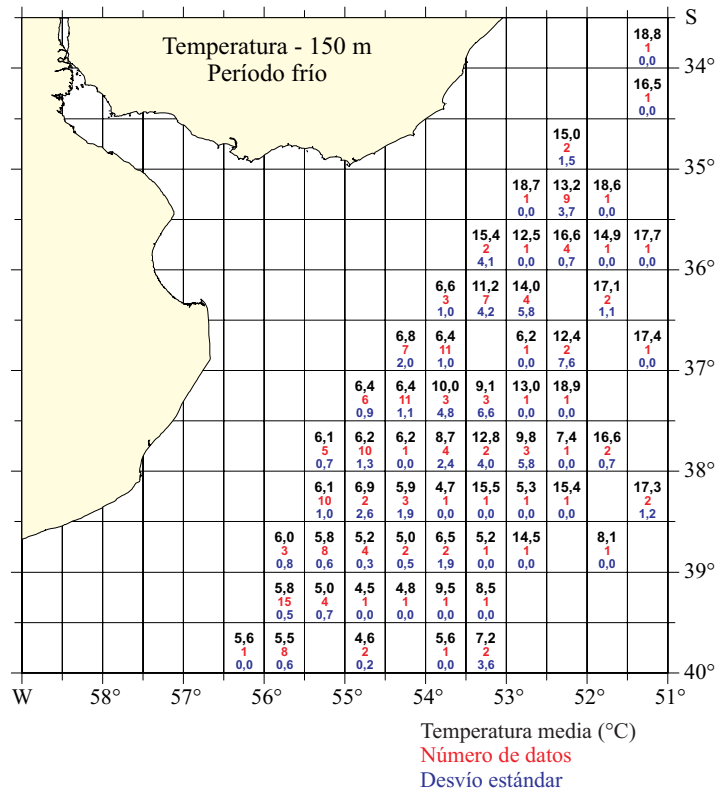


Figura B.31. Parámetros estadísticos de la temperatura por cuadrante a 150 m de profundidad para los períodos frío y cálido.

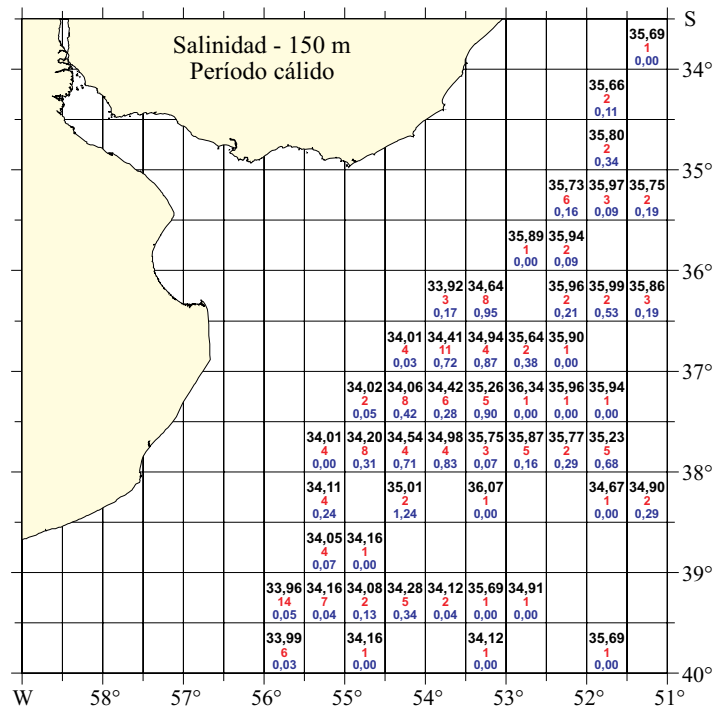
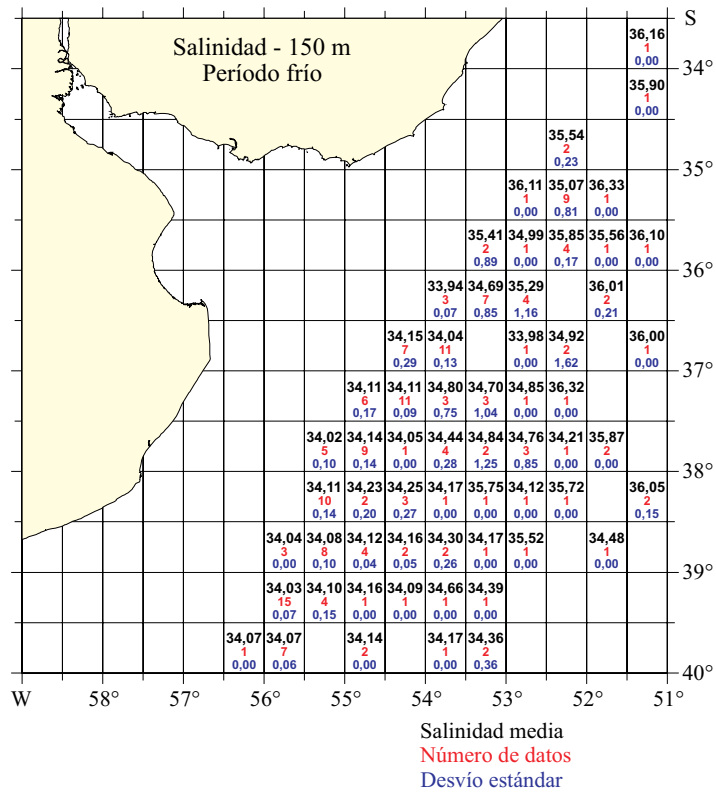


Figura B.32. Parámetros estadísticos de la salinidad por cuadrante a 150 m de profundidad para los períodos frío y cálido.

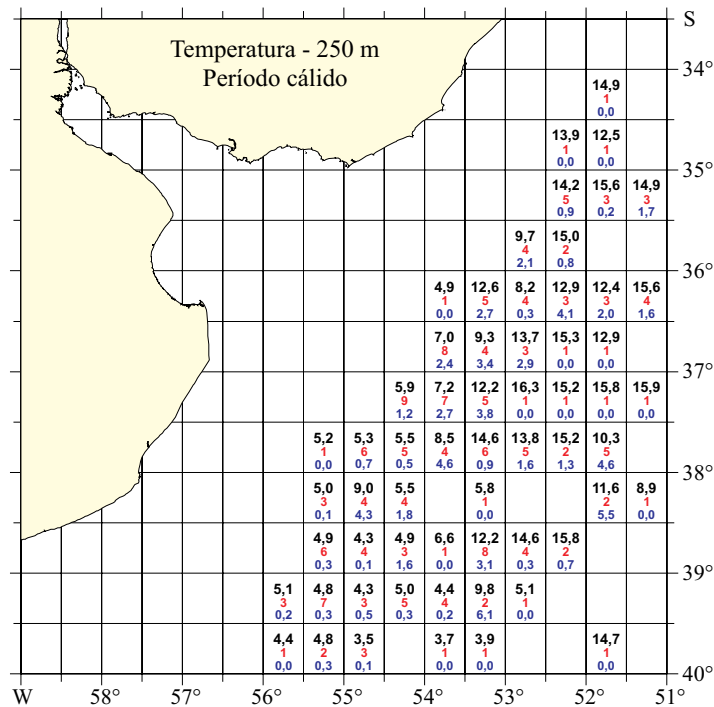
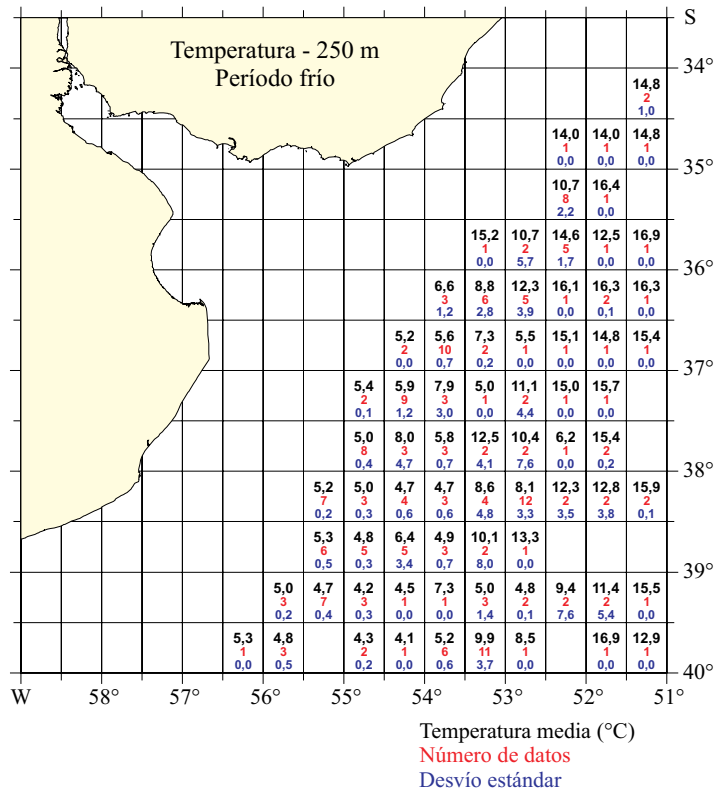


Figura B.33. Parámetros estadísticos de la temperatura por cuadrante a 250 m de profundidad para los períodos frío y cálido.

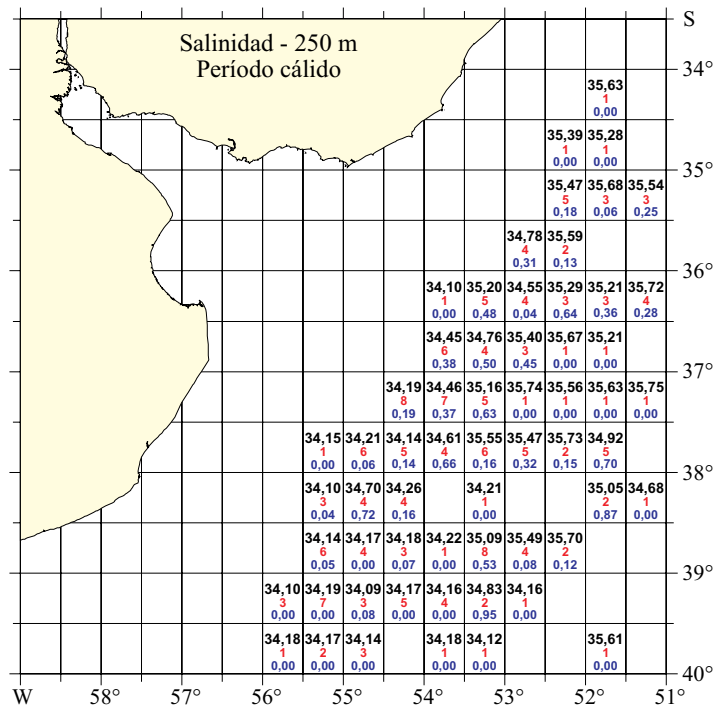
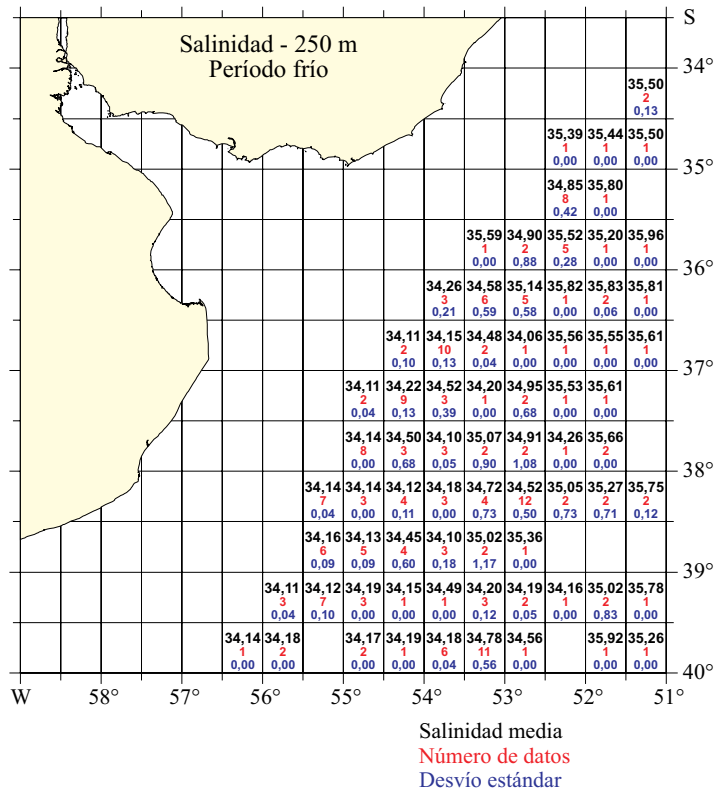


Figura B.34. Parámetros estadísticos de la salinidad por cuadrante a 250 m de profundidad para los períodos frío y cálido.

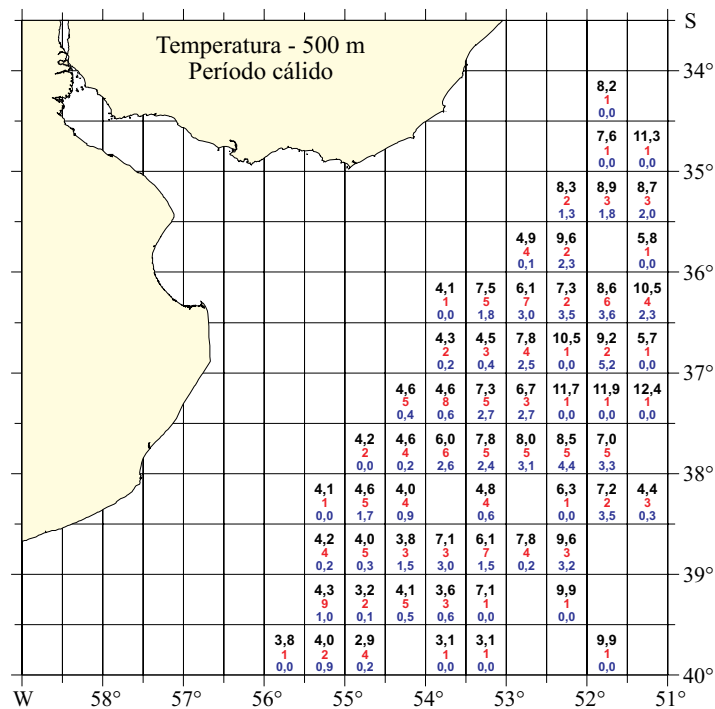
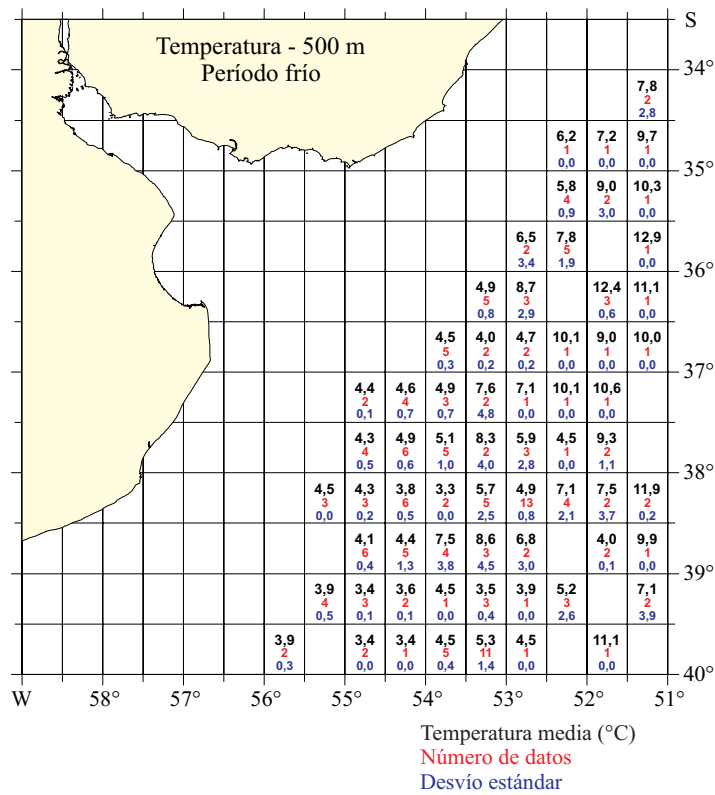


Figura B.35. Parámetros estadísticos de la temperatura por cuadrante a 500 m de profundidad para los períodos frío y cálido.

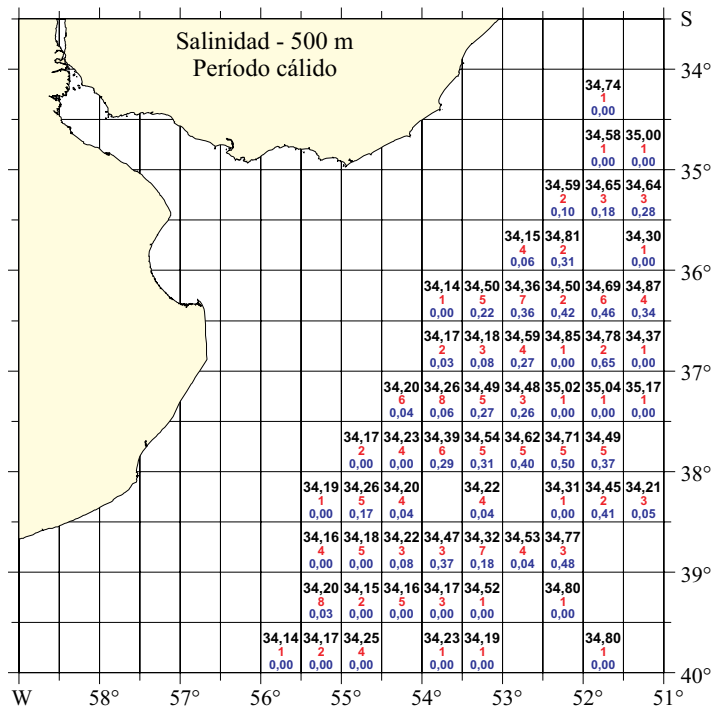
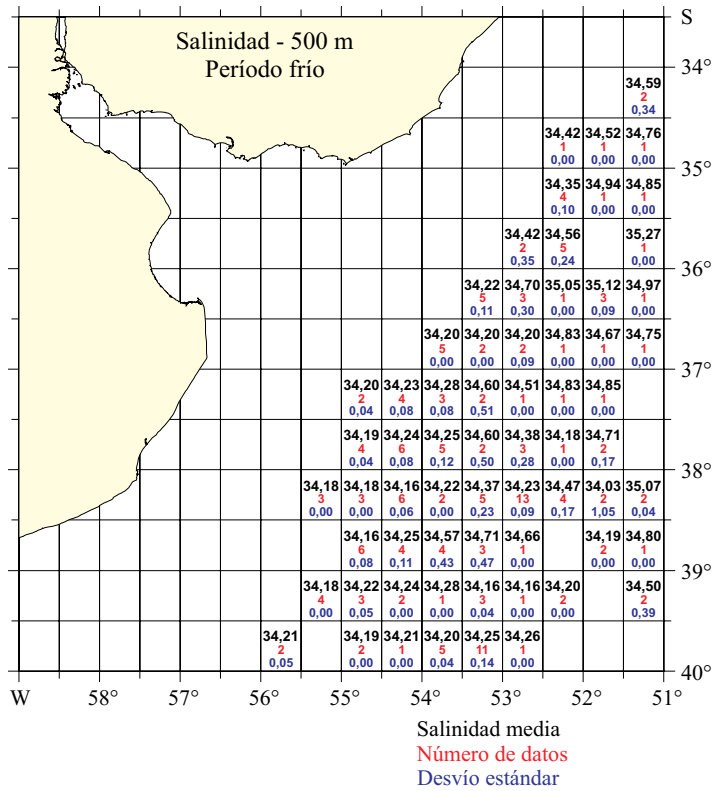


Figura B.36. Parámetros estadísticos de la salinidad por cuadrante a 500 m de profundidad para los períodos frío y cálido.

PUBLICACIONES ESPECIALES INIDEP

- Avances en métodos y tecnología aplicados a la investigación pesquera. Seminario final del Proyecto INIDEP-JICA sobre evaluación y monitoreo de recursos pesqueros 1994-1999, Mar del Plata 6-9 septiembre, 1999. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP - Japan Cooperation Agency JICA, 1999. 249 p.
- Cousseau, M.B.; Figueroa, D.E.; Díaz de Astarloa, J.M. 2000. Clave de identificación de las rayas del litoral marítimo de Argentina y Uruguay (Chondrichthyes, Familia Rajidae). Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 35 p.
- Bezzi, S.I.; Akselman, R.; Boschi, E.E., eds. 2000. Síntesis del estado de las pesquerías marítimas argentinas y de la Cuenca del Plata. Años 1997-1998, con la actualización de 1999. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 388 p.
- Bertolotti, M.I.; Verazay, G.A.; Akselman, R., eds. 2001. Evolución de la flota pesquera argentina, artes de pesca y dispositivos selectivos. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 165 p. (Boschi, E.E. ed., El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros; 3)
- Ramírez, F.C. 2002. Plancton sin formol. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 95 p.
- López, F.A.; Moro, C. 2003. Datos colectados por la Estación Meteorológica Integrada (EMI) del BIP "Capitán Oca Balda" en la plataforma argentina durante el período 1998-1999 [cd-rom]. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP.
- Bremec, C.; Marecos, A.; Schejter, L.; Lasta, M. 2003. Guía técnica para la identificación de invertebrados epibentónicos asociados a los bancos de vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) en el Mar Argentino. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 28 p.
- Cousseau, M.B.; Perrotta, R.G. 2004. Peces marinos de Argentina. Biología, distribución, pesca. 3ª ed. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 167 p.
- Boschi, E.E.; Cousseau, M.B., eds. 2004. La vida entre mareas: vegetales y animales de las costas de Mar del Plata, Argentina. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 383 p.
- Sánchez, R.P.; Bezzi, S.I., eds. 2004. Los peces marinos de interés pesquero. Caracterización biológica y evaluación del estado de explotación. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 359 p. (Boschi, E.E. ed., El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros; 4)
- Carreto, J.I.; Bremec, C., eds. 2007. El ecosistema marino. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 169 p. (Boschi, E.E. ed., El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros; 5)
- Cousseau, M.B.; Figueroa, D.E.; Díaz de Astarloa, J.M.; Mabragna, E.; Lucifora, L.O. 2007. Rayas, chuchos y otros batoideos del Atlántico Sudoccidental (34° S-55° S). Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 102 p.
- Hernández, D.R. 2007. Introducción al Análisis Bayesiano. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 45 p.
- Roux, A.; Piñero, R.; de la Garza, J. 2007. Guía para la identificación de la fauna asociada a la pesquería de langostino patagónico. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 32 p.

