

**INSTITUTO DEL MAR DEL PERU**  
Centro Regional de Investigación Pesquera  
Paita, Piura



**INFORME**

**DELIMITACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE BANCOS  
NATURALES DE INVERTEBRADOS BENTÓNICOS  
COMERCIALES Y ÁREAS DE PESCA ARTESANAL  
EN EL LITORAL DE LA REGIÓN PIURA  
(BOCANA COLAN – MANCORA)**

Wilmer Carbajal Villalta  
Joe Macalupú Rosado  
Luis Beltran Balarezo  
Luis Caccha Alegria  
Aldo Rodriguez Flores  
María Sanjinez Alvites  
Yessica Quispe Ramirez  
Leonardo Aldana

Paita, junio del 2010

## CONTENIDO

1. INTRODUCCION .....	3
2. MATERIAL Y METODOS .....	3
2.1 Área de estudio .....	3
2.2 Trabajos en tierra .....	4
2.3 Trabajos a bordo .....	5
2.4 Análisis en el laboratorio .....	7
2.5 Análisis de datos .....	8
2.6 Áreas de pesca artesanal .....	8
3. RESULTADOS Y DISCUSION .....	9
3.1 Trabajos en playa .....	9
3.1.1 Aspectos biológicos pesqueros de invertebrados comerciales .....	9
3.1.2 Composición específica, abundancia y diversidad de la biota marina .....	10
3.1.3 Temperatura y oxígeno disuelto .....	13
3.1.4 Georeferenciación de desembocaduras de ríos, quebradas y probables Puntos de contaminación .....	13
3.1.5 Estadísticas pesqueras y áreas de pesca artesanal .....	16
3.1.6 Georeferenciación de bancos naturales .....	28
3.2 Trabajos a bordo .....	34
3.2.1 Aspectos biológico pesqueros de invertebrados comerciales .....	34
3.2.2 Aspectos oceanográficos .....	38
3.2.3 Circulación .....	82
3.2.4 Batimetría y tipo de fondo .....	88
3.2.5 Tipos de sustratos, materia orgánica y estado de salud de los sedimentos .....	97
3.2.4 Plancton .....	97
3.2.4.1 Fitoplancton .....	97
3.2.4.2 Zooplancton .....	99
3.2.5 Comunidades bentónicas .....	101
3.2.6 Georeferenciación de bancos naturales .....	117
4. CONCLUSIONES .....	123
5. ANEXO .....	125

## 1. INTRODUCCION

La pesca artesanal en la región Piura, entre 1990 y 2008, ha mostrado variaciones importantes en sus desembarques, registrando 6 040 t en 1990 y 194 858 t en 1994, para luego registrar una disminución abrupta en 1995 cuando alcanzó 18 160 t. Entre este último año y el 2002, los desembarques fueron inferiores a 43 172 t; sin embargo a partir del 2003 se produce un incremento en los desembarques llegando hasta 230 671 t en el 2008. En general, los mayores desembarques entre 1999 y 2008 correspondieron al calamar gigante o pota.

En este sentido, es evidente que en los últimos años, la pesca artesanal de la región ha experimentado un notorio incremento, principalmente como consecuencia del aumento del esfuerzo pesquero (i.e., aumento en el número de embarcaciones y del número de viajes). Por otro lado, el desarrollo de las diversas actividades extractivas dentro o cerca de las 5 millas náuticas implica la presencia de decenas de embarcaciones, que se dedican a la extracción permanente de recursos como cabrilla, suco, cachema, lisa, merluza, pota, concha de abanico, etc., muchas veces sin respetar el ordenamiento pesquero establecido.

En este contexto, es imperativo buscar alternativas que permitan reorientar la actividad extractiva tradicional de recursos hacia otras como la maricultura y explotación racional de los bancos naturales. Sin embargo, para ello se requiere tener el mayor y mejor conocimiento posible de las áreas geográficas aptas para desarrollar tal actividad. Así, el ambiente marino costero de la Región Piura, se caracteriza por presentar una plataforma continental estrecha, en cuyo borde costero se distingue una serie de ensenadas y bahías de diversa magnitud que podrían constituir áreas potenciales para la maricultura y como bancos naturales y asentamiento de algunas especies bentónicas de peces e invertebrados.

Pese a esta situación, en la región de Piura hasta el momento no se han realizado estudios específicos orientados a la localización y caracterización multidisciplinaria de tales áreas, principalmente como consecuencia a la falta de recursos económicos; sin embargo, la maricultura constituye una alternativa con grandes perspectivas económicas que en otras regiones del país ha comenzado a adquirir vital importancia, y que en Piura aún no se ha desarrollado.

En este sentido, se hace necesaria la búsqueda estratégica de áreas potenciales que permitan desarrollar actividades de maricultura, acorde con la política sectorial del estado peruano que conlleve a incrementar la producción pesquera y como alternativa de la conservación de los recursos marinos tradicionales.

## 2. MATERIAL Y METODOS

### 2.1 Area de estudio

El área de estudio se localizó en el ámbito geográfico comprendido entre los 04° 05' 3.84" S, 81° 02' 34.8" W (Sur de Punta Sal) y 04° 54' 26.6" S, 81° 20' 38.6" W (Bocana de Colán) (Fig. 1), que corresponde a la zona de la plataforma continental de la Región Piura.

En esta zona se localizan varias ensenadas y bahías, que presentarían bancos naturales de invertebrados así como grandes posibilidades para desarrollar actividades de maricultura de algunas de tales especies mediante diversos sistemas de cultivo.

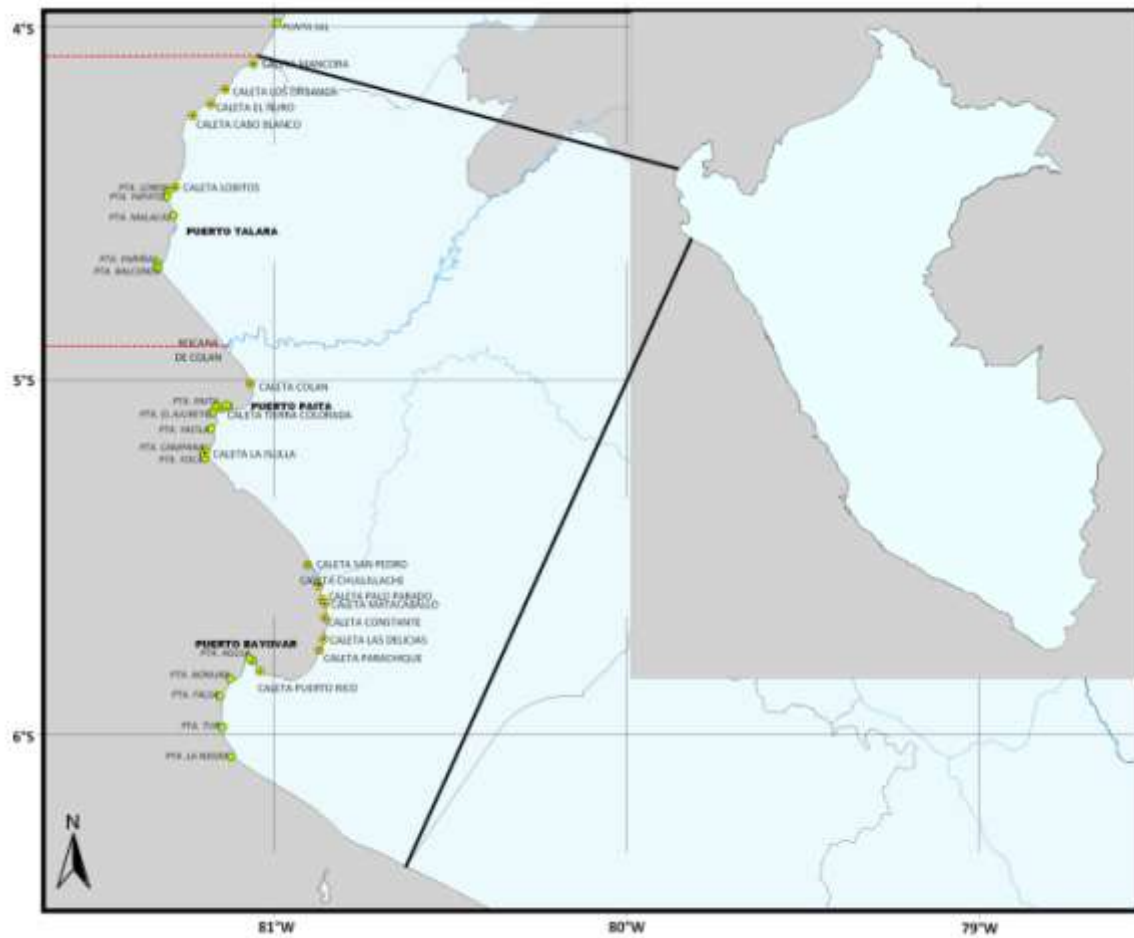


Figura 1. Mapa de la Región Piura, mostrando la zona litoral (entre líneas rojas discontinuas) donde se realizó el estudio.

## 2.2 Trabajos en tierra

Los trabajos a lo largo del borde costero se realizaron durante 10 días con el apoyo de una camioneta 4 x 4 del IMARPE Paita; el muestreo consistió en evaluar las condiciones de la zona intermareal, para lo cual se tomaron muestras del bentos a lo largo de 15 aéreas geográficas (Bocana de Colán, Sur Punta Balcones, Punta Balcones, Caleta Negritos, Punta Arenas, Punta Las Peñitas, Punta Malacas, Punta Yapato, Caleta Lobitos, Punta La Cruz, Punta Restín, Caleta Cabo Blanco, Caleta El Ñuro, Caleta Los Organos y Caleta Mancora) (Fig. 2).

Para la colección de las muestras así como para la estimación de la densidad poblacional de las diversas especies de invertebrados bentónicos o macroalgas de la zona intermareal se utilizó el cuadrado metálico, el “cafán” y el cilindro de Penchaszadeh. Las muestras fueron fijadas con formol al 10%, para luego ser transportadas al laboratorio para su posterior separación de los organismos e identificación de los mismos.

Para la identificación de las especies, se utilizaron claves taxónomicas especializadas, procurando llegar hasta el taxón más bajo posible, a fin de realizar el análisis de la composición específica y densidades. La densidad de los organismos esta expresada al metro cuadrado. Así mismo se identificaron las especies potencialmente comerciales, así como sus aspectos biológico-pesqueros. El número de estaciones de muestreo consideradas en el estudio fue de 50, sin embargo debido al acceso a lo largo del borde costero solo fueron muestreadas 35 estaciones.

Se colectaron muestras de agua en la bocana del Río Chira y en zonas cercanas a posibles fuentes de contaminación para analizar la concentración de coliformes totales y coliformes termotolerantes.

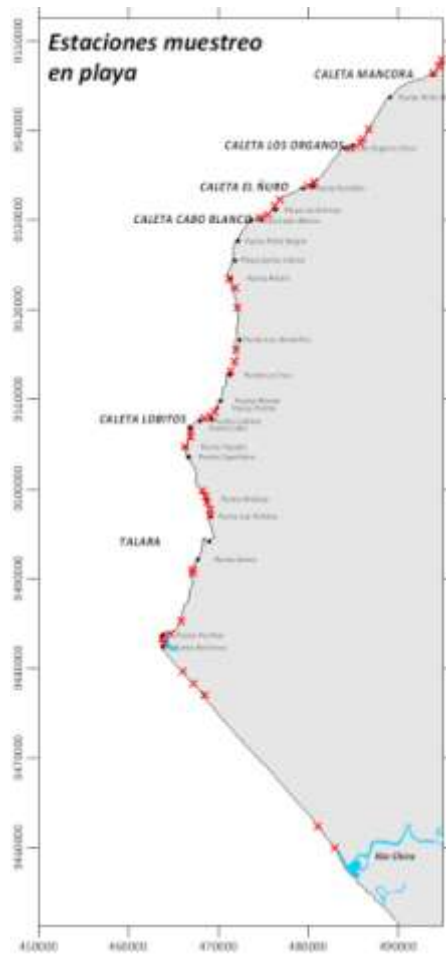


Figura 2. Mapa del área de estudio, mostrando estaciones de muestreo en playa.

### 2.3 Trabajos a bordo

Por consideraciones logísticas, éstos se realizaron en una sola etapa, durante 10 días, a bordo de la embarcación Milton, y comprendieron los diversos tipos de muestreos en las estaciones, tanto biológicas como oceanográficas.

Los bancos naturales y áreas de pesca artesanal fueron georeferenciados mediante un navegador manual GPS Garmin 12 XL, programado al Datum WGS-84 y una videosonda GARMIN GPS MAP 178C para la determinación de la profundidad de las estaciones de muestreo, las mismas que se localizaron en las zonas abajo indicadas.

- 1 Caleta Mancora
- 2 Caleta Los Órganos
- 3 Caleta el Ñuro
- 4 Caleta Cabo Blanco
- 5 Punta Restín
- 6 Punta La Cruz
- 7 Caleta Lobitos

- 8 Punta Yapato
- 9 Punta Malacas
- 10 Punta Las Peñitas
- 11 Punta Arenas
- 12 Caleta Negritos
- 13 Punta Balcones
- 14 Sur Punta Balcones
- 15 Bocana de Colán

#### **Recolección de muestras de plancton**

Las muestras de fitoplancton fueron recolectadas mediante arrastres superficiales de red estándar de plancton (75 micras de abertura de malla) durante 5 minutos a una velocidad de 3 nudos, y fijadas con formalina al 20 %.

Las muestras de zooplancton se obtuvieron a partir de arrastres superficiales en 14 zonas de muestreo utilizando una red estándar de 300 micras de abertura de malla y 0.40 m de diámetro de boca operada en jales horizontales a una velocidad de 3 nudos durante 5 minutos. Las muestras obtenidas se fijaron y preservaron en formaldehído al 4 %. Para determinar la cantidad de agua filtrada se equipó la boca de la red con un flujómetro de marca General Oceanic el cual permitió expresar los resultados de biomasa y abundancia de los organismos/100 m<sup>3</sup>.

#### **Recolección de muestras de bentos**

Para el estudio de los organismos bentónicos, en cada estación se recolectó una muestra de sedimento con una draga van Veen de 0,05 m<sup>2</sup> de superficie de mascada. Cada muestra fue lavada sobre un tamíz de 500 micras de tamaño de malla, quedando de esta manera lista para que las especies del macrobentos (poliquetos, crustáceos, moluscos, nemertinos y otros) sean identificadas y sus individuos contados en el Laboratorio. Los organismos retenidos fueron almacenados en frascos plásticos conteniendo formalina al 10% para la fijación correspondiente.

#### **Registro de parámetros físico-químicos y recolección de muestras de agua**

La posición georeferenciada de cada estación fue determinada mediante un GPS GARMIN, etrex mientras que la profundidad en metros será registrada mediante una video sonda GARMIN GPS MAP 178C.

La temperatura superficial del agua fue registrada usando un termómetro superficial, las muestras de agua en superficie fueron colectada mediante un balde plástico, la misma que sirvió para determinar el oxígeno disuelto, la salinidad, y los nutrientes; los que fueron colectados en frascos plásticos y preservados para su posterior análisis, mientras que el oxígeno disuelto se determinó in situ mediante la técnica de Winkler.

Se utilizó una botella NISKIN para la colecta de muestras de agua de fondo, la misma que estaba equipada con un termómetro de inversión, para registrar la temperatura del agua del fondo.

#### **Registro de datos de corrientes**

Para la medición de corrientes marinas se utilizó el método Langrangiano con derivadores de aluminio que corresponde al método de cruceta suspendidas en un corcho, tomando la dirección de su desplazamiento con la ayuda de un GPS GARMIN Etrex.

## Batimetría y tipos de sustrato

La batimetría fue realizada utilizando una ecosonda GARMIN GPS MAP 178 mientras que el tipo de sustrato fue caracterizado cualitativamente como fangoso, arenoso, restos de conchuela, o rocoso.

## 2.4 Análisis en el laboratorio

### Fitoplancton

#### *Análisis cualitativo*

Se colectaron un total de 19 muestras con red estándar de fitoplancton de 75  $\mu\text{m}$  de abertura de malla en arrastres horizontales superficiales durante 5 minutos a velocidad de 3 nudos. Las muestras fueron preservadas con formalina al 20% neutralizada con bicarbonato de sodio (THRONSEN 1978).

En el laboratorio, los volúmenes de plancton fueron obtenidos por centrifugación a 2400 rpm durante 5 minutos.

$$V = \text{vol. Centrifugado}/K$$

donde,  $K = 6.6273$

Los resultados se expresan en mililitros de plancton por metro cúbico de agua de mar filtrada ( $\text{mL}/\text{m}^3$ ).

Las muestras se analizaron semicuantitativamente, considerando los componentes del plancton (fitoplancton y zooplancton), según metodología del IMARPE. Las figuras se realizaron utilizando EXCEL.

Para la determinación taxonómica de los diferentes organismos del fitoplancton se utilizaron los trabajos de CUPP (1943), BALECH (1988), SHILLER (1971), SUNDSTRÖM (1986), TOMAS (1996), OCHOA y GOMEZ (1997), LÍCEA et al. 1995 y MORENO et al. 1996.

### Zooplancton

El análisis de las muestras fue realizado en el laboratorio de Oceanografía en donde se determinó la biomasa del zooplancton y el análisis taxonómico básico, es decir, la estimación de la abundancia del zooplancton total y los diferentes grupos taxonómicos. Las mediciones de la biomasa fueron realizadas por el método de volumen desplazado. El análisis de la composición y conteo de los taxa del zooplancton se realizó en una fracción de cada muestra, debido a la cantidad de material biológico recolectado, y con la ayuda de un estereoscopio y un microscopio compuesto. Las mediciones de los volúmenes del zooplancton y la abundancia fueron estandarizadas a  $100 \text{ m}^3$ .

### Bentos

Para el estudio de los organismos bentónicos, en cada estación se recolectó una muestra de sedimento con una draga van Veen de  $0,05 \text{ m}^2$  de superficie de mascada. Cada muestra fue lavada sobre un tamíz de 500 micras de tamaño de malla, quedando de esta manera lista para que las especies del macrobentos (poliquetos, crustáceos, moluscos, nemertinos y otros) sean identificadas y sus individuos contados en el Laboratorio. Los organismos retenidos fueron

almacenados en frascos plásticos conteniendo formalina al 10% para la fijación correspondiente.

La separación, identificación taxonómica y recuento de las diferentes especies e individuos a niveles taxonómicos progresivamente más inferiores, se realizó utilizando un estereomicroscopio. Los ejemplares de cada especie fueron contados, obteniendo de esta manera datos de abundancia numérica de las diferentes especies de invertebrados o formas diferentes contenidas en todas muestras analizadas. La información sobre los valores de la abundancia numérica, permitió realizar los análisis estadísticos descriptivos, univariados, y gráficos de las comunidades ecológicas.

## **2.5 Análisis de datos**

En general, el análisis estadístico tanto de los datos bióticos como abióticos fue realizado utilizando rutinas del software PRIMER (Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research), mientras que SURFER 8.0 fue utilizado para interpolar y graficar los datos hidrográficos y de densidad espacial del plancton y algunas especies del macrobentos.

## **2.6 Áreas de pesca artesanal**

En relación a las zonas tradicionales de la pesquería artesanal, cabe mencionar que la información proviene del Sistema de Monitoreo de Captura-Esfuerzo de la pesca Artesanal del IMARPE, que registra información de 1997 a la actualidad en 35 lugares importantes de descarga en el litoral peruano, en forma diaria y con personal permanente. Para el análisis de esta información, se han elaborado mapas mostrando las capturas por zonas de pesca y su frecuencia de uso en número de viajes. En este contexto se debe indicar que en los lugares que no se monitorean, se infiere el uso de las zonas de pesca según el desplazamiento de las flotas artesanales locales o aledañas.



### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.1 TRABAJOS EN PLAYA

##### 3.1.1 Aspectos biológico-pesqueros de invertebrados comerciales.

##### *Donax sp* “palabritas”

La estructura de tallas de *Donax sp* estuvo distribuida en el rango de 8 a 33 mm de longitud valvar y talla media en 20.5 mm, mostrando dos modas: una en 19 mm y otra en 27 mm (Fig. 3).

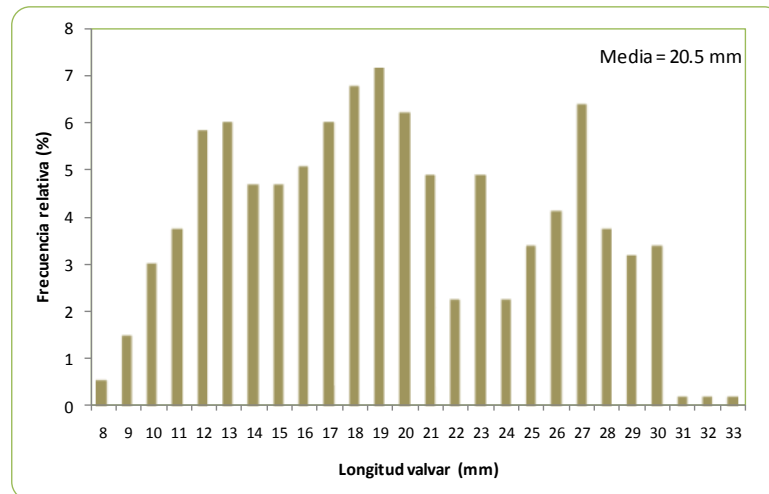


Figura 3. Estructura de tallas de *Donax spp*, Bocana Colán - Máncora, 2009.

La relación longitud valvar – peso total se ajustó a la ecuación:  $Pt = 0,0009 LV^{2.5346}$ , indicando que la especie presenta un crecimiento alométrico negativo (Fig. 4).

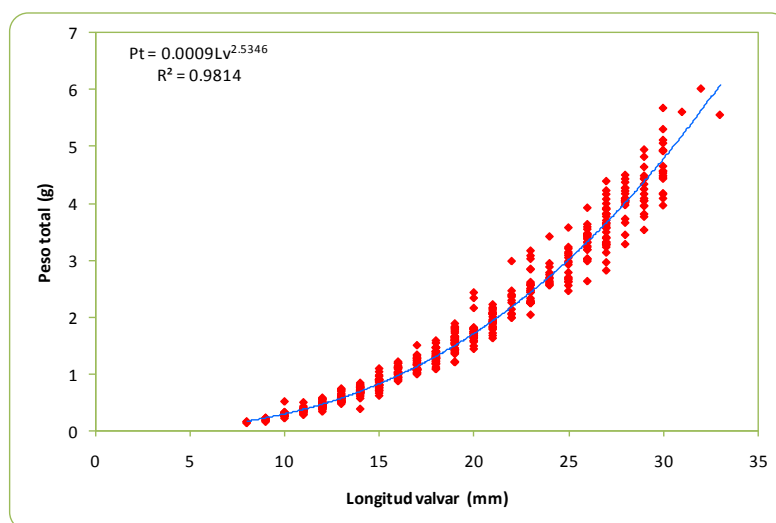


Figura 4. Relación longitud valvar - peso total de *Donax spp*, Bocana Colán - Máncora, 2009.

### *Emerita analoga* "muy muy"

Las tallas de muy muy variaron entre 4 y 44 mm de longitud cefalotorácica, con talla media de 17,04 mm, y moda principal en 18 mm y, otra secundaria en 12 mm (Fig. 5).

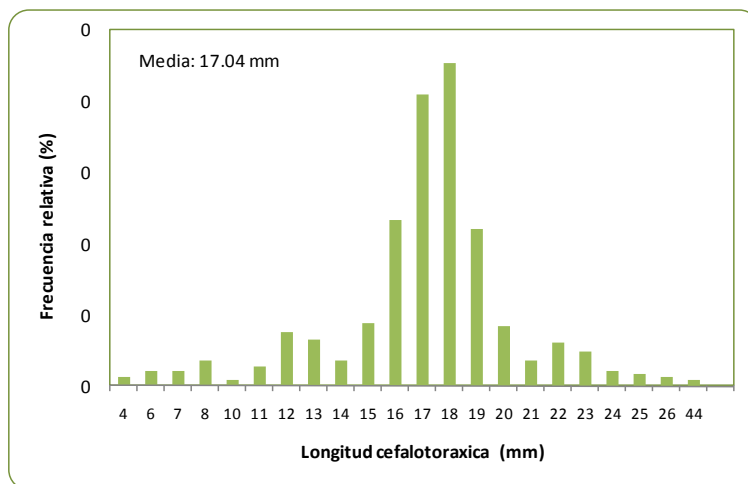


Figura 5. Estructura de tallas de *Emerita analoga*, Bocana Colán - Máncora, 2009.

La relación longitud cefalotorácica – peso total se ajustó a la ecuación:  $Pt = 0,0002 Lc^{3,1455}$ , indicando que la especie presenta un crecimiento alométrico negativo (Fig. 6).

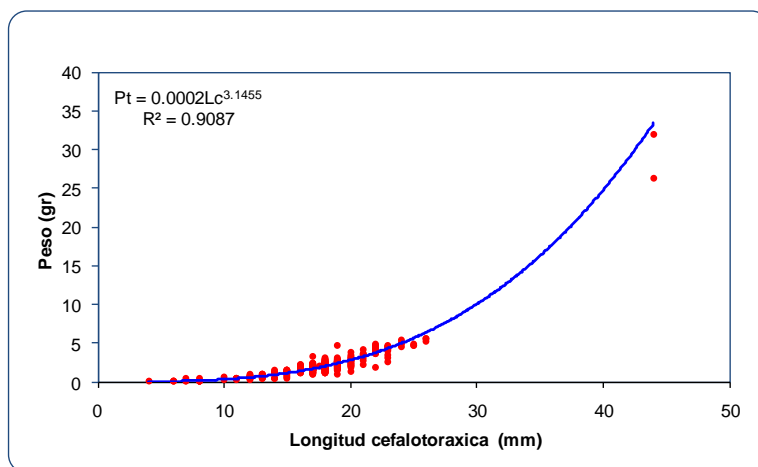


Figura 6. Relación longitud cefalotorácica - peso total de *Emerita analoga*, Bocana Colán - Máncora, 2009.

### 3.1.2 Composición específica, abundancia y diversidad de la biota marina

El grupo taxonómico mejor representado fue el de los moluscos con el 100%, 96,96%, 96,06%, 89,59%, 79,39%, 76,60%, 75,68% en la caleta Cabo Blanco, Punta Restín, Punta La Cruz, Caleta Los Organos, Caleta Máncora, Negritos y Punta Malaca, respectivamente; a este grupo le siguió el de los poliquetos con el 63,4%, 50%, 50%, 31,03%, 28,02% y 26,32% en las zonas de Punta Arena, Punta Yapato, Bocana Colán, Punto Tivela, Caleta Lobitos, Caleta El Ñuro, respectivamente (Fig. 7).

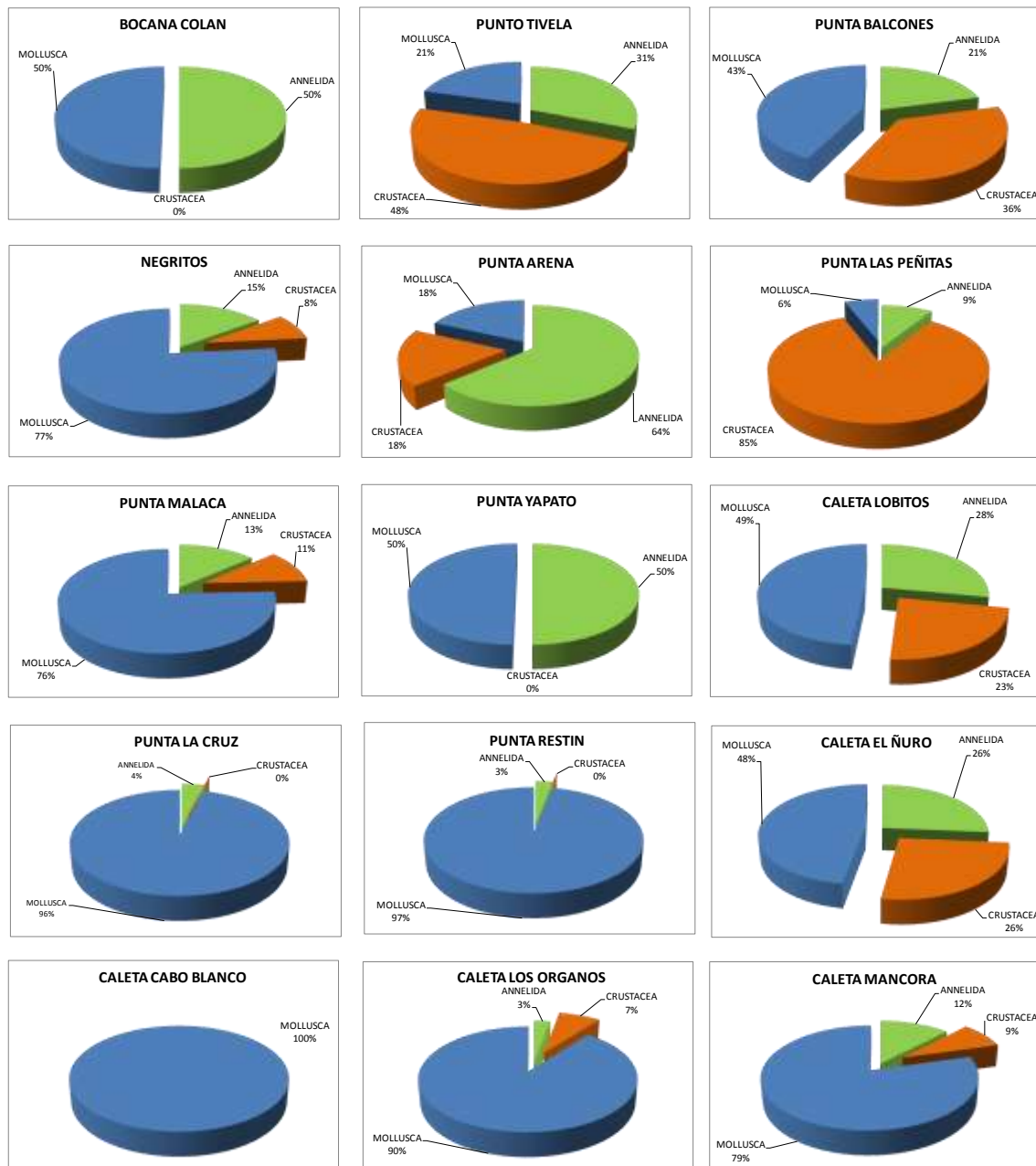


Figura 7. Representación porcentual de la abundancia por grupos taxonómicos, Bocana Colán - Máncora, 2009.

Los grupos taxonómicos con mayor abundancia para el total de las zonas de muestreo fueron los moluscos y crustáceos, con el 73 % y 16 % respectivamente; mientras que poliquetos (11 %), fue el grupo menos dominante (Fig. 8).

Las especies dominantes en términos de abundancia (número de individuos) para el total de las muestras analizadas estuvieron representadas por el molusco *Olivella columellaris* (544 ind/muestra), el crustáceo *Emerita análoga* (129 ind/muestra), el molusco *Mazatlanía fulgurata* (106 ind/muestra) y el poliqueto *Lumbrineris* (49 ind/muestra) (Fig. 9).

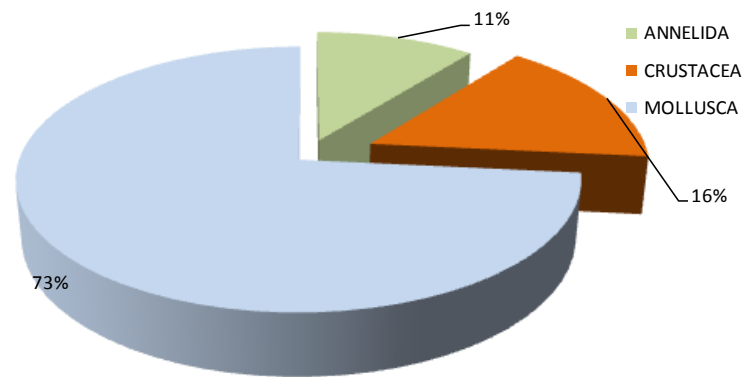


Figura 8. Representación porcentual de la abundancia por grupos taxonómicos para el total de las zonas muestreadas, Bocana Colán - Máncora, 2009.

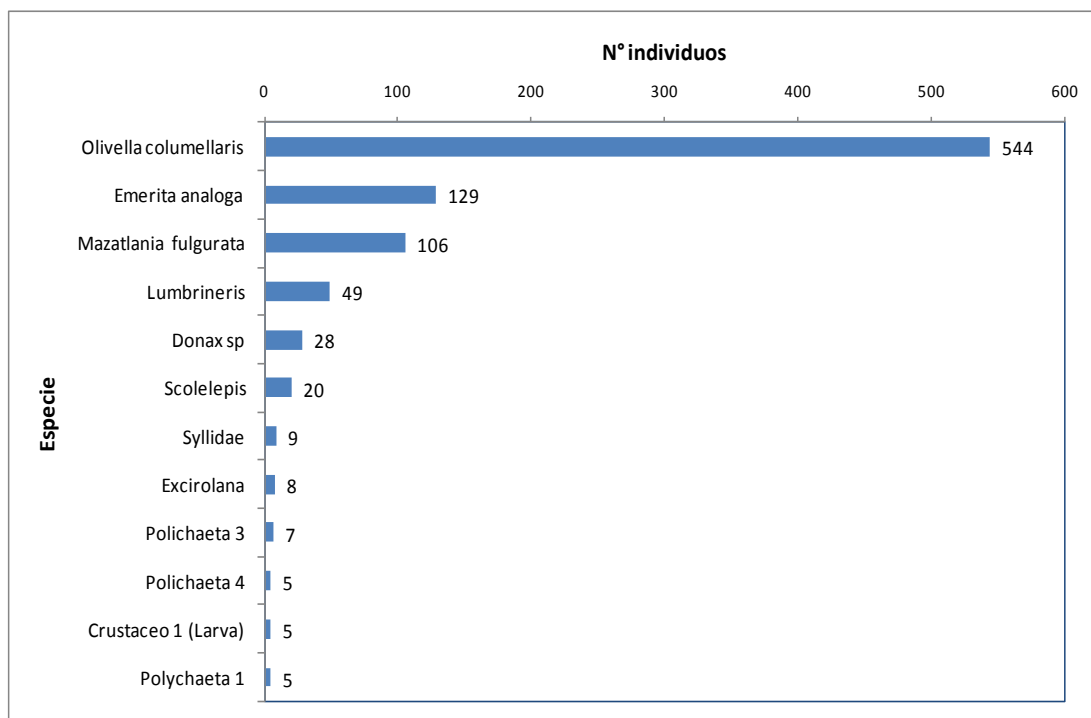


Figura 9. Abundancia (número de individuos) de las principales especies del macrobentos para el total de muestras analizadas, Bocana Colán - Máncora, 2009.

La diversidad varió entre 0 y 1,94 bits/ind, pero en general fue baja en todas las zonas muestreadas; las zonas que presentaron el mayor número de especies fueron Punto Tivela y Los Órganos (8 especies), Punta Balcones y Punta Malaca (7 especies), Lobitos (6 especies), Negritos y Punta Arenas con 5 especies cada una (Tabla 1).

Tabla 1. Índices univariados de la estructura comunitaria bentónica intermareal, entre la Bocana Colán – Máncora, 2009.

Zona	N° Especies	N° Individuos	Diversidad Shannon- Wiener (H')
Bocana Colán	4	185	1.37
Punto Tivela	8	578	1.94
Punta Balcones	7	967	1.78
Negritos	5	674	0.97
Punta Arena	5	370	1.23
Punta Las Peñitas	4	864	0.69
Punta Malaca	7	938	1.11
Punta Yapato	2	74	0.69
Lobitos	6	314	1.74
Punta La Cruz	3	1574	0.34
Punta Restín	4	2790	0.37
Cabo Blanco	1	500	0.00
El Ñuro	4	241	1.27
Los Organos	8	2446	0.66
Mancora	3	1213	0.65

### 3.1.3 Temperatura y oxígeno disuelto

En la Tabla 2, se observa la variabilidad de los valores de temperatura superficial del agua asociada a la hora del registro así como al área de estudio (mar abierto, ensenadas); los valores de salinidad variaron entre 30,619 ups (aguas de mezcla en la Bocana de Colán) y 35,060 ups (Aguas Costeras Frías) con núcleos de Aguas Ecuatoriales Superficiales (33,843 ups) en Máncora. La mayor parte de las playas evaluadas mostraron valores típicos de Aguas Costeras Frías; pero en general los valores de oxígeno superaron los 4 mL/L, lo cual indica la buena calidad de agua.

### 3.1.4 Georeferenciación de desembocaduras de ríos, quebradas, y probables puntos de contaminación.

En la Fig. 10 se observa que las quebradas que mayor impacto ocasionarían sobre los recursos marinos costeros se localizan al norte de Máncora (Qda. Fernández), adyacente a la Caleta El Ñuro (Qda. El Ñuro), entre Lobitos y Talara (Qda. Pariñas) y la quebrada que cruza la ciudad de Negritos. En general, el impacto sería mayor durante las épocas de lluvia o El Niño, excepto la quebrada en Negritos que contiene aguas negras y restos de sustancias sólidas de manera permanente.

Asimismo, en la Fig. 11 se observa la localización de la desembocadura del Río Chira, la cual representa un riesgo potencial para el desarrollo de actividades relacionadas con la maricultura; sin embargo la Salinera de la Brea – Negritos (Fig. 12), con un área total de 43,28 ha, se encuentra influenciada por el ingreso de agua marina durante la pleamar y se presenta como un lugar con óptimas condiciones para el desarrollo del especie *Artemia spp*, en la cuál además se encontraron considerables cantidades de planctontes así como de cistos. Cabe resaltar que este cuerpo de agua, se encuentra ubicado junto a uno de los campamentos de la empresa petrolera Savia Perú S.A. (ex - Petrotech S.A.).

Tabla 2. Temperatura, salinidad y oxígeno disuelto en agua superficial (intermareal) entre la Bocana de Colán y Caleta Máncora, 2009.

Lugar	Temperatura (°C)	Salinidad (ups)	Oxígeno (mL/L)
Bocana de Colán	20,9	30,619	5,57
Sur Punta Balcones	19,9	34,569	5,64
Punta Balcones	20,4	34,991	6,12
Punta Pariñas	22,3	34,561	5,60
Punta Arenas	21,0	34,627	5,38
Punta Malacas	21,1	34,960	5,05
Punta Las Peñitas	21,8	34,345	4,89
Punta Yapato	21,4	34,460	5,79
Punta Lobos	21,2	34,351	4,92
Punta Polche	20,5	34,366	4,95
Caleta Lobitos	19,9	34,245	5,01
Punta La Cruz	22,1	35,055	5,92
Punta Los Amarillos	20,6	35,001	5,14
Punta Restín	21,9	35,036	5,12
Caleta Cabo Blanco	22,4	35,060	5,67
Punta Farallon	23,9	34,692	4,86
Caleta Los Organos	21,9	34,318	5,15
Caleta Máncora	25,4	33,842	5,22

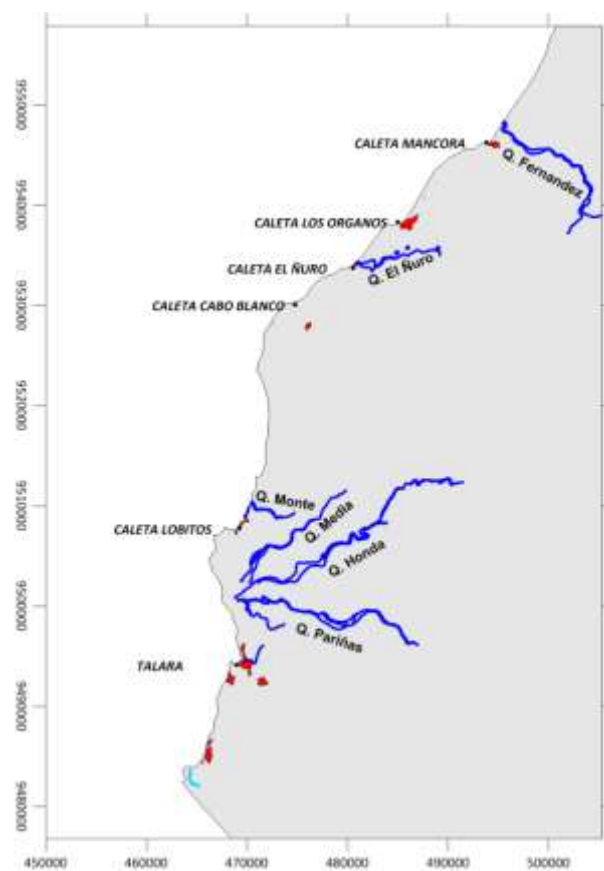


Figura 10. Sistema de quebradas considerados como posibles fuentes de contaminación. Octubre 2009.

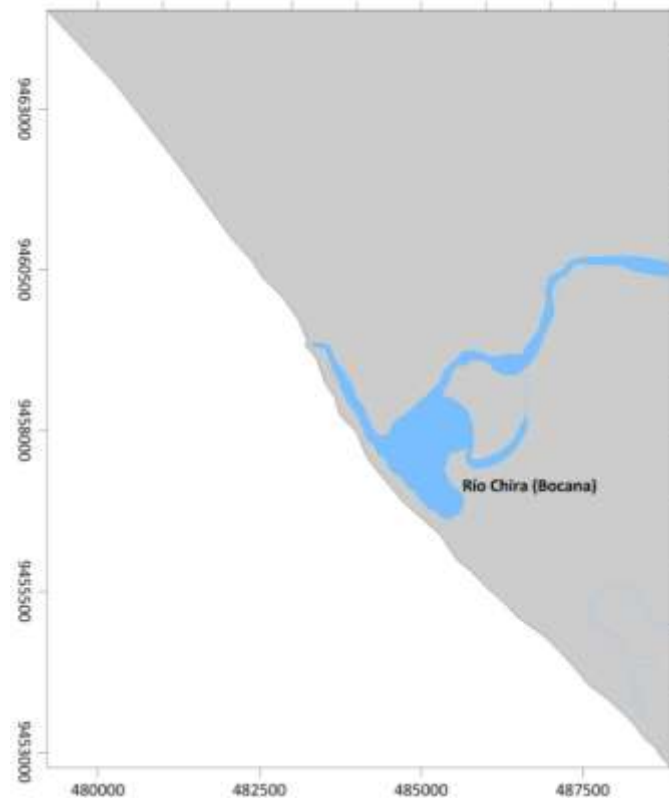


Figura 11. Ubicación de la desembocadura del Río Chira (Bocana Colán), Octubre 2009.

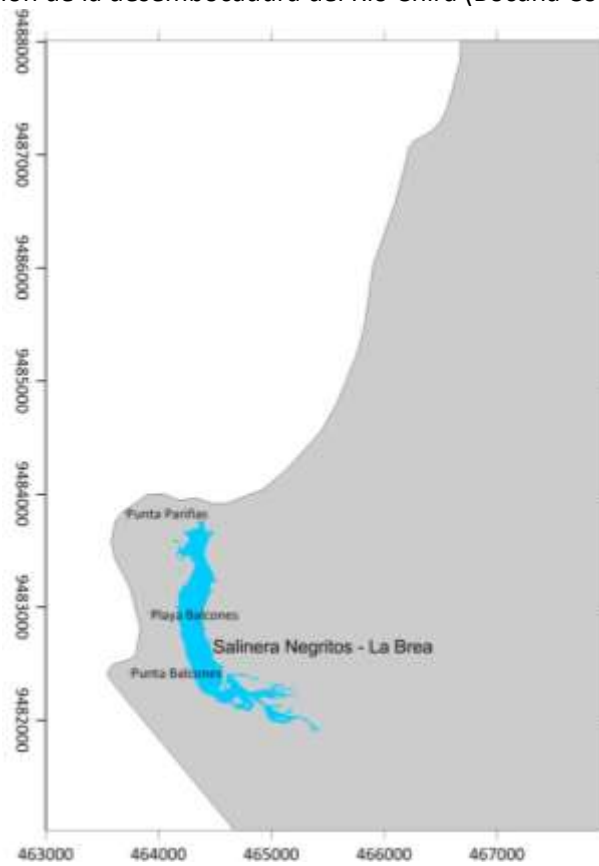


Figura 12. Ubicación de la Salinera La Brea – Negritos, Octubre 2009.

## Coliformes

Los indicadores de contaminación fecal fueron bajos en toda la zonas de muestreo; los coliformes totales (CT) y termotolerantes (CTT) registraron valores < 30 NMP/100ml (Tabla 3), es decir no sobrepasaron los valores máximos estipulados por la Ley General de Aguas (LGA), indicando niveles bajos de contaminación en la zona norte.

Tabla 3. Valores de Coliformes Totales (CT) y Termotolerantes (CCT) en la principales zonas costeras entre la Bocana de Colán y Mancora, Octubre 2009.

Estacion	Lugar	Coliformes Totales NMP/100ml	Coliformes Termotolerantes NMP/100ml
3	Bocana de Colán	<30	<30
4	Sur Punta Balcones	<30	<30
9	Punta Balcones	<30	<30
10	Punta Pariñas	<30	<30
14	Punta Arenas	<30	<30
18	Punta Las Peñitas	<30	<30
21	Punta Malacas	<30	<30
22	Punta Yapato	<30	<30
28	Punta La Cruz	<30	<30
32	Punta Restín	<30	<30
35	Caleta Cabo Blanco	<30	<30
39	Punta Farallon	<30	<30
47	Caleta Mancora	<30	<30

Nota: Los límites están referidos a la Ley General de Aguas de 1983. Clase V: Aguas de preservación de fauna acuática (Coliformes totales=  $10^3$  y Coliformes termo tolerantes =  $0.2 \times 10^3$ ).

### 3.1.5 Estadística pesquera y áreas de pesca artesanal.

#### Estadística pesquera

Dentro de la zona comprendida entre la Bocana de Colán y Máncora, de acuerdo a la información obtenida de las encuestas de captura y esfuerzo artesanal del IMARPE, los desembarques de recursos hidrobiológicos muestran fluctuaciones periódicas, con una marcada tendencia a incrementarse a excepción de la caleta Los Organos (Fig. 13).

Entre 1999 y 2008, Talara se constituye en el lugar de mayor desembarque anual, aportando en promedio el 80.15 % del total de las caletas dentro del área de estudio, seguido de caleta Los Organos (11,24 %) y caleta Máncora (7,80 %) (Fig. 13 y Tabla 4).

En general, en la zona de estudio los recursos comerciales estuvieron constituidos principalmente por moluscos (91,28 %), seguido por peces (8,61 %) y crustáceos (0,09 %).

En la Fig. 14, se observa que en el puerto de Talara, predominaron ampliamente los moluscos (95,99%) sobre los peces (3,93%) y crustáceos (0,08%). Se observa además el incremento de los desembarques de moluscos desde 1999, influenciado específicamente por el incremento en las capturas del recurso pota (*Dosidicus gigas*); por otro lado a partir del 2001 se observa una marcada disminución en los desembarques de peces.



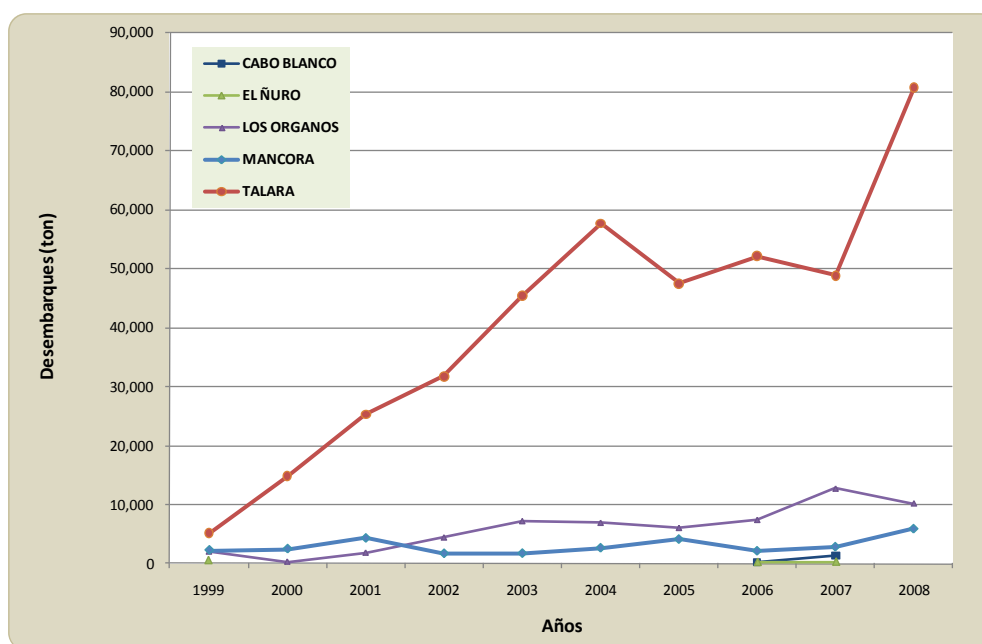


Figura 13. Desembarques pesqueros (t) anuales entre Bocana Colán y Máncora, 1999 - 2008 (Fuente: IMARPE Paíta).

Tabla 4. Desembarques (t) anuales por caleta entre la Bocana de Colán y Caleta Mancora. 1999 – 2008.

CALETA	AÑO										TOTAL
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Cabo Blanco								222.93	1289.76		1512.69
El Niuro	566.83							278.33	321.26		1166.42
Los Órganos	1995.72	266.94	1801.42	4396.75	7188.47	6904.06	6028.55	7399.33	12751.96	10222.54	58955.72
Mancora	2249.39	2470.46	4338.94	1650.64	1673.89	2618.47	4136.08	2082.42	2802.60	5962.95	29985.84
Talara	5103.59	14825.32	25317.50	31727.69	45421.52	57676.69	47512.93	52155.51	48896.14	80712.26	409349.13
TOTAL	9915.53	17562.72	31457.86	37775.07	54283.88	67199.22	57677.56	62138.51	66061.71	96897.74	500969.79

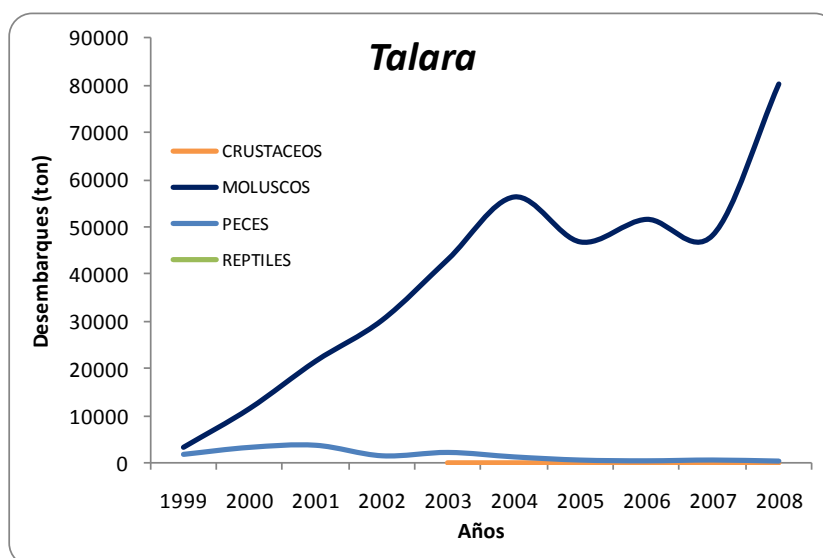


Figura 14. Desembarques (t) anuales por taxa en caleta Talara, 1999 – 2008.

Entre los moluscos, las especies con mayores desembarques promedios anuales fueron pota *Dosidicus gigas* (3307,75 t), concha perlera *Pteria sterna* (97,48 t) y calamar común *Loligo gahi* (62,60 t). Entre los peces, estuvieron el bonito *Sarda chiliensis chiliensis* (88,10 t), merluza *Merluccius gayi peruanus* (55,09 t), jurel *Trachurus picturatus murphyi* (37,92 t) y lisa *Mugil cephalus* (29,08 t) (Tabla 5).

Los desembarques de la flota artesanal en la caleta de Cabo Blanco estuvieron constituidos principalmente por peces (93,37%), seguido de los moluscos (6,63 %). En esta caleta se observaron vacíos de información, debido a la falta de personal de campo de IMARPE entre 1999 y 2005, así como en el 2008 (Fig. 15).

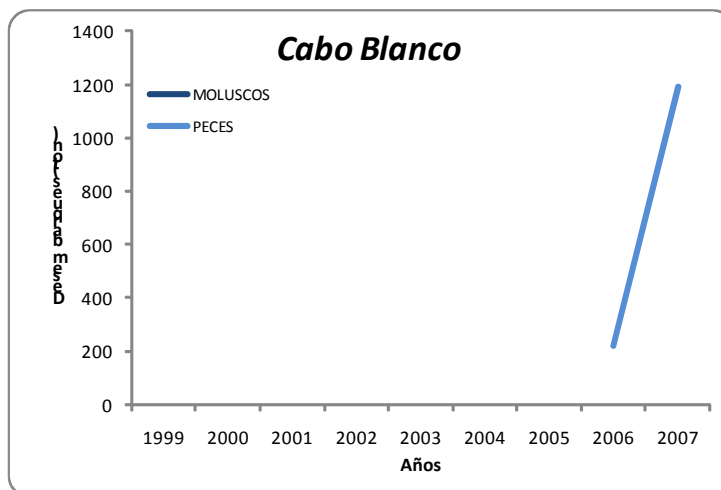


Figura 15. Desembarques (t) anuales por taxa en caleta Cabo Blanco. 1999 – 2008.

En Cabo Blanco, las especies de peces con mayores desembarques promedios anuales fueron caballa *Scomber japonicus* (33,41 t), jurel *Trachurus picturatus murphyi* (32,20 t), merluza *Merluccius gayi peruanus* (15,13 t), chiri *Peprilus medius* (14,65 t), y atún de aleta amarilla *Thunnus albacares* (4,37 t). Así mismo, dentro de los moluscos las mas importantes fueron pota *Dosidicus gigas* (14,32 t), pulpo *Octopus mimus* (0,02) y calamar *Loligo gahi* (0,01 t) (Tabla 6).

Tabla 5. Desembarques (t) por especie en caleta de Talara, 1999 – 2008.

Grupo / Nombre común	Nombre científico	Año										Total
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
<b>Peces</b>		1831.06	3323.36	3765.37	1537.17	2245.13	1291.34	620.14	463.99	629.48	404.38	16111.42
Merluza	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	853.14	1633.77	875.59	266.24	1027.18	427.77	300.72	248.39	444.89	92.13	6169.80
Jurel	<i>Trachurus picturatus murphyi</i>	330.27	171.21	1690.06	551.63	8.40	0.28	0.02	3.02	2.04	87.42	2844.34
Lisa común	<i>Mugil cephalus</i>	19.88	236.42	342.65	212.59	294.99	100.70	43.33				1250.55
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>	237.15	333.06	155.32	59.53	45.80	38.04	22.51	10.62	7.40	4.28	913.70
Perela	<i>Paralobrax callanis</i>	122.26	243.93	108.34	53.48	15.00	16.60	11.89	12.17	17.05	43.98	644.68
Chiri	<i>Pepirus medius</i>	106.23	253.20	157.35	37.62	3.35	9.26	2.63				569.65
Cabrilla	<i>Paralobrax humeralis</i>	0.02			51.64	133.24	154.93	61.55	36.97	39.77	59.62	537.75
Caballa	<i>Scomber japonicus</i>	5.74	37.77	140.83	123.13	52.98		1.80	4.51	0.81	36.02	403.59
Lenguado	<i>Paralichthys woolmani</i>	0.03				205.85	97.73	16.95	29.33	7.68		357.56
Camotillo	<i>Diplectrum conceptione</i>					154.02	135.84			9.41	11.33	310.60
Suco	<i>Paralanchurus peruanus</i>	41.38	119.20	38.91	5.05	15.39	4.57	2.73	1.21			228.43
Bereche	<i>Larimus spp</i>	9.52	107.66	17.84		6.89	10.55	6.24	25.22	16.68	9.79	210.39
Peje blanco	<i>Caulolatilus affinis</i>	8.54	11.84	9.64	10.04	28.70	42.68	29.00	13.82	15.44	8.80	178.49
Anguila común	<i>Ophichthys pacifici</i>	0.74	0.00	60.68	65.07	28.53	13.13	4.72	0.02			172.89
Congrio manchado	<i>Genypterus maculatus</i>	0.08				56.59	35.19	10.91		21.11	16.55	140.44
Congrio rosado	<i>Bratula clarkae</i>	4.27	21.79	13.02	9.53	25.67	18.11	5.91	2.29	4.60	2.79	108.01
Congrio gato	<i>Lepophidium negropinna</i>	2.31	45.63	15.21	15.86	14.71		0.00	5.74	0.88	0.18	100.50
Carajito	<i>Serranus spp.</i>							48.16	38.55	11.84		98.55
Bonito	<i>Sarda chilensis chilensis</i>						88.10				7.34	95.44
Raya mariposa	<i>Gymnura marmorata</i>	1.75	12.85	3.56		40.34	12.64	6.83	2.79	1.80	0.92	83.49
Falso volador	<i>Prionotus stephanophrys</i>					47.67	32.05	0.63				80.34
Perico	<i>Coryphaena hippurus</i>	0.18	2.58	40.84	31.45	3.50				0.01		78.56
Muchachita	<i>Menticirrhus rostratus</i>					15.00	24.15	12.36	8.07	5.09	2.85	67.52
Tollo común	<i>Mustelus whitneyi</i>	8.19	26.45	26.27	2.75	0.85		0.04	0.01	0.00		64.56
Sardina	<i>Sardinops sagax sagax</i>				43.10							43.10
Tiburón martillo	<i>Sphyrna zygaena</i>	18.83		7.24	3.25	6.34	3.15				0.03	38.85
Doncella	<i>Hemanthias peruanus</i>			2.37	4.01	3.61	9.30	4.31	4.28	6.98	3.34	38.19
Tiburón zorro	<i>Alpias vulpinus</i>	17.65	1.73	2.85	2.26							24.50
Lengüeta	<i>Etropus ectenes</i>									12.36	10.48	22.85
Pámpano	<i>Trachinotus patensis</i>	17.00	4.00	0.30	0.40							21.70
Guitarra	<i>Rhinobatos planiceps</i>	0.62	8.41	3.29			0.13	3.07	3.23	1.95	0.98	21.68
Atún aleta amarilla	<i>Thunnus albacares</i>	0.47					0.44	16.73			0.01	17.64
Machete de hebra	<i>Opisthonema libertate</i>	2.10	11.50		0.50							14.10
Tollo	<i>Mustelus sp., Triakis sp.</i>		7.24				2.27	3.51			0.10	13.12
Palmerita	<i>Seriola lalandi</i>		9.68	0.84	0.94	0.02	0.14	0.11	0.09		0.11	11.93
Bagre	<i>Bagre sp., Galeichthys sp.</i>					1.76	8.31	0.62				10.69
Tiburón azul	<i>Prionace glauca</i>		1.22	1.22	7.84							10.29
Cabinza serranida	<i>Paranthias colonus</i>	0.81	7.64	0.46	0.61	0.06			0.32	0.32		10.21
Ojo de uva	<i>Hemilutjanus macrophthalmos</i>	2.29	2.86	1.29	1.95	0.60		0.05	0.27	0.35	0.42	10.08
Mero pintado	<i>Alphestes afer</i>	1.28	1.51	1.67	1.56	0.53						6.56
Albacora	<i>Thunnus alalunga</i>	5.40			0.65							6.05
Castañuela	<i>Chromis intercrusma</i>			0.37	5.20	0.03			0.02			5.96
Mero murique	<i>Epinephelus labriformis</i>	0.50	0.62	0.06	1.02	1.46		0.45	0.54	0.25	0.95	5.87
Lenguado boca chica	<i>Etopus spp.</i>								5.79			5.79
Bonito	<i>Katsuwonus pelamis</i>	4.81		0.11	0.01						0.24	5.17
Bio-bio	<i>Cynoponticus coniceps</i>						0.90	3.20	0.26			4.36
Dorado	<i>Seriola lalandi</i>	0.11	0.03		2.52	0.14				0.06	1.30	4.16
Pluma	<i>Cratinus agassizi</i>	0.68	2.12	0.12	0.61	0.04				0.09	0.11	3.78
Tiburón diamante	<i>Isurus oxyrinchus</i>		1.27	0.05	0.93		1.30					3.55
Ayanque	<i>Isopisthus remifer</i>								3.17			3.17
Cocinero	<i>Hemikarax zelotes</i>			2.20								2.20
Pez vela	<i>Istiophorus platypterus</i>	2.00										2.00
Diablico	<i>Pantinus furciferinus</i>							1.81				1.97
Chula	<i>Menticirrhus patensis</i>								1.96			1.96
Diablo	<i>Scorpaena plumieri mystes</i>				0.00		1.28	0.55				1.88
Mero colorado	<i>Epinephelus acanthistus</i>	1.39	0.18	0.12	0.04						0.09	1.81
Marotilla	<i>Calamus brachysomus</i>				0.94	0.71				0.10		1.75
Espejo	<i>Selene peruviana</i>	0.94		0.58								1.52
Pez loro	<i>Scarus perrico</i>								1.20			1.20
Coche	<i>Balistes polyleps</i>					0.18						0.89
Sierra	<i>Scomberomus sierra</i>	0.77										0.77
Mero pescado	<i>Epinephelus niphobles</i>					0.34	0.33					0.68
Cabinza	<i>Isacia conceptionis</i>								0.05			0.53
Cojinoba mocosa	<i>Schedophilus haedrichi</i>									0.50		0.51
Angelote	<i>Squatina californica</i>		0.18			0.08						0.26
Chavela	<i>Gerres cinereus</i>								0.26			0.26
Barbudo	<i>Polydactylus approximans</i>						0.23					0.23
Manta	<i>Mobula thurstoni</i>	0.22										0.22
Barrilete negro	<i>Euthynnus lineatus</i>										0.17	0.17
Mero ojo chico	<i>Epinephelus itajara</i>										0.14	0.14
Jurel ojón	<i>Selar crumenophthalmus</i>	0.00		0.06	0.01							0.08
Parda	<i>Seriola peruana</i>					0.05					0.01	0.08
Corvina dorada	<i>Micropogonias altipinnis</i>					0.06						0.06
Cherlo	<i>Acanthistius pictus</i>							0.02	0.01			0.05
Roncador	<i>Pomadasys leuciscus</i>								0.04			0.04
Pez hojita	<i>Chloroscambus orqueta</i>										0.04	0.04
Cheme	<i>Alphestes immaculatus</i>										0.03	0.03
polla	<i>Umbina xanti</i>	0.00									0.03	0.03
Bagre blanco	<i>Bagre panamensis</i>							0.02				0.02
Raya coluda	<i>Dasyatis longus</i>										0.01	0.01
Corvina cherela	<i>Cynoscion phoxocephalus</i>											0.01
Jurel fino	<i>Decapterus macrosoma</i>								0.00			0.00
Cabeza dura	<i>Haemulon steindachneri</i>										0.00	0.00
Chita	<i>Anisotremus scapularis</i>										0.00	0.00
Otros demersales	<i>Otros demersales</i>	1.51	5.81	1.01		2.19						10.51
Otros pelágicos	<i>Otros pelágicos</i>				6.30	0.02						6.32
<b>Reptiles</b>												0.01
Tortuga verde	<i>Chelonia mydas</i>											0.01
<b>Moluscos</b>		3272.53	11501.96	21552.12	30190.52	43149.99	56343.37	46808.02	51597.74	48222.67	80289.86	392928.78
Pota	<i>Dosidicus gigas</i>	3232.14	7955.79	19616.53	29916.12	43050.59	56341.05	46802.50	51590.28	48214.80	80287.52	387007.32
Calamar común	<i>Loligo gahi</i>	37.88	2129.42	1892.67	274.39	99.40	2.02	4.76	1.98	1.48	0.64	4444.65
Concha perlera	<i>Pteria sterna</i>	2.50	1416.76	42.92								1462.18
Caracol bola	<i>Malaea ringens</i>							0.74	5.48	6.35	1.69	14.27
Caracol piña	<i>Hexaplex brassica</i>						0.30					0.30
Choro	<i>Aulacomya ater</i>									0.04		0.04
Pulpo	<i>Octopus minus</i>										0.01	0.01
Calamar dedal	<i>Lolliguncula panamensis</i>							0.01				0.01
<b>Crustaceos</b>						26.40	41.98	84.78	93.78	43.98	18.02	308.94
Langostino café	<i>Farfantepenaeus californiensis</i>					26.40	41.91	84.78	93.78	43.98	18.02	308.87
Langosta	<i>Panulirus gracilis</i>						0.07					0.07

Tabla 6. Desembarques (t) por especie en la caleta Cabo Blanco, 1999 – 2008.

Grupo / Nombre común	Nombre científico	Año										Total
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
<b>Peces</b>									222.93	1189.53		1412.46
Caballa	<i>Scomber japonicus</i>								0.10	400.87		400.97
Jurel	<i>Trachurus picturatus murphyi</i>								26.14	328.04		354.18
Merluza	<i>Merluccius gayi peruanus</i>								131.05	186.74		317.79
Chiri	<i>Peprilus medius</i>								0.24	73.01		73.25
Cabrilla	<i>Paralabrax humeralis</i>								31.51	21.68		53.19
Lisa común	<i>Mugil cephalus</i>								8.15	43.02		51.17
Atún aleta amarilla	<i>Thunnus albacares</i>								2.26	41.43		43.69
Peje blanco	<i>Caulolatilus affinis</i>								8.48	24.00		32.48
Perela	<i>Paralabrax callaensis</i>								2.22	16.36		18.58
Pargo	<i>Lutjanus jordani; L. guttatus</i>								1.96	14.77		16.73
Bonito	<i>Sarda chilensis chilensis</i>									7.72		7.72
Diablico	<i>Pontinus furcirhinus</i>								0.10	5.05		5.14
Congrio gato	<i>Lepophidium negropinna</i>								0.96	4.15		5.10
Bonito	<i>Katsuwonus pelamis</i>								0.17	4.56		4.72
Cabinza serranida	<i>Paranthias colonus</i>								1.89	2.60		4.48
Mero pescado	<i>Epinephelus niphobles</i>								1.11	2.60		3.72
Congrio rosado	<i>Brotula clarkae</i>								1.08	1.22		2.31
Palmerita	<i>Seriola violacea</i>								0.97	1.07		2.04
Tiburón martillo	<i>Sphyrna zygaena</i>								1.64	0.08		1.71
Perico	<i>Coryphaena hippurus</i>								0.02	1.50		1.52
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>								0.26	1.01		1.27
Guitarra	<i>Rhinobatos planiceps</i>									1.26		1.26
Wahoo	<i>Acanthocybium solandri</i>								0.06	1.17		1.23
Diablo	<i>Scorpaena plumieri mystes</i>								0.93	0.13		1.06
Mero murique	<i>Epinephelus labriformis</i>								0.77	0.08		0.85
Pez vela	<i>Istiophorus platypterus</i>									0.84		0.84
Suco	<i>Paralanchurus peruanus</i>									0.83		0.83
Manta	<i>Mobula thurstoni</i>									0.71		0.71
Castañuela	<i>Chromis intercrusma</i>								0.05	0.45		0.50
Cherne	<i>Alphesthes immaculatus</i>								0.27	0.16		0.42
Ojo de uva	<i>Hemilutjanus macrophthalmos</i>								0.12	0.23		0.35
Cabinza	<i>Isacia conceptionis</i>									0.30		0.30
Merlin	<i>Makaira sp. Tetrapturus audax</i>									0.27		0.27
Pez espada	<i>Xiphias gladius</i>								0.06	0.21		0.27
Tollo común	<i>Mustelus whitneyi</i>									0.21		0.21
Cojinoba mocososa	<i>Schedophilus haedrichi</i>								0.04	0.17		0.21
Pámpano toro	<i>Trachinotus kennedyi</i>									0.20		0.20
Camotillo	<i>Diplectrum conceptione</i>									0.16		0.16
Congrio manchado	<i>Genypterus maculatus</i>								0.03	0.12		0.15
Dorado	<i>Seriola lalandi</i>								0.06	0.07		0.13
Mero ojo chico	<i>Epinephelus itajara</i>									0.12		0.12
Coche	<i>Balistes polylepis</i>									0.10		0.10
Merlin negro	<i>Makaira indica</i>									0.10		0.10
Mero colorado	<i>Epinephelus acanthistius</i>								0.08	0.01		0.10
Pluma	<i>Cratinus agassizi</i>								0.07	0.03		0.09
Raya mariposa	<i>Gymnura marmorata</i>									0.05		0.05
Peje fino	<i>Caulolatilus princeps</i>									0.05		0.05
Tollo	<i>Mustelus sp., Triakis sp.</i>								0.03	0.01		0.04
Mono	<i>Sarda orientalis</i>									0.03		0.03
Lorna	<i>Sciaena deliciosa</i>								0.03			0.03
Morena	<i>Muraena sp., Gymnothorax sp.</i>								0.02	0.01		0.03
Pez asa	<i>Chaetodipterus zonatus</i>									0.02		0.02
Pollito	<i>Diplectrum spp.</i>								0.02			0.02
Tiburón tigre	<i>Galeocerdo cuvieri</i>									0.02		0.02
Corvina cherela	<i>Cynoscion phoxocephalus</i>								0.01	0.00		0.01
San pedro rojo	<i>Pseudupeneus grandisquamis</i>								0.01			0.01
Raya aguila	<i>Myliobatis peruvianus</i>								0.01			0.01
Machete de hebra	<i>Opisthonema libertate</i>									0.01		0.01
<b>Moluscos</b>										100.23		100.23
Pota	<i>Dosidicus gigas</i>									100.21		100.21
Pulpo	<i>Octopus mimus</i>									0.02		0.02
Calamar común	<i>Loligo gahi</i>									0.01		0.01

Los desembarques en la caleta El Ñuro, estuvieron constituidos principalmente por peces (97,43 %), y en menor proporción por moluscos (2,57 %). Esta información se basó en los desembarques registrados por los observadores de campo del IMARPE durante 2006 y 2007 (Fig. 16).

En El Ñuro, los peces con mayores desembarques promedios anuales fueron la merluza *Merluccius gayi peruanus* (29,22 t), atún aleta amarilla *Thunnus albacares* (15,39 t) y barrilete *Katsuwonus pelamis* (1,81 t); los moluscos estuvieron representados por el pota *Dosidicus gigas* (6,0 t) (Tabla 7).

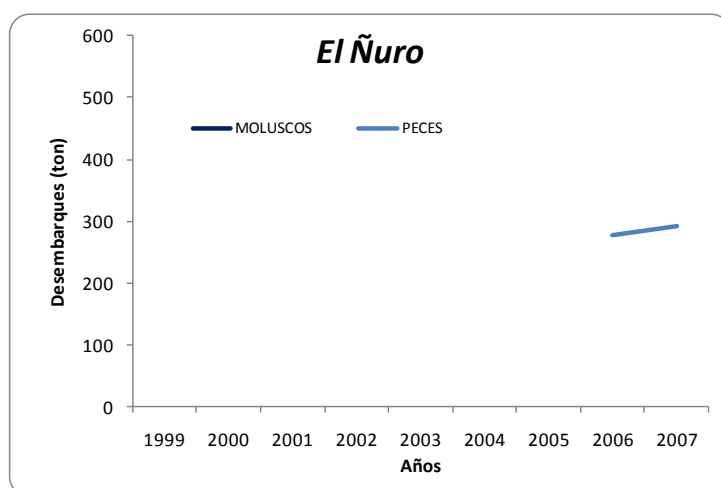


Fig. 16. Desembarques (t) anuales por taxa en caleta El Ñuro. 1999 – 2008.

En la caleta Los Organos, el grupo predominante fue el de los moluscos (96,93 %), seguido de los peces con 3,07 %. En general, se observa una tendencia hacia el incremento en los desembarques de moluscos, a pesar de la ocurrencia de una leve disminución desde el 2007 (Fig. 17).

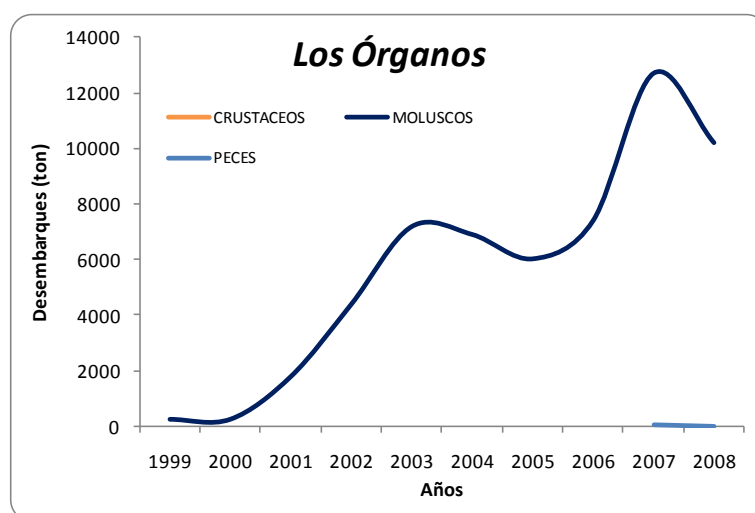


Fig. 17. Desembarques (t) anuales por taxa en caleta Los Órganos. 1999 – 2008.

En esta Caleta, los moluscos estuvieron representados por la pota *Dosidicus gigas*, la cual destaca por su importancia comercial y sus mayores desembarques promedios anuales (476,21 t). Entre los peces con mayor desembarque promedio anual estuvieron el jurel *Trachurus picturatus murphyi* (410,70 t), cabrilla *Paralabrax humeralis* (162,23 t), atún de aleta amarilla *Thunnus albacares* (35,62 t), cachema *Cynoscion analis* (10,18 t) y pámpano *Trachionotus paitensis* (8,27 t) (Tabla 8).

Tabla 7. Desembarques (t) por especie en la caleta El Ñuro. 1999 – 2008.

Grupo / Nombre común	Nombre científico	Año										Total
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
	<i>Peces</i>	566.69							278.33	291.41		1136.42
Merluza	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	455.01							66.65	179.74		701.40
Atún aleta amarilla	<i>Thunnus albacares</i>	88.61							176.33	73.63		338.57
Bonito	<i>Katsuwonus pelamis</i>								17.47	4.27		21.73
Pez vela	<i>Istiophorus platypterus</i>	8.83							0.99	2.19		12.00
Cabrilla	<i>Paralabrax humeralis</i>	0.39							7.52	2.38		10.29
Peje blanco	<i>Caulolatilus affinis</i>	0.31							4.01	5.05		9.37
Bonito	<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>								0.99	6.39		7.38
Merlin negro	<i>Makaira indica</i>	5.14							0.24	0.59		5.97
Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>	4.26										4.26
Pargo	<i>Lutjanus jordani; L. guttatus</i>								0.72	2.48		3.21
Wahoo	<i>Acanthocybium solandri</i>	0.03							0.91	2.06		2.99
Perico	<i>Coryphaena hippurus</i>	0.09							0.30	2.46		2.85
Perela	<i>Paralabrax callaensis</i>	0.70							0.33	1.65		2.68
Caballa	<i>Scomber japonicus</i>									2.56		2.56
Pez espada	<i>Xiphias gladius</i>	0.07							0.74	1.49		2.30
Jurel	<i>Trachurus picturatus murphyi</i>									1.93		1.93
Tiburón martillo	<i>Sphyrna zygaena</i>	1.60							0.05			1.65
Diablico	<i>Pontinus furcirhinus</i>								0.20	1.31		1.50
Congrio rosado	<i>Brotula clarkae</i>	0.66							0.14	0.03		0.83
Manta	<i>Mobula thurstoni</i>	0.25								0.20		0.45
Tollo común	<i>Mustelus whitneyi</i>	0.40							0.00			0.40
Diablo	<i>Scorpaena plumieri mystes</i>								0.22	0.04		0.27
Mero pescado	<i>Epinephelus niphobles</i>								0.11	0.12		0.22
Cabinza serranida	<i>Paranthias colonus</i>								0.04	0.12		0.15
Pata seca	<i>Euthynnus aleteterata</i>									0.15		0.15
Mero murique	<i>Epinephelus labriformis</i>	0.09							0.05	0.01		0.15
Camotillo	<i>Diplectrum conceptione</i>									0.14		0.14
Castañuela	<i>Chromis intercrusma</i>								0.01	0.12		0.13
Dorado	<i>Seriola lalandi</i>	0.12										0.12
Pámpano	<i>Trachinotus paitensis</i>									0.12		0.12
Albacora	<i>Thunnus alalunga</i>									0.12		0.12
Tiburón diamante	<i>Isurus oxyrinchus</i>								0.11			0.11
Tiburón zorro	<i>Alopias vulpinus</i>	0.08										0.08
Botellita	<i>Auxis rochei</i>								0.06			0.06
Palmerita	<i>Seriola violacea</i>	0.04								0.01		0.05
Manta raya	<i>Manta birostris</i>								0.04			0.04
Coche	<i>Balistes polyplepis</i>								0.01	0.03		0.03
Mero colorado	<i>Epinephelus acanthistius</i>								0.03			0.03
Lorna	<i>Sciaena deliciosa</i>									0.03		0.03
Mono	<i>Sarda orientalis</i>									0.03		0.03
Cherne	<i>Alphesthes immaculatus</i>								0.03			0.03
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>								0.02	0.00		0.02
Congrio gato	<i>Lepophidium negropinna</i>	0.01								0.00		0.01
Morena	<i>Muraena sp., Gymnothorax sp.</i>								0.01			0.01
Pollito	<i>Diplectrum spp.</i>								0.01			0.01
Guitarra	<i>Rhinobatos planiceps</i>								0.01			0.01
Tollo	<i>Mustelus sp., Triakis sp.</i>									0.01		0.01
Ojo de uva	<i>Hemilutjanus macrophthalmos</i>								0.01			0.01
Pluma	<i>Cratinus agassizi</i>								0.01			0.01
Tiburón tigre	<i>Galeocerdo cuvieri</i>									0.00		0.00
Batea negra	<i>Dasyatis sp., Myliobatis sp.</i>									0.00		0.00
Raya mariposa	<i>Gymnura marmorata</i>								0.00			0.00
Raya aguila	<i>Myliobatis peruvianus</i>								0.00			0.00
<i>Moluscos</i>		0.15								29.85		30.00
Pota	<i>Dosidicus gigas</i>	0.15								29.85		30.00

Los desembarques artesanales en la caleta de Máncora se sustentan principalmente en los peces, los cuales aportan el 75,63 % de los desembarques totales, seguidos por los moluscos (23,54 %) y los crustáceos (0,45 %). Se observa una relación proporcional en los desembarques de peces y moluscos entre 1999 y 2005, sin embargo a partir del 2007 los desembarques de peces muestran una tendencia general a la disminución y los moluscos un marcado incremento, especialmente *Dosidicus gigas* (Fig. 18).

Entre los peces con mayor presencia en los desembarques promedios anuales estuvieron el chiri *Pepilus medius* (41,81 t), anguila común *Ophichthus pacifici* (31,62 t), jurel *Trachurus picturatus murphyi* (29,75 t), merluza *Merluccius gayi peruanus* (23,04 t) y atún de aleta amarilla *Thunnus albacares* (21,93 t). Entre los moluscos, destacaron la pota *Dosidicus gigas* (73,40 t), ostra *Ostrea iridescens* (1,13 t) y pulpo *Octopus mimus* (0,14 t) (Tabla 9).

Tabla 8. Desembarques (t) por especie en la caleta Los Órganos. 1999 – 2008

Grupo / Nombre común	Nombre científico	Año											Total
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008		
<b>Peces</b>		1731.42								58.67	20.45	1810.53	
Jurel	<i>Trachurus picturatus murphyi</i>	1232.11										1232.11	
Cabrilla	<i>Paralabrax humeralis</i>	324.47										324.47	
Merluza	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	3.32								58.67	20.45	82.43	
Atún aleta amarilla	<i>Thunnus albacares</i>	71.24										71.24	
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>	30.54										30.54	
Pámpano	<i>Trachinotus paitensis</i>	24.81										24.81	
Caballa	<i>Scomber japonicus</i>	18.47										18.47	
Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>	10.24										10.24	
Bereche	<i>Larimus spp</i>	4.60										4.60	
Lisa común	<i>Mugil cephalus</i>	4.39										4.39	
Suco	<i>Paralanchurus peruanus</i>	2.72										2.72	
Tollo común	<i>Mustelus whitneyi</i>	1.32										1.32	
Machete de hebra	<i>Opisthonema libertate</i>	0.76										0.76	
Chiri	<i>Peprilus medius</i>	0.60										0.60	
Tiburón martillo	<i>Sphyrna zygaena</i>	0.50										0.50	
Bonito	<i>Katsuwonus pelamis</i>	0.43										0.43	
Perela	<i>Paralabrax callaensis</i>	0.40										0.40	
Congrio rosado	<i>Brotula clarkae</i>	0.18										0.18	
Mero murique	<i>Epinephelus labriformis</i>	0.16										0.16	
Dorado	<i>Seriola lalandi</i>	0.07										0.07	
Peje blanco	<i>Caulolatilus affinis</i>	0.05										0.05	
Mero colorado	<i>Epinephelus acanthistius</i>	0.05										0.05	
Otros pelágicos	Otros pelágicos	0.02										0.02	
<b>Moluscos</b>		264.19	266.94	1801.42	4396.75	7188.47	6904.06	6028.55	7399.33	12693.29	10202.09	57145.07	
Pota	<i>Dosidicus gigas</i>	264.19	266.94	1801.42	4396.75	7188.47	6904.06	6028.55	7399.33	12693.29	10202.09	57145.07	
<b>Crustaceos</b>		0.12										0.12	
Langosta	<i>Panulirus gracilis</i>	0.12										0.12	

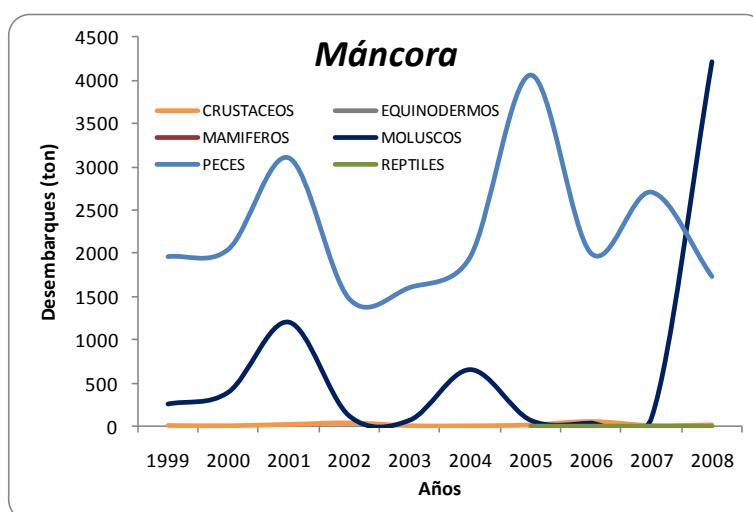


Fig. 18. Desembarques (t) anuales por taxa en caleta Mancora. 1999 – 2008.

### Áreas de pesca

El sector pesquero en la Región Piura, es un componente estratégico para la economía de la región, principalmente, por ser fuente generadora de divisas después de la minería.

El litoral de Piura se caracteriza por que frente a su costa o a diferentes distancias de ésta existen zonas de pesca muy conocidas como: Máncora, Los Organos, Cabo Blanco, Lobitos, Peña Negra, Restin, Los Castillos (plataformas petroleras), San Pedro (Talara), etc., cuyos desembarques de productos hidrobiológicos se destinan a los rubros fresco, enlatado, congelado y curados.

Tabla 9. Desembarques (t) por especie en la caleta Máncora. 1999 – 2008.

Grupo / Nombre común	Nombre científico	Año											Total
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008		
<b>Peces</b>		1994.35	2080.69	3123.04	1504.25	1608.26	1968.20	4062.25	2003.82	2709.59	1736.04	22790.50	
Chiri	<i>Pepilus medius</i>	66.82	80.96	22.64	30.04	100.20	480.51	1470.23	902.82	829.23	364.93	4348.36	
Merluza	<i>Merluccius goyi peruvianus</i>	103.92	994.79	756.72	31.85	23.48	37.07	785.06	18.31	9.74	2.40	2764.32	
Atún aleta amarilla	<i>Thunnus albacares</i>	636.29	71.61	9.30	108.12	246.40	172.23	213.34	379.10	536.42	225.27	2588.05	
Anguila común	<i>Ophichthus pacifici</i>			479.59	650.16	356.66	90.13	186.78	67.92	122.05	165.59	2118.87	
Caballa	<i>Scorpaenopsis japonicus</i>	7.31	18.27	20.10	2.06	4.85	157.38	589.94	17.98	285.62	59.87	1163.36	
Jurel	<i>Trachurus picturatus murphyi</i>	221.22	15.08	769.65	0.15	0.09				35.17		1041.35	
Lisa común	<i>Mugil cephalus</i>	5.78	98.90	415.98	78.58	62.18	91.69	0.86	3.92	24.75	0.30	782.91	
Tiburón zorro	<i>Alopias vulpinus</i>	142.11	161.43	45.61	26.07	56.64	37.53	32.95	37.92	88.94	114.86	744.04	
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>	47.01	48.03	61.36	24.28	102.21	144.77	140.10	43.59	34.38	44.62	690.31	
Tiburón martillo	<i>Sphyrna zygaena</i>	25.83	49.11	111.39	30.64	38.35	43.55	29.63	67.62	98.99	99.93	595.01	
Perico	<i>Coryphaena hippurus</i>	63.79	16.74	71.48	135.69	53.82	18.80	18.77	11.47	146.95	44.91	582.40	
Manta	<i>Mobula thurstoni</i>	8.23	38.14	21.17	40.12	49.36	63.11	55.47	82.83	156.48	64.38	579.27	
Bonito	<i>Katsuwonus pelamis</i>	26.32	24.61	5.08	40.16	117.90	67.53	50.28	28.78	9.87	188.05	558.57	
Congrio rosado	<i>Bratula clarkae</i>	31.93	40.20	40.24	48.16	28.23	44.66	37.10	69.43	53.12	37.25	430.31	
Pámpano	<i>Trachinotus patiensis</i>	41.81	48.46	31.33	31.79	70.77	41.97	18.42	6.23	8.60	11.02	310.38	
Bereche	<i>Larimus spp</i>	73.77	39.15	40.96	10.68	21.29	26.83	52.54	15.15	5.40	23.00	308.76	
Bonito	<i>Sarda chilensis chilensis</i>	17.17	3.53	23.62	1.15	9.40	201.46	26.99		0.58		283.89	
Botellita	<i>Auxis rochei</i>	11.23	1.51	0.47	15.30	11.71	1.27	106.68	46.94	9.45	63.37	267.92	
Espejo	<i>Selene peruviana</i>	33.09	1.12	0.65	4.44	32.27	6.74	30.85	9.44	87.72	27.51	233.81	
Peje blanco	<i>Caulolatilus affinis</i>	3.85	4.53	9.81	8.95	8.76	20.67	25.46	37.88	52.17	38.62	210.69	
Suco	<i>Paralichthys peruianus</i>	12.29	38.89	17.28	21.62	25.30	18.00	29.45	10.54	6.40	0.87	180.63	
Siera	<i>Scorpaenomerus sierra</i>	104.08	16.62	4.89	7.26	5.57	5.05	5.19	9.39	1.45	18.53	178.01	
Agujilla	<i>Sphyrna diastates, S. ensis</i>	51.30	26.34	35.44	31.82	12.85	8.09	0.72				166.55	
Mono	<i>Sarda orientalis</i>							59.67	25.72	20.88	8.34	114.60	
Pez aceitoso	<i>Ruvettus pretiosus</i>	1.68	12.43	4.41	0.08	10.79	54.21	2.28	5.67	16.68	2.77	110.98	
Machete de hebra	<i>Opisthonema libertate</i>	20.93	13.96	3.50	8.12	19.48	9.53	18.49	2.53	6.63	3.78	106.93	
Congrio manchado	<i>Genypterus maculatus</i>	12.77	14.51	0.49	0.51	0.12	0.64	0.01	0.14	0.02	64.27	93.46	
Pez hojita	<i>Chloroscambus orqueta</i>		22.19	22.40	13.34	15.48	4.86	5.00	4.98	2.48	0.25	90.97	
Camotillo	<i>Diplletrum conceptione</i>				18.56	2.17	0.04	7.57	33.39	3.96	15.48	80.95	
Congrio gato	<i>Lepidophium neograinna</i>	5.36	2.87	4.03	2.51	6.57	10.04	10.51	13.52	11.22	10.55	77.17	
Sardina	<i>Sardinops sagax sagax</i>	0.03	45.18	17.71			0.12					63.04	
Pez espada	<i>Xiphias gladius</i>	5.78	5.92	0.54	4.97	16.63	13.50	1.83	2.84	3.18	1.99	57.16	
Merlin negro	<i>Makaira indica</i>	11.05	12.07	2.74	7.07	4.79	11.57	1.33		1.13	0.26	51.99	
Barbudo	<i>Polydactylus approximans</i>	21.32	1.74	8.70	4.73	4.84	2.67	0.09		0.99		45.05	
Pez vela	<i>Istiophorus platypterus</i>	25.42	5.73	1.31	1.45	2.57	2.62	0.96	0.58	3.41	0.36	44.39	
Jurel del norte	<i>Caranx caballus</i>	0.94	0.22		1.07		39.06					41.27	
Bagre	<i>Bagre sp., Galeichthys sp.</i>	6.11	4.35	11.86	2.54	14.01	0.12		1.78	0.34		41.11	
Guitarra	<i>Rhinobatos planiceps</i>	8.65	26.50	0.53	0.03	0.19	1.39	0.11	0.14	0.11	0.04	37.66	
Pez cinta	<i>Trichurus lepturus</i>	21.05	10.69	0.26	0.05			0.18	2.32	0.15		34.70	
Barrilete negro	<i>Euthynnus lineatus</i>					32.77	1.33					34.10	
Diablico	<i>Pontinus furciferinus</i>						7.04	7.92	11.32	7.37		33.66	
Angelote	<i>Squatina californica</i>	14.31	3.17	0.83	1.94	1.02	1.87	1.82	2.52	2.03	2.37	31.85	
Wahoo	<i>Acanthocybium solandri</i>	0.99	0.08	0.03	1.28	0.49	3.70	6.38	6.17	7.59	2.14	28.82	
Diablo	<i>Scorpaena plumieri mystes</i>		5.03	3.17	4.86	4.64	9.75	0.08	0.18	0.07	0.09	27.86	
Balao	<i>Hemirhamphus saltator</i>						4.94	12.82		2.91	2.42	23.09	
Tollo	<i>Mustelus sp., Triakis sp.</i>	13.89	5.52	1.36	1.11	0.21	0.08					22.16	
Tiburón diamante	<i>Isurus oxyrinchus</i>	7.65	3.35	2.85	5.25	0.93	0.73	0.20	0.31	0.35	0.35	21.94	
Merlin	<i>Makaira sp. Tetraportus audax</i>							2.02	8.10	4.65	5.50	20.27	
Basha	<i>Rhinoptera steindachneri</i>			0.02		15.81			2.80	0.18		18.81	
Palmerita	<i>Seriola lalandi</i>	1.83	1.02	1.57	5.19	5.46	0.32					15.38	
Jurel ojón	<i>Selar crumenophthalmus</i>	11.72	0.33	3.00								15.05	
Cabrilla	<i>Paralabrax humeralis</i>	4.74	3.30	1.62	1.76	0.44	0.76	0.50	0.20	0.28	0.48	14.07	
Perela	<i>Paralabrax callaensis</i>	4.49	2.71	1.37	2.75	0.42	0.96	0.63	0.10	0.05	0.12	13.58	
Lenguado	<i>Paralichthys woolmani</i>	0.90	1.40	5.47	0.58	2.18	0.41		0.36	0.57	0.02	11.89	
Cojinoba mucosa	<i>Schedophilus haedrichi</i>						2.38	2.77	2.98	3.65		11.78	
Raya mariposa	<i>Gymnura marmorata</i>	7.52	1.21	0.56	0.11	0.13	0.22	0.03	0.07	0.30	0.03	10.15	
Corvina cherala	<i>Cynoscion phoxocephalus</i>	8.26	0.02	0.12	0.30	0.13	0.64	0.08	0.21	0.02	0.01	9.78	
Tiburón azul	<i>Isurus glaucus</i>	1.08	0.54	4.65	1.98	0.03	0.03	0.48	0.68	0.09	0.06	9.57	
Pardo	<i>Seriola peruviana</i>	1.78	0.36	0.60	1.91	0.94	0.31	1.53	1.24	0.80		9.46	
Doncella	<i>Hemanthias peruvianus</i>	0.06	0.04	0.09	0.04		0.01	0.38	1.78	3.61	2.12	8.10	
Dorado	<i>Seriola lalandi</i>	2.78	0.35	0.52	1.01	1.53	0.48	0.35	0.19	0.59		7.78	
Lengüeta	<i>Etropus ectenes</i>										7.34	7.34	
Ojo de uva	<i>Hemilutjanus macrocephalms</i>	3.34	2.62	0.31	0.57	0.10						6.93	
Guavina	<i>Cynoscion stolzmanni</i>	0.55	0.44	0.38	0.53	0.98	0.56	0.54	1.06	0.59	1.18	6.79	
Castañuela	<i>Chromis intercrusma</i>			0.04	0.06	0.01	0.13	0.10	3.67	1.86	0.21	6.07	
Corvina dorada	<i>Microgobius aripinnis</i>	0.99	0.08	0.07	0.11	0.04		1.10	0.03	2.51		4.92	
Lenguado común	<i>Paralichthys adspersus</i>							2.60	1.87			4.47	
Vieja	<i>Labotes pacificus</i>	0.70	0.80	0.57	0.11	0.38	0.36	0.34	0.24	0.67	0.10	4.25	
Tiburón pardo	<i>Carcharias limbatus</i>		0.20	0.40	0.15	1.12	0.55	0.04				2.45	
Aguja	<i>Strongyura exilis</i>						0.87	0.52	0.15			0.77	2.31
Falso volador	<i>Prionotus stephanophrys</i>			0.35	0.27	1.45						2.07	
Mero pescado	<i>Epinephelus nipobles</i>	0.13	0.04	0.92	0.54	0.04	0.08	0.07	0.03			1.83	
polla	<i>Umbrina xanti</i>			0.20	0.25			1.28				1.72	
Pluma	<i>Cratinus agassizi</i>	0.30	0.30	0.09	0.34	0.06	0.03	0.02	0.08	0.15	0.08	1.43	
Ayunque	<i>Isopodus remifer</i>							1.10				1.10	
Tollo común	<i>Mustelus whitleyi</i>		0.63		0.08	0.01	0.02	1.13	0.03	0.06		0.95	
Cabizna serranida	<i>Paranthias colonus</i>	0.19	0.73	0.02								0.94	
Raya bruja	<i>Raja velox</i>							0.83	0.02	0.01		0.86	
Mero colorado	<i>Epinephelus acanthistius</i>	0.05	0.06	0.08	0.12	0.36	0.06	0.03	0.02	0.07		0.84	
Mero murique	<i>Epinephelus labriformis</i>	0.07	0.13	0.22	0.06	0.13	0.02	0.08	0.02	0.03		0.73	
Chumbo	<i>Caranx hippos</i>							0.45				0.45	
Marotilla	<i>Calamus brachysomus</i>	0.17	0.06	0.02		0.19		0.02				0.44	
Páramo	<i>Oligopites mundus</i>					0.39	0.05					0.44	
Ayamarcá	<i>Cetenogrullus mysticetus</i>		0.22	0.16								0.38	
Róbalo	<i>Centropristis striata</i>	0.34	0.02	0.01								0.37	
Gallinazo	<i>Ophichthus obscurus</i>							0.30				0.30	
Tiburón tigre	<i>Galaccerdo cuvieri</i>	0.09				0.03						0.12	
Pámpano toro	<i>Trachinotus kennedyi</i>						0.09			0.01		0.10	
peje sapo	<i>Sicyopterus sanguineus</i>							0.06				0.06	
Mero ojo chico	<i>Epinephelus itajara</i>				0.05							0.05	
Mero pintado	<i>Alphetses afer</i>					0.03				</			

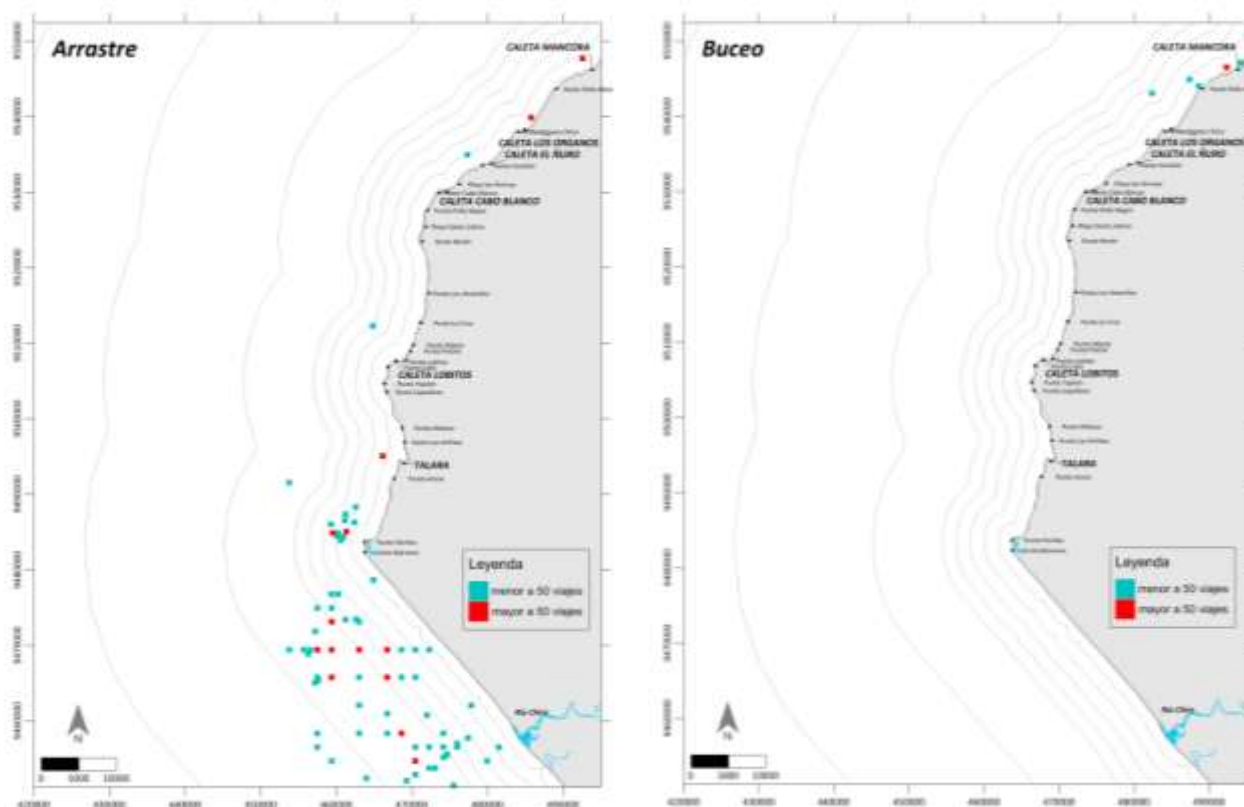


En el área de estudio, la actividad pesquera artesanal utiliza hasta 7 importantes artes de pesca, siendo estos: el arrastre, buceo, cerco, cortina, espinel, pinta, trampa, entre otros.

Las embarcaciones que utilizan redes de arrastre mayormente operaron entre Negritos y la bocana del Río Chira dentro de las 10 millas, mientras que las actividades de pesca mediante buceo se desarrollaron entre Máncora y el norte de Los Organos.

Las áreas de pesca visitadas con mayor frecuencia por las embarcaciones con redes de cerco se localizaron entre Negritos y la bocana del Río Chira dentro de las 10 millas; áreas menos frecuentes se localizaron entre Máncora y Punta Restín. Asimismo, las áreas de pesca más frecuentadas por las embarcaciones con redes cortina estuvieron entre Máncora y El Ñuro dentro de las 10 millas, y entre Cabo Blanco y Talara dentro de las 10 – 20 millas (Fig. 19).

La flota artesanal espinelera operó entre Máncora y Negritos donde las áreas más frecuentes se registraron entre Máncora y Punta Restín dentro de las 5 millas. La pesca a la pinta ocurrió entre Máncora y bocana del Río Chira, sin embargo la mayor frecuencia de viajes ocurrió entre Talara y la bocana del río Chira dentro del entre las 4 y 20 millas. Las áreas de pesca más frecuentadas por las embarcaciones con trampas estuvieron entre Máncora y Talara alrededor de las 5 mn, sin embargo las más frecuentadas estuvieron entre Negritos y la bocana del Río Chira dentro de las 5 y 15 mn (Fig. 20).



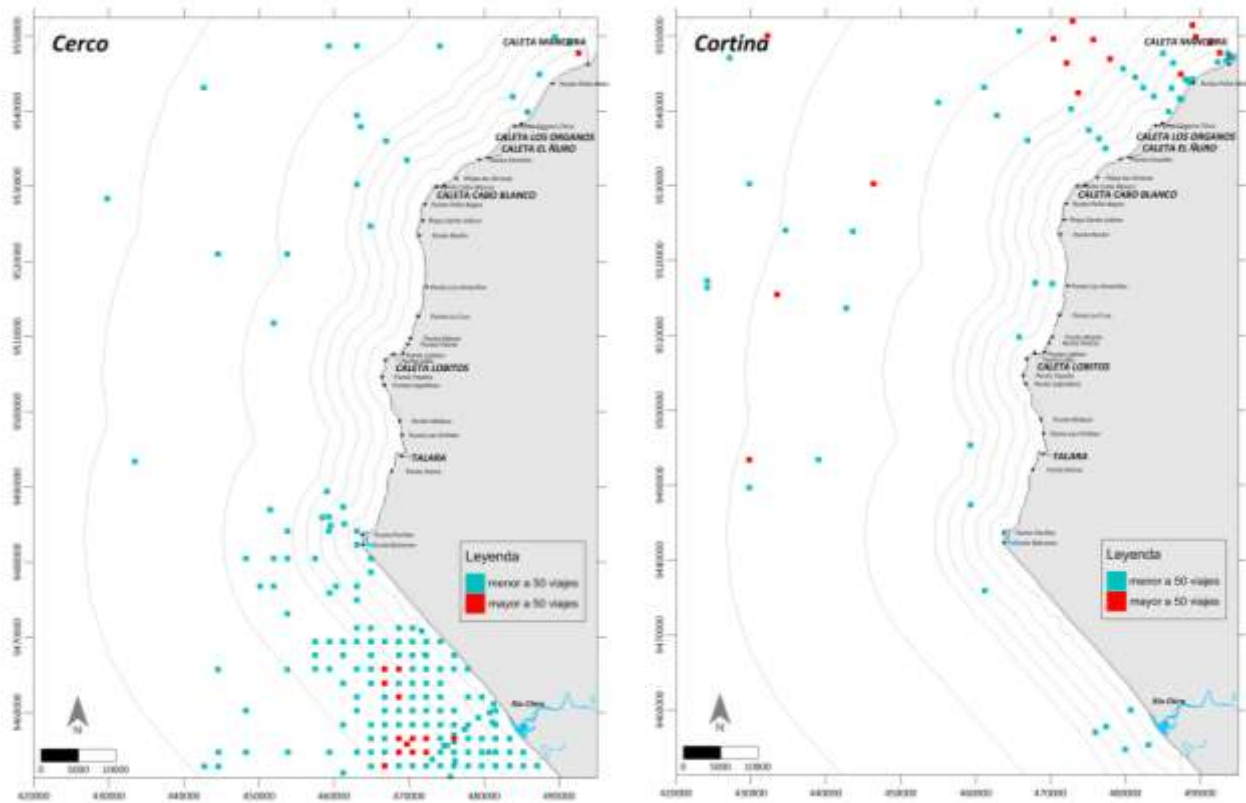


Fig. 19. Zonas de pesca frecuentadas por la flota pesquera artesanal de las caletas ubicadas entre Paita y Máncora, según arte y/o aparejo de pesca utilizado.

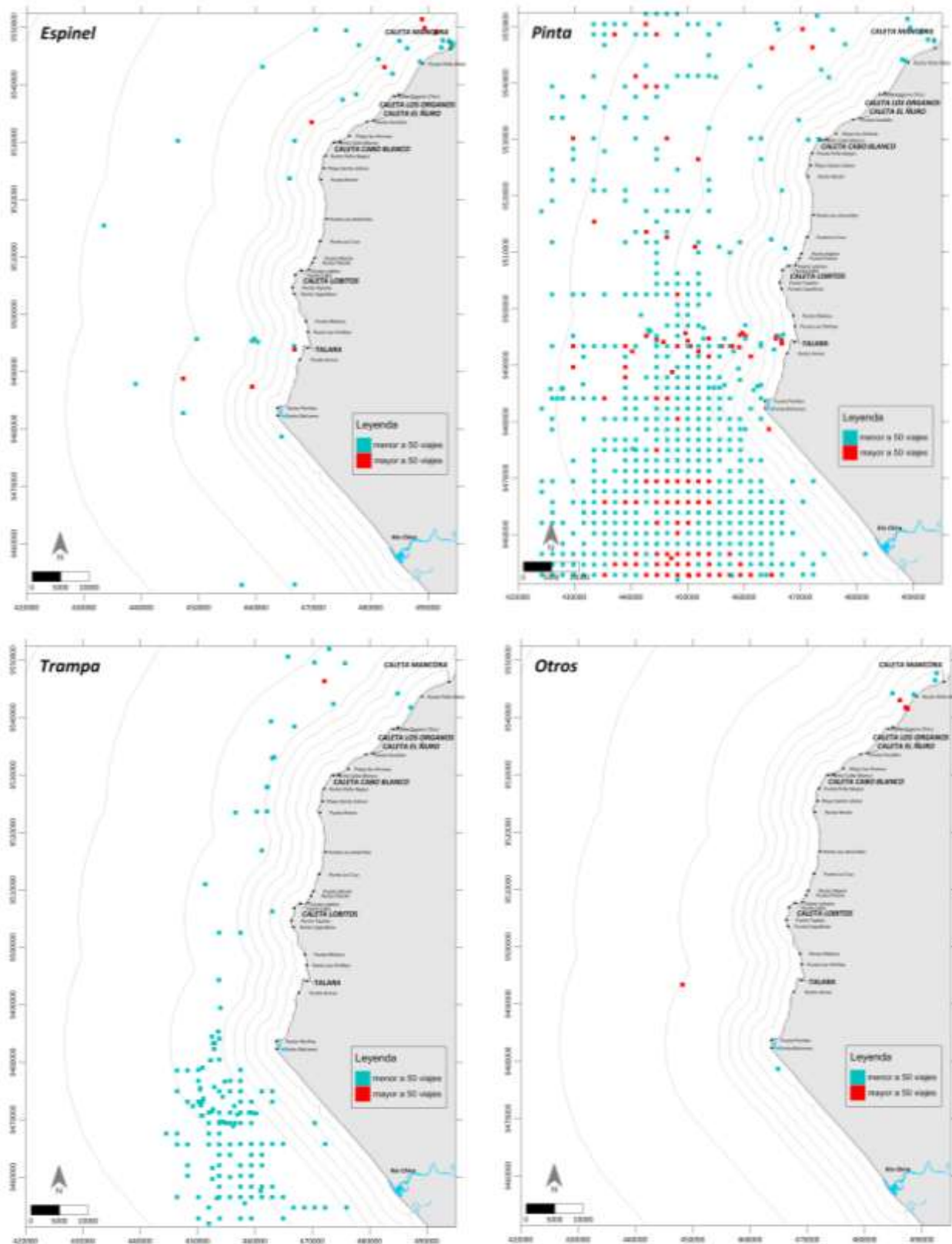


Fig. 20. Zonas de pesca frecuentadas por la flota pesquera artesanal de las caletas ubicadas entre Paita y Máncora, según arte y/o aparejo de pesca utilizado.

Los índices de diversidad oscilaron entre 0 y 1,09 bits/ind, pero en general fueron bajos en todas las áreas de pesca; la mayor diversidad se observó en las áreas más costeras (menores a 5 mn), donde la pronunciada pendiente del fondo marino sería un factor limitante para la distribución de los recursos hidrobiológicos. En las zonas más alejadas de la costa existe una

mayor dominancia (baja diversidad), debido a que solo es posible capturar especies pelágicas, tal es el caso del recurso “pota” (Fig. 21).

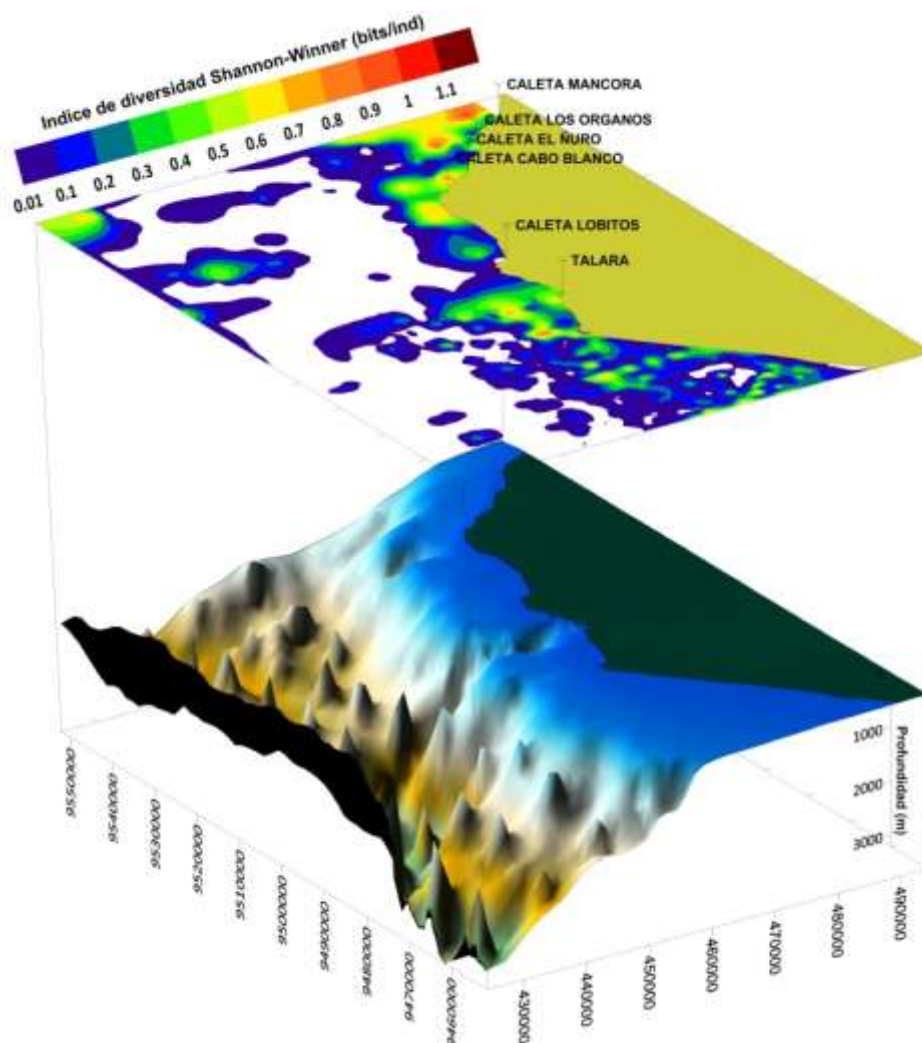


Fig. 21. Índice de diversidad Shannon-Winner (bits/ind) por área de pesca de los recursos hidrobiológicos provenientes de la pesquería artesanal.

### 3.1.6 Georefenciación de bancos naturales

En la zona intermareal del área de estudio se identificaron hasta 8 bancos naturales de *Donax* spp de diversas dimensiones (Figs. 22 al 29 y Tablas 10 al 17). Coincidentemente, en algunas zonas existe la presencia de bancos naturales de concha blanca *Tivela hians*, especialmente cerca a Negritos y, entre el extremo sur de Punta Balcones y zona norte de la Bocana de Colán (Figs. 27 y 28).

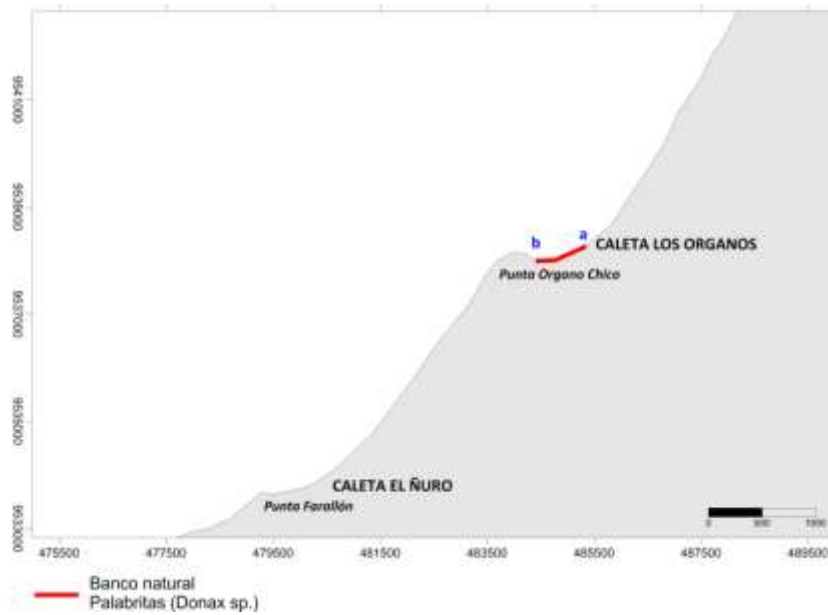


Fig. 22. Banco natural de “palabritas” (*Donax* spp) en Caleta Los Organos.

Tabla 10. Ubicación geográfica del banco natural de palabritas *Donax* spp en Caleta Los Organos.

Área geográfica	Límite	Coordenadas (UTM)		Extensión (Km)
		Longitud	Latitud	
Frente a Caleta los Organos	a	485312	9538254	0.9220
	b	484443	9537995	

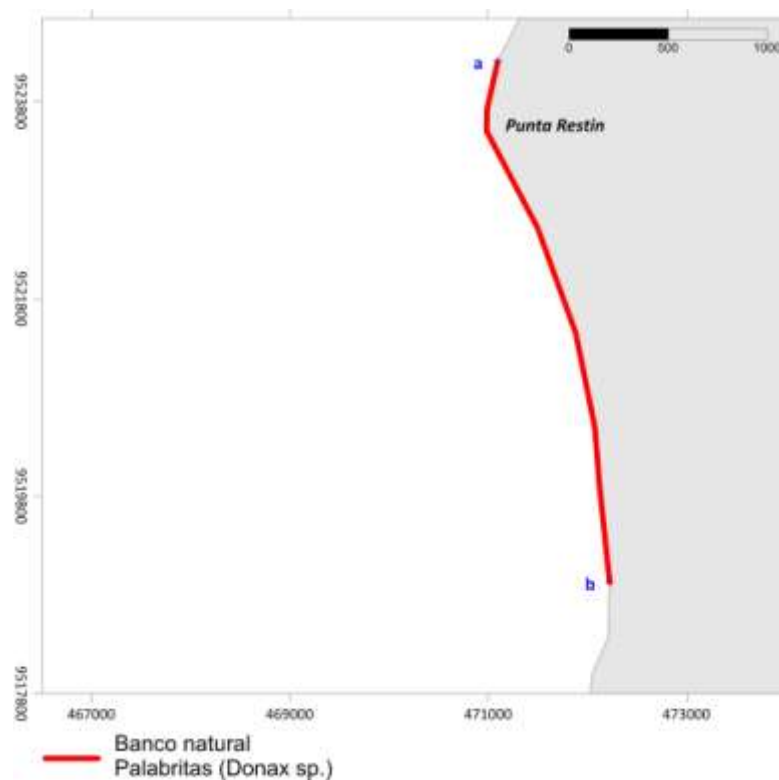


Fig. 23. Banco natural de “palabritas” (*Donax* spp) entre Punta Restín y Punta Los Amarillos.

Tabla 11. Ubicación geográfica del banco natural de palabritas *Donax* spp entre Punta Restín y Punta Los Amarillos.

Área geográfica	Límite	Coordenadas (UTM)		Extensión (Km)
		Longitud	Latitud	
Entre Punta Restín y Punta Los Amarillos	a	471094	9524208	5.5430
	b	472223	9518927	

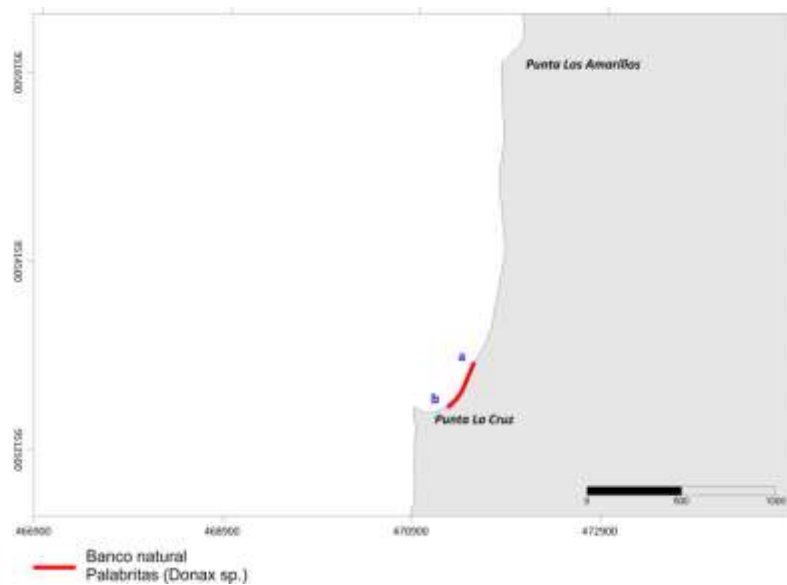


Fig. 24. Banco natural de “palabritas” (*Donax* spp) entre Punta Los Amarillos y Punta La Cruz.

Tabla 12. Ubicación geográfica de los bancos naturales de palabritas *Donax* spp entre Punta Los Amarillos y Punta La Cruz.

Área geográfica	Límite	Coordenadas (UTM)		Extensión (Km)
		Longitud	Latitud	
Entre Punta Los Amarillos y Punta La Cruz	a	471561	9513411	0.5290
	b	471301	9512962	

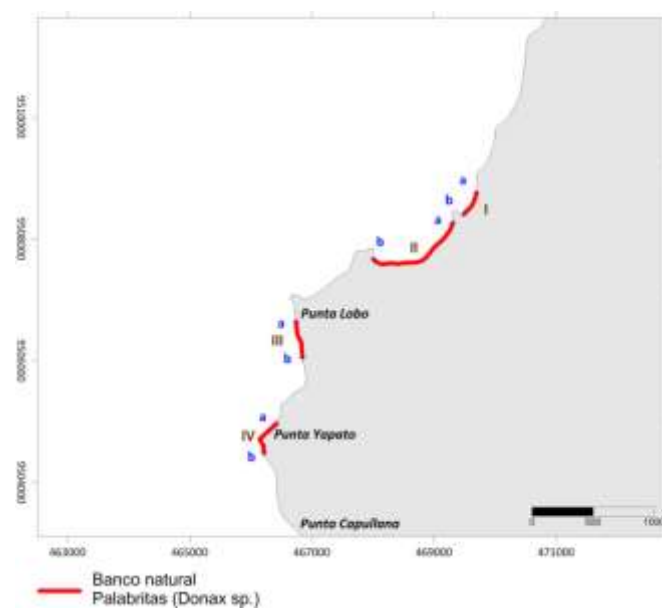


Fig. 25. Banco natural de “palabritas” (*Donax* spp) entre Punta Monte y Punta Capullana.

Tabla 13. Ubicación geográfica de los bancos naturales de palabritas *Donax* spp entre Punta Monte y Punta Capullana.

Área geográfica	Zona	Límite	Coordenadas (UTM)		Extensión (Km)
			Longitud	Latitud	
Entre Punta Monte y Punta Capullana	I	a	469697	9508758	0.4171
		b	469489	9508410	
	II	a	469309	9508263	1.6410
		b	468009	9507669	
	III	a	466740	9506640	0.6015
		b	466844	9506060	
	IV	a	466418	9504968	0.6188
		b	466214	9504488	

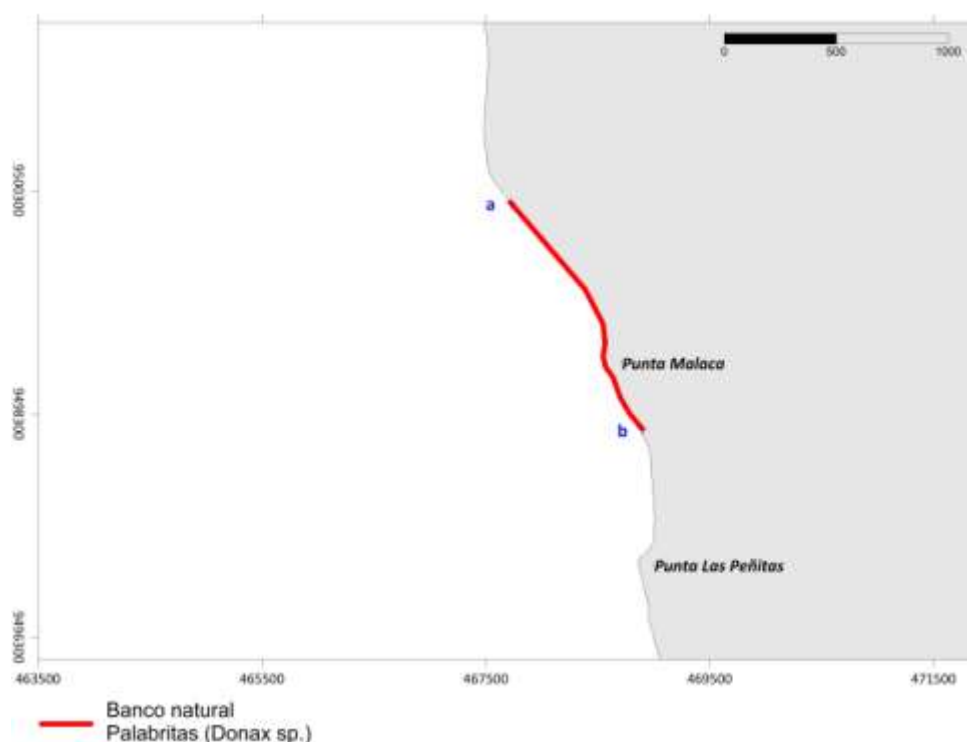


Fig. 26. Banco natural de “palabritas” (*Donax* spp) entre el norte de Punta Malaca y Punta Las Peñitas.

Tabla 14. Ubicación geográfica del banco natural de palabritas *Donax* spp entre el norte de Punta Malaca y Punta Las Peñitas.

Área geográfica	Límite	Coordenadas (UTM)		Extensión (Km)
		Longitud	Latitud	
norte Punta Malaca y Punta Las Peñitas	a	467717	9500194	2.4270
	b	468896	9498165	

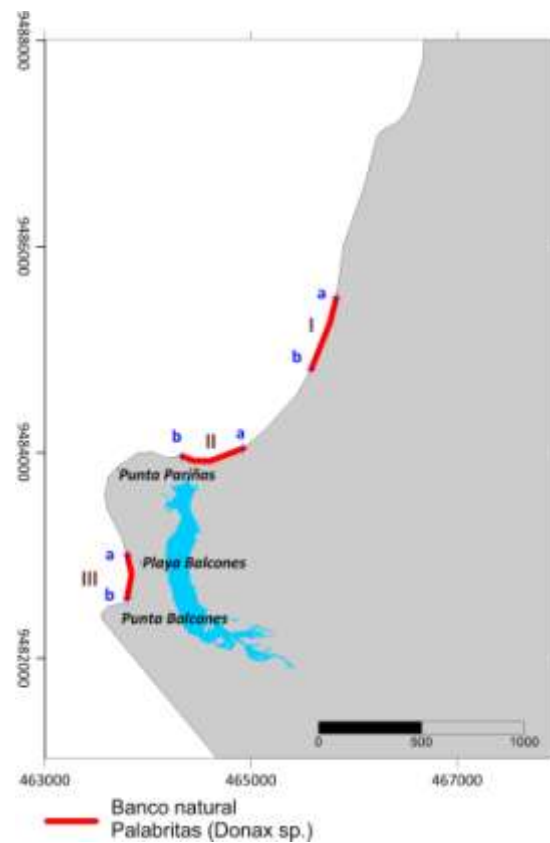


Fig. 27. Banco natural de “palabritas” (*Donax* spp) entre el norte de Punta Pariñas y Punta Balcones.

Tabla 15. Ubicación geográfica de los bancos naturales de palabritas *Donax* spp entre el norte de Punta Pariñas y Punta Balcones.

Área geográfica	Zona	Límite	Coordenadas (UTM)		Extensión (Km)
			Longitud	Latitud	
norte Punta Pariñas y Punta Balcones	I	a	465826	9485499	0.7355
		b	465584	9484810	
	II	a	464923	9484040	0.6222
		b	464332	9483963	
	III	a	463798	9483005	0.4333
		b	463796	9482582	



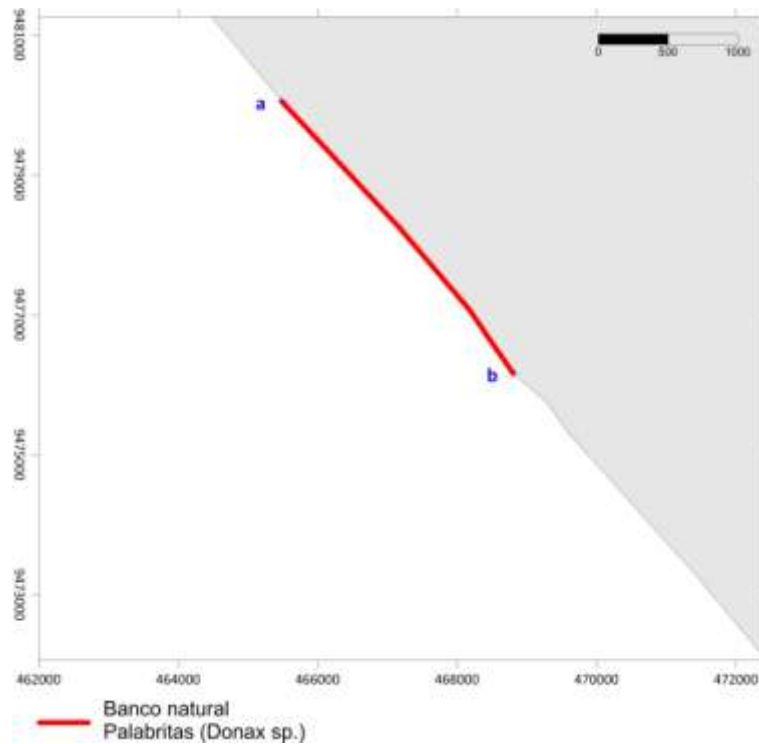


Fig. 28. Banco natural de “palabritas” (*Donax spp*) entre el sur de Punta Balcones y norte de la Bocana de Colán.

Tabla 16. Ubicación geográfica del banco natural de palabritas *Donax spp* entre el sur de Punta Balcones y norte de la Bocana de Colán.

Área geográfica	Límite	Coordenadas (UTM)		Extensión (Km)
		Longitud	Latitud	
sur Punta Balcones	a	465484	9480052	5.1370
	b	468803	9476163	

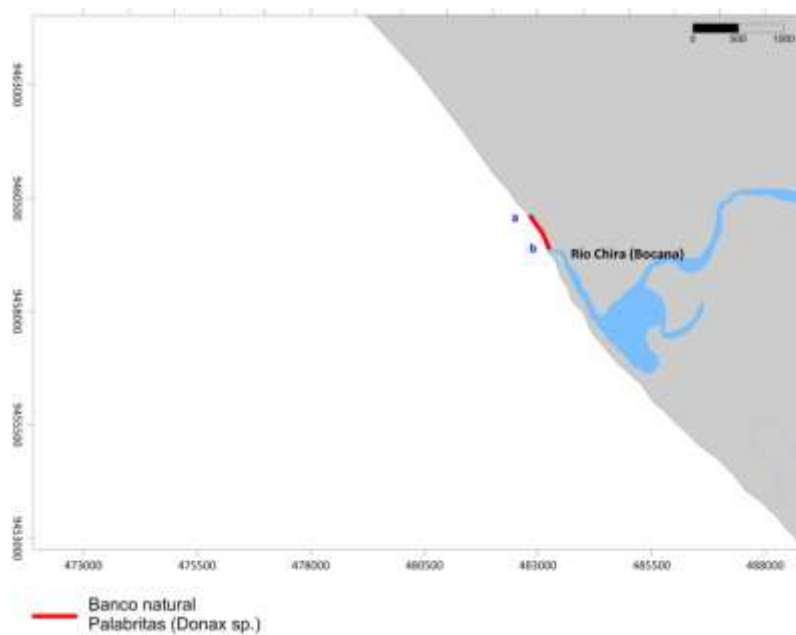


Fig. 29. Banco natural de “palabritas” (*Donax spp*) cerca a la Bocana de Colán.

Tabla 17. Ubicación geográfica del banco natural de palabritas *Donax* spp cerca a la Bocana de Colán.

Área geográfica	Límite	Coordenadas (UTM)		Extensión (Km)
		Longitud	Latitud	
norte Bocana de Colán	a	482837	9460094	0.7962
	b	483231	9459413	

### 3.2 TRABAJOS A BORDO

#### 3.2.1 Aspectos biológico-pesqueros de invertebrados comerciales

##### Concha perlífera *Pteria sterna*

En la zona de Los Organos, el rango de tallas fluctuó entre 2 y 53 mm de altura valvar, con talla media de 6,88 mm, y moda en 4 mm; el 100% de los ejemplares (177) registraron tallas menores a la mínima de extracción (<75 mm) (Fig. 30).

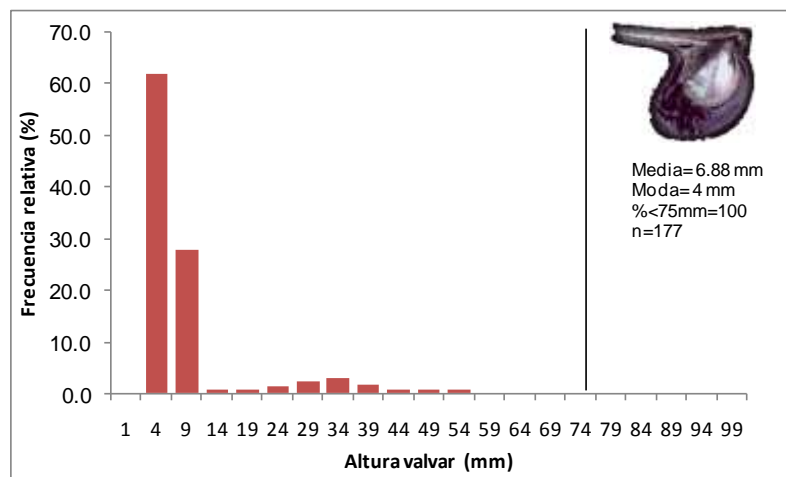


Fig. 30. Estructura por tamaños de concha perlífera (*Pteria sterna*), Los Organos.

En la Fig. 31, la frecuencia de tallas por estrato de profundidad muestra la disminución de éstas con el incremento de la profundidad, fluctuando de 7,3 mm (estrato II) a 6,8 mm (estrato III). Las modas variaron entre 9 y 4 mm de altura valvar, siendo el estrato II el que presentó el mayor valor.

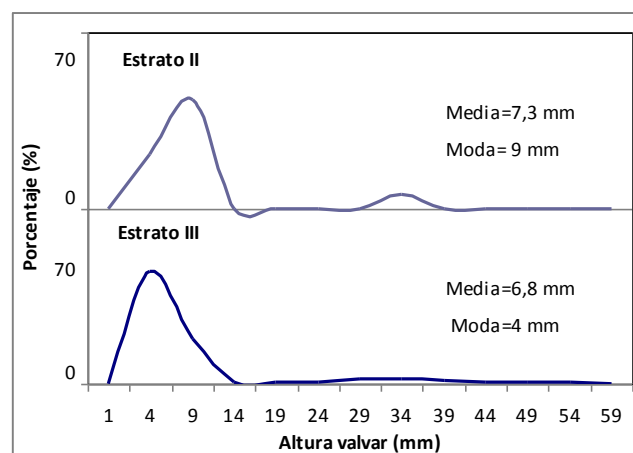


Fig. 31. Estructura por tamaños de concha perlífera (*Pteria sterna*), por estrato de Profundidad.

De acuerdo al gradiente latitudinal, la frecuencia de tallas mostró dos distribuciones muy marcadas, una con tamaños menores al norte y otra con tallas mayores hacia el sur (Fig. ). Entre caleta Máncora y Los Organos se observó una talla media de 5,5 mm de altura valvar con moda en 4 mm, a diferencia de Lobitos y Punta Arenas, donde se registraron tallas con media en 30,7 mm y moda en 34 mm (Fig. 32).

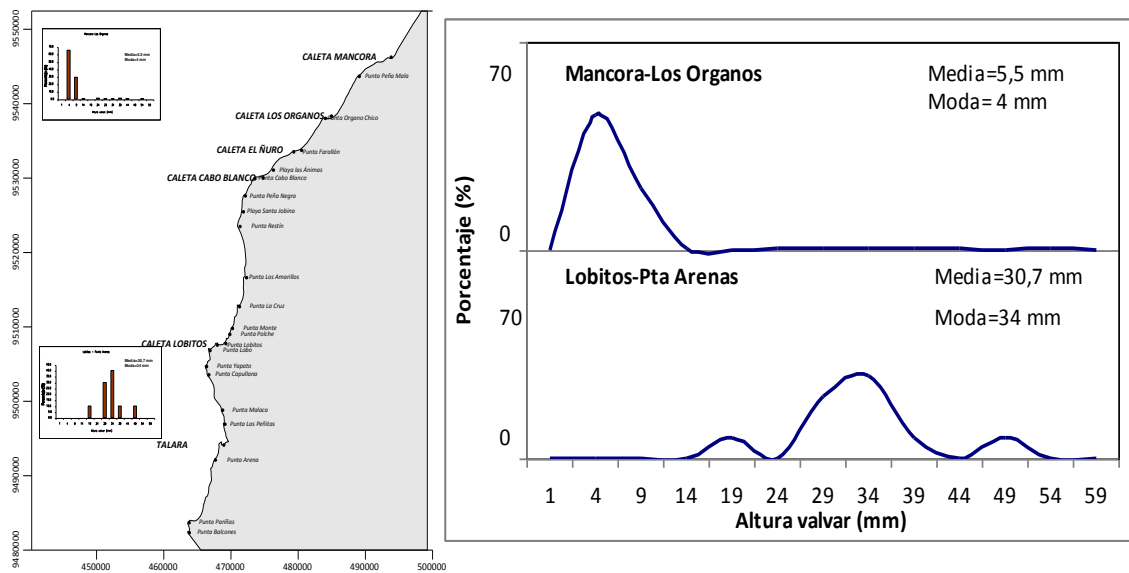


Fig. 32. Estructura de tamaños según distribución latitudinal de *Pteria sterna*.

La distribución de la concha perliera estuvo comprendida desde Máncora hasta Punta Arenas (Talara) (Fig. 33), entre 5 y 18,9 m de profundidad. Las densidades relativas fluctuaron entre 1 y 80 ind.m<sup>-2</sup>; la densidad media estratificada se estimó en 0,63 ind.m<sup>-2</sup> y la biomasa media estratificada en 0,65 g.m<sup>-2</sup>. Las mayores concentraciones se encontraron al norte de caleta Los Organos.

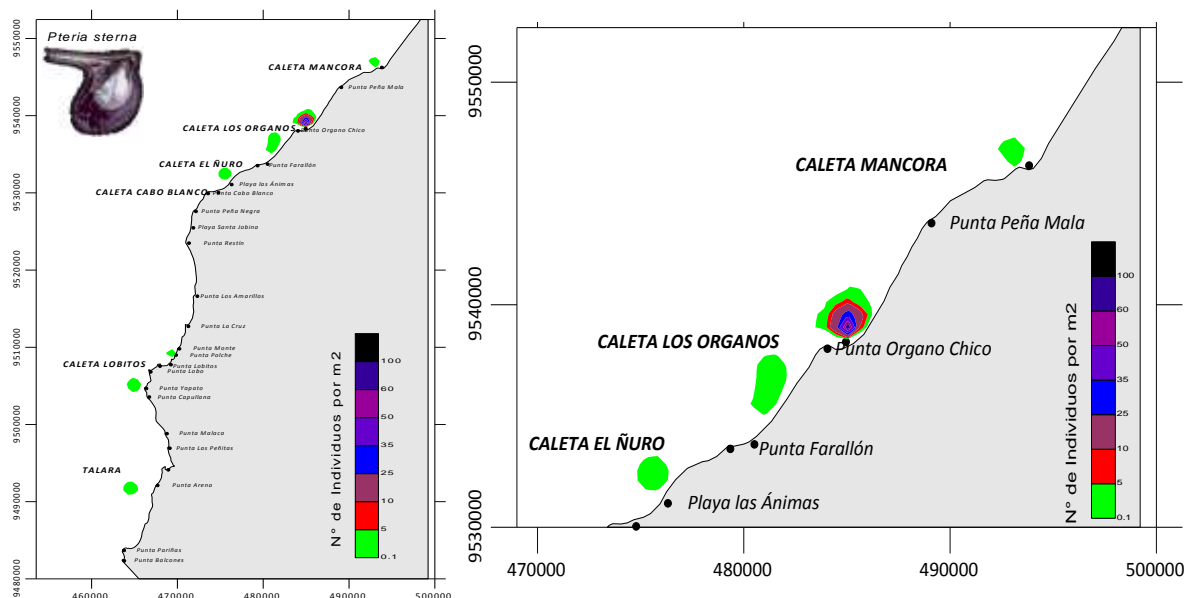


Fig. 33. Distribución y concentración de concha perliera *Pteria sterna*.

Por otro lado, datos de peso-talla determinaron que la relación altura – peso se ajusta a la ecuación general:  $W=0.0001815 \times 10^{-3} (\text{Alt } V)^{3.07702226}$ , indicando que la especie presenta un

crecimiento alométrico positivo, caso contrario sucede en las zonas de Máncora-Organos y Lobitos-Punta Arenas donde el crecimiento es alométrico negativo (Tabla 18).

Tabla 18. Coeficiente de regresión en concha perlifera, Máncora - Punta Arenas.

Lugar	Parámetros Altura valvar - Peso total		
	a	b	r
Mancora - Los Organos	0.00020242	2.99708996	0.92125412
Lobitos - Punta Arenas	0.00077488	2.71143851	0.98128002
Total	0.00018153	3.07702226	0.95399386

### Caracol gringo *Bursa* spp

La estructura de tallas de *Bursa* spp estuvo comprendida en el rango de 32 a 51 mm de longitud peristomal y talla media en 39,5 mm, mientras que el análisis de la distribución de tallas mostró tres grupos de tamaños bien definidos, uno mayor entre 32 y 37 mm, con moda en 34 mm, otro menor entre 38 y 42 mm con moda en 40 mm y el tercero entre 43 y 51 mm y, moda en 46 mm (Fig. 34).

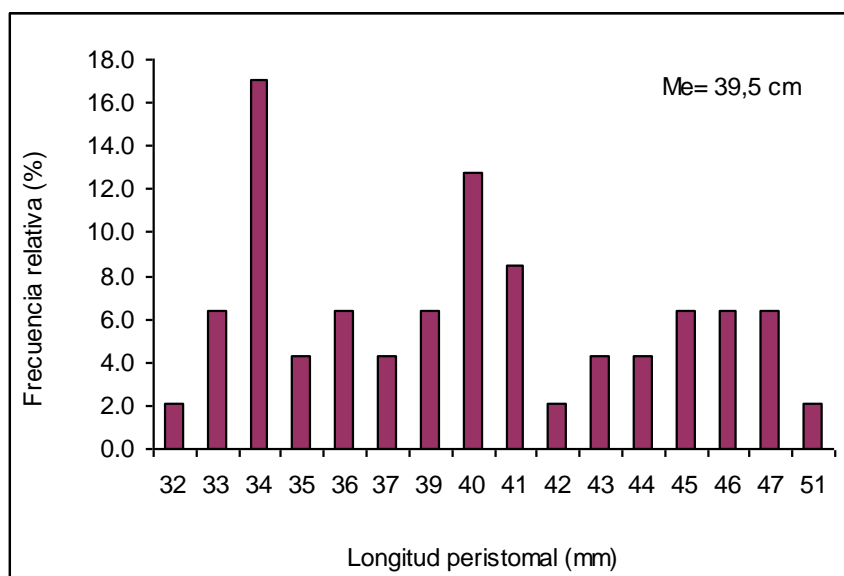


Fig. 34. Estructura de tallas de *Bursa* spp, entre Punta Restín y Bocana de Colán.

La relación longitud – peso total se ajustó a la ecuación:  $Pt = 0,00007 Lt^{3,1553}$ , indicando que la especie presenta un crecimiento alométrico negativo (Fig. 35).

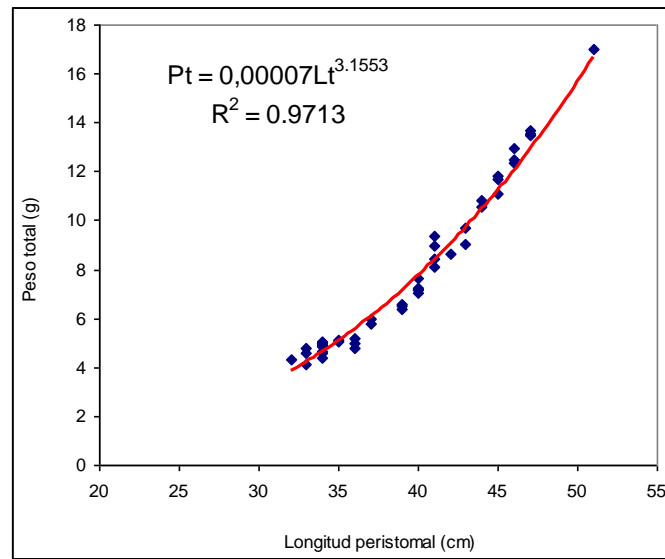


Fig. 35. Relación longitud peristomal - peso total de *Bursa* spp.

### 3.2.2 Aspectos oceanográficos

#### Bocana de Colán

Las 12 estaciones bio-oceanográficas frente al área de la Bocana de Colán, estuvieron distribuidas entre 6,0 y 18,0 m de profundidad (Fig. 36).

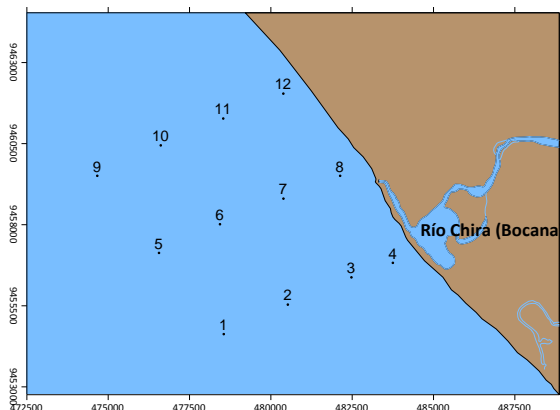


Fig. 36. Estaciones de muestreo bio-oceanográfico frente a la Bocana de Colán

A nivel superficial, la temperatura varió entre 16,5 y 18,1 °C, con promedio de 17,3 °C, y valores altos cerca de la orilla, al norte desembocadura del Río Chira (Fig. 37); el promedio ligeramente alto, estuvo asociado a la presencia de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS). Cerca del fondo, los valores fluctuaron entre 15,8 y 17,5 °C siendo más altos en las zonas más someras, mientras que las temperaturas más bajas estuvieron a mayor profundidad.

La salinidad superficial varió entre 35,174 y 35,227 ups (Fig. 38), corroborando la presencia de ASS en la columna de agua; en el fondo varió entre 34,354 y 35,251 ups donde los valores más bajos se localizaron al norte de la desembocadura del Río Chira.

La concentración de oxígeno disuelto superficial varió entre 4,31 a 7,09 mL/L, con valores más bajos lejos de la costa; valores altos, superiores a 6 mL/L, se registraron cerca a la orilla relacionada con la intensa turbulencia y a la mezcla con el agua dulce del Río Chira (Fig. 39). En el fondo, los valores estuvieron entre 2,63 y 6,80 mL/L y al igual que la temperatura, los valores más bajos se registraron en las áreas más profundas y alejadas de la costa.

La transparencia presentó valores entre 1,5 y 8,0 m, con los valores más bajos cerca de la costa, como consecuencia de mayor presencia de partículas en suspensión por efecto del oleaje en el área (Fig. 40).

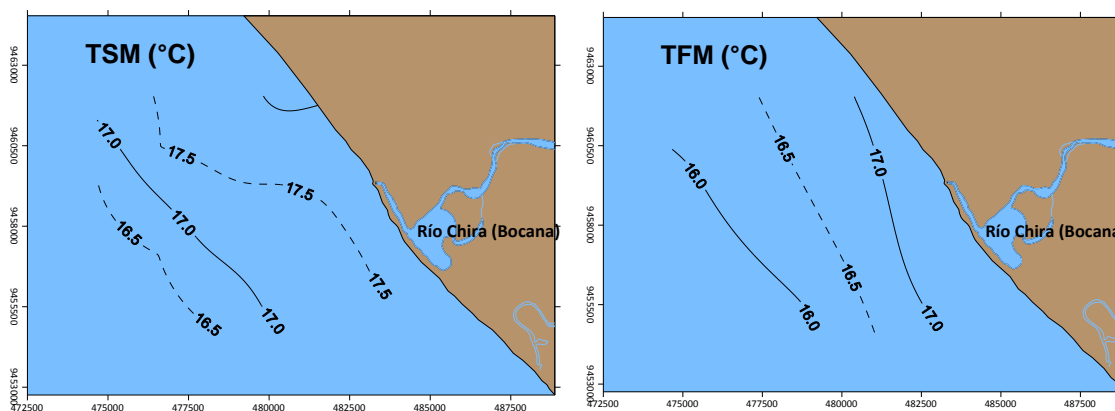


Fig. 37. Distribución de la temperatura en superficial (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de la Bocana de Colán.

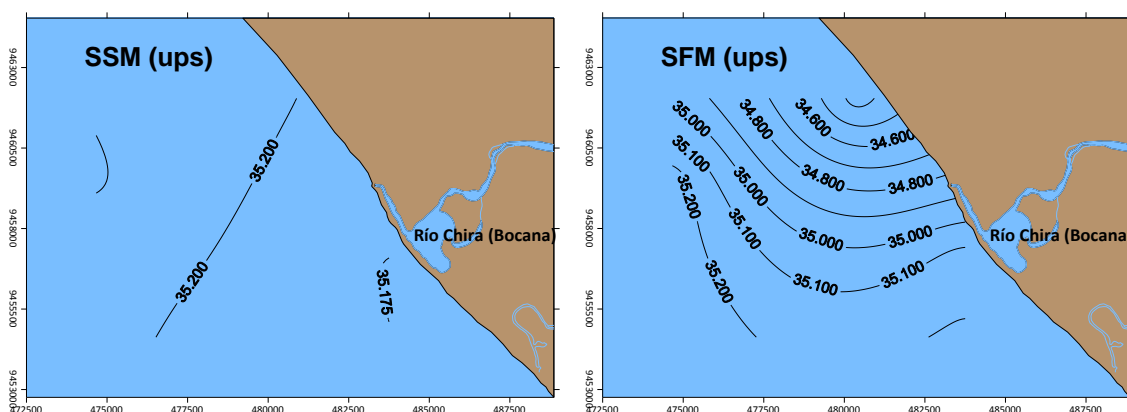


Fig. 38. Distribución de la salinidad en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de la Bocana de Colán.

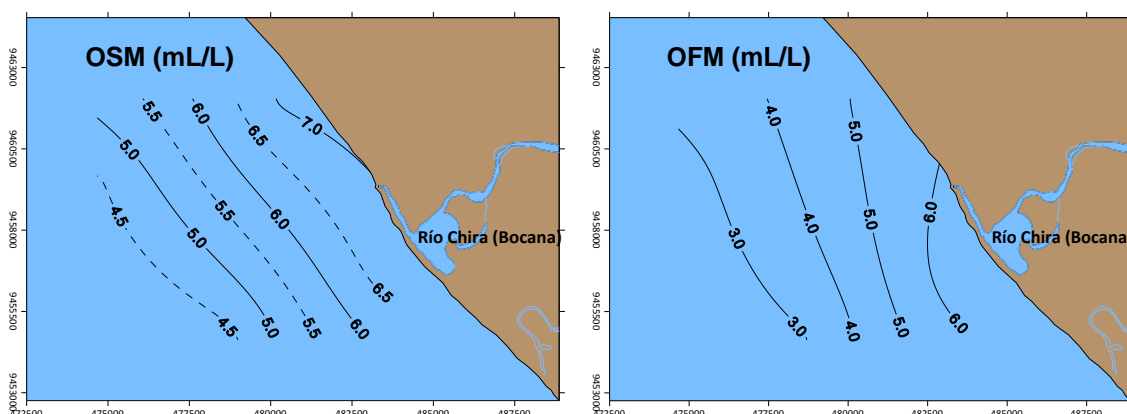


Fig. 39. Distribución del oxígeno disuelto en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de la Bocana de Colán.

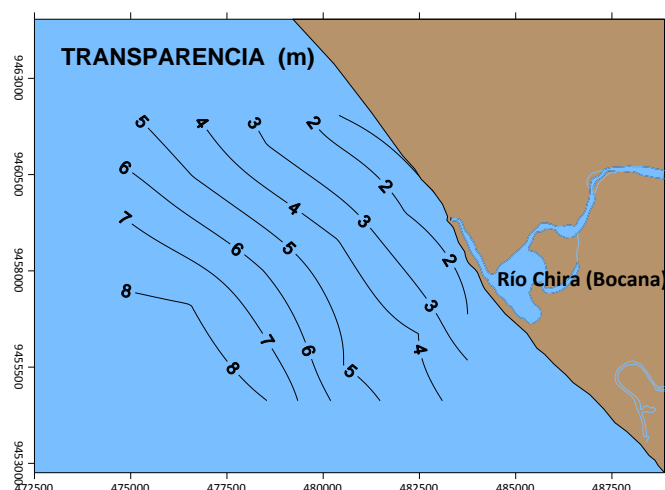


Fig. 40. Transparencia del agua de mar en el área de la Bocana de Colán.

Los fosfatos en superficie variaron entre 0,83 y 1,32  $\mu\text{g-at/L}$  y en el fondo desde 0,93 y 2,05  $\mu\text{g-at/L}$ , valores normales para la estación y para la zona (Fig. 41). Asimismo, los silicatos variaron entre 2,64 y 48,37  $\mu\text{g-at/L}$  y desde 2,30 y 34,46  $\mu\text{g-at/L}$  en superficie y cerca del fondo, respectivamente (Fig. 42); los valores ligeramente altos ( $> 30 \mu\text{g-at/L}$ ) observados lejos de la costa estarían asociados a aguas de surgencia.

Los nitratos variaron entre 2,98 y 23,95  $\mu\text{g-at/L}$  en superficie y entre 4,95 y 23,72  $\mu\text{g-at/L}$  en el fondo (Fig. 43), valores normales para la zona donde hay poca actividad industrial pesquera; los nitritos variaron de 0,08 a 0,42  $\mu\text{g-at/L}$  y desde 0,08 a 0,65  $\mu\text{g-at/L}$  en superficie y fondo, respectivamente (Fig. 44).

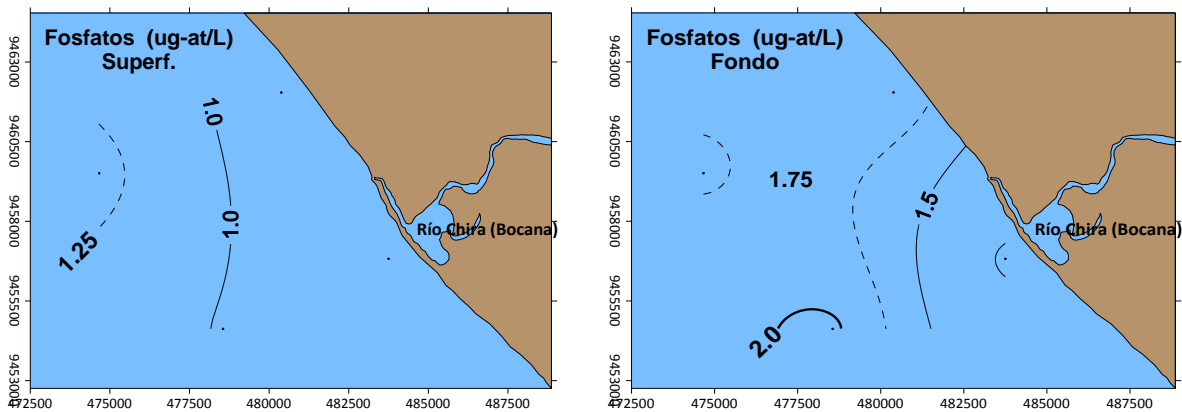


Fig. 41. Distribución de los fosfatos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de la Bocana de Colán.

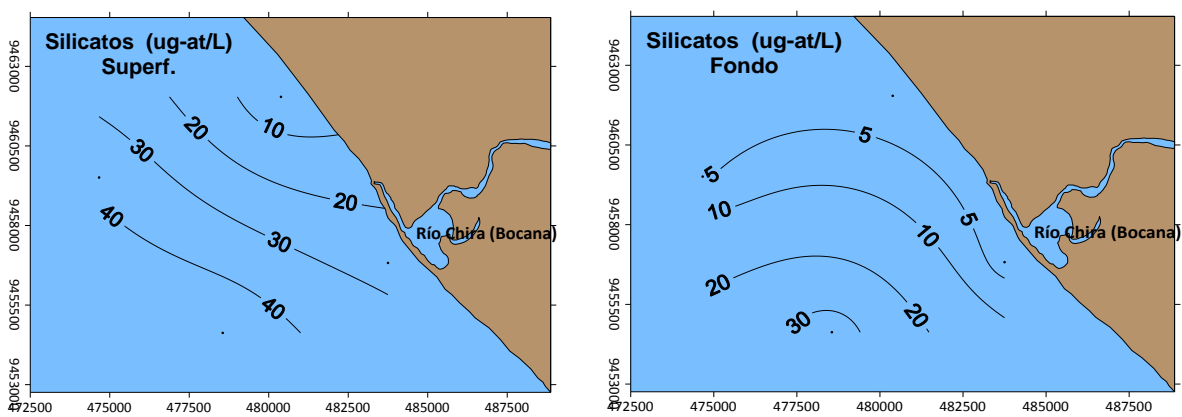


Fig. 42. Distribución de los silicatos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de la Bocana de Colán.

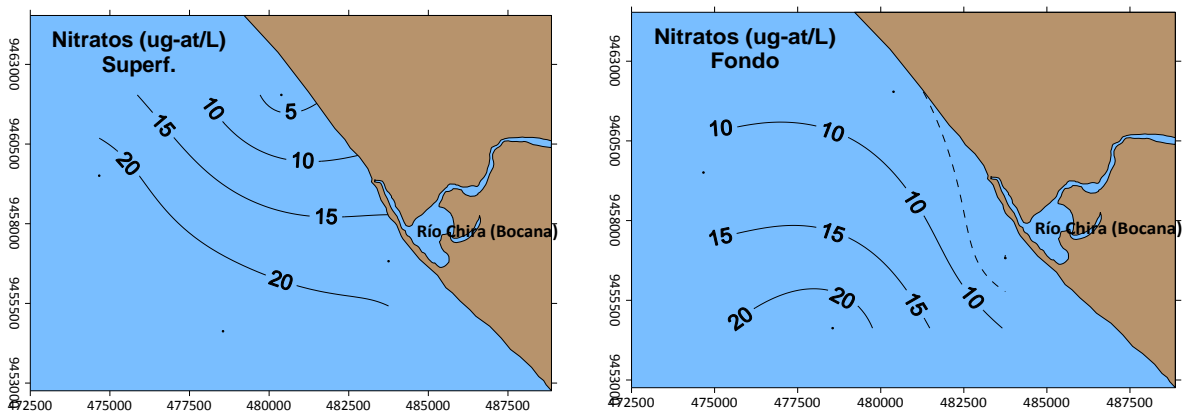


Fig. 43. Distribución de los nitratos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de la Bocana de Colán.



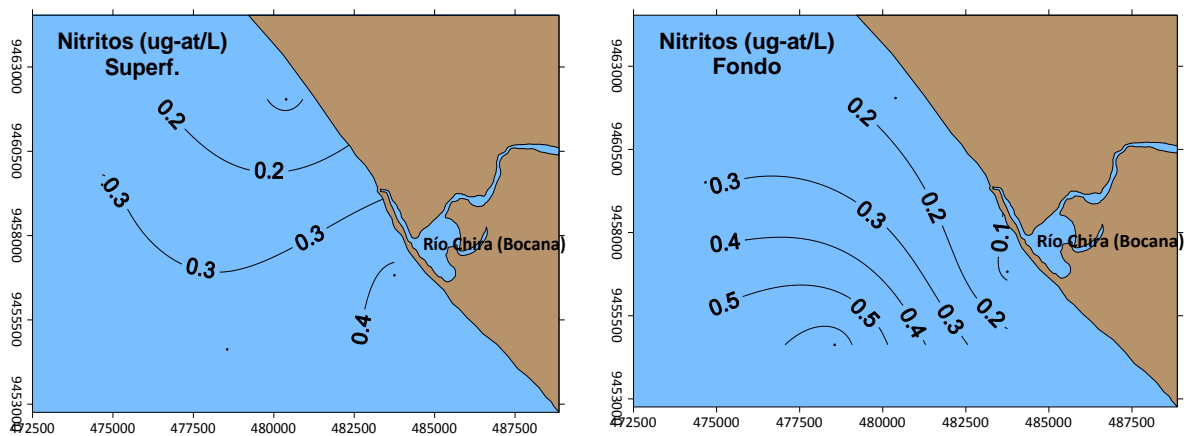


Fig. 44. Distribución de los nitritos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de la Bocana de Colán.

### Tivela

Las nueve estaciones bio-oceanográficas ubicadas en esta área estuvieron distribuidas entre 10,3 y 21,0 m de profundidad (Fig. 45).

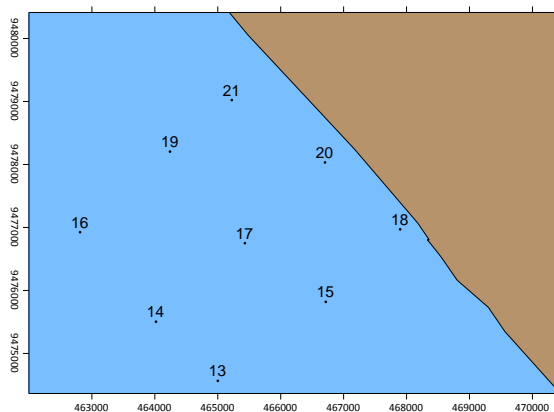


Fig. 45. Estaciones de muestreo bio-oceanográfico en el área de Tivela.

A nivel superficial, la temperatura varió entre 17,2 y 18,7 °C con un promedio de 17,6 °C, registrándose las cifras más altas al noroeste del área evaluada, lejos de la costa (Fig. 46); cerca al fondo, la temperatura fluctuó entre 16,5 y 17,1 °C con valores más altos y bajos al norte y sur del área evaluada, respectivamente.

Asimismo, las concentraciones de salinidad variaron entre 34,901 y 35,069 ups (Fig. 47), indicativo del debilitamiento de las ASS; en el fondo la salinidad varió entre 35,082 y 35,106 ups, valores típicos de la mezcla entre las ASS y AES que avanzan hacia el sur.

Por otra parte, la concentración de oxígeno disuelto superficial fluctuó entre 4,82 y 6,26 mL/L con un promedio de 5,55 mL/L, observándose valores más bajos lejos de la costa y relacionados con aguas más frías (Fig. 48). Cerca al fondo, los valores estuvieron entre 2,45 y 5,22 mL/L, donde los más bajos se observaron al sur y los más altos hacia el norte.

Los valores de transparencia del agua variaron entre 2,0 y 7,0 m, donde los valores más bajos se registraron cerca de la costa (Fig. 49).

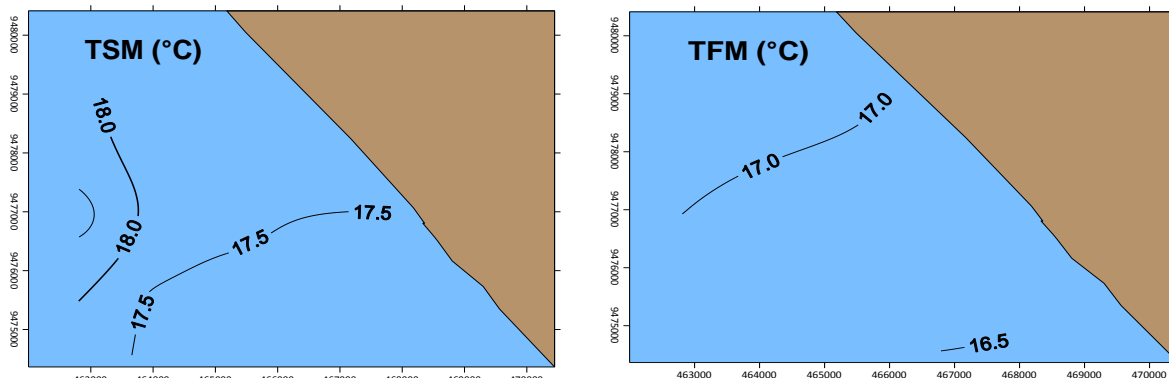


Fig. 46. Distribución de la temperatura en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Tivela.

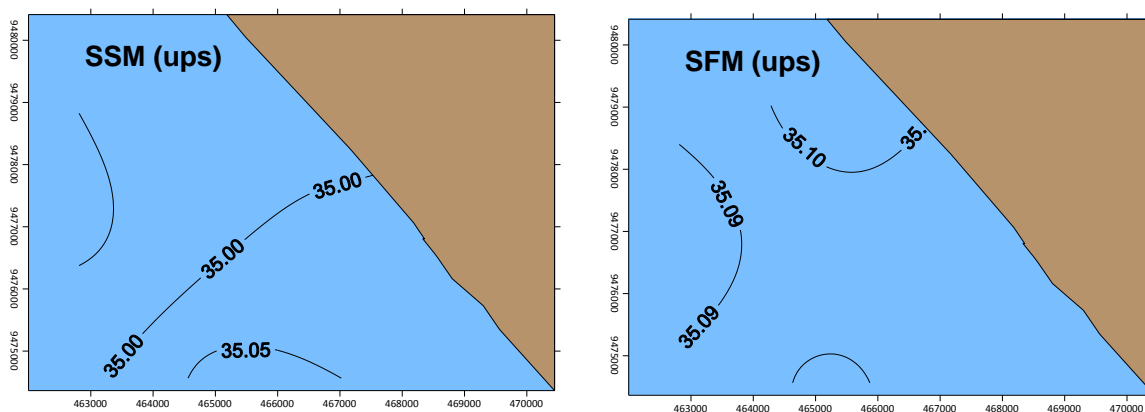


Fig. 47. Distribución de la salinidad en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Tivela.

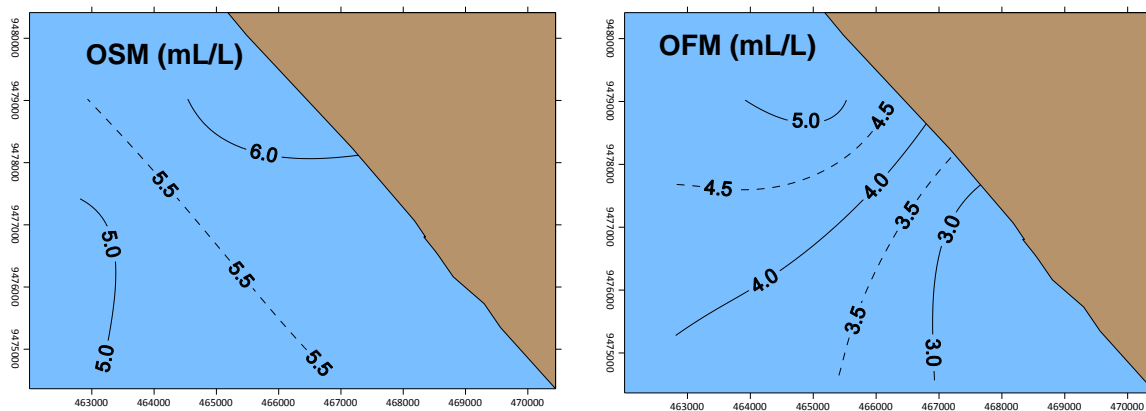


Fig. 48. Distribución del oxígeno disuelto en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Tivela.

Los fosfatos variaron entre 0,64 y 3,23  $\mu\text{g-at/L}$  en superficie y desde 1,03 a 2,10  $\mu\text{g-at/L}$  en el fondo (Fig. 50) considerados como valores normales para la época asociados a la presencia de ACF. Asimismo, los silicatos variaron entre 0,51 y 10,66  $\mu\text{g-at/L}$  en la superficie y desde 3,50 a 8,02  $\mu\text{g-at/L}$  (Fig. 51), valores ligeramente bajos. Los nitratos variaron desde 3,36 a 7,99  $\mu\text{g-at/L}$  en superficie y desde 3,38 a 9,0  $\mu\text{g-at/L}$  en el fondo (Fig. 52), mientras que los nitritos estuvieron entre 0,06 y 0,36  $\mu\text{g-at/L}$  en superficie y desde 0,23 a 0,38  $\mu\text{g-at/L}$  en el fondo; ambos nutrientes presentaron valores dentro del rango de condiciones normales, aunque ligeramente bajos asociados débiles procesos de surgencia y poca presencia de fitoplancton (Figs. 53).

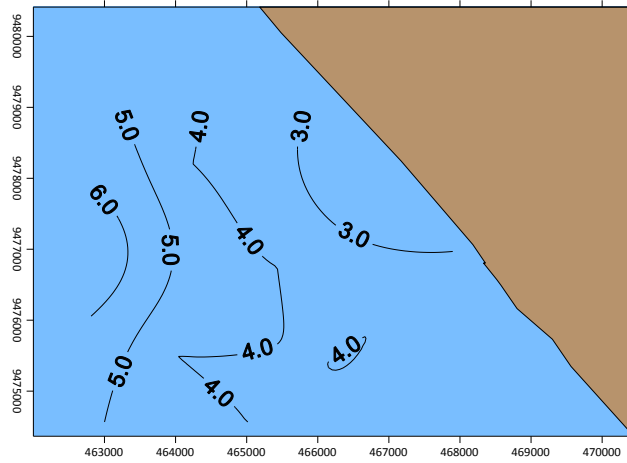


Fig. 49. Transparencia del agua de mar en el área de Tivela.

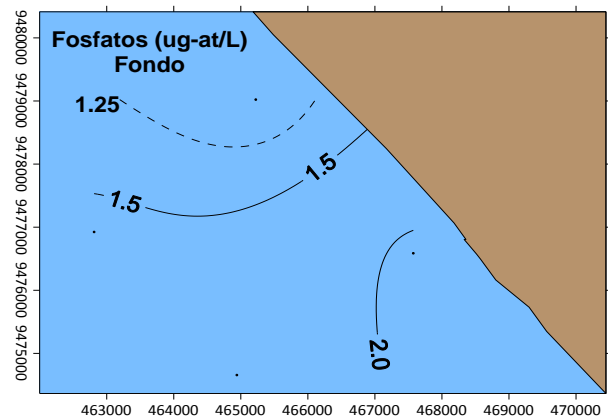
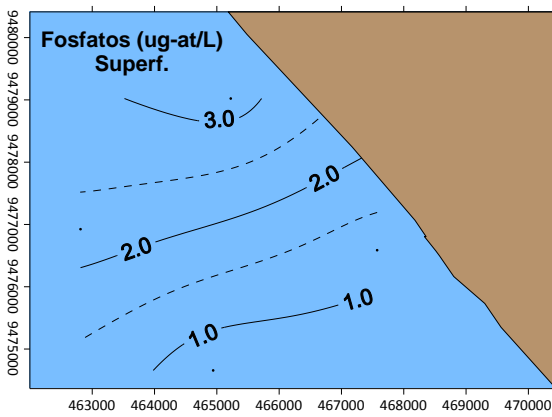


Fig. 50. Distribución de los fosfatos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Tivela

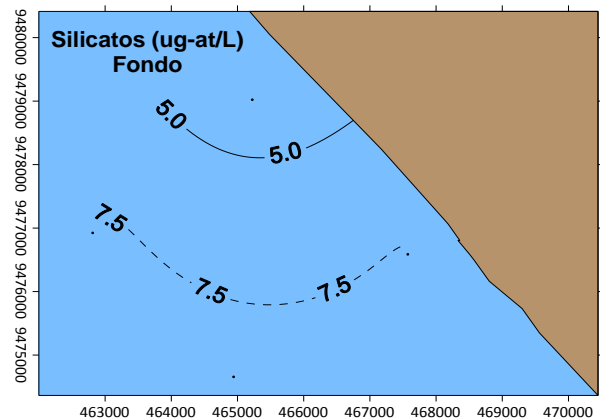
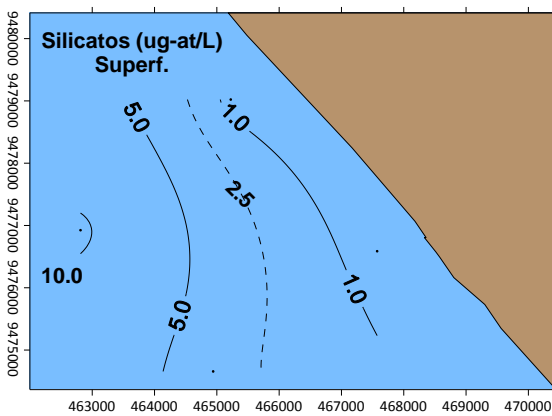


Fig. 51. Distribución de los silicatos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Tivela

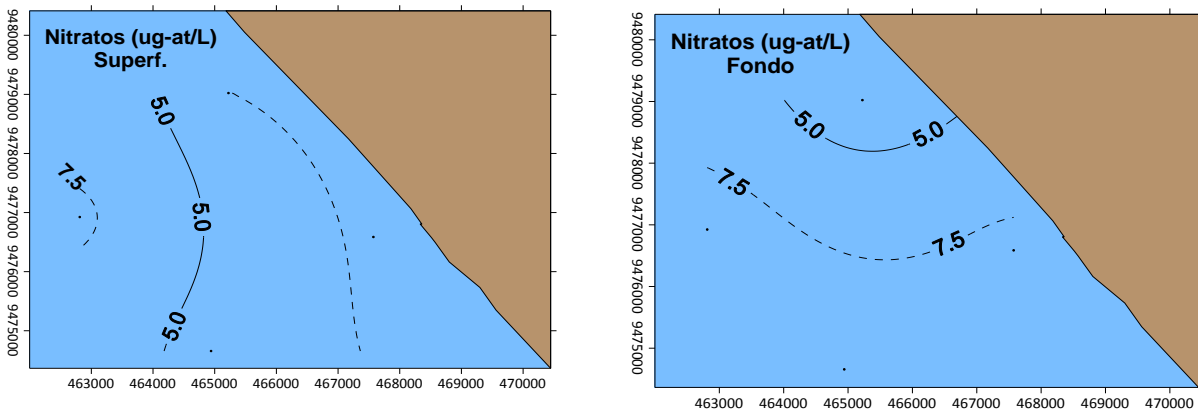


Fig. 52. Distribución de los nitratos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Tivela

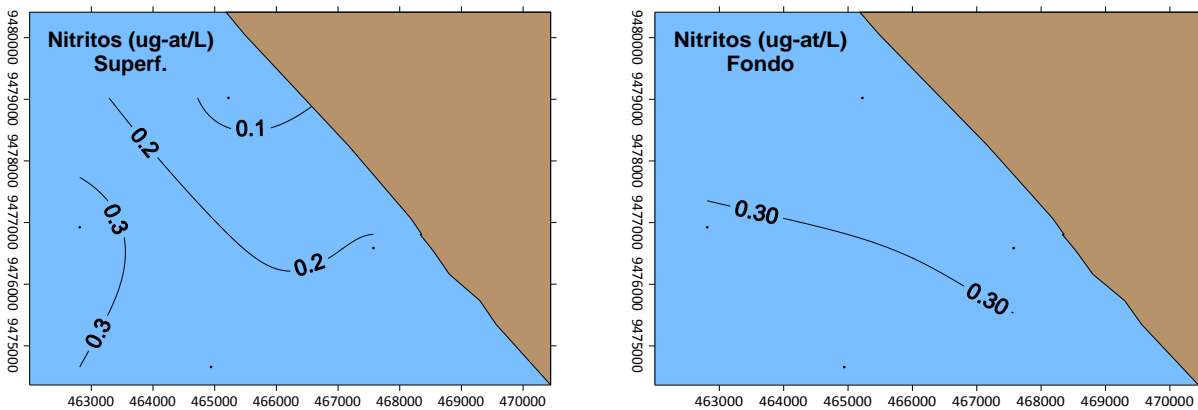


Fig. 53. Distribución de los nitritos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Tivela

### Negritos

El muestreo bio-oceanográfico se realizó frente a la playa de Negritos en nueve estaciones distribuidas entre 8,0 y 15,0 m de profundidad (Fig. 54).

En la superficie, la temperatura varió entre 18,6 a 19,0 °C con un promedio de 18,8 °C, mostrando homogeneidad de valores en toda el área; mientras que en el fondo la temperatura fluctuó entre 17,4 y 18,8 °C (Fig. 55). Por otra parte, la salinidad superficial varió entre 34,922 y 34,945 ups, concentraciones propias de ACF y cerca del fondo mostró valores entre 34,916 y 35,045 ups (Fig. 56). La concentración de oxígeno disuelto superficial fluctuó entre 4,54 a 5,65 mL/L y cerca del fondo, registró valores entre 3,85 y 5,53 mL/L s (Fig. 57).

La transparencia del agua de mar presentó valores bien homogéneos entre 3 y 4 m, resaltando así la alta productividad primaria (Fig. 58).

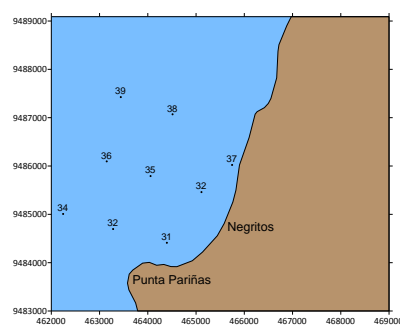


Fig. 54. Estaciones de muestreo bio-oceanográfico en el área de Negritos.

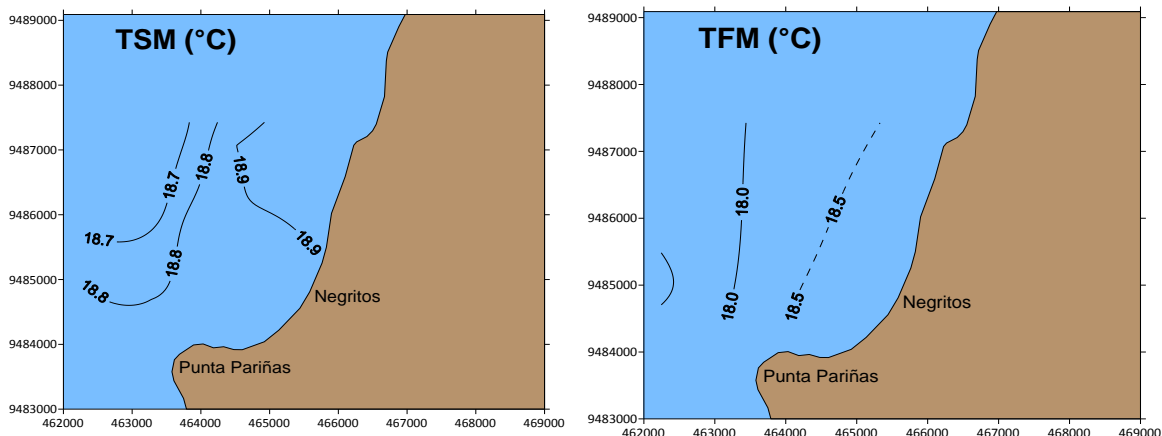


Fig. 55. Distribución de la temperatura en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Negritos

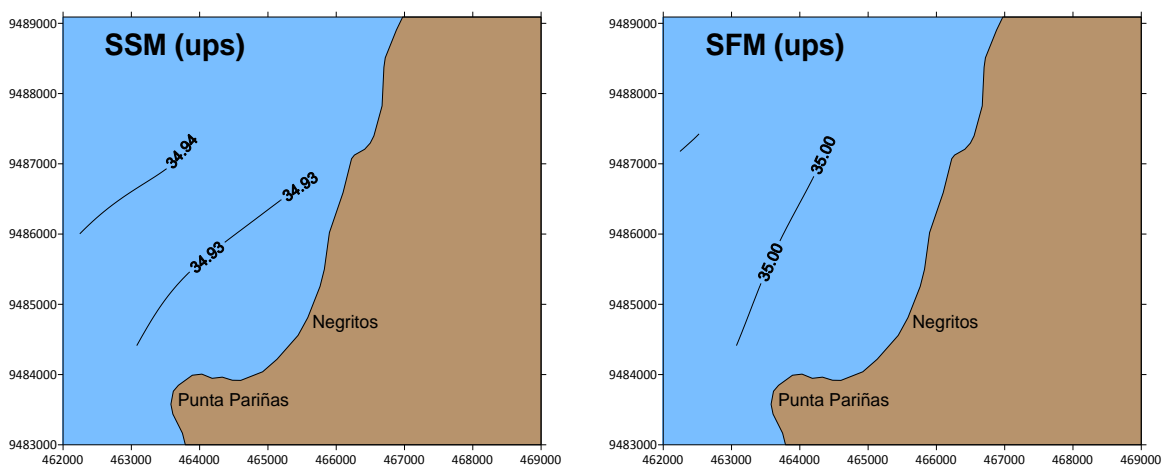


Fig. 56. Distribución de la salinidad en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Negritos

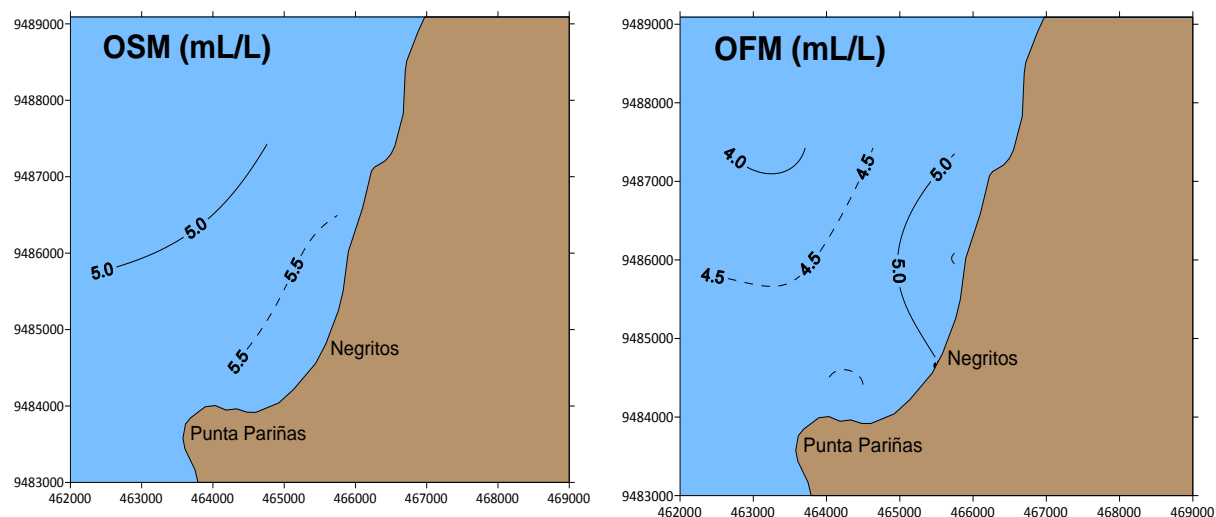


Fig. 57. Distribución del oxígeno disuelto en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Negritos

Los fosfatos variaron entre 0,88 y 1,47  $\mu\text{g-at/L}$  en superficie y entre 1,40 y 3,32  $\mu\text{g-at/L}$  en el fondo, valores normales en la columna de agua asociados a la presencia de ACF (Fig. 59). Los silicatos en superficie variaron entre 2,47 y 7,92  $\mu\text{g-at/L}$ , valores asociados a la presencia de

floraciones algales; mientras que en el fondo variaron entre 5,73 y 26,87 ug-at-L donde los valores mas altos se registraron al norte de Negritos lejos de la costa (Fig. 60).

Los nitratos mostraron bajas concentraciones en superficie (4,21 - 6,34 ug-at/L) y altas en el fondo, entre 3,45 y 18,43 ug-at/L, lejos de la costa (Fig. 61).

Los nitritos variaron de 0,08 a 0,27 ug-at/L en superficie y desde 0,27 a 0,88 ug-at/L en el fondo (Fig. 62).

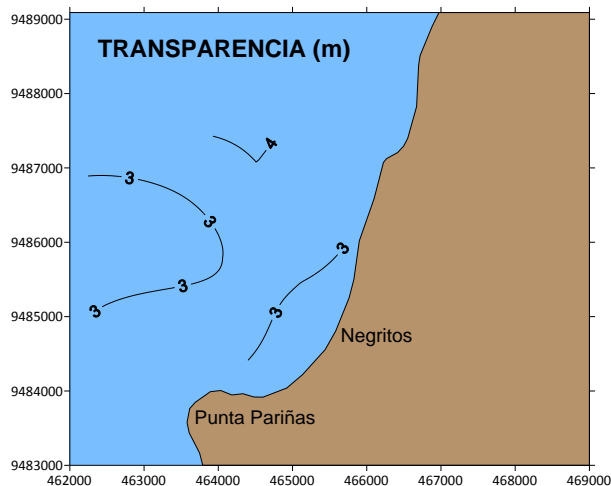


Fig. 58. Transparencia del agua de mar en el área de Negritos

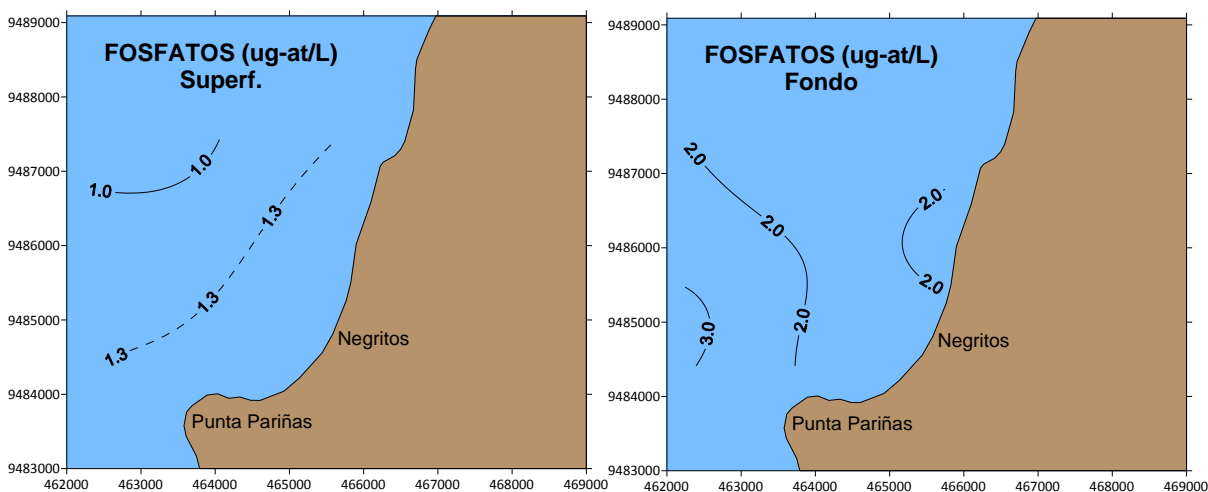


Fig. 59. Distribución de los fosfatos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Negritos

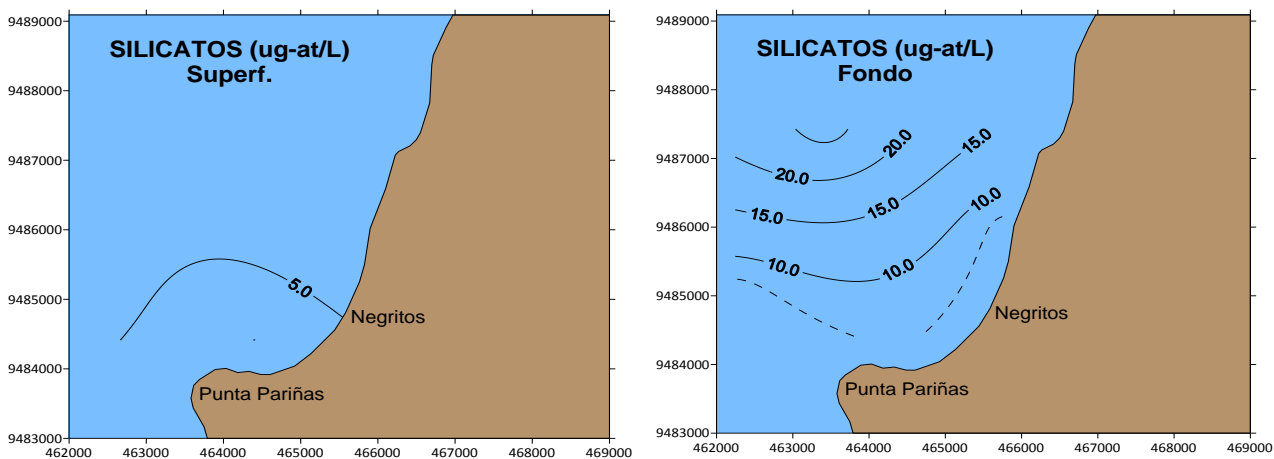


Fig. 60. Distribución de los silicatos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Negritos

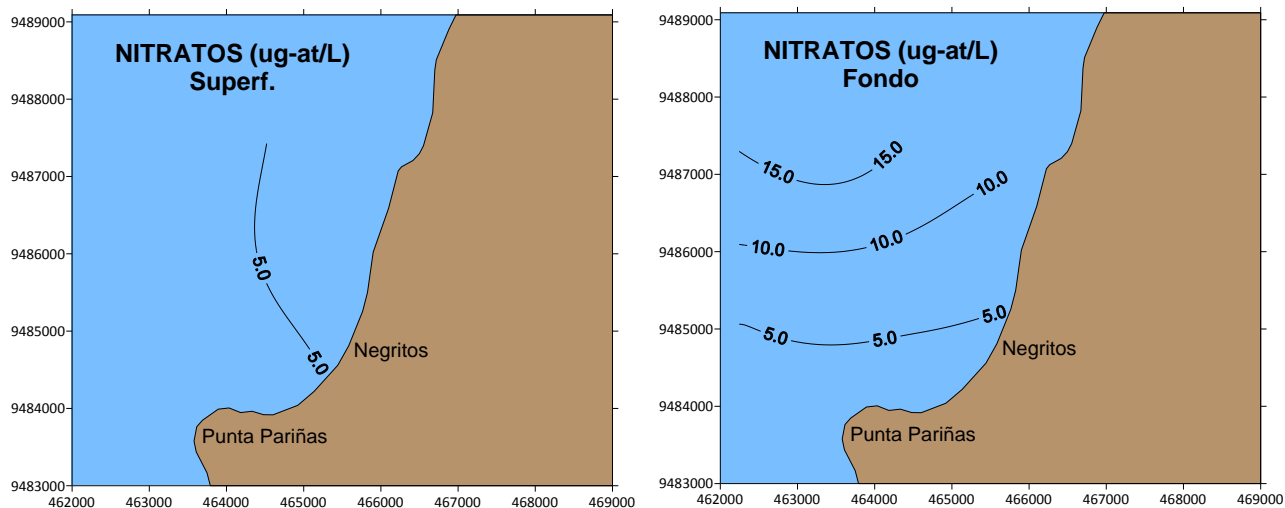


Fig.61. Distribución de los nitratos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Negritos

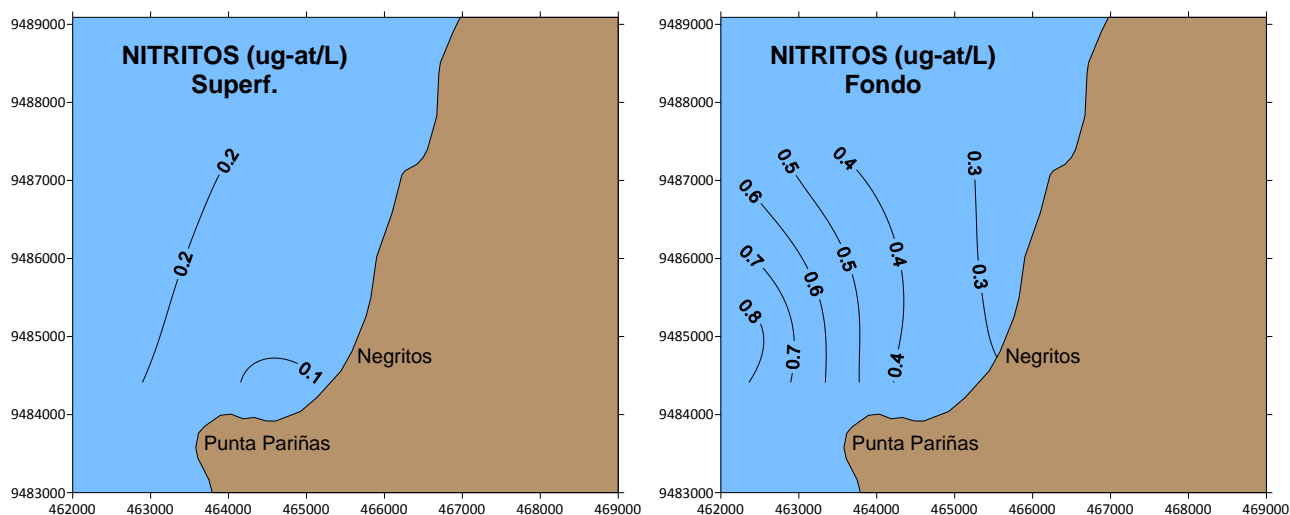


Fig. 62. Distribución de los nitritos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Negritos

### Playa Balcones

El muestreo bio-oceanográfico se realizó frente a la playa Balcones, entre Punta Balcones y Punta Pariñas, en nueve estaciones distribuidas entre 8,1 y 15,5 m de profundidad (Fig. 63).

En la superficie, la temperatura varió entre 18,2 y 20,0 °C con un promedio de 18,7 °C, mientras que cerca del fondo, ésta fluctuó entre 18,3 y 18,5 °C (Fig. 64). Por otra parte, la salinidad superficial varió entre 34,866 y 34,872 ups, y en el fondo entre 34,908 y 34,915 ups (Fig. 65). La concentración de oxígeno disuelto superficial fluctuó entre 4,77 y 5,21 mL/L, y cerca del fondo, entre 4,57 y 4,88 mL/L, (Fig. 66).

La transparencia del agua de mar registró valores entre 1,0 y 8,0 m, donde el menor valor se localizó en la parte central de la playa cerca a la orilla (estación 22), como consecuencia de la presencia de partículas en suspensión aparentemente retenidas en la ensenada (Fig. 67).

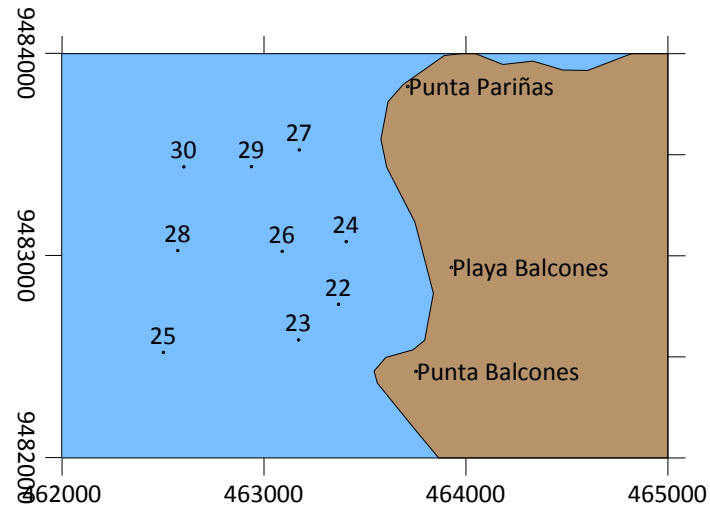


Fig.63. Estaciones de muestreo bio-oceanográfico en el área de Playa Balcones

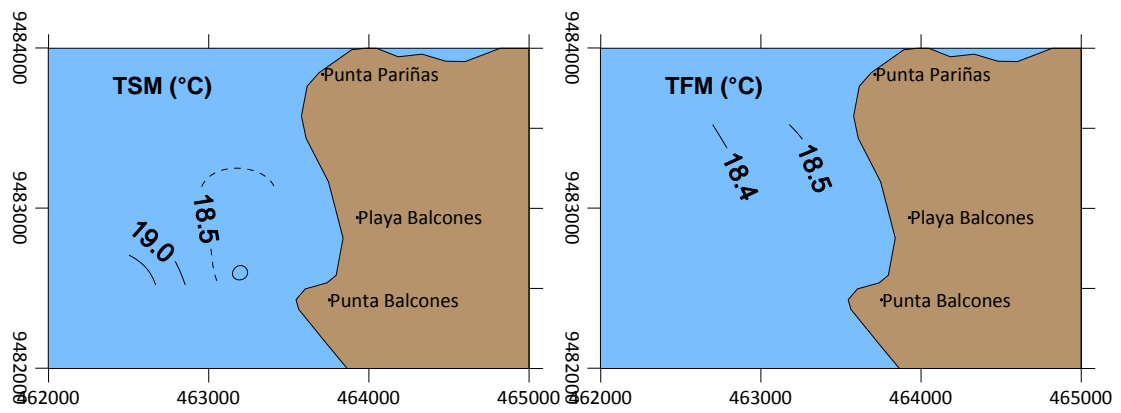


Fig. 64. Distribución de la temperatura en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de playa Balcones

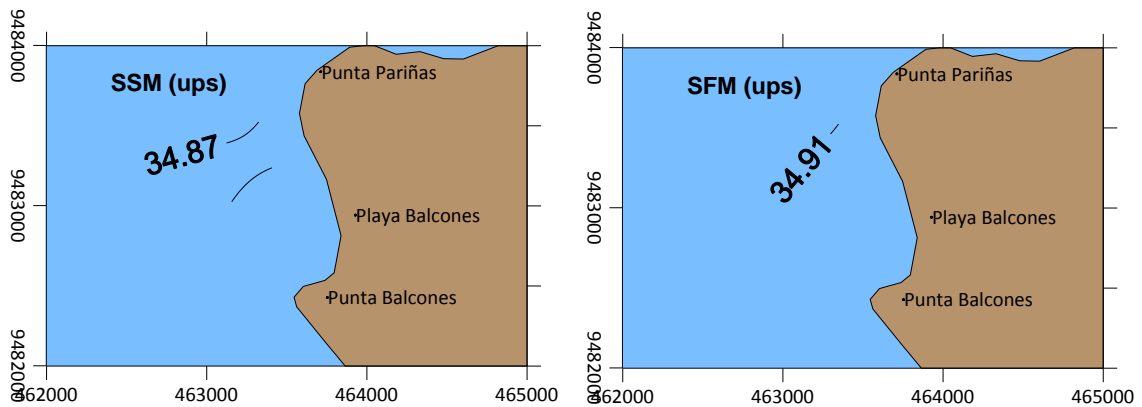


Fig. 65. Distribución de la salinidad en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de playa Balcones.



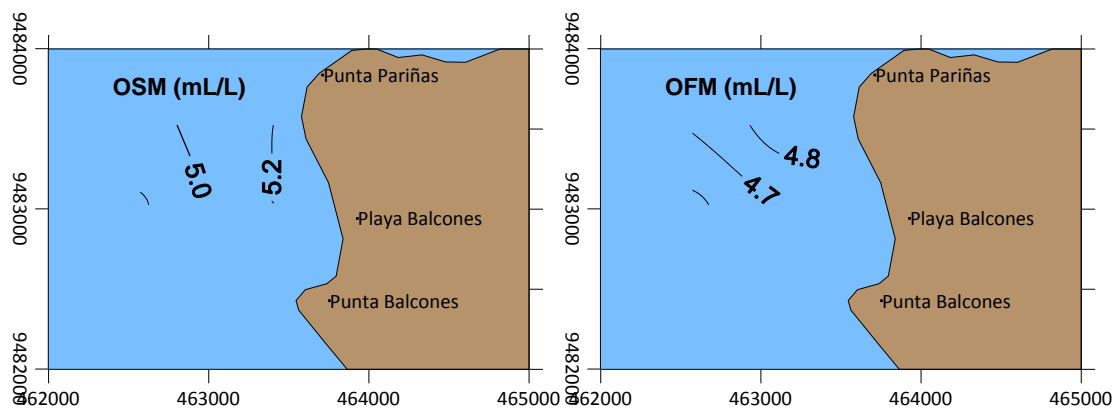


Fig. 66. Distribución del oxígeno disuelto en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de playa Balcones

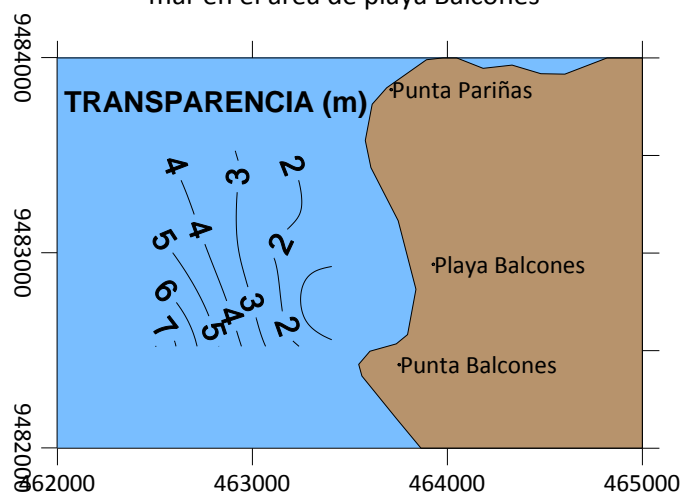


Fig. 67. Transparencia del agua de mar en el área de playa Balcones

Los fosfatos variaron entre 0,64 y 1,17  $\mu\text{g-at/L}$  en superficie y entre 1,76 y 32,10  $\mu\text{g-at/L}$  en el fondo, valores normales en la columna de agua asociados a la presencia de ACF. Los silicatos en superficie y cerca del fondo variaron entre 0,51 y 3,16  $\mu\text{g-at/L}$  y desde 7,66 y 8,08  $\mu\text{g-at/L}$ , respectivamente, con concentraciones bajas en la columna de agua asociadas a la presencia de floraciones algales.

Los nitratos variaron entre 3,36 y 4,13  $\mu\text{g-at/L}$  en superficie y entre 8,22 y 8,54  $\mu\text{g-at/L}$  en el fondo, mientras que los nitritos mostraron una capa homogénea con valores de 0,21  $\mu\text{g-at/L}$  en superficie y de 0,27 a 0,38  $\mu\text{g-at/L}$  en el fondo.

### Punta Arenas

Las nueve estaciones para el muestreo bio-oceanográfico estuvieron distribuidas entre 3,0 y 18,1 m de profundidad (Fig. 68).

La temperatura superficial varió de 17,5 a 19,9  $^{\circ}\text{C}$ , con promedio de 18,6  $^{\circ}\text{C}$ , mientras que cerca al fondo fluctuó entre 16,9 y 19,8  $^{\circ}\text{C}$  (Fig.69). Los valores de salinidad en la superficie estuvieron entre 34,876 y 34,973 ups, y en el fondo entre 34,855 y 35,155 ups (Fig. 70).

El oxígeno disuelto superficial fluctuó entre 4,59 y 5,83 mL/L, con promedio de 5,21 mL/L; los valores más altos estuvieron asociados a un núcleo de temperaturas superficiales más altas, que estaría indicando la presencia de un foco muy localizado de alta producción primaria. Cerca del fondo, el oxígeno presentó valores entre 0,3 y 2,0 mL/L, con promedio de 0,8 mL/L (Fig. 71). La transparencia del agua de mar presentó valores entre 2,5 y 5,3 m (Fig. 72).

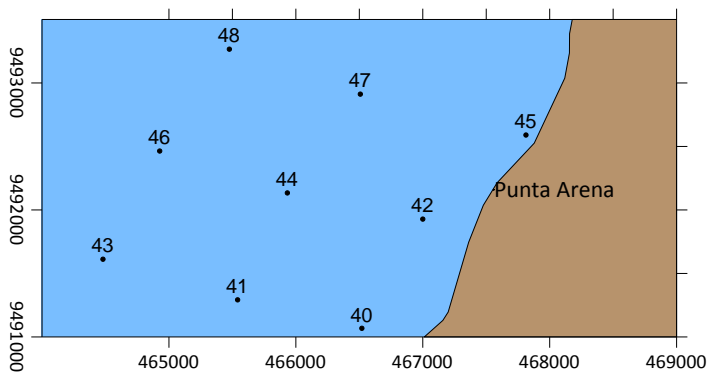


Fig. 68. Estaciones de muestreo bio-oceanográfico frente a Punta Arenas

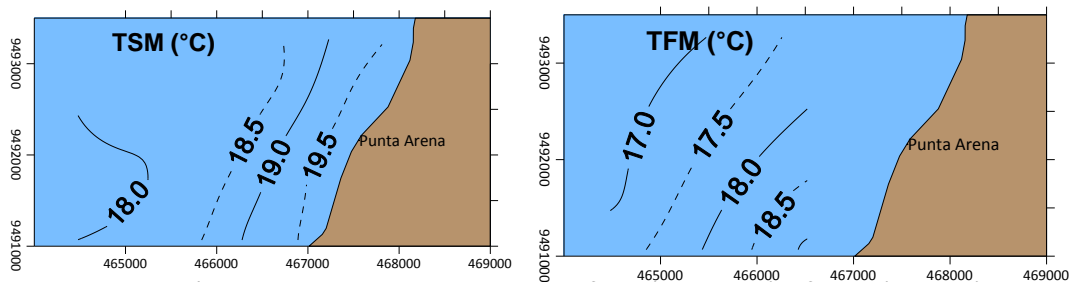


Fig. 69. Distribución de la temperatura en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta Arenas .

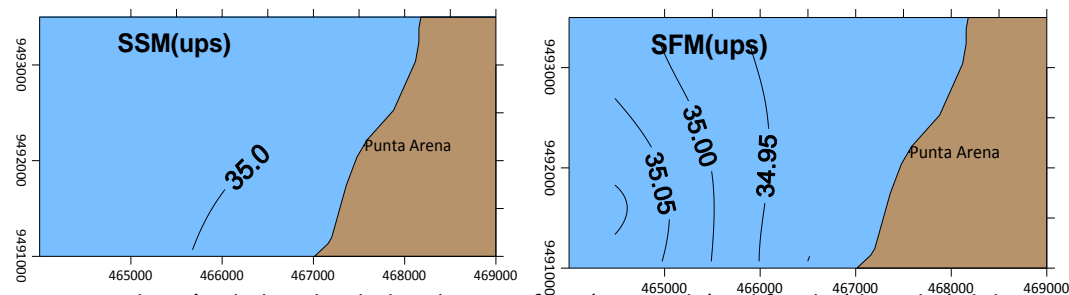


Fig. 70. Distribución de la salinidad en la superficie (izquierda) y el fondo (derecha) del mar en el área de Punta Arenas.

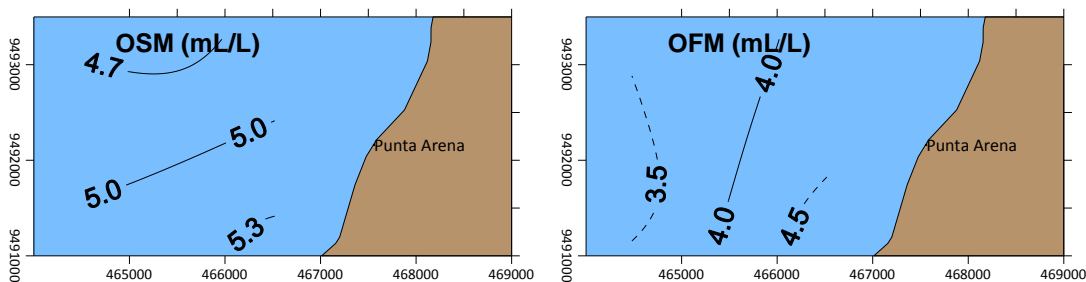


Fig. 71. Distribución del oxígeno disuelto en la superficie (izquierda) y el fondo (derecha) del mar en el área de Punta Arenas.

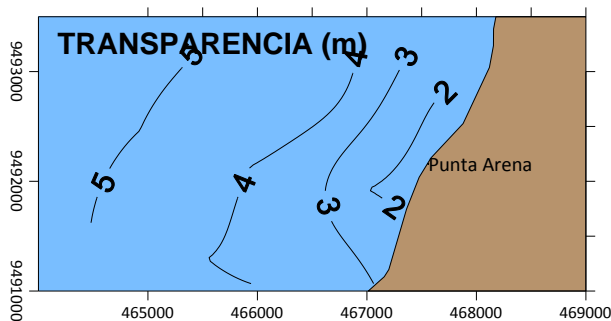


Fig. 72. Transparencia del agua de mar en el área de Punta Arena

Los fosfatos en superficie variaron entre 0,59 y 1,44 ug-at/L y entre 1,56 y 1,88 ug-at/L en el fondo (Fig. 73), valores considerados dentro del rango normal. Los silicatos variaron desde 2,38 a 3,15 ug-at/L en superficie y entre 6,99 y 10,58 ug-at/L en el fondo (Fig. 74), valores relativamente bajos debido a la presencia de floraciones algales. En relación a los nitratos, éstos variaron desde 3,38 a 7,60 ug-at/L en superficie y desde 2,39 a 10,12 ug-at/L en el fondo (Fig. 75), mientras que los nitritos registraron valores entre 0,04 y 0,08 ug-at/L en superficie y desde 0,27 a 0,30 ug-at/L en el fondo (Fig. 76).

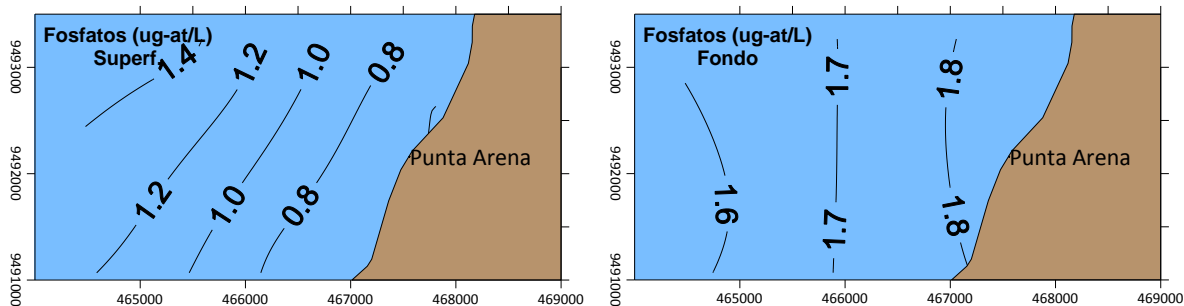


Fig. 73. Distribución de los fosfatos en la superficie (izquierda) y el fondo (derecha) del mar en el área de Punta Arenas.

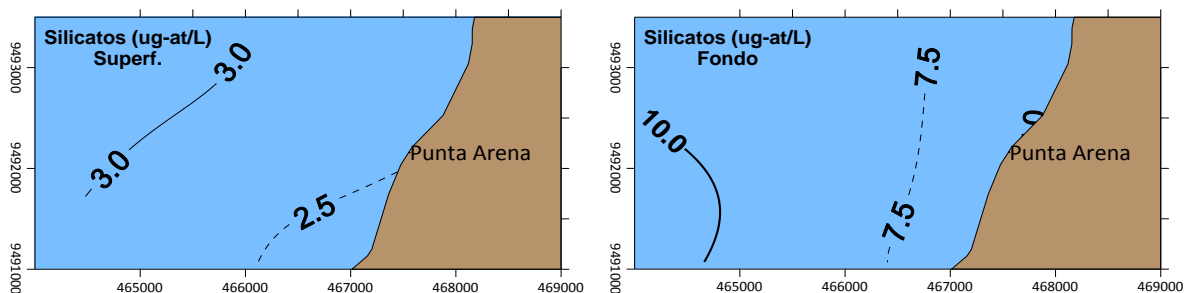


Fig. 74. Distribución de los silicatos en la superficie (izquierda) y el fondo (derecha) del mar en el área de Punta Arenas.

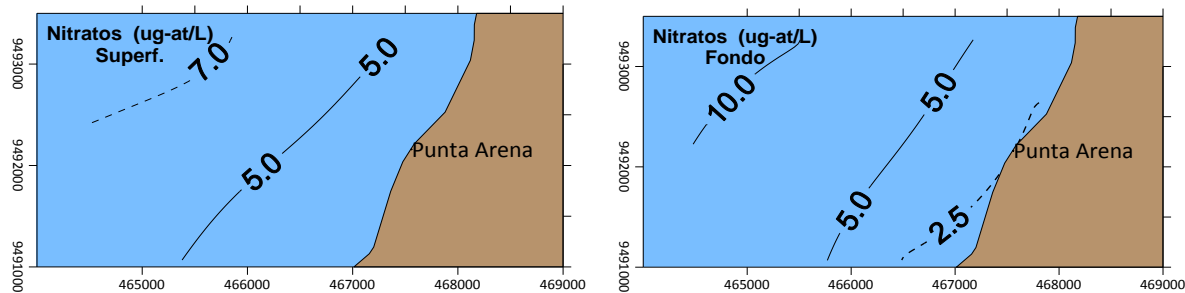


Fig. 75. Distribución de los nitratos en la superficie (izquierda) y el fondo (derecha) del mar en el área de Punta Arenas.

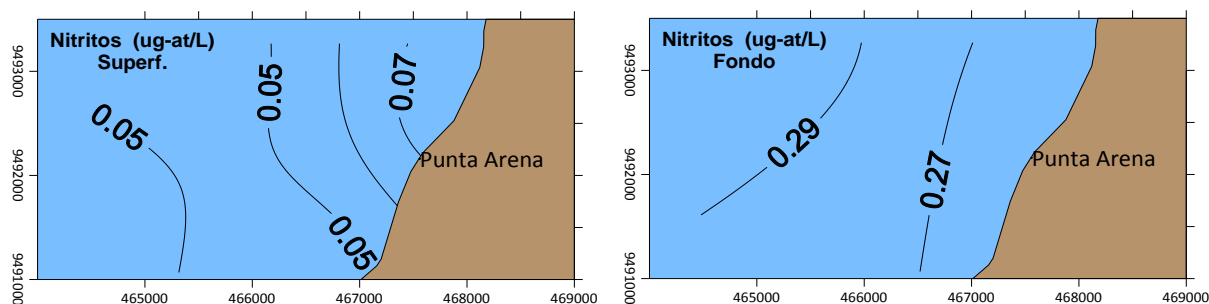


Fig. 76. Distribución de los nitritos en la superficie (izquierda) y el fondo (derecha) del mar en el área de Punta Arenas.

### Punta Las Peñitas - Punta Malacas

Se establecieron 18 estaciones bio-oceanográficas distribuidas entre 4,1 y 20,0 m de profundidad (Fig. 77). La temperatura superficial varió desde 18,3 a 19,2 °C con un promedio de 18,8 °C, localizándose los valores más altos al sur del área evaluada cerca de la costa, mientras que las temperaturas más bajas se encontraron al norte de Punta Malacas (Fig. 78). Cerca del fondo, la temperatura fluctuó entre 17,2 y 19,2 °C, presentando un promedio de 18,0 °C; este parámetro mostró un comportamiento ascendente de oeste a este con los valores altos cerca de la orilla.

La salinidad superficial varió entre 34,897 y 34,978 ups, indicando presencia de Aguas Costeras Frías (ACF), mientras que en el fondo los valores variaron entre 34,887 y 35,012 ups (Fig. 79). Por otra parte, la concentración de oxígeno disuelto superficial fluctuó entre 4,54 y 5,26 mL/L con un promedio de 5,07 mL/L, valores bastante homogéneos con el predominio de la iso-oxígena de 5 mL/L (Fig. 80); mientras que cerca del fondo se observaron valores entre 3,08 y 5,14 mL/L, donde los más bajos estuvieron relacionados a bajas temperaturas. La transparencia del agua de mar presentó valores entre 2,0 y 5,0 m (Fig. 81).

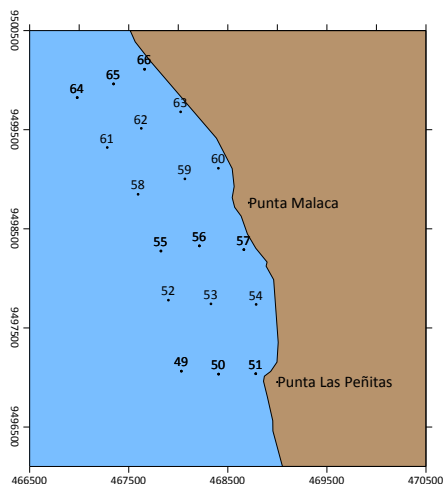


Fig. 77. Estaciones de muestreo bio-oceanográfico entre Punta Las Peñitas y Punta Malacas

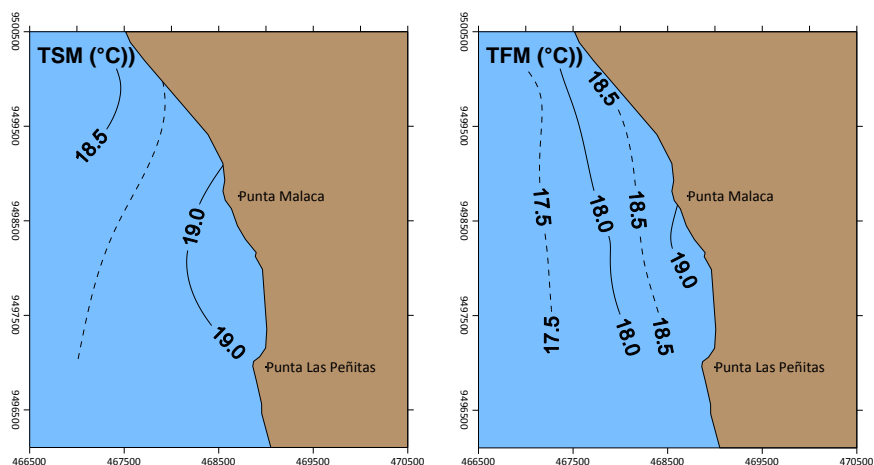


Fig. 78. Distribución de la temperatura en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar entre Punta las Peñitas y Punta Malacas.

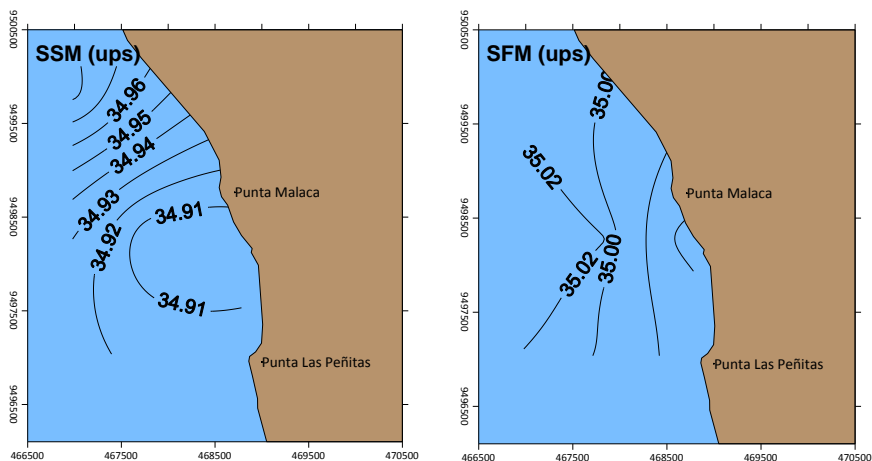


Fig. 79. Distribución de la salinidad en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar entre Punta Las Peñitas y Punta Malacas.

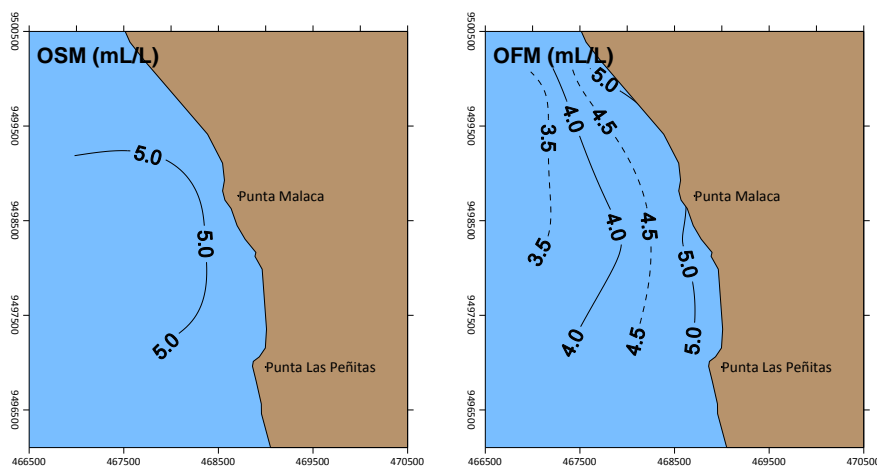


Fig. 80. Distribución de la salinidad en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar entre Punta Las Peñitas y Punta Malacas.

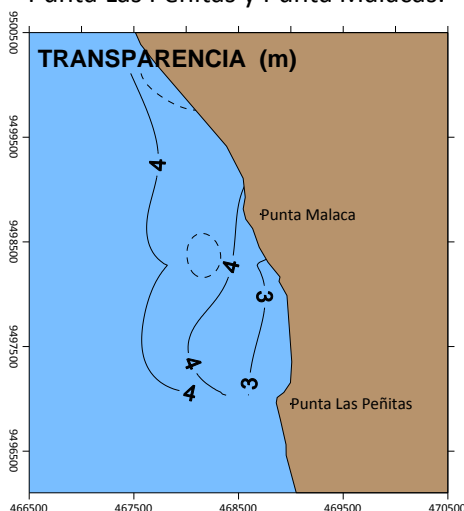


Fig. 81. Transparencia del agua de mar en el área entre Punta Las Peñitas y Punta Malacas.

Los fosfatos registraron valores entre 0,83 y 1,56 ug-at/L en superficie y entre 0,98 y 1,71 ug-at/L en el fondo (Fig. 82), mientras que los silicatos presentaron valores entre 1,11 y 5,54 ug-at/L en superficie y desde 3,33 a 7,16 ug-at/L en el fondo (Fig. 83); éstos fueron relativamente pobres y estuvieron asociados a bajos procesos de surgencia y a la baja contaminación por desembocaduras de efluentes domésticos e industriales.

Asimismo, las concentraciones de nitratos variaron entre 3,97 y 5,60 ug-at/L en superficie y desde 3,55 a 9,62 ug-at/L cerca al fondo (Fig. 84); mientras que los nitritos lo hicieron entre 0,04 y 0,21 ug-at/L en superficie y entre 0,19 y 0,33 ug-at/L cerca al fondo (Fig. 85).

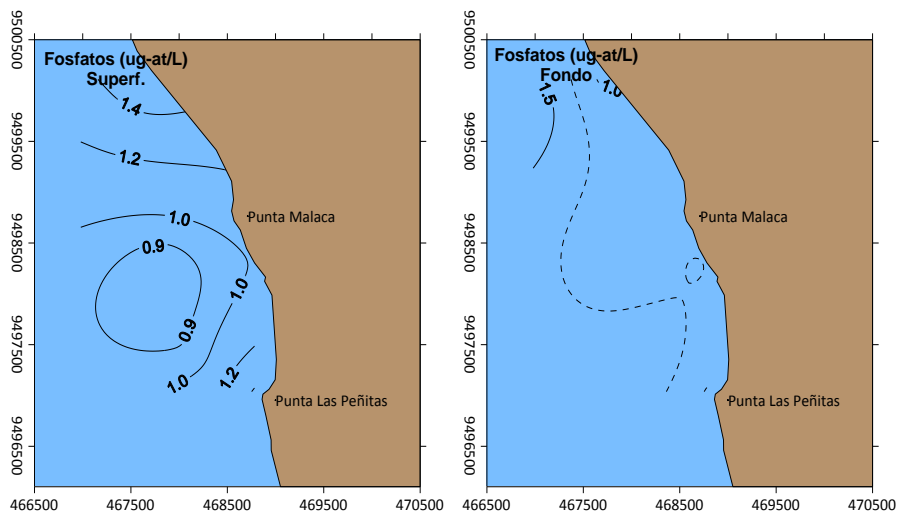


Fig. 82. Distribución de los fosfatos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar entre Punta Las Peñas y Punta Malacas.

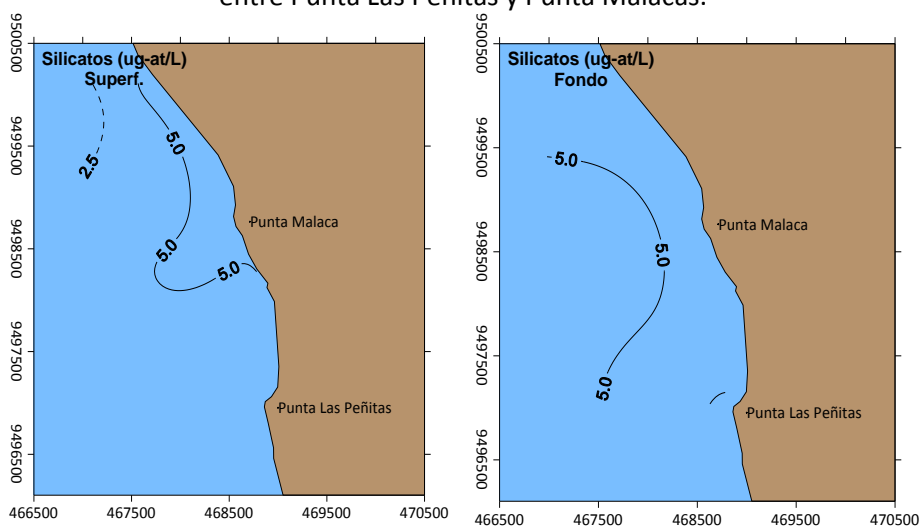


Fig. 83. Distribución de los silicatos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar entre Punta Las Peñas y Punta Malacas.

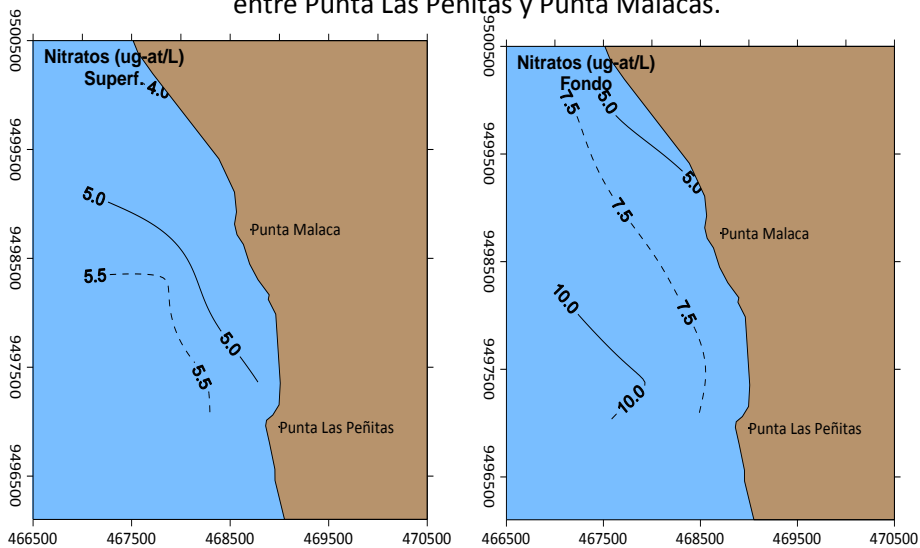


Fig. 84. Distribución de los nitratos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar entre Punta Las Peñas y Punta Malacas.

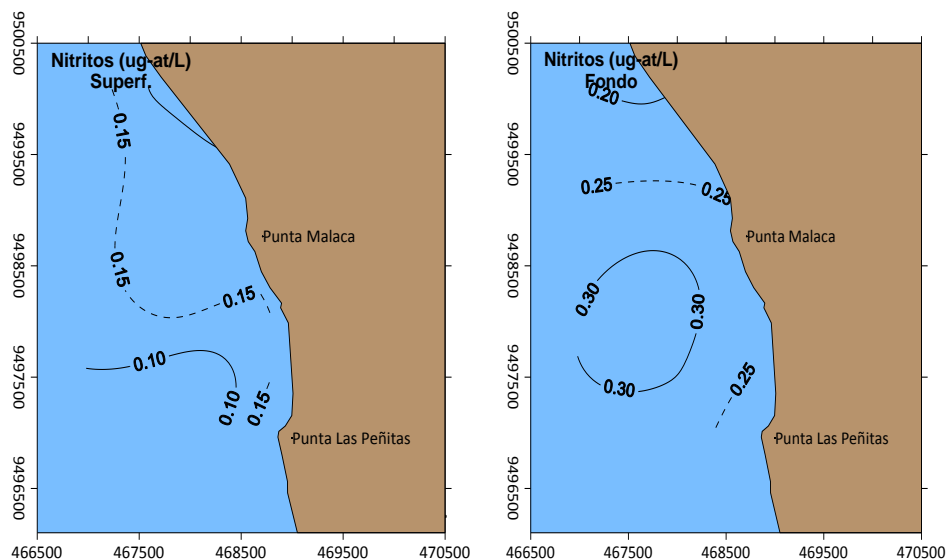


Fig. 85. Distribución de los nitritos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar entre Punta Las Peñas y Punta Malacas .

### Punta Yapato

El muestreo bio-oceanográfico fue realizado en el área comprendida entre Punta Yapato y Punta Lobo (sur de Lobitos), en nueve estaciones (Fig. 86) distribuidas entre 6,0 y 19,1 m de profundidad.

La temperatura superficial presentó valores entre 18,5 y 19,2 °C con un promedio de 17,8 °C, observándose una distribución térmica bien homogénea con valores ligeramente más altos cerca de la costa (Fig. 87); mientras que cerca del fondo, los valores fluctuaron desde 16,5 a 19,0 °C, observándose valores más altos cerca de la costa.

La salinidad superficial varió entre 34,982 y 35,021 ups (Fig. 88), valores homogéneos propios de ACF; en el fondo la salinidad registró valores entre 34,991 y 35,058 ups.

Las concentraciones de oxígeno disuelto superficial variaron entre 4,26 y 5,78 mL/L con promedio de 5,08 mL/L, donde los valores más altos se registraron adyacentes a la costa, con distribución de isóneas en forma paralela a la costa (Fig. 89); en el fondo, los valores estuvieron entre 2,02 a 5,32 mL/L.

En la Fig. 90, se observa que la transparencia del agua presentó valores desde 2,0 a 8,0 m, con los valores menores cerca de la orilla, como consecuencia de la presencia de partículas de sedimento en suspensión por efecto de la remoción.

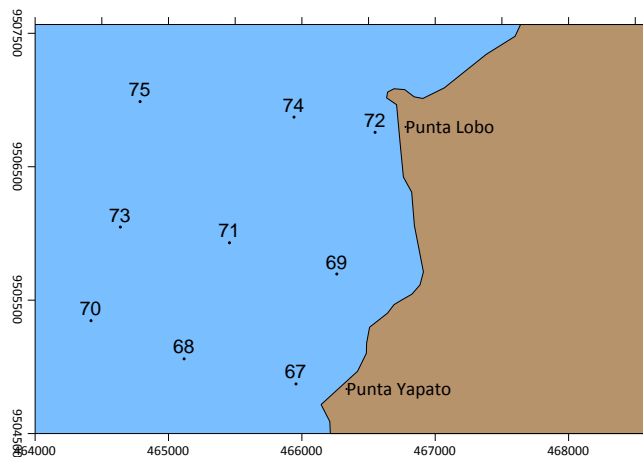


Fig. 86. Estaciones de muestreo bio-oceanográfico área de Punta Yapato

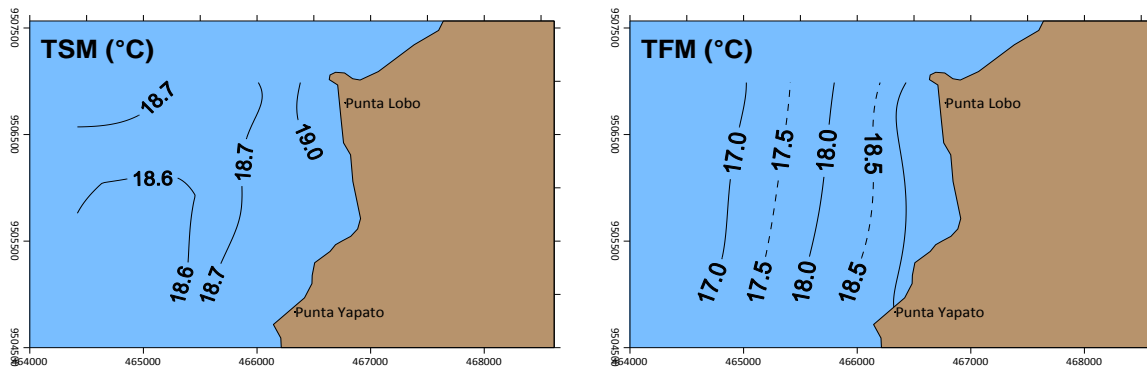


Fig. 87. Distribución de la temperatura en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta Yapato.

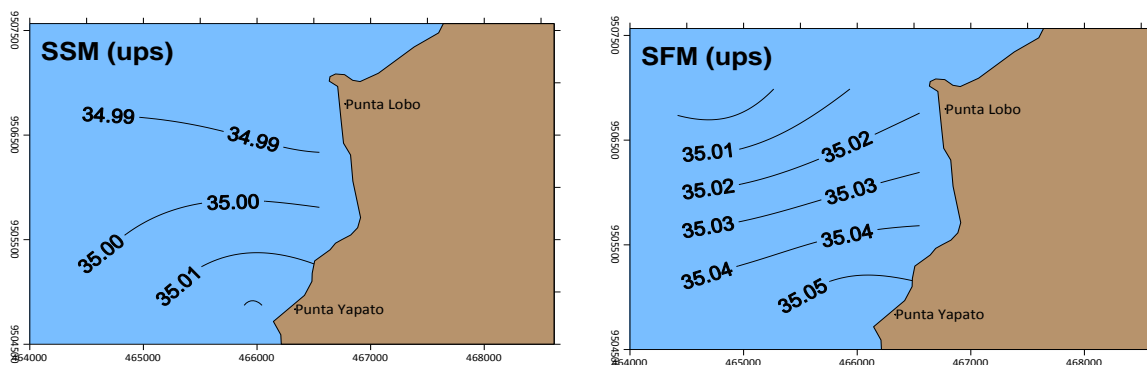


Fig. 88. Distribución de la salinidad en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta Yapato.

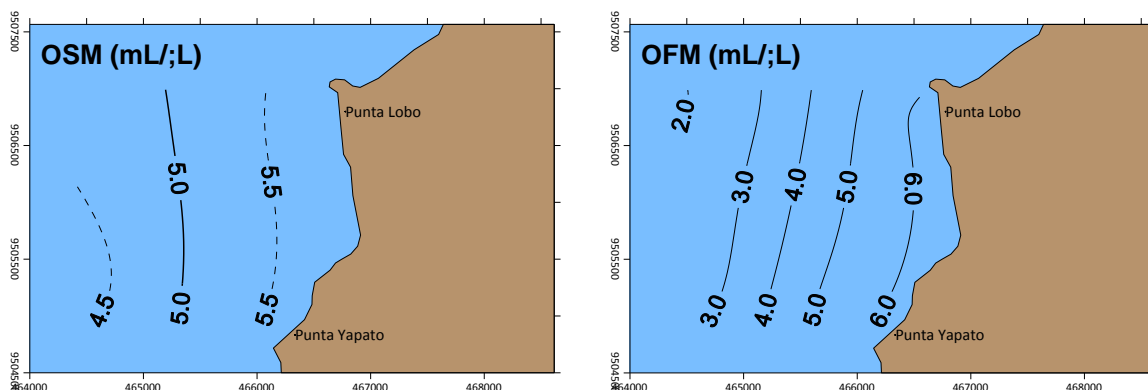


Fig. 89. Distribución del oxígeno disuelto en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta Yapato.

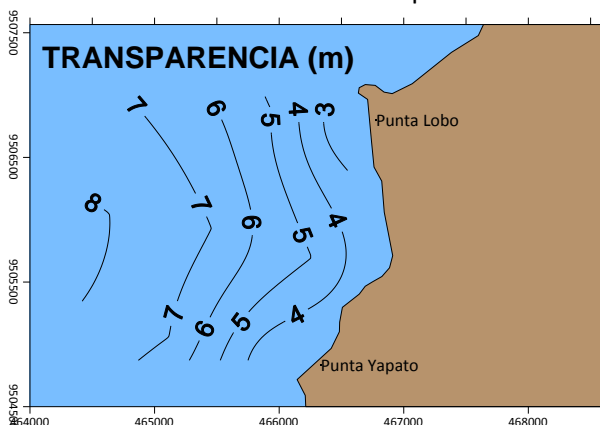


Fig. 90. Transparencia del agua de mar en el área de Punta Yapato



Los fosfatos superficiales variaron entre 0,98 y 1,71 ug-at/L y cerca al fondo entre 1,66 y 5,72 ug-at/L (Fig. 91); en superficie los valores son considerados como normales, mientras que en el fondo frente a Punta Yapato se encontraron valores mayores a 4 ug-at/L producto de una fuerte surgencia.

Los silicatos variaron entre 1,88 y 7,85 ug-at/L en superficie y entre 2,22 y 21,49 ug-at/L cerca del fondo, respectivamente (Fig. 92); en superficie los valores fueron normales, mientras que en el fondo por fuera de Punta Lobos se encontraron los valores mas altos.

Los nitratos variaron entre 3,19 y 6,72 ug-at/L en superficie y desde 3,96 a 15,01 ug-at/l en el fondo (Fig. 93) y al igual que los silicatos, los valores más altos en el fondo se localizaron por fuera de Punta Lobos asociados a valores de oxígeno alrededor de los 2 mL/L. Los nitritos variaron desde 0,04 a 0,40 ug-at/L en superficie y desde 0,15 a 0,44 ug-at/L cerca al fondo (Fig. 94).

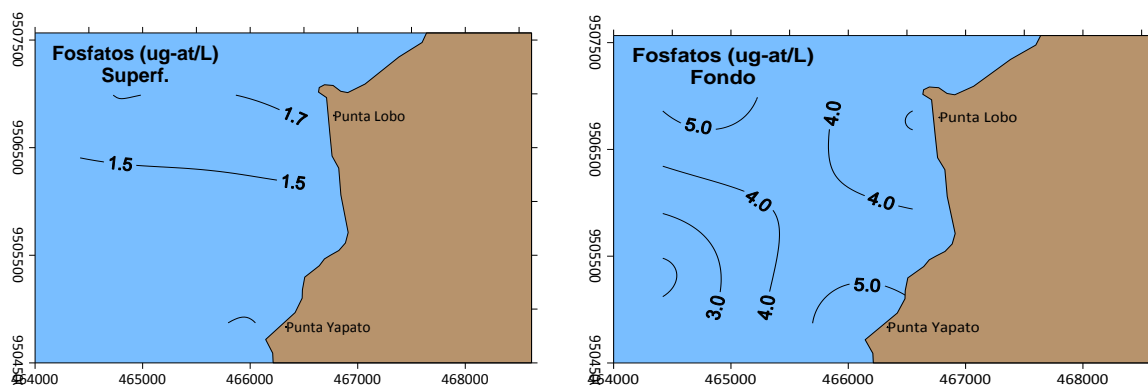


Fig. 91. Distribución de los fosfatos en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta Yapato.

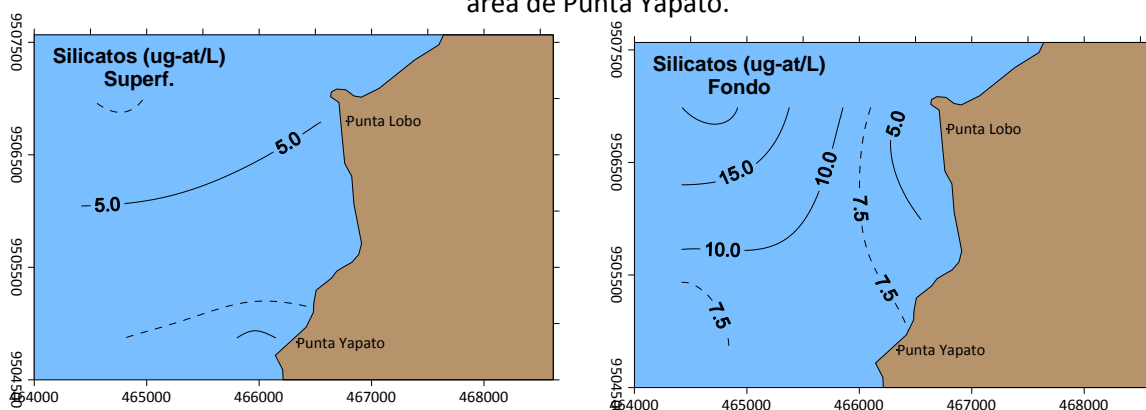


Fig. 92. Distribución de los silicatos en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta Yapato.

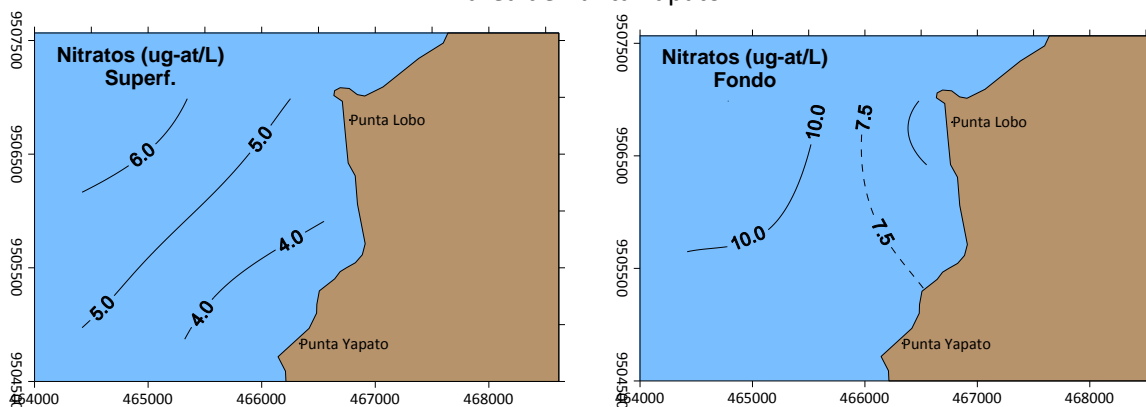


Fig. 93. Distribución de los nitratos en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta Yapato.

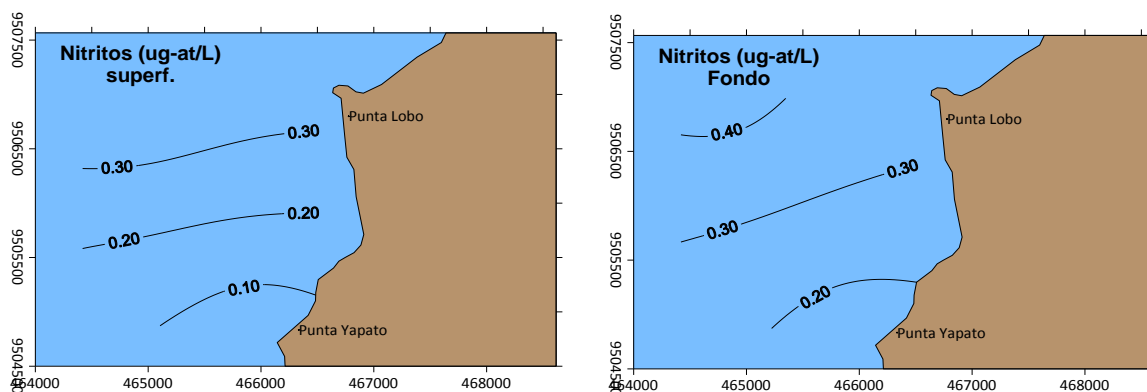


Fig. 94. Distribución de los nitritos en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta Yapato.

### Punta Lobitos

Frente al área de Punta Lobitos se efectuaron nueve estaciones bio-oceanográficas distribuidas entre 6,1 y 19,0 m de profundidad (Fig. 95).

En superficie (Fig. 96), la temperatura varió entre 18,2 y 18,7 °C con un promedio de 18,4 °C; mientras que cerca del fondo fluctuó entre 17,1 y 18,6 °C, donde la isoterma de 18°C predominó en la parte central del área estudiada.

Así mismo, la concentración de salinidad varió entre 34,971 y 35,022 ups en superficie, con la presencia de ACF, mientras que en el fondo varió entre 34,963 y 35,060 ups (Fig. 97). Los valores de oxígeno disuelto en la capa superficial variaron entre 4,62 y 5,54 mL/L, encontrándose valores promedio alrededor de los 5 mL/L en casi toda el área de estudio. En el fondo, las concentraciones presentaron valores entre 2,26 y 5,12 mL/L (Fig. 98). La penetración de la luz en el agua de mar, presentó valores entre 3,0 y 8,0 m, (Fig. 99).

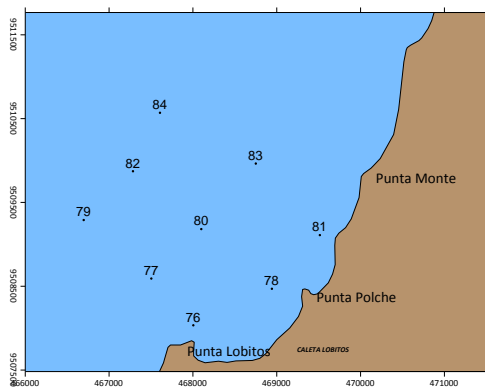


Fig. 95. Estaciones de muestreo bio-oceanográfico en el área de Punta Lobitos

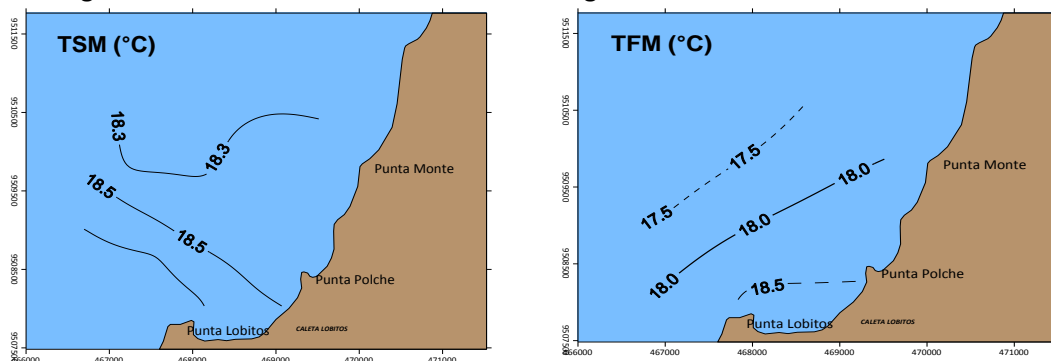


Fig. 96. Distribución de la temperatura en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta Lobitos.

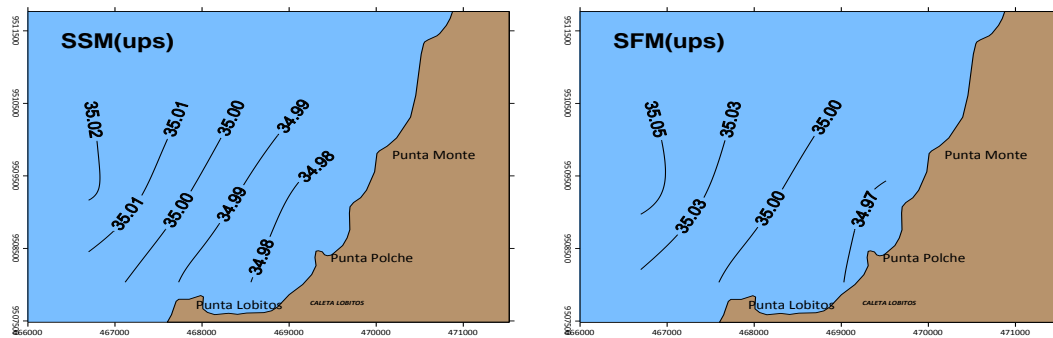


Fig. 97. Distribución de la salinidad en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta Lobitos.

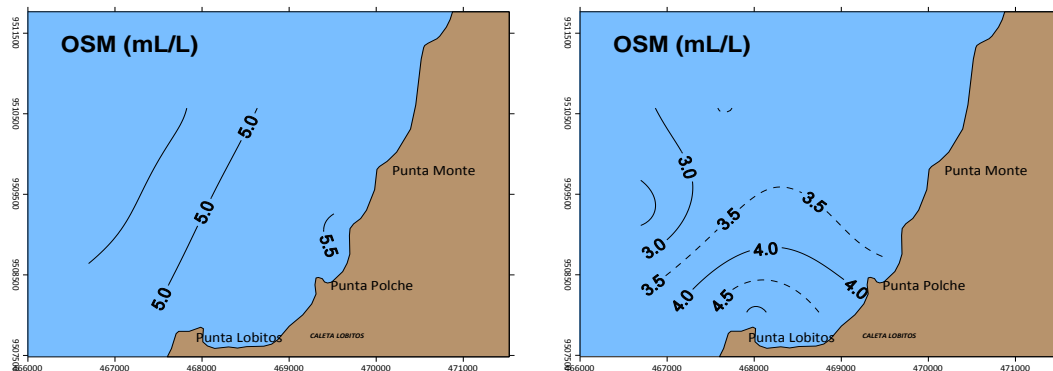


Fig. 98. Distribución del oxígeno disuelto en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta Lobitos.

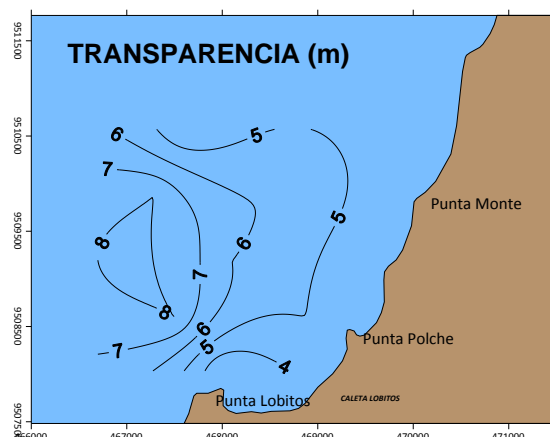


Fig. 99. Transparencia del agua de mar en el área de Punta Lobitos.

Los fosfatos presentaron valores dentro del rango normal tanto en superficie como en el fondo (entre 0,59 y 2,22  $\mu\text{g-at/L}$  y desde 1,22 a 3,13  $\mu\text{g-at/L}$ , respectivamente) (Fig. 100); en superficie los valores mas altos se localizaron cerca de la costa probablemente como producto de las aguas de efluentes domésticos, mientras que en el fondo los mas altos estuvieron lejos de la orilla frente a Punta Monte.

Los silicatos variaron entre 3,92 y 8,12  $\mu\text{g-at/L}$  en superficie, mientras que en el fondo los valores estuvieron entre 4,01 y 8,95  $\mu\text{g-at/L}$  (Fig. 101), valores homogéneos en la columna de agua y relativamente bajos asociados a la presencia de aguas de mezcla entre las ACF y las AES.

Los nitratos y nitritos también mostraron valores bajos, de 1,10 a 10,00  $\mu\text{g-at/L}$  en superficie y desde 5,33 a 11,89  $\mu\text{g-at/L}$  en el fondo para los primeros (Fig. 102) y, entre 0,02 y 0,61  $\mu\text{g-at/L}$  en superficie y desde 0,33 a 0,61  $\mu\text{g-at/L}$  en el fondo para los segundos (Fig. 103).

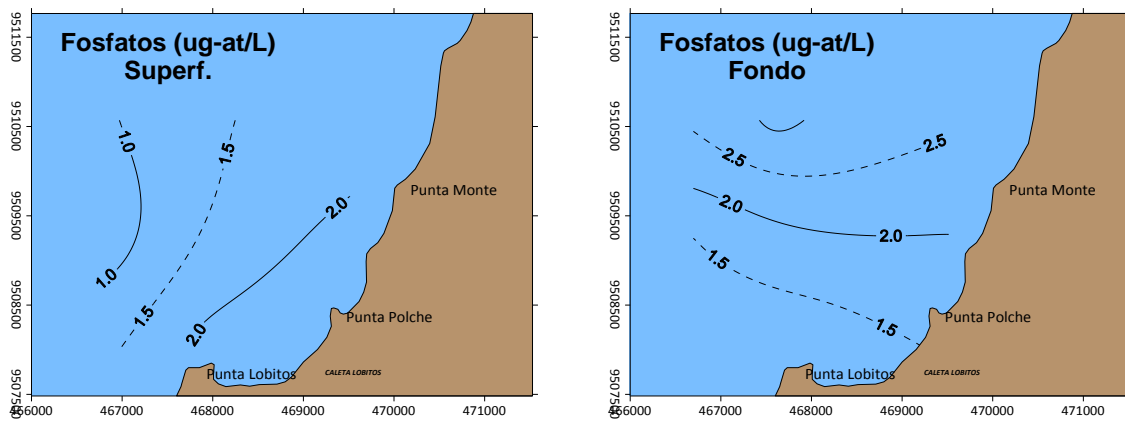


Fig. 100. Distribución de los fosfatos en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta Lobitos.

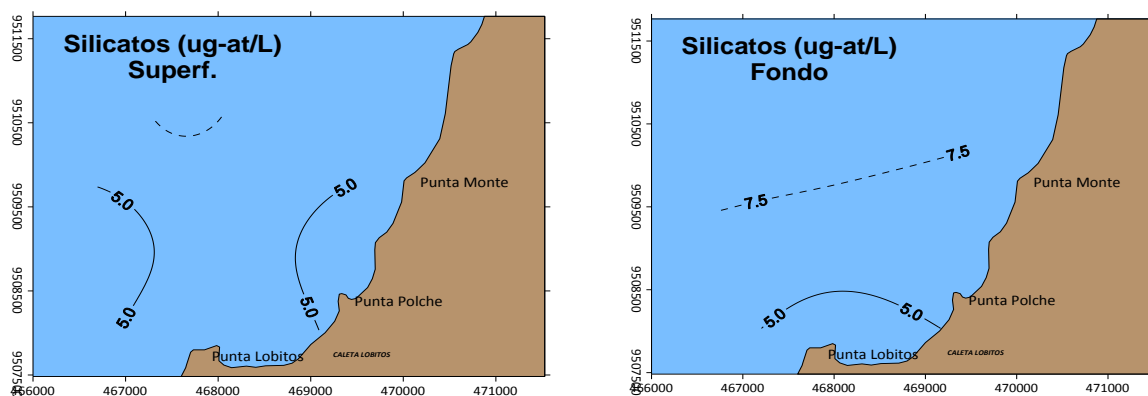


Fig. 101. Distribución de los silicatos en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta Lobitos.

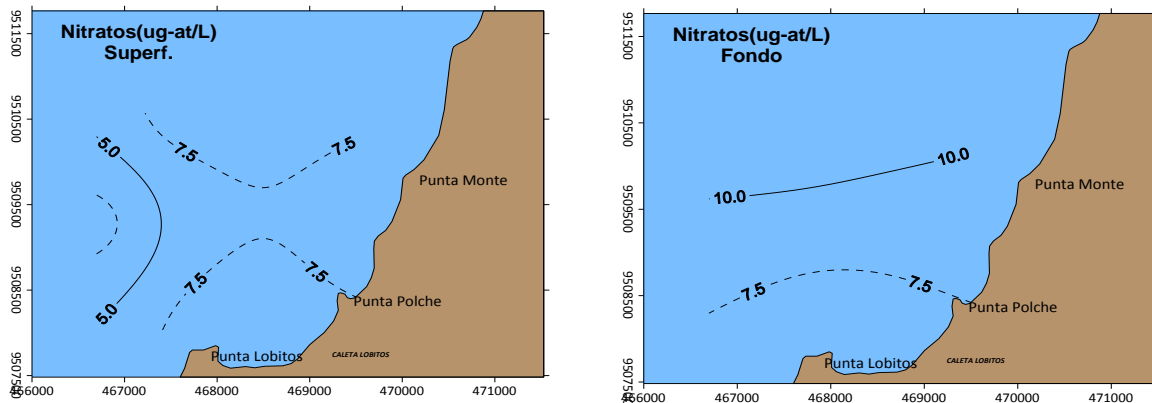


Fig. 102. Distribución de los nitratos en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta Lobitos

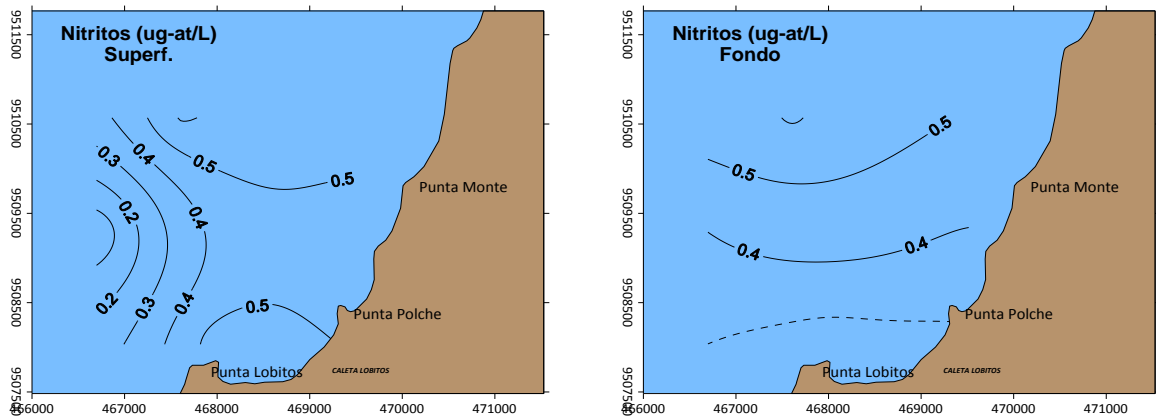


Fig. 103. Distribución de los nitritos en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta Lobitos

### Punta La Cruz

El muestreo bio-oceanográfico se realizó entre Punta La Cruz y Punta Los Amarillos en nueve estaciones distribuidas entre 3,0 y 20,2 m de profundidad (Fig. 104).

En la superficie del mar, la temperatura varió de 18,5 a 19,2 °C, mostrando una distribución térmica homogénea; cerca del fondo, el rango estuvo entre 17,1 y 19,2 °C presentando valores altos cerca de la costa al sur de Punta Los Amarillos (Fig. 105).

Por otra parte, la salinidad superficial varió entre 34,917 y 34,983 y, en el fondo entre 34,997 y 35,029 ups (Fig. 106), predominando la presencia de ACF. La concentración de oxígeno disuelto en la superficie fluctuó entre 4,54 y 5,11 mL/L y, entre 2,82 y 4,49 mL/L cerca del fondo (Fig. 107).

La transparencia del agua varió entre 2,5 y 7,0 m (Fig. 108), con la presencia de aguas más transparentes proyectándose desde el oeste hacia la costa; aguas más turbias se encontraron restringidas a las áreas someras cercanas a la orilla.

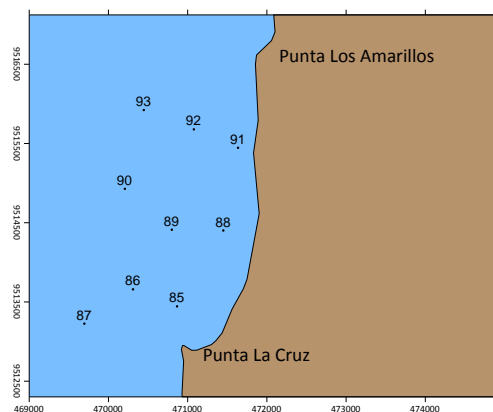


Fig. 104. Estaciones de muestreo bio-oceanográfico área de Punta La Cruz.

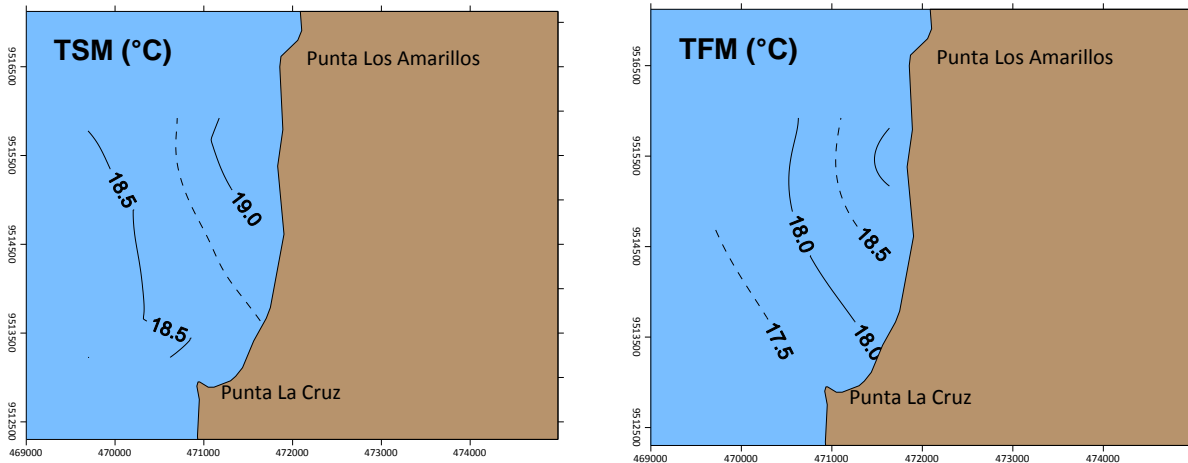


Fig. 105. Distribución de la temperatura en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta La Cruz.

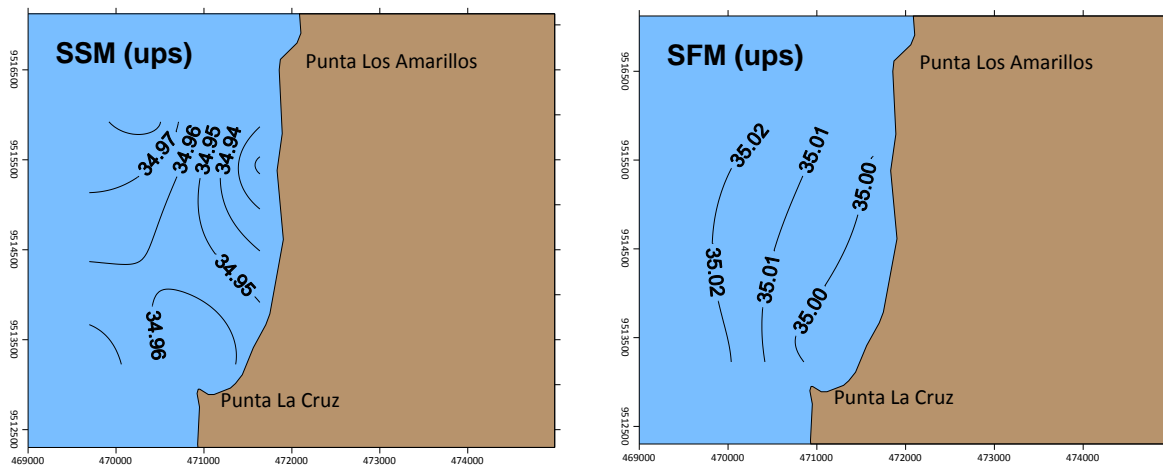


Fig. 106. Distribución de la salinidad en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta La Cruz.

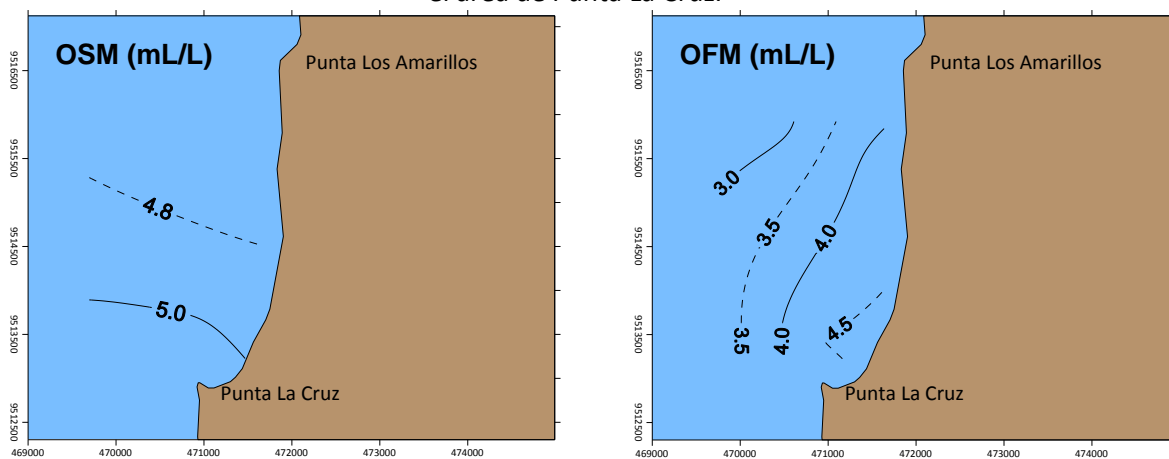


Fig. 107. Distribución del oxígeno disuelto en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta La Cruz.

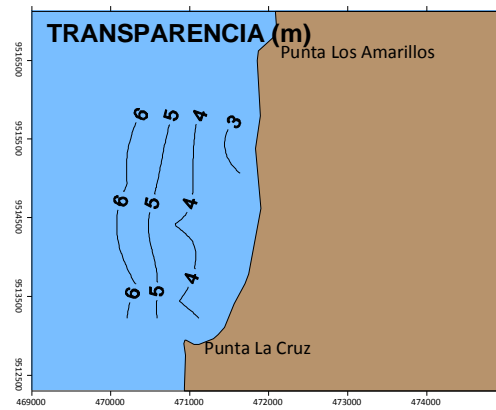


Fig. 108. Transparencia del agua de mar en el área de Punta La Cruz.

En el área de Punta La Cruz, los fosfatos variaron entre 1,07 y 1,86 ug-at/L en superficie y entre 1,56 y 2,00 ug-at/L en el fondo, los valores ligeramente altos frente a Punta La Cruz estarían asociados a fuertes procesos de surgencia (Fig. 109).

Los silicatos variaron de 4,61 a 8,70 ug-at/L en superficie y de 6,40 a 20,64 ug-at/L en el fondo, encontrándose en ambos niveles los valores mas altos fuera de Punta La Cruz, relacionados con fuertes procesos de surgencia (Fig. 110).

Los nitratos variaron entre 5,80 y 7,37 ug-at/L en superficie y entre 9,25 a 14,74 ug-at/L en el fondo (Fig. 111), mientras que los nitritos lo hicieron entre 0,38 y 0,69 ug-at/L y, entre 0,17 y 0,69 ug-at/L en superficie y fondo, respectivamente (Fig. 112).

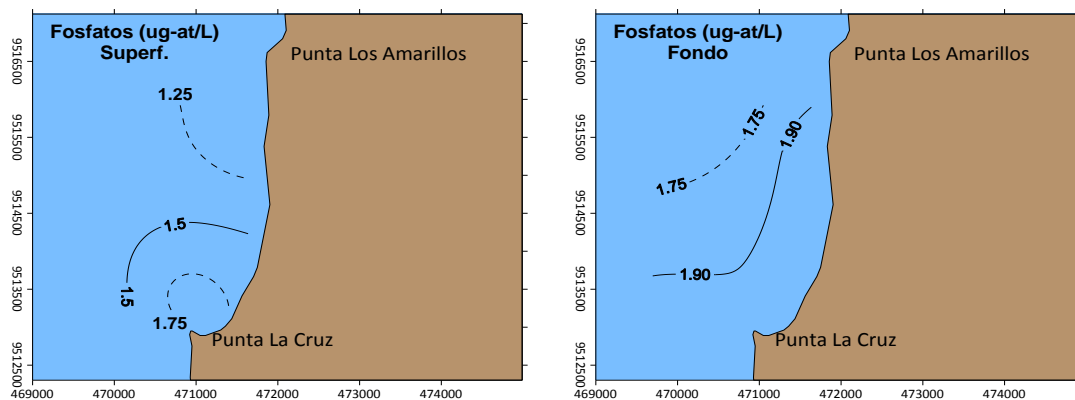


Fig. 109. Distribución de los fosfatos en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta La Cruz.

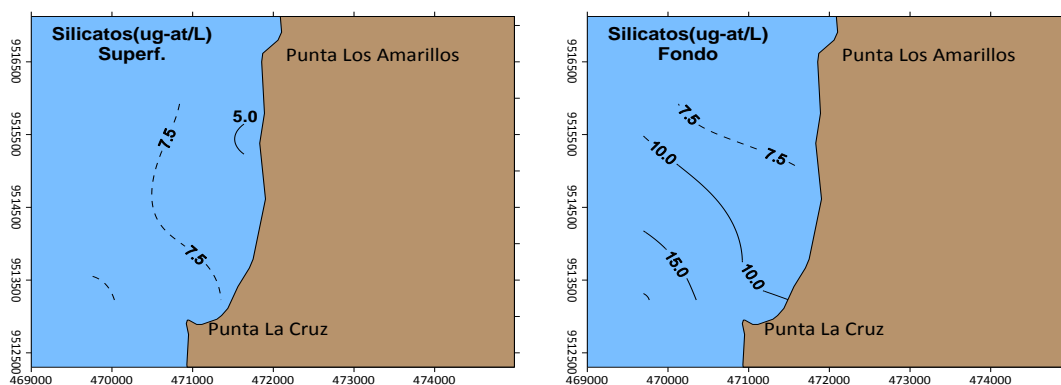


Fig. 110. Distribución de los silicatos en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta La Cruz.

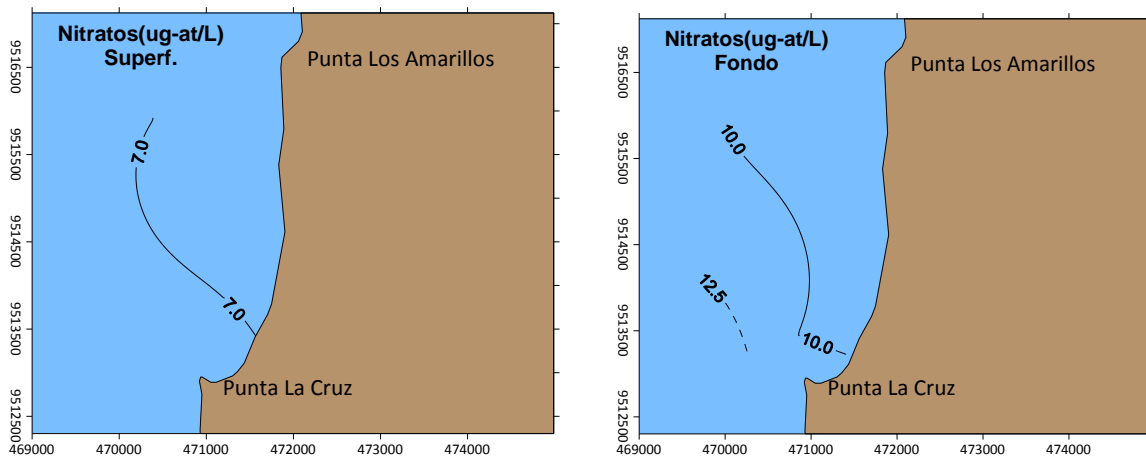


Fig. 111. Distribución de los nitratos en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta La Cruz.

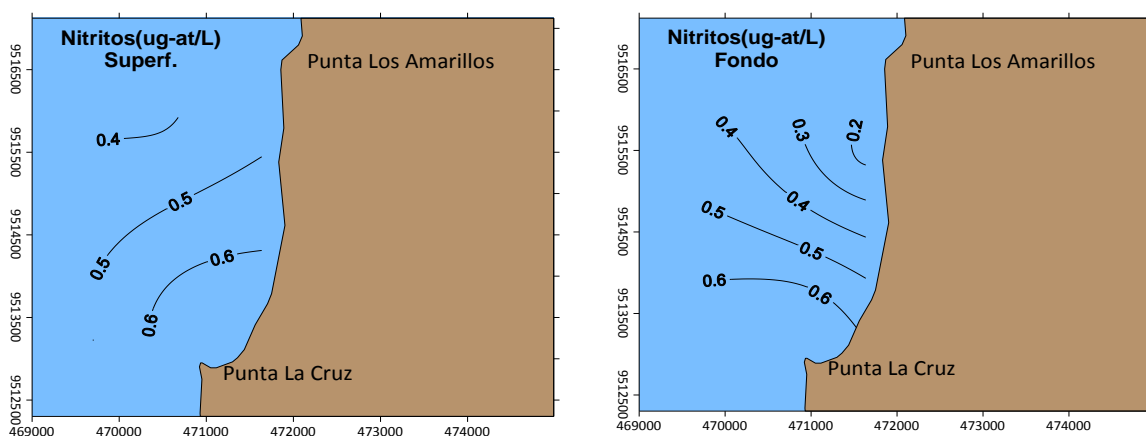


Fig. 112. Distribución de los nitritos en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta La Cruz.

### Punta Restín

Se realizó el muestreo bio-oceanográfico al Sur de Punta Restín en 12 estaciones distribuidas entre 10,2 a 20,2 m de profundidad (Fig. 113).

La temperatura superficial (Fig. 114), varió entre 18,5 y 20,2 °C, donde los valores más altos se registraron hacia el oeste; cerca del fondo, los valores fluctuaron entre 16,8 y 19,1 °C donde las isotermas mostraron una distribución paralela a la costa con valores altos cerca de la orilla. Por otra parte, la salinidad varió entre 34,750 y 34,957 ups denotando aun la presencia de ACF y flujos de sur a norte; en el fondo, las concentraciones de salinidad variaron entre 34,887 y 35,031 ups (Fig. 115).

La concentración de oxígeno disuelto superficial fluctuó entre 4,26 y 5,44 mL/, mientras que el oxígeno disuelto cerca del fondo, presentó valores de 2,22 a 4,63 mL/L; los valores más bajos se observaron al oeste en las áreas más profundas y alejadas de la costa (Fig. 116).

La transparencia del agua estuvo entre 2,5 y 8,0 m, donde los mayores valores se localizaron más allá de 2000 m de distancia desde la costa frente a Punta Restín (Fig. 117).



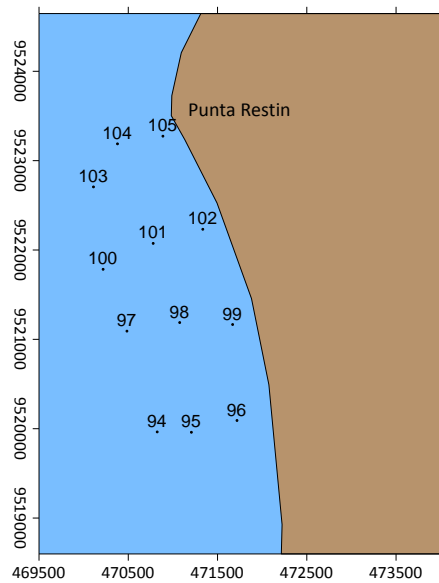


Fig. 113. Estaciones de muestreo bio-oceanográfico en el área de Punta Restín.

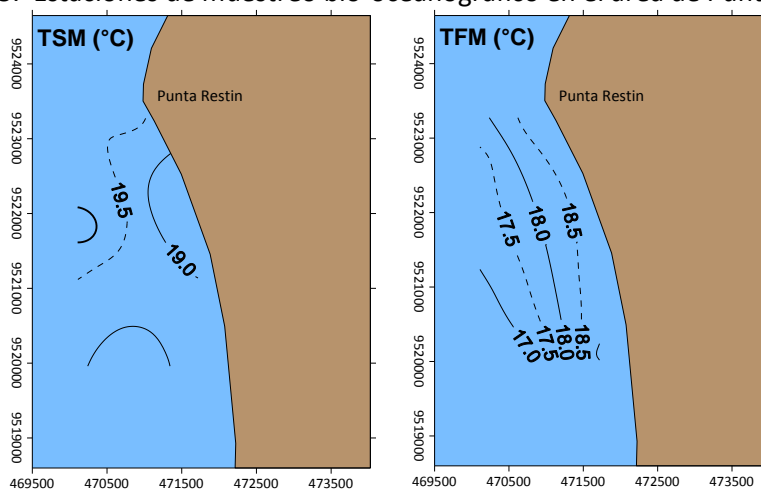


Fig. 114. Distribución de la temperatura en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta Restín.

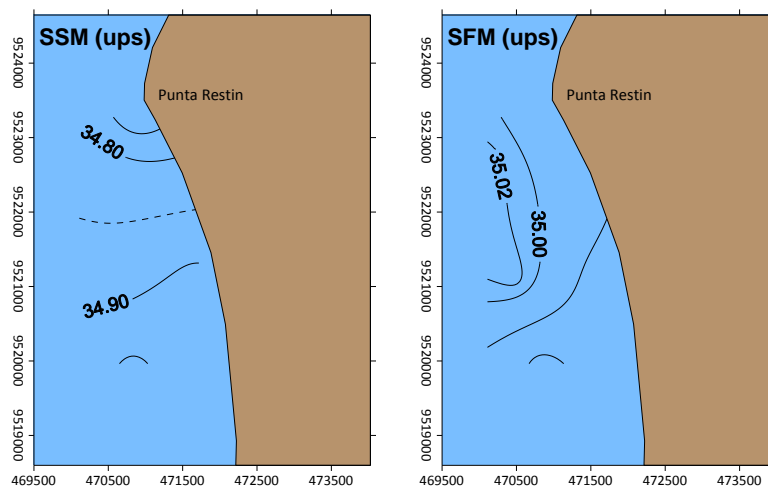


Fig. 115. Distribución de la salinidad en superficie (superficie) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta Restín.

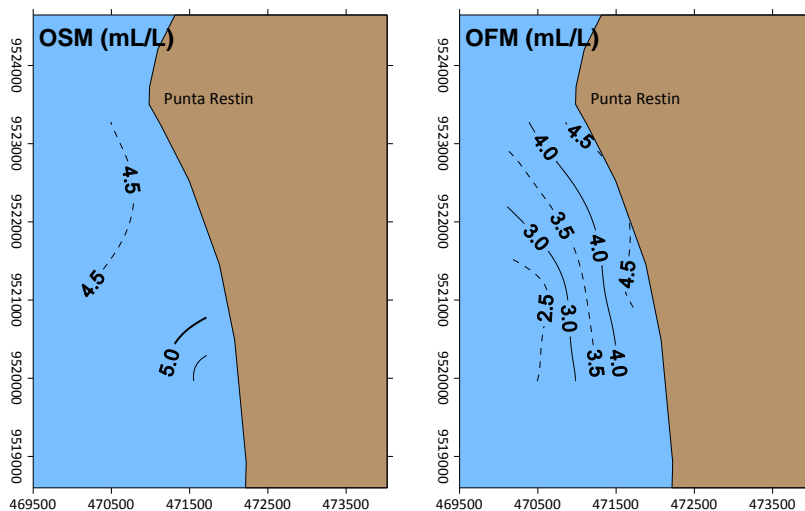


Fig. 116. Distribución del oxígeno disuelto en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta Restín

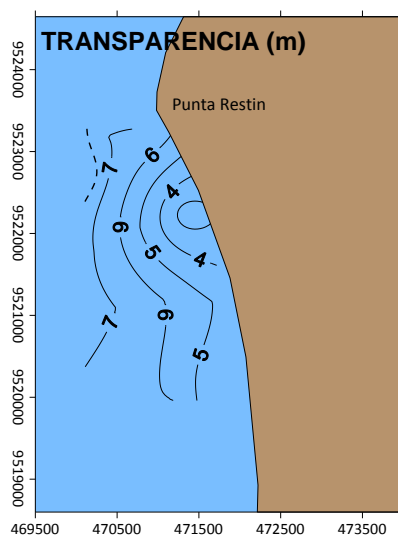


Fig. 117. Transparencia del agua de mar en el área de Punta Restín.

Los fosfatos presentaron valores entre 0,78 y 76,48  $\mu\text{g-at/L}$  en superficie y de 0,93 a 4,69  $\mu\text{g-at/L}$  en el fondo (Fig. 118), mientras que los silicatos variaron entre 3,16 y 45,98  $\mu\text{g-at/L}$  en superficie y desde 2,13 a 42,73 en el fondo (Fig. 119).

En superficie, los nitratos variaron entre 0,17 y 6,96  $\mu\text{g-at/L}$  y de 3,41 a 19,09  $\mu\text{g-at/L}$  en el fondo (Fig. 120); mientras que los nitritos estuvieron entre 0,13 y 1,42  $\mu\text{g-at/L}$  en superficie y entre 0,13 y 0,63  $\mu\text{g-at/L}$  en el fondo (Fig. 121).

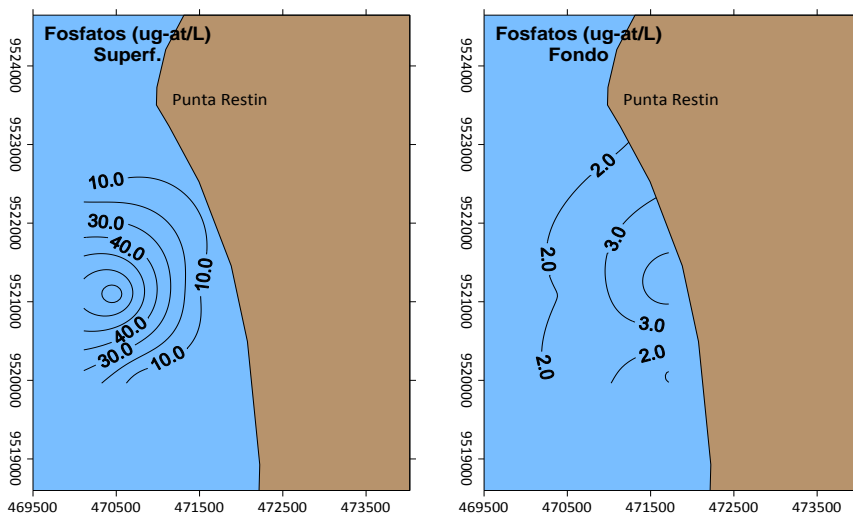


Fig. 118. Distribución de los fosfatos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta Restín

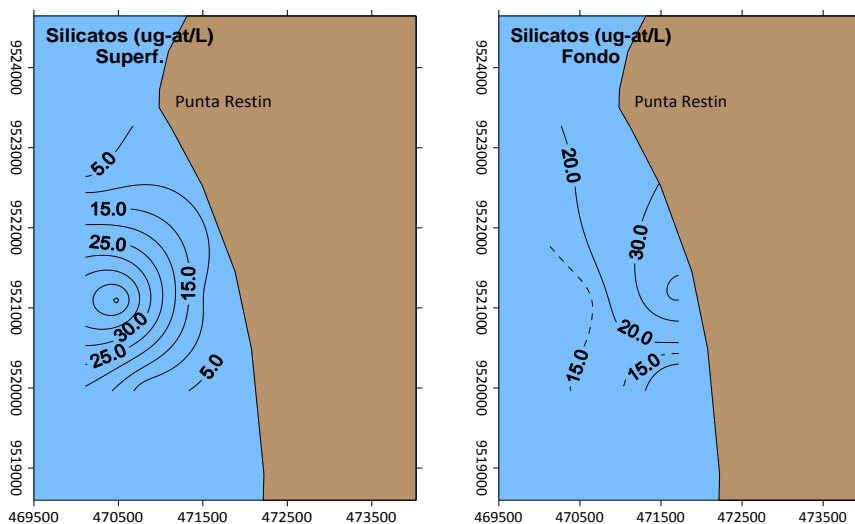


Fig. 119. Distribución de los silicatos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta Restín

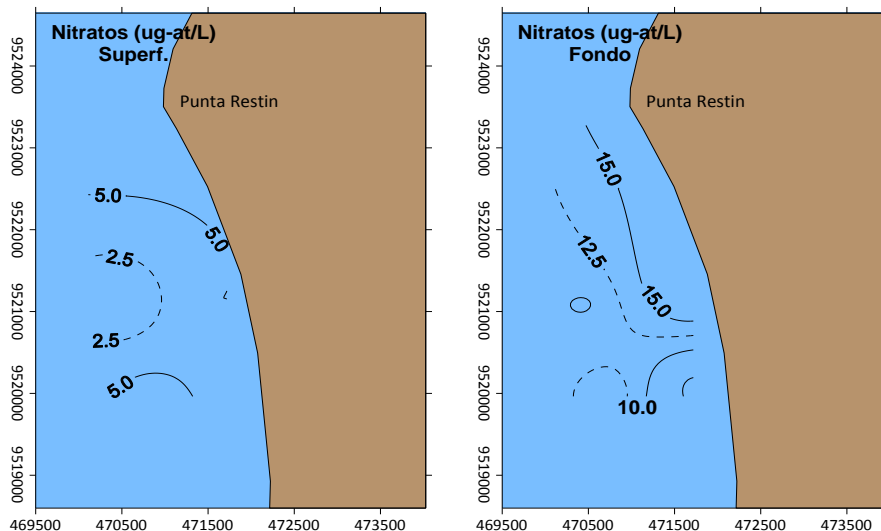


Fig. 120. Distribución de los nitratos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del Mar en el área de Punta Restín

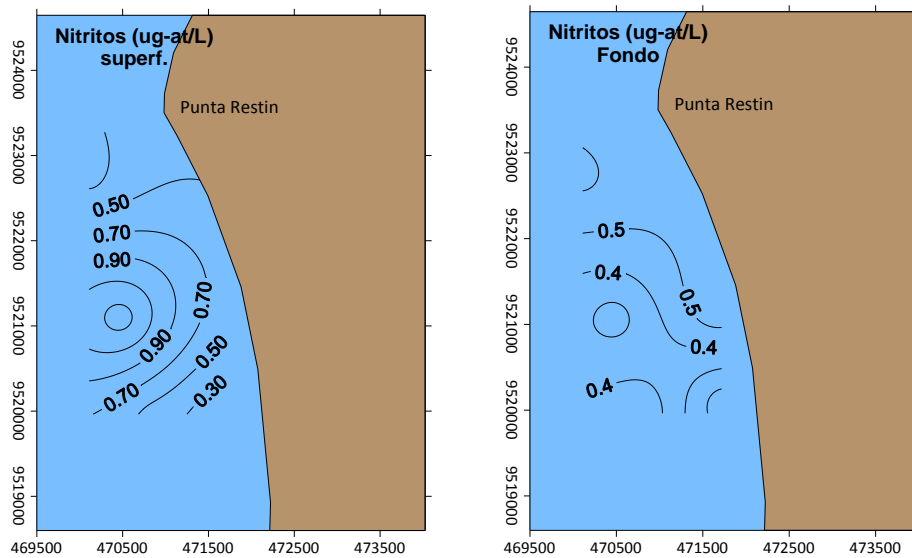


Fig. 121. Distribución de los nitritos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Punta Restín

### Cabo Blanco

Se realizaron muestreos bio-oceanográficos en doce estaciones frente a la playa Las Animas (Cabo Blanco) a profundidades comprendidas entre 6,4 y 20,1 m (Fig. 122).

En la superficie, la temperatura varió entre 19,8 y 21,8 °C, observándose la presencia de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) (Fig. 123). Cerca del fondo, la temperatura fluctuó entre 17,1 y 21,8 °C. La salinidad en superficie varió entre 34,444 y 34,751 ups y en el fondo de 34,77 a 35,000 ups (Fig. 124), denotando la débil presencia de las ACF a este nivel.

La concentración de oxígeno disuelto en la superficie varió entre 4,38 y 4,75 mL/L (Fig. ), mientras que en el fondo presentó valores entre 2,22 y 4,74 mL/L (Fig. 125).

La transparencia del agua, presentó valores entre 4,0 y 6,0 m, con los valores bien homogéneos indicando la presencia de una sola masa de agua y una productividad primaria relativamente pobre (Fig. 126).

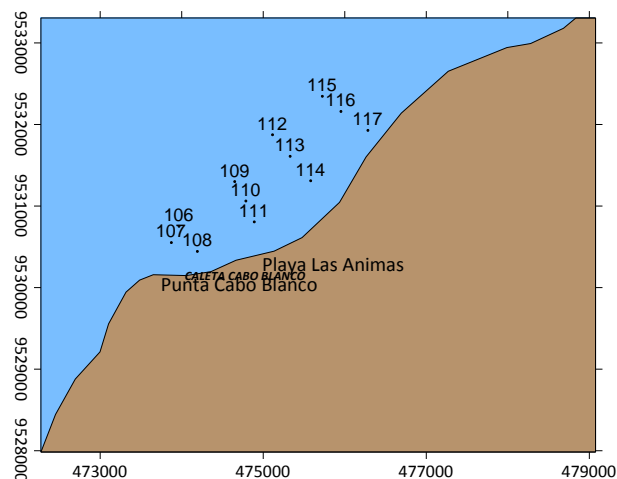


Fig. 122. Estaciones de muestreo bio-oceanográfico en el área de Cabo Blanco

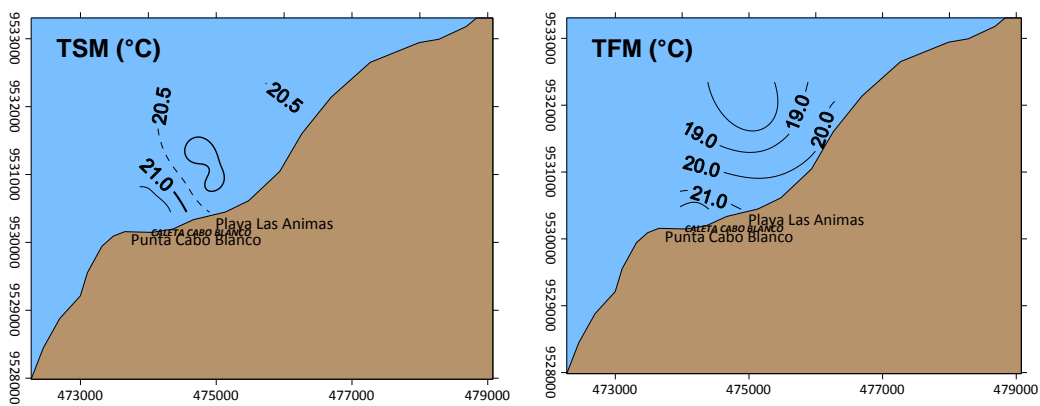


Fig. 123. Distribución de la temperatura en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de cabo Blanco .

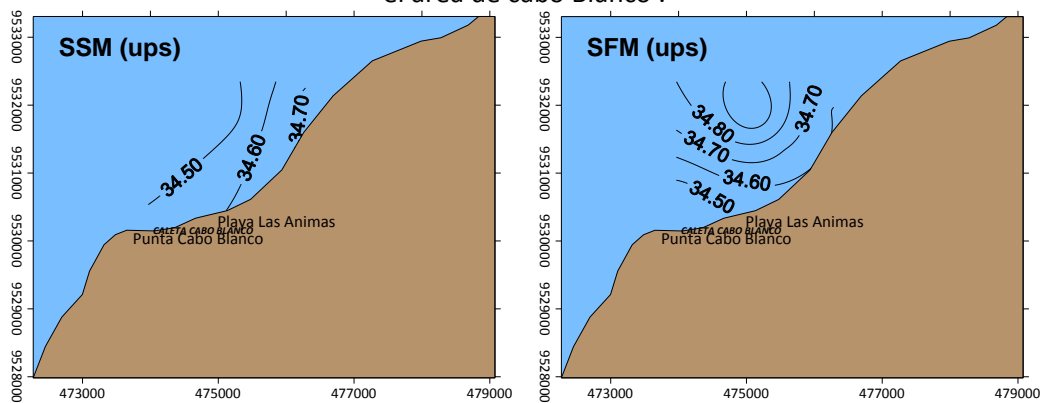


Fig. 124. Distribución de la salinidad en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Cabo Blanco .

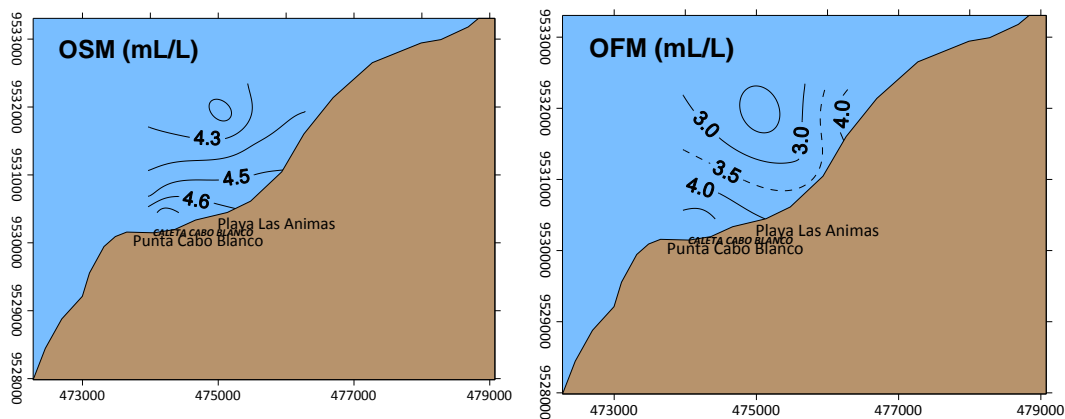


Fig. 125. Distribución del oxígeno disuelto en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Cabo Blanco.

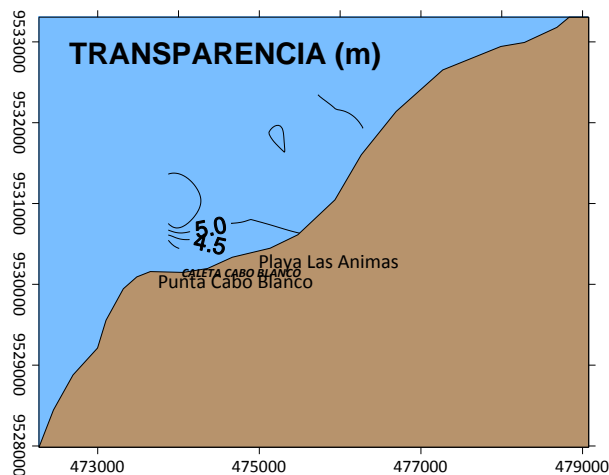


Fig. 126. Transparencia del agua de mar en el área de la Cabo Blanco.

Los fosfatos variaron de 0,54 a 1,61 ug-at/L en superficie y, entre 1,03 y 9,29 ug-at/L en el fondo; en superficie los valores estuvieron dentro del rango normal, ligeramente bajos asociados a AES, mientras que en el fondo un núcleo con concentraciones altas se localizó frente a la playa Las Animas (Fig. 127).

Respecto a los silicatos, éstos variaron entre 4,18 y 27,72 ug-at/L en superficie y desde 3,41 a 20,05 ug-at/L en el fondo; los valores mas altos se registraon cerca a la orilla, al norte de la playa Las Animas, mientras que en el fondo las mayores concentraciones se localizaron en la misma zona pero alejadas de la costa (Fig. 128).

Los nitratos presentaron valores de 4,08 a 19,24 ug-at/L en superficie y, entre 3,05 a 16,76 ug-at/L en el fondo (Fig. 129); los nitritos variaron entre 0,15 y 0,54 ug-at/L en superficie y, entre 0,14 a 0,69 ug-at/L en el fondo (Fig. 130).

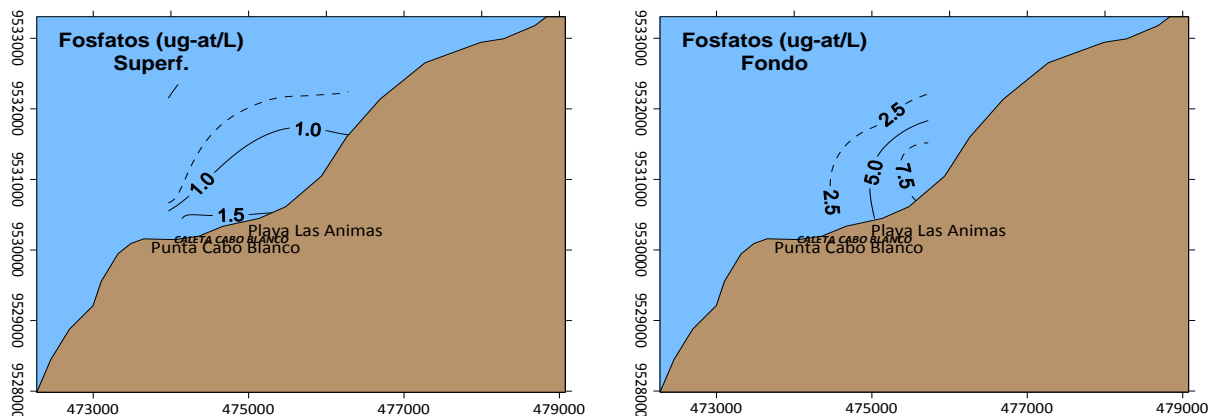


Fig. 127. Distribución de los fosfatos en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Cabo Blanco.

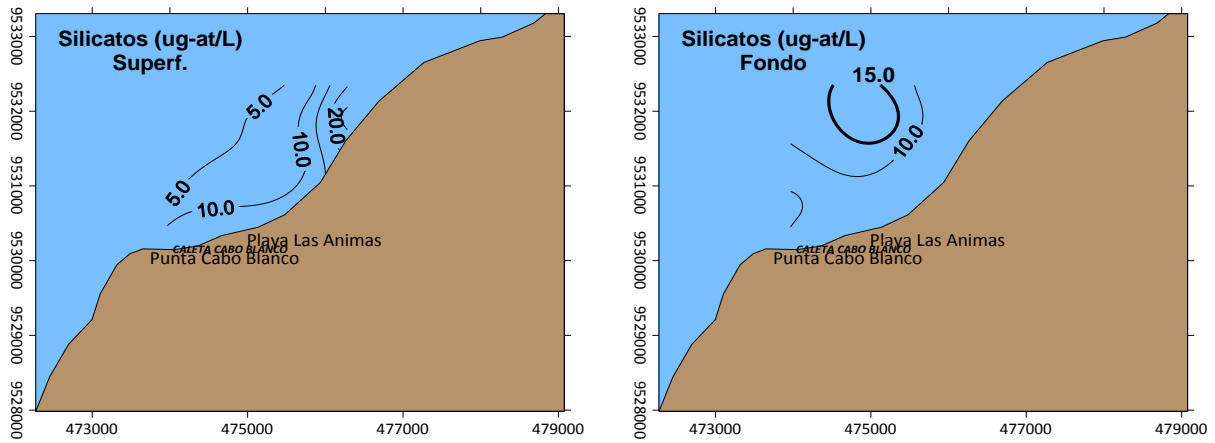


Fig. 128. Distribución de los silicatos en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Cabo Blanco.

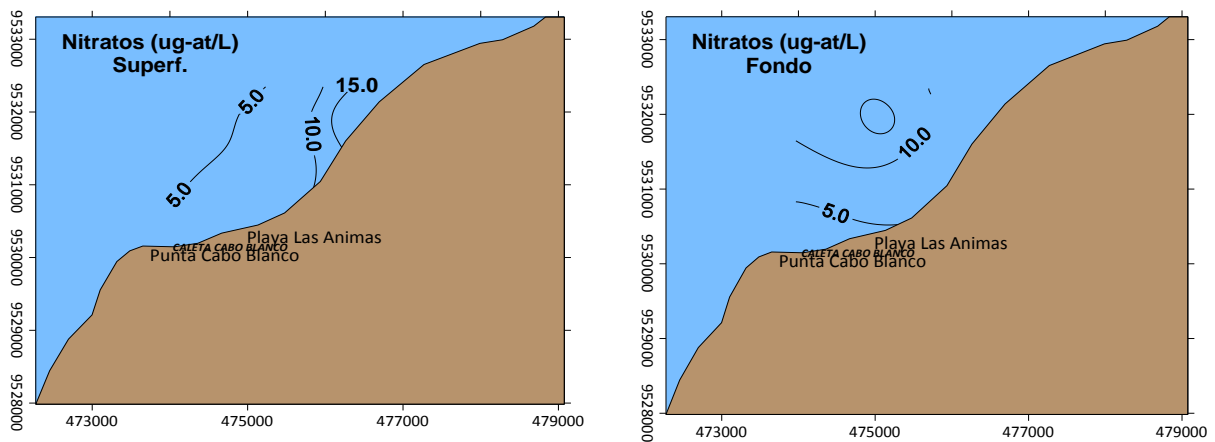


Fig. 129. Distribución de los nitratos en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Cabo Blanco

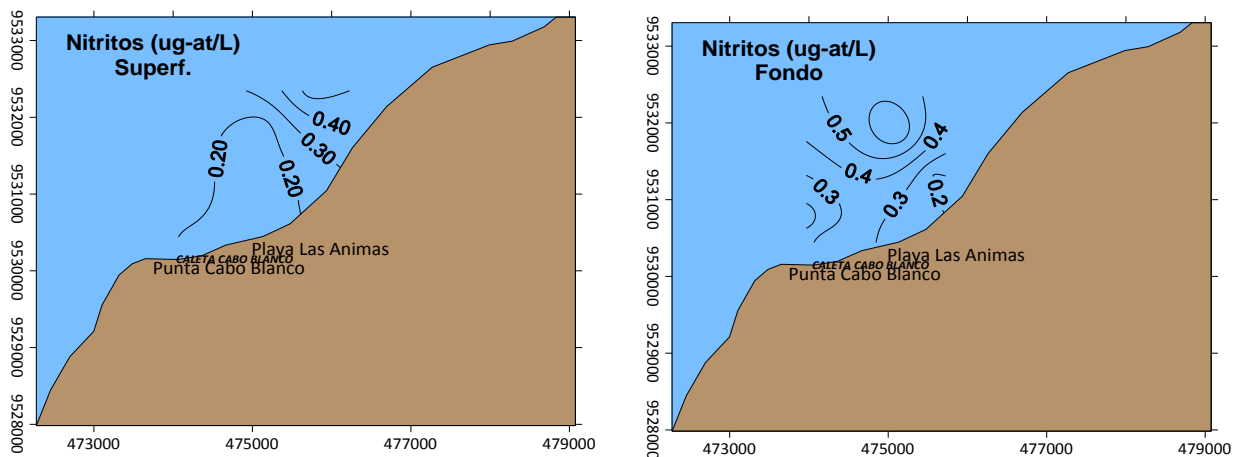


Fig. 130. Distribución de los nitritos en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Cabo Blanco

## El Ñuro

Se realizaron muestreos en 12 estaciones bio-oceanográficas distribuidas entre 4,3 y 22,0 m de profundidad en el área El Ñuro (Fig. 131).

La temperatura superficial varió entre 20,9 y 22,1°C, mostrando una distribución homogénea; cerca del fondo, la temperatura fluctuó entre 19,2 y 22,0°C donde se observa la distribución de las isotermas de manera paralela a la costa (Fig. 132).

Por otro lado, la salinidad varió entre 34,331 y 34,517 ups en la superficie, pre indicando la presencia de AES, mientras que en el fondo varió entre 34,435 y 34,789 ups (Fig. 133).

La concentración de oxígeno disuelto superficial fluctuó entre 4,11 y 4,99 mL/L con un promedio de 4,60 mL/L (Fig. 134); mientras que cerca del fondo, los valores estuvieron entre 3,23 y 4,77 mL/L.

La transparencia del agua, estuvo en el rango de 3,5 a 6,0 m, con los valores más altos al oeste del área estudiada y los más bajos cerca a la orilla (Fig. 135).

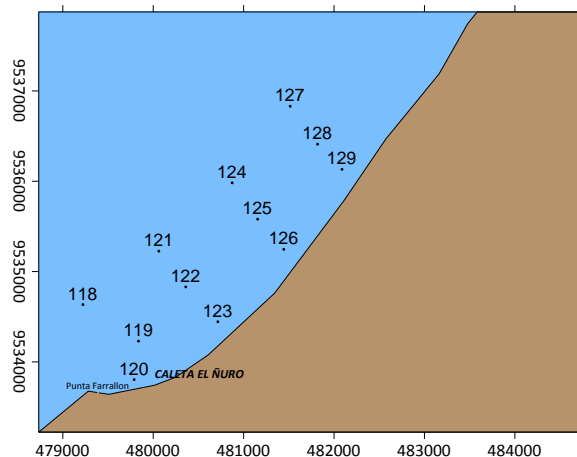


Fig. 131. Estaciones de muestreo bio-oceanográfico en el área El Ñuro.

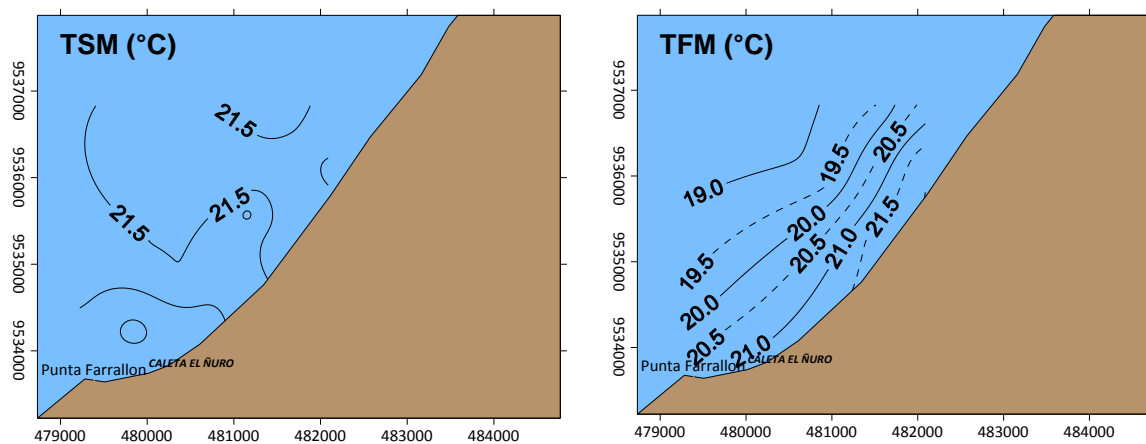


Fig. 132. Distribución de la temperatura en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área El Ñuro.

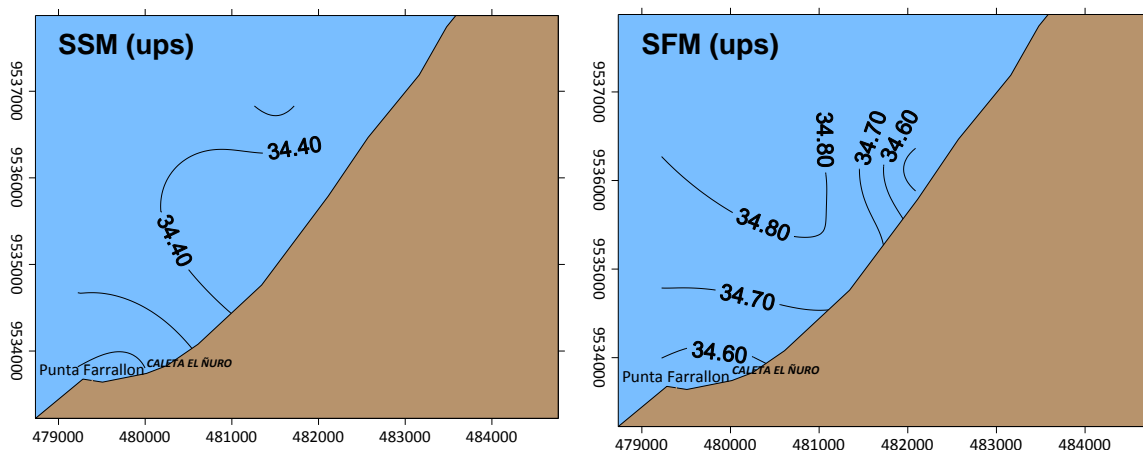


Fig. 133. Distribución de la salinidad en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área El Ñuro.



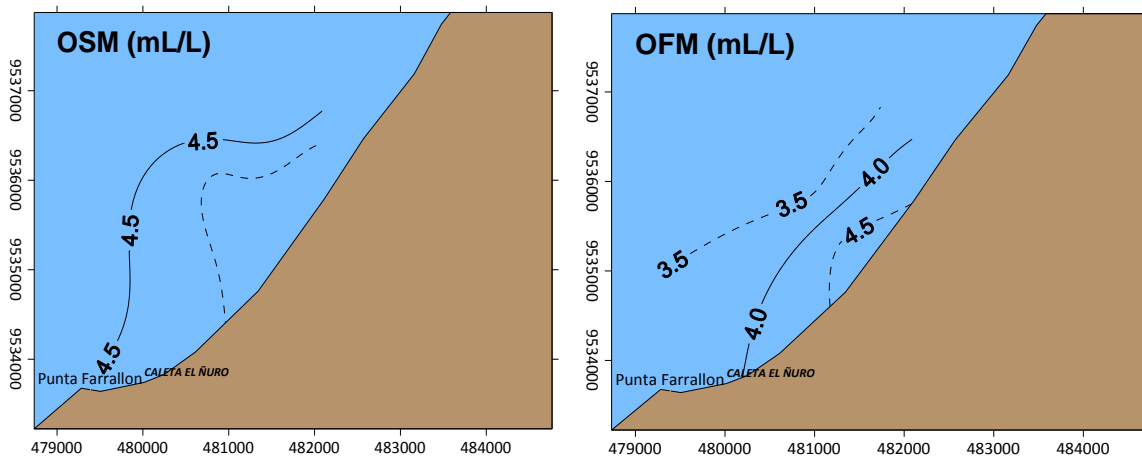


Fig. 134. Distribución del oxígeno disuelto en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área El Ñuro.

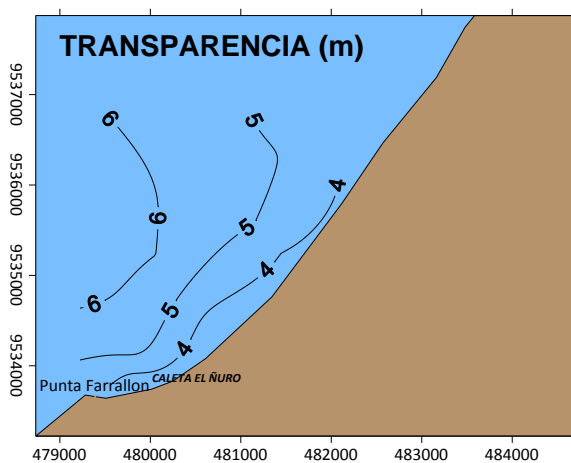


Fig. 135. Transparencia del agua de mar en el área El Ñuro.

Los fosfatos variaron entre 0,64 y 37,95 ug-at/L en superficie, con valores muy altos al norte de la caleta El Ñuro y lejos de la costa, mientras que en el fondo los valores fueron de 0,54 a 37,95 ug-at/L, con valores altos en la parte central de la caleta (Fig. 136).

Los silicatos variaron entre 2,98 y 38,04 ug-at/L en superficie, con valores altos cerca de la playa y, en el fondo los valores oscilaron entre 2,99 y 52,20 ug-at/L; el núcleo con concentraciones altas se ubicó al norte de la caleta lejos de la orilla (Fig. 137).

Los nitratos en superficie variaron de 5,89 a 19,70 ug-at/L y entre 5,89 y 21,96 en el fondo (Fig. 138), mientras que los nitritos fluctuaron entre 0,25 y 0,71 ug-at/L en superficie y entre 0,17 y 0,71 ug-at/L en el fondo (Fig. 139).

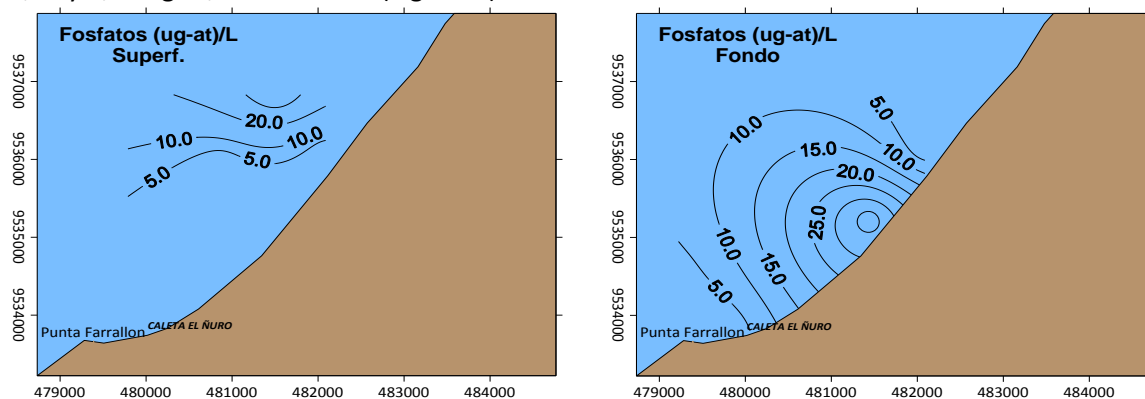


Fig. 136. Distribución de los fosfatos en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área El Ñuro.

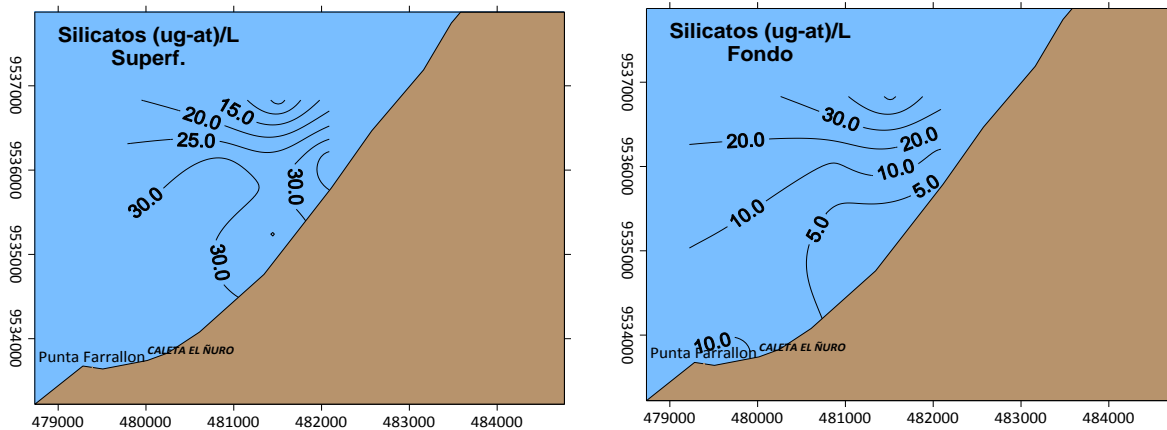


Fig. 137. Distribución de los silicatos en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área del Ñuro

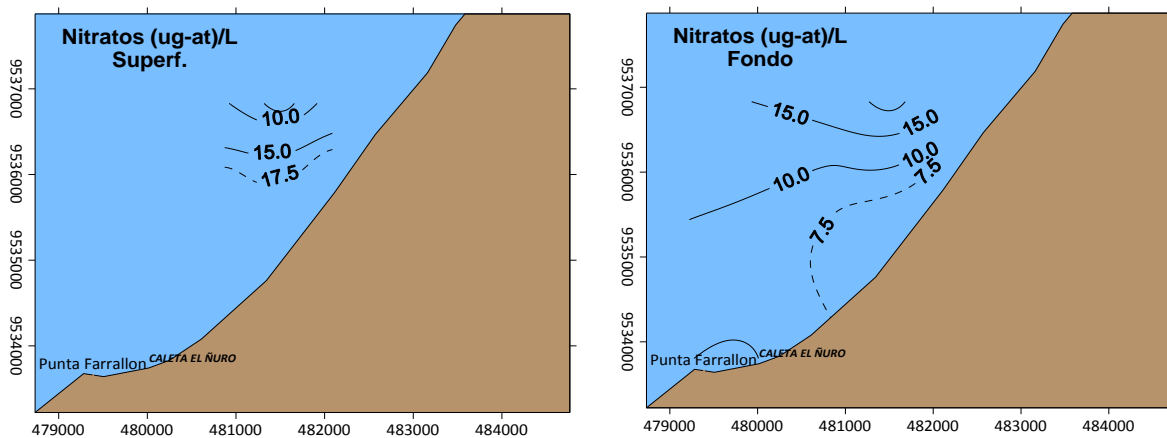


Fig. 138. Distribución de los nitratos en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área El Ñuro

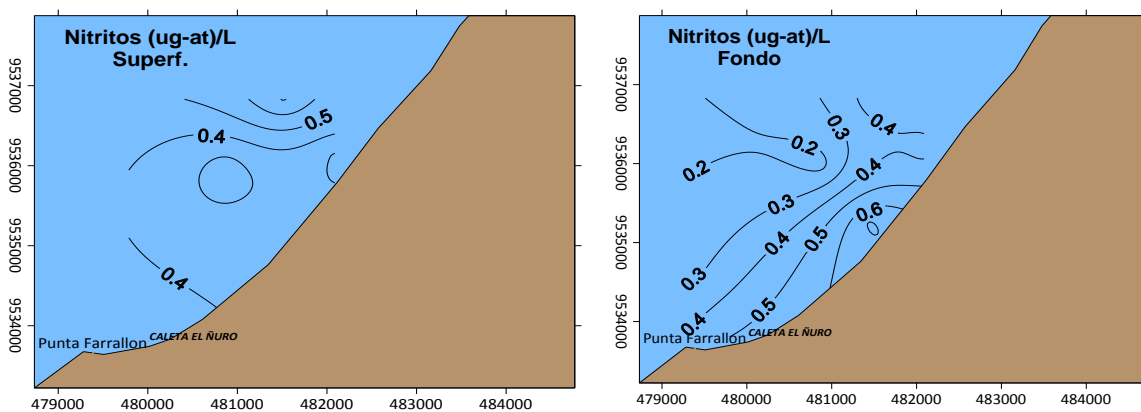


Fig. 139. Distribución de los nitritos en la superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área El Ñuro.

## Los Órganos

En la zona de Los Organos se establecieron 12 estaciones bio-oceanográficas a profundidades de 4,7 a 26,1 m (Fig. 140).

La temperatura superficial varió entre 20,9 y 22,1 °C, con proyección de los valores más altos hacia el norte de Los Órganos (Fig. 141); cerca del fondo, la temperatura varió entre 19,2 y

22,0 °C, donde la distribución térmica mostró forma de meandros con valores bajos lejos de la orilla.

Las concentraciones de sal en superficie variaron entre 34,331 y 34,517 ups con el dominio de AES; mientras que en el fondo éstas variaron entre 34,435 y 34,840 ups (Fig.142).

Por otra parte, la concentración de oxígeno disuelto superficial fluctuó entre 4,11 y 4,99 mL/L, mientras que cerca del fondo, presentó valores entre 3,23 y 4,77 mL/L (Fig. 143). La transparencia registró valores entre 4,0 y 8,0 m, observándose valores menores en la zona costera (Fig. 144).

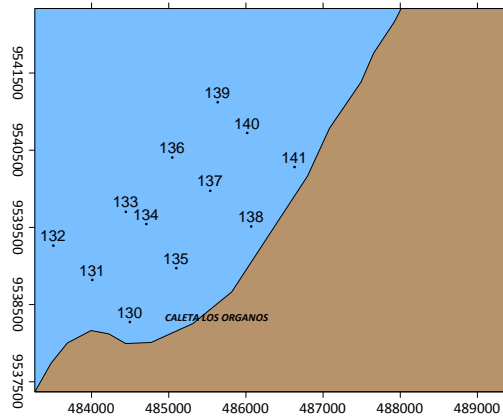


Fig. 140. Estaciones de muestreo bio-oceanográfico en el área de Los Organos.

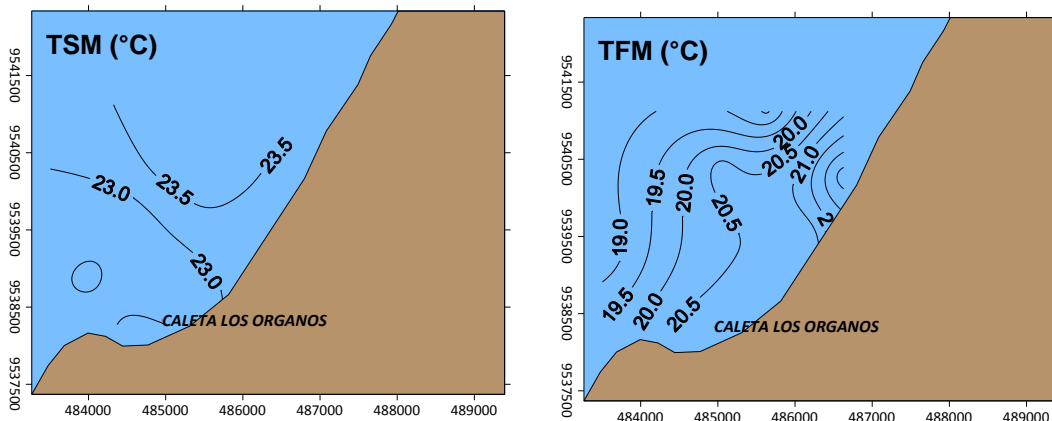


Fig. 141. Distribución de la temperatura en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Los Organos.

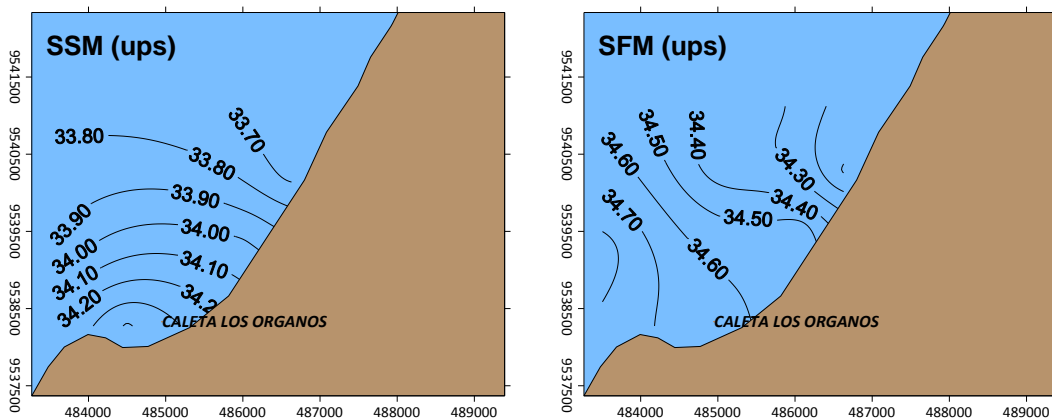


Fig. 142. Distribución de la salinidad en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en el área de Los Organos.

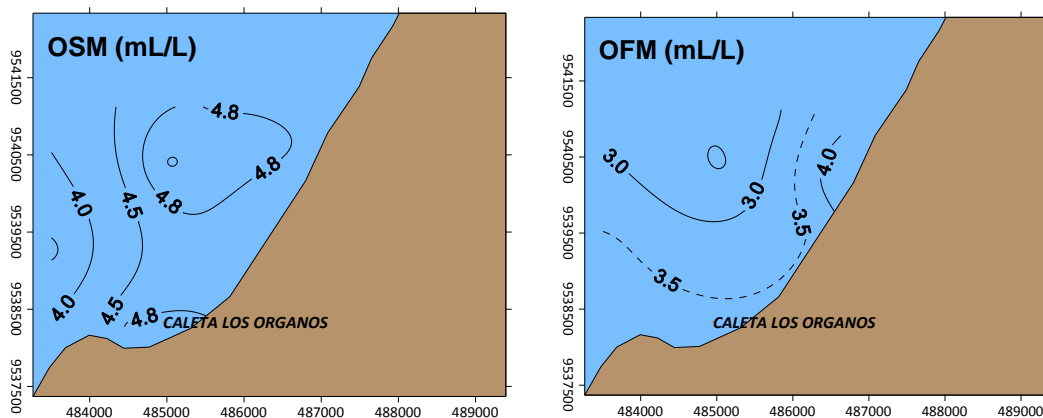


Fig. 143. Distribución del oxígeno disuelto en superficie (derecha) y fondo (izquierda) del mar en el área de Los Organos.

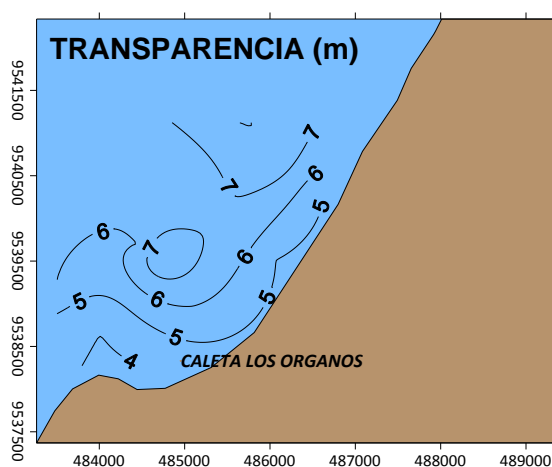


Fig. 144. Transparencia del agua de mar en el área de Los Organos.

Las concentraciones de fosfatos variaron de 0,24 a 7,23  $\mu\text{g-at/L}$  en superficie y, entre 1,27 y 37,80  $\mu\text{g-at/L}$  en el fondo (Fig. 145), donde los valores bajos en la superficie estuvieron asociados a AES, mientras que en el fondo se incrementaron notablemente, sobretodo en la ensenada de la caleta, aparentemente por contaminación ocasionada por la descarga de la pesca artesanal y el vertimiento de aguas servidas de la población.

Los silicatos presentaron concentraciones superficiales que variaron entre 3,07 y 50,75  $\mu\text{g-at/L}$  y, entre 6,40 y 43,42  $\mu\text{g-at/L}$  en el fondo; en la superficie las mayores concentraciones se detectaron al norte de la caleta, mientras que en el fondo se observaron en la ensenada de la caleta cerca de la orilla (Fig. 146).

Los nitratos presentaron valores normales, que variaron entre 0,78 y 15,39  $\mu\text{g-at/L}$  en superficie, mientras que cerca del fondo estuvieron entre 3,63 y 20,08  $\mu\text{g-at/L}$  (Fig. 147); los nitritos presentaron valores menores a 1  $\mu\text{g-at/L}$  (Fig. 148).

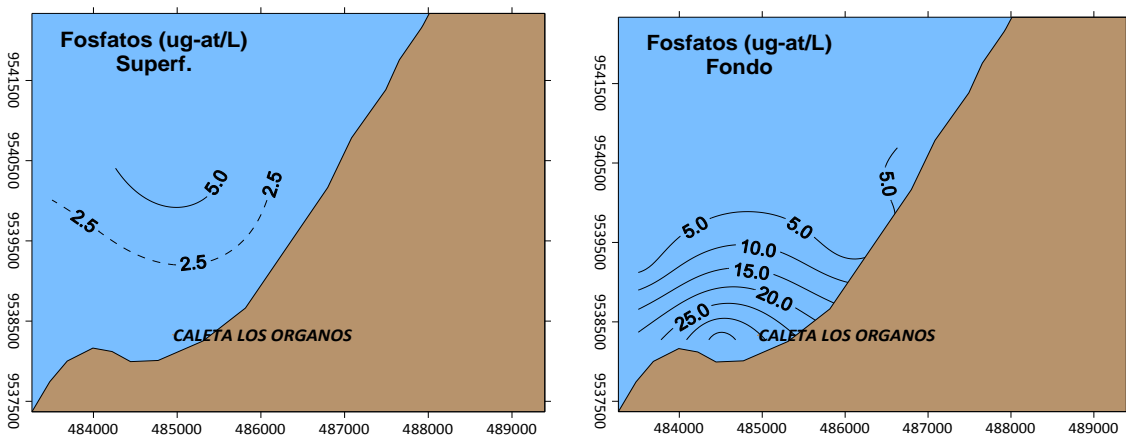


Fig. 145. Distribución de los fosfatos en superficie (derecha) y fondo (izquierda) del mar en el área de Los Organos.

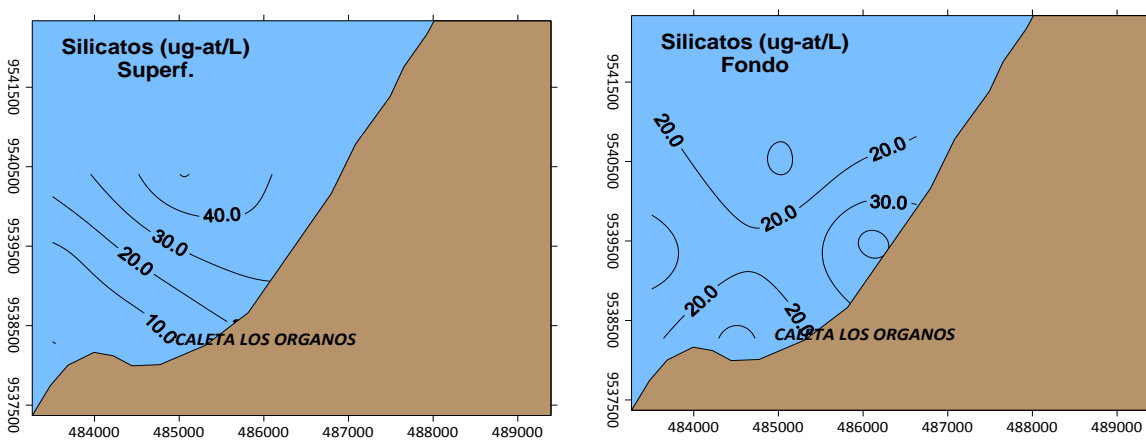


Fig. 146. Distribución de los silicatos en superficie (derecha) y fondo (izquierda) del mar en el área de Los Organos.

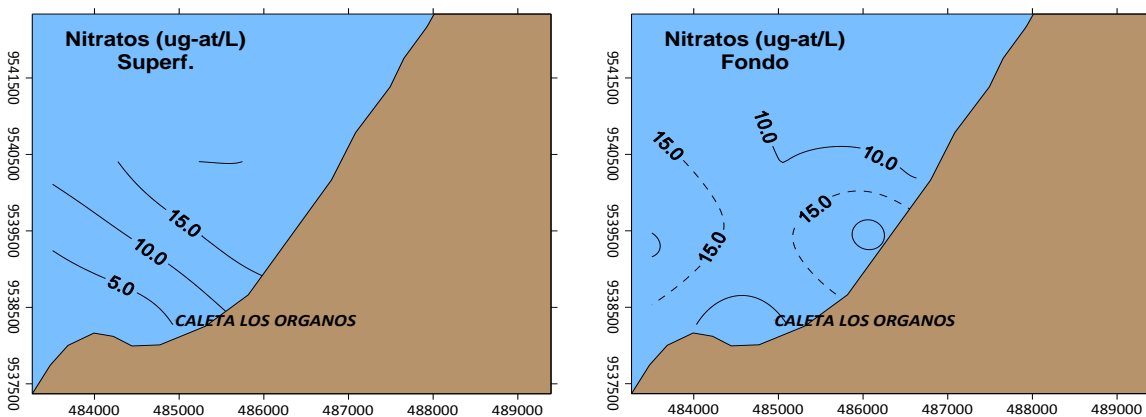


Fig. 147. Distribución de los nitratos en superficie (derecha) y fondo (izquierda) del mar en el área de Los Organos.

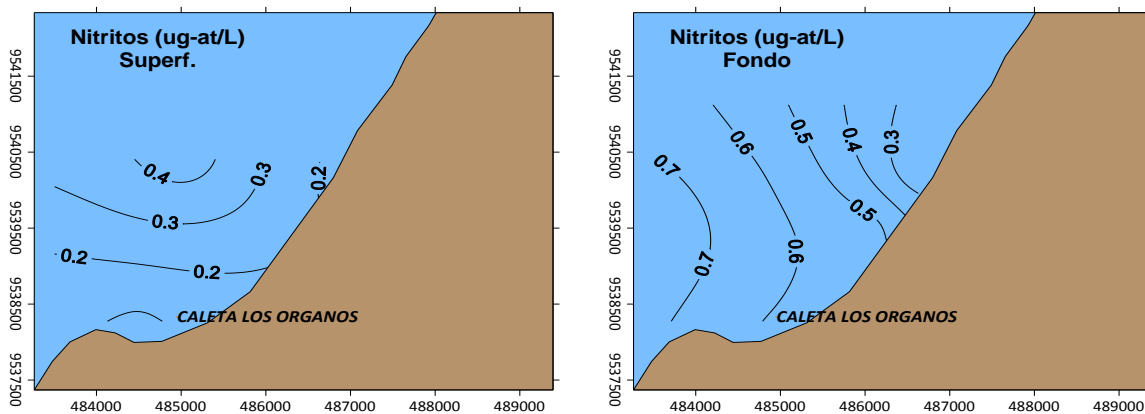


Fig. 148. Distribución de los nitritos en superficie (derecha) y fondo (izquierda) del mar en el área de Los Organos.

### Máncora

En el área de Máncora se realizaron muestreos bio-oceanográficos en nueve estaciones, distribuidas entre 5,3 y 18,2 m de profundidad (Fig. 149).

La temperatura superficial varió entre 24,1 y 24,4 °C, con un promedio de 24,3 °C, siendo la distribución térmica bastante homogénea (Fig. 150); cerca del fondo, este parámetro varió entre 18,4 y 24,1 °C y la distribución térmica se observó en forma paralela a la línea de orilla con valores altos cerca a ésta asociados a la poca profundidad.

Las concentraciones de sal en superficie variaron entre 33,444 y 33,669 ups (Fig. 151), con un notable dominio de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES); mientras que en el fondo la salinidad varió entre 33,550 y 33,887 ups.

Por otra parte, la concentración de oxígeno disuelto en la superficie fluctuó entre 5,41 y 5,94 mL/L, con un promedio de 5,70 mL/L (Fig. 152), y cerca del fondo, presentó valores entre 3,21 a 5,80 mL/L.

Los valores de transparencia estuvieron entre 4,0 y 8,0 m, observándose valores menores en la zona costera; los valores más altos se encontraron en zonas alejadas de la costa (Fig. 153).

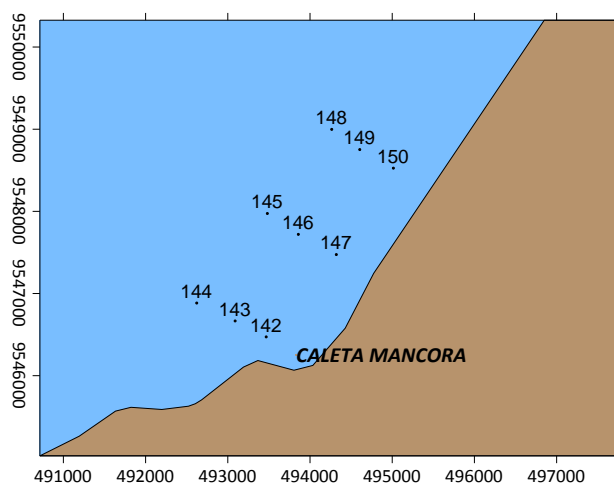


Fig. 149. Estaciones de muestreo bio-oceanográfico en la zona de Máncora.

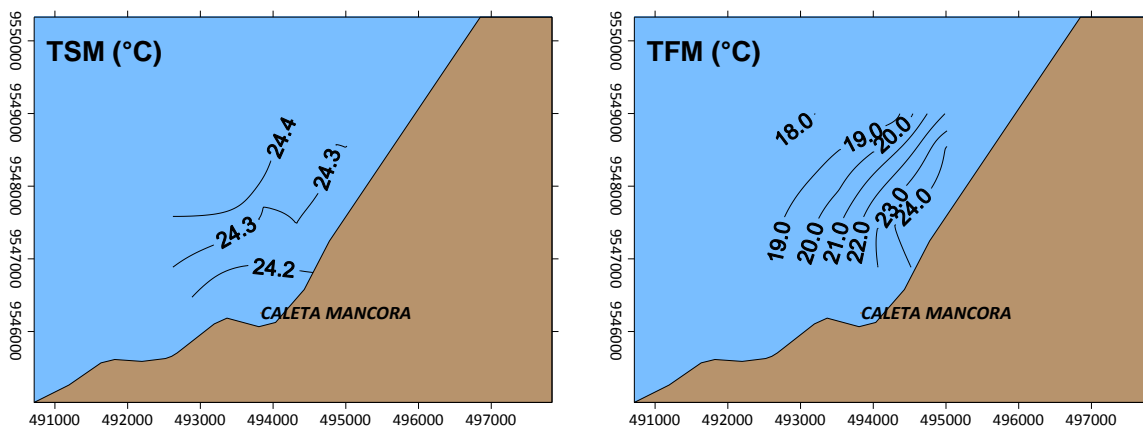


Fig. 150. Distribución de la temperatura superficial (izquierda) y fondo (derecha) del mar en la zona de Máncora.

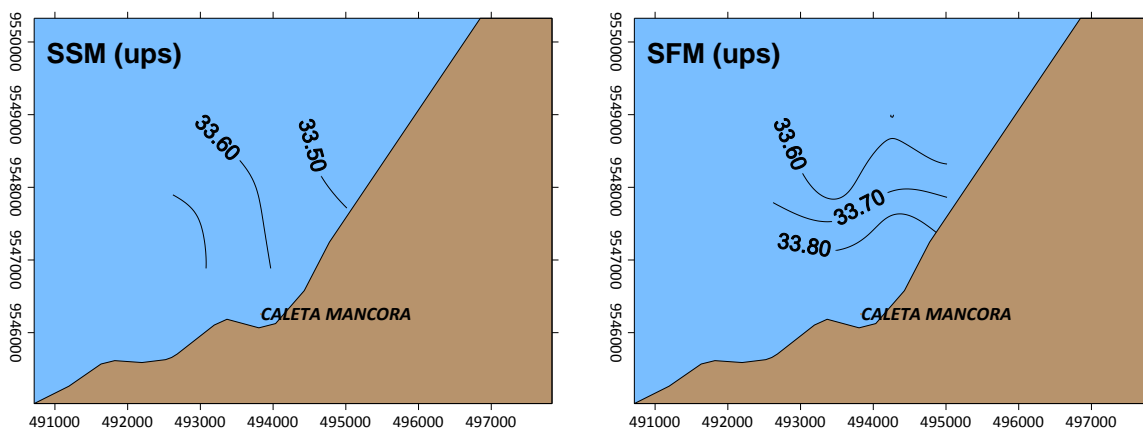


Fig. 151. Distribución de la salinidad en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en la zona de Máncora.

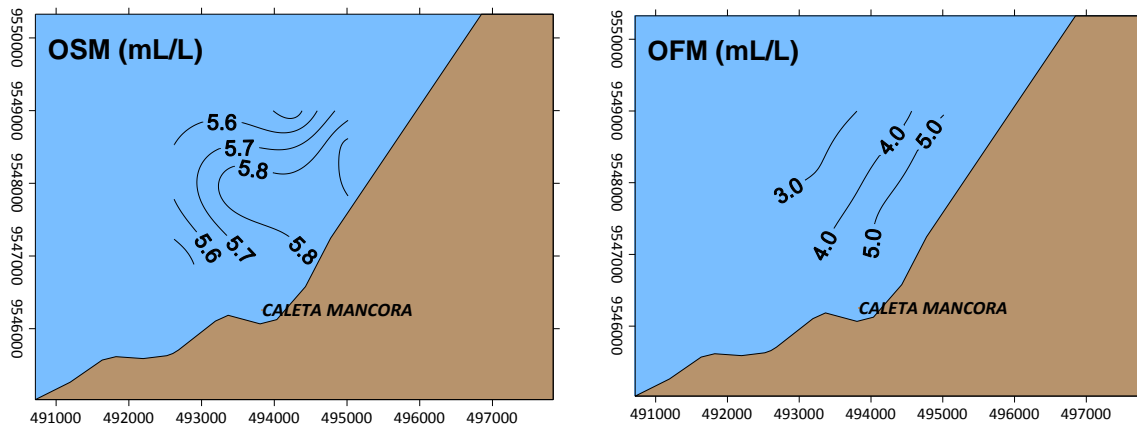


Fig. 152. Distribución del oxígeno disuelto en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en la zona de Máncora.

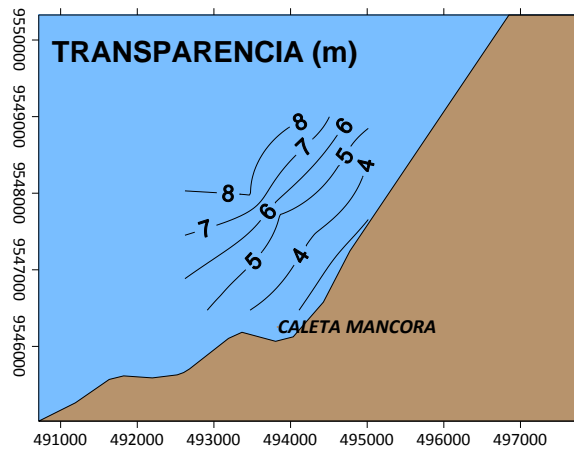


Fig. 153. Transparencia del agua de mar en la zona de Mánкора

Los fosfatos en superficie variaron entre 0,20 y 4,84 ug-at/L en superficie y desde 0,29 a 10,12 ug-at/L en el fondo; las concentraciones superficiales más altas se registraron al norte de Mánкора, mientras que en el fondo se encontraron concentrados en el centro de la caleta (Fig. 154).

Los silicatos variaron entre 2,56 y 34,55 ug-at/L en superficie y desde 6,91 a 38,90 ug-at/L en el fondo; en superficie las mayores concentraciones se detectaron al norte de la caleta, mientras que en el fondo los mayores valores se localizaron en el centro de la caleta con proyección hacia la orilla (Fig. 155).

Los nitratos variaron entre 0,78 y 15,39 ug-at/L en superficie y entre 3,63 y 20,08 ug-at/L en el fondo, y su distribución fue similar a la de los fosfatos y silicatos (Fig. 156); los nitritos presentaron valores entre 0,02 y 0,40 ug-at/L en superficie y, desde 0,15 a 0,77 ug-at/L en el fondo (Fig. 157).

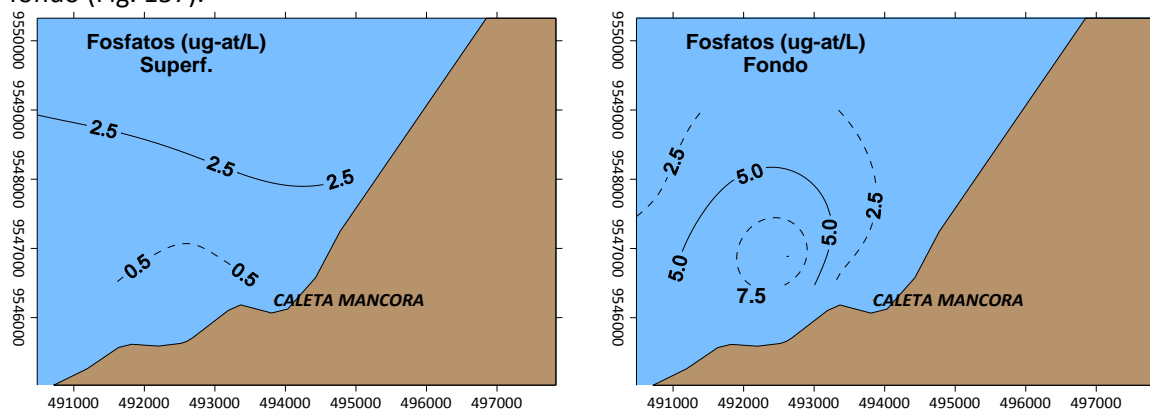


Fig. 154. Distribución de los fosfatos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en la zona de Mánкора.



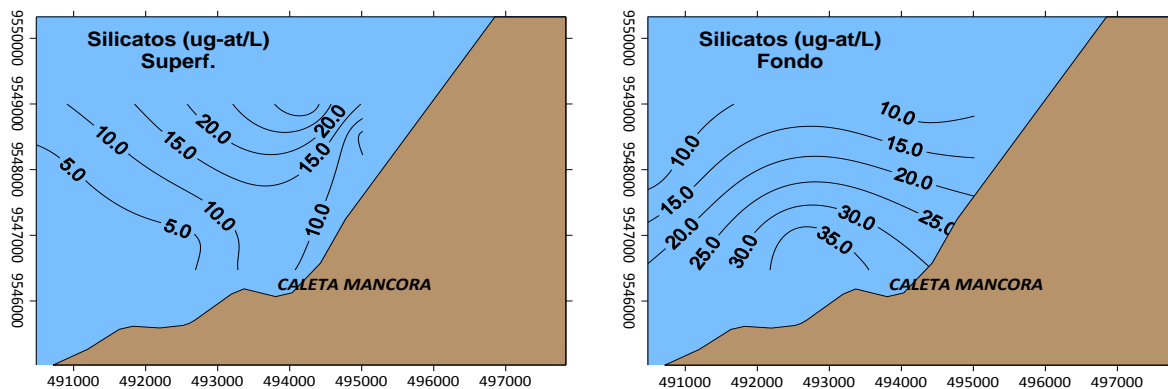


Fig. 155. Distribución de los silicatos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en la zona de Mánкора.

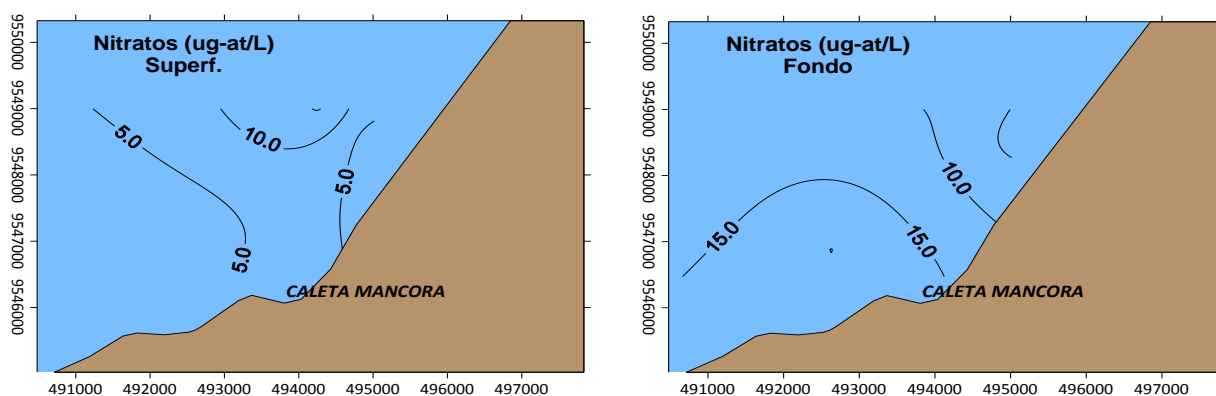


Fig. 156. Distribución de los nitratos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en la zona de Mánкора.

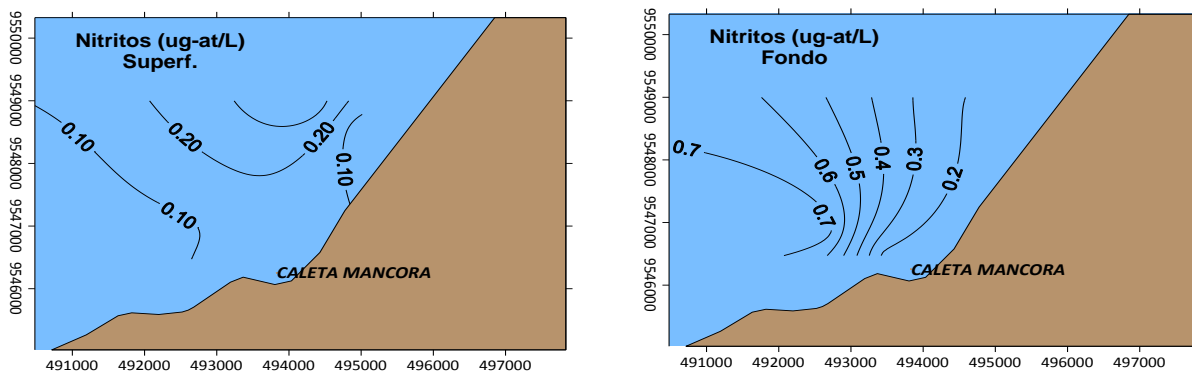


Fig. 157. Distribución de los nitritos en superficie (izquierda) y fondo (derecha) del mar en la zona de Mánкора.

### 3.2.3 Circulación marina

#### Bocana de Colán

La circulación superficial adyacente a la Bocana de Colán, presentó valores entre 13,0 y 67,8 cm/s, donde el promedio para dicha área alcanzó 29,2 cm/s. En general, la dirección de los vectores de circulación presentó un patrón hacia el nor-oeste, excepto en la parte sur donde se observa flujos moderados hacia el norte (Fig. 158).

Cerca del fondo, las velocidades fluctuaron entre 5,5 y 22,4 cm/s con promedio de 15,5 cm/s; en general, la dirección predominante fue noroeste.

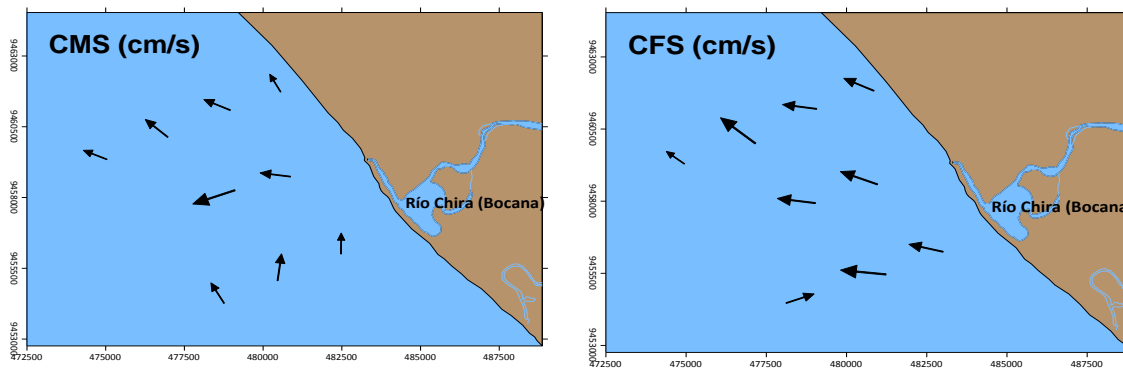


Fig. 158. Distribución de los vectores de circulación superficial (izquierda) y cerca del fondo (derecha), en el área de la Bocana de Colán.

### La Tivela

En esta área, la circulación superficial alcanzó valores entre 8,5 y 59,5 cm/s, siendo el promedio 30,8 cm/s; la dirección predominante de los vectores de circulación fue noroeste, paralela a la línea de orilla, aunque al sur del área la dirección norte fue la predominante (Fig. 159).

Cerca del fondo, las intensidades registraron valores de 6,7 a 36,4 cm/s, con promedio de 18,1 cm/s. En general, la dirección en superficie y fondo presentaron un patrón muy similar, excepto la estación 15 donde predominó el flujo sur (Fig. 159).

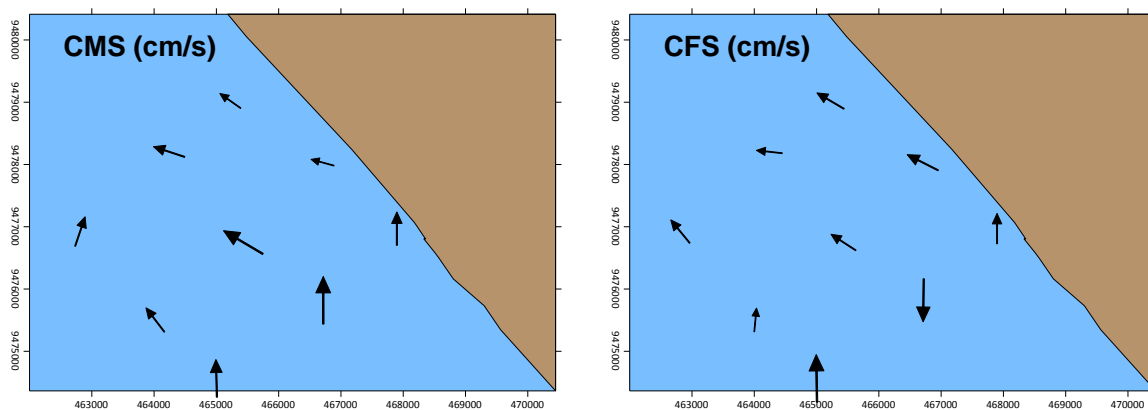


Fig. 159. Distribución de los vectores de circulación superficial (izquierda) y cerca del fondo (derecha) en el área de La Tivela.

### Negritos

En esta zona, la circulación superficial registró valores entre 11,83 y 28,21 cm/s y, de 11,63 a 31,73 cm/s en el fondo, con promedios de 19,45 cm/s y 22,78 cm/s, respectivamente.

La dirección norte fue la predominante tanto en los vectores superficiales como de fondo, con mayores intensidades al norte de Negritos lejos de la costa (Fig. 160).

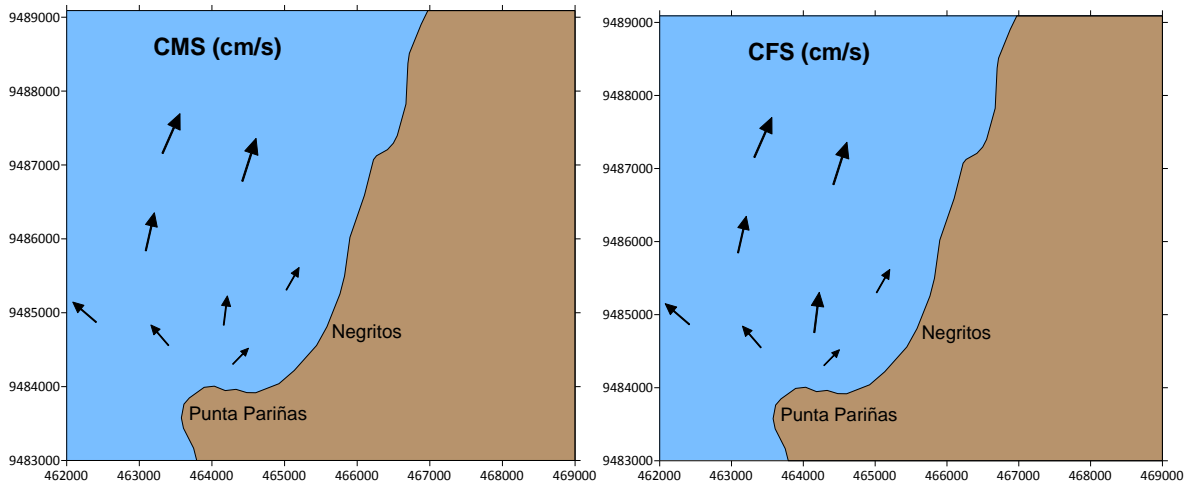


Fig. 160. Distribución de los vectores de circulación superficial (izquierda) y cerca del fondo (derecha) en el área de Negritos.

### Playa Balcones

Frente a Playa Balcones, la circulación superficial y de fondo presentó valores entre 9,1 y 35,0 cm/s y, 6,6 a 20,8 cm/s, alcanzando promedios de 18,8 cm/s y 15,0 cm/s, respectivamente. La dirección de los vectores en superficie y fondo presentaron un patrón similar, con flujos noreste cerca de la costa, y oeste lejos de ésta (Fig. 161).

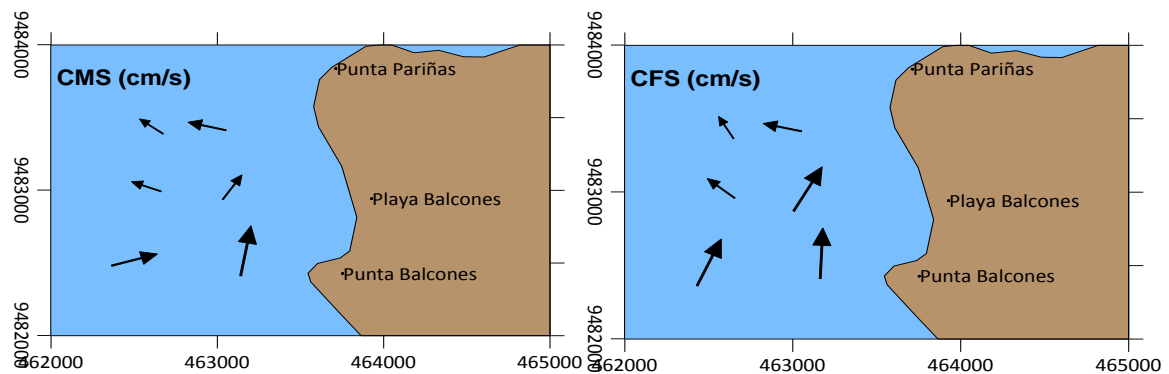


Fig. 161. Distribución de los vectores de circulación superficial (izquierda) y cerca del fondo (derecha) en el área de Playa Balcones.

### Punta Arenas

En esta área, los valores superficiales variaron entre 4,8 y 30,1 cm/s, y el promedio alcanzó 18,4 cm/s; los vectores de circulación presentaron dirección oeste lejos de la costa, mientras que en la parte somera predominaron los flujos hacia el norte.

En el fondo, las velocidades fluctuaron entre 2,9 y 34,4 cm/s, con un promedio de 14,5 cm/s; cerca a la orilla predominaron flujos hacia el norte, mientras que en la zona más alejada de la costa se observan flujos encontrados del oeste y hacia el sur (Fig. 162).

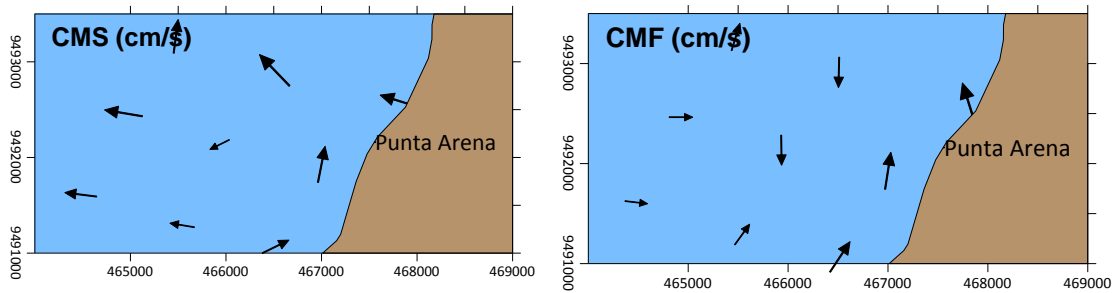


Fig. 162. Distribución de los vectores de circulación superficial (izquierda) y cerca del fondo (derecha) en el área de Punta Arenas.

### Punta Las Peñitas - Punta Malacas

La circulación superficial, presentó valores bajos (4,8 - 21,1 cm/s) asociados a velocidades débiles del viento, con promedio para el área de 11,8 cm/s. Cerca al fondo los flujos fueron moderadamente inferiores (3,5 - 16,8 cm/s) a los de superficie (Fig. 163). La circulación presentó un comportamiento similar en ambos niveles, frente a Las Peñitas se observaron flujos hacia el sur oeste, mientras que al norte del área de estudio (Punta Malacas) los flujos avanzan hacia el noreste siguiendo la configuración de la costa.

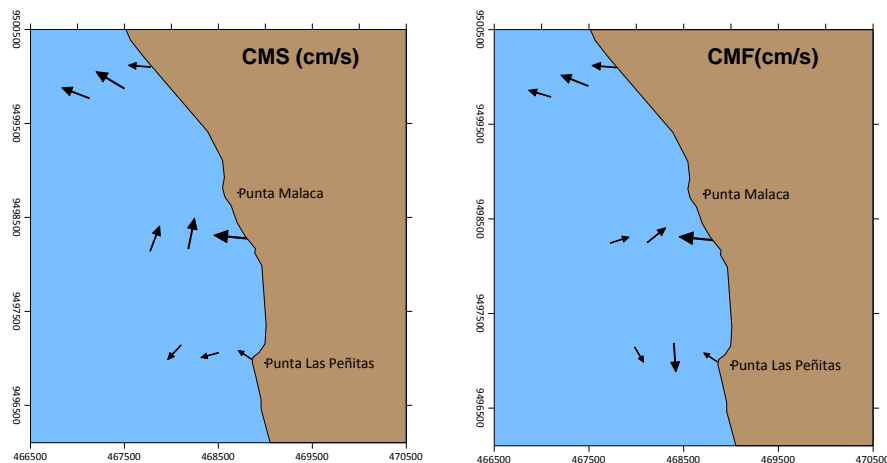


Fig. 163. Distribución de los vectores de circulación superficial (izquierda) y cerca del fondo (derecha) en el área de Punta Las Peñitas a Punta Malacas.

### Punta Yapato – Punta Lobo

Entre Punta Yapato y Punta Lobo, se registraron valores de 10,9 a 36,1 cm/s, con promedio de 21,5 cm/s en superficie, mientras que cerca del fondo los valores estuvieron entre 1,9 y 24,7 cm/s con promedio de 13,2 cm/s.

Los vectores de circulación superficial muestran la formación de un remolino en sentido horario frente a Punta Yapato, mientras que en el fondo se observa una dinámica irregular (Fig. 164).

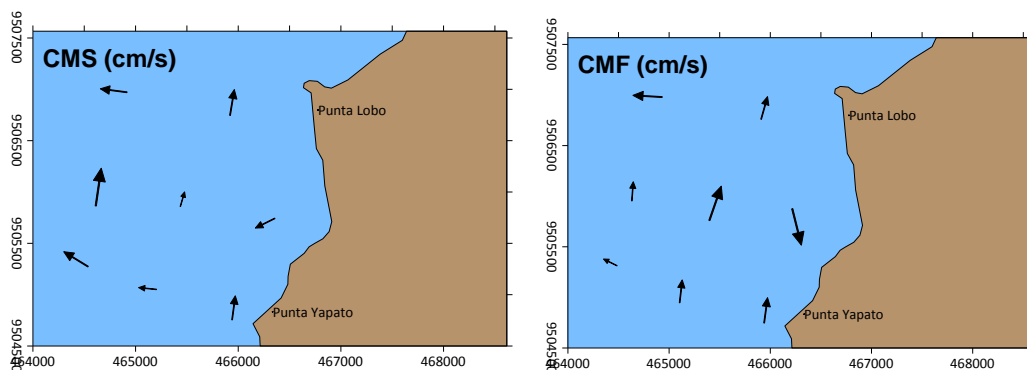


Fig. 164. Distribución de los vectores de circulación superficial (izquierda) y cerca del fondo (derecha) en el área de Punta Yapato – Punta Lobo.

### Punta Lobitos

La circulación superficial en la zona adyacente a Punta Lobitos, presentó valores entre 2,4 y 27,4 cm/s, siendo el promedio para el área de 15,9 cm/s. Cerca al fondo las velocidades fluctuaron entre 4,2 y 21,3 cm/s, con un promedio de 13,1 cm/s.

La dirección de los vectores de circulación superficial presentó un patrón paralelo a la costa (noreste), con la excepción de un flujo que se mueve en sentido noroeste (estación 81); en general el comportamiento a este nivel fue similar al de superficie (Fig. 165).

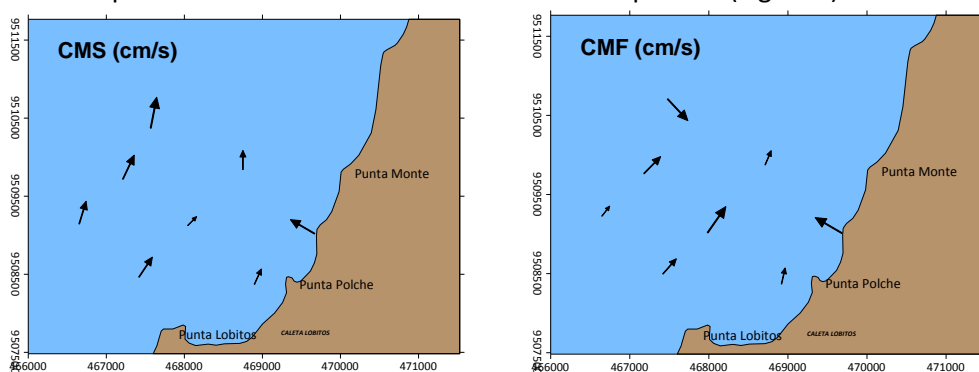


Fig. 165. Distribución de los vectores de circulación superficial (izquierda) y cerca del fondo (derecha) en el área de Punta Lobitos.

### Punta La Cruz – Punta Los Amarillos

La circulación superficial entre Punta La Cruz y Punta Los Amarillos, presentó valores de 10,3 a 30,9 cm/s, siendo 23,9 cm/s el promedio para el área; la dirección de los vectores muestran una clara predominancia noreste con velocidades mayores lejos de la costa (Fig. 166).

Cerca del fondo, las velocidades fluctuaron entre 3,7 y 17,0 cm/s, con promedio de 12,6 cm/s; el comportamiento de los vectores fue muy similar a los superficiales.

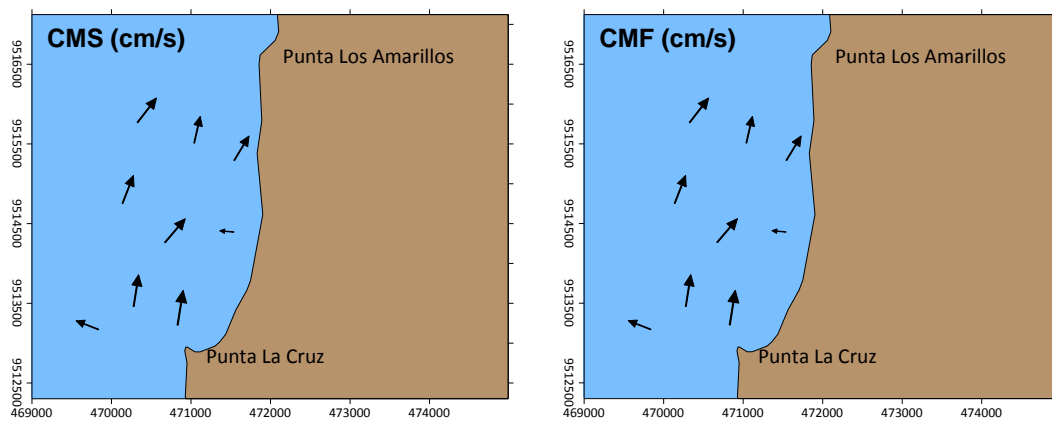


Fig. 166. Distribución de los vectores de circulación superficial (izquierda) y cerca del fondo (derecha) en el área de Punta La Cruz.

### Punta Restín

Al sur de Punta Restín, la circulación superficial presentó valores entre 8,8 y 32,0 cm/s, siendo 23,9 cm/s el promedio para el área; cerca del fondo las intensidades variaron entre 3,3 y 24,5 cm/s, con promedio de 12,5 cm/s.

La dirección de los vectores de circulación superficial y cerca del fondo, muestran una distribución similar, con clara presencia de flujos sur asociados al avance de las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), marcando su límite de influencia, con los flujos norte formando un frente (Fig. 167).

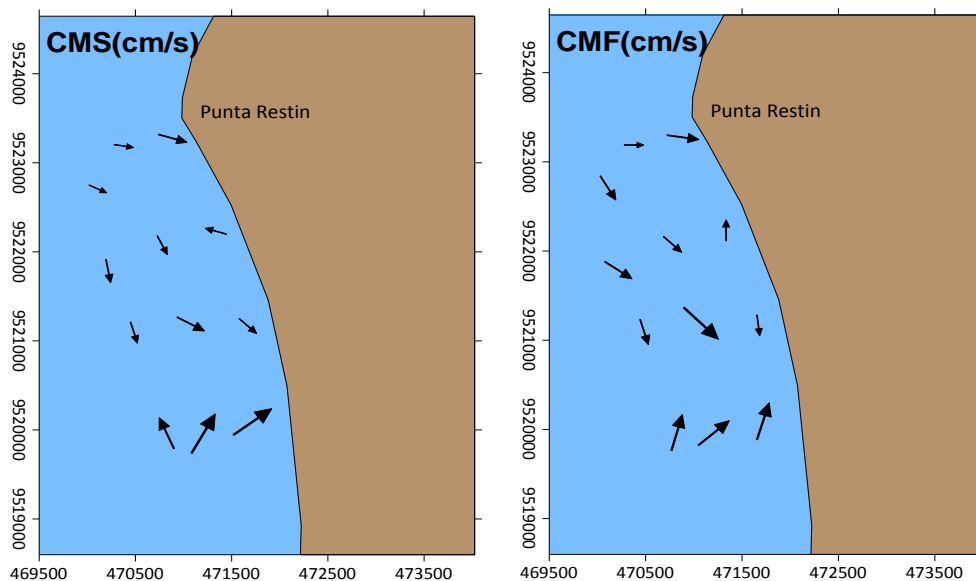


Fig. 167. Distribución de los vectores de circulación superficial (izquierda) y cerca del fondo (derecha) en el área de Punta Restín.

### Cabo Blanco

La circulación superficial en el área de Cabo Blanco, presentó valores entre 2,8 y 20,0 cm/s, con promedio de 9,6 cm/s. La dirección de los vectores de circulación presentan nuevamente influencia de los flujos del sur mostrando un debilitamiento de las corrientes del norte (Fig. 168).

En el fondo, las direcciones presentaron un patrón disperso, aunque cerca de la costa predominaron flujos del sur, aunque por fuera de la zona norte del área de estudio se observa una débil recuperación de los flujos del norte.

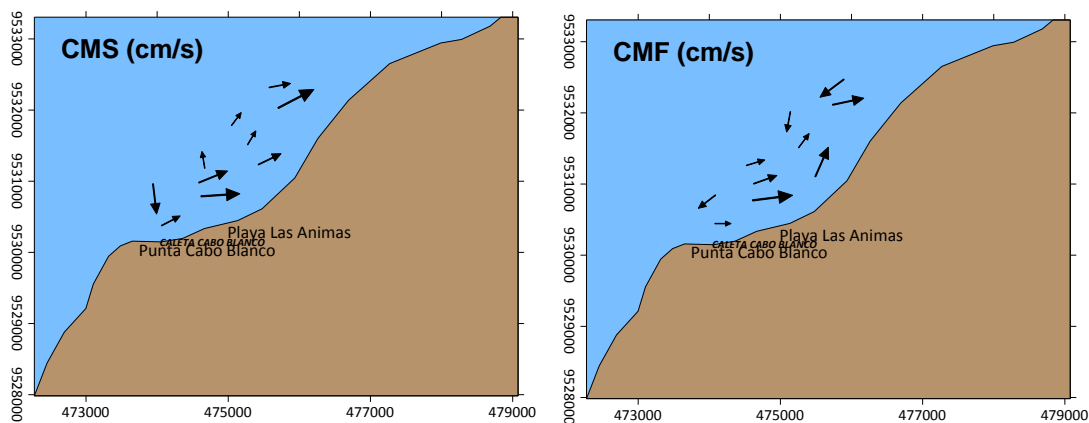


Fig. 168. Distribución de los vectores de circulación superficial (izquierda) y cerca del fondo (derecha) en el área de Cabo Blanco.

### El Ñuro

En el área norte adyacente a El Ñuro, se registraron valores superficiales de 5,0 a 23,7 cm/s, con 14,5 cm/s de promedio. La circulación presentó flujos diversos originando un remolino que gira en sentido horario, influenciado tal vez por la presencia de Punta Farallones (Fig. 169). En el fondo, las velocidades fluctuaron entre 2,8 y 24,3 cm/s, con 14,5 cm/s de promedio; la predominancia de los vectores fue de norte a sur, con una ligera desviación muy cerca a la costa en la zona central de la caleta El Ñuro.

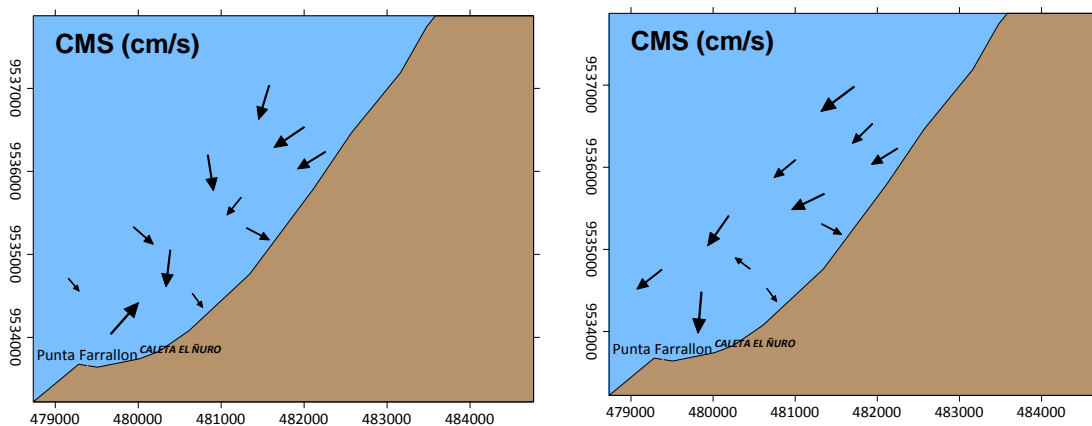


Fig. 169. Distribución de los vectores de circulación superficial (izquierda) y cerca del fondo (derecha) en el área de El Ñuro.

### Los Organos

En esta zona, la velocidad de la corriente superficial mostró valores entre 3,1 y 26,7 cm/s, siendo el promedio de 13,8 cm/s. La circulación presentó flujos dispersos con una ligera tendencia en sentido de norte a sur sobre todo lejos de la orilla (Fig. 170).

Cerca al fondo, las velocidades fluctuaron entre 4,5 y 30,3 cm/s, donde las mayores intensidades se observaron lejos de la costa; en general, las direcciones en el fondo presentaron un dominio de norte a sur.

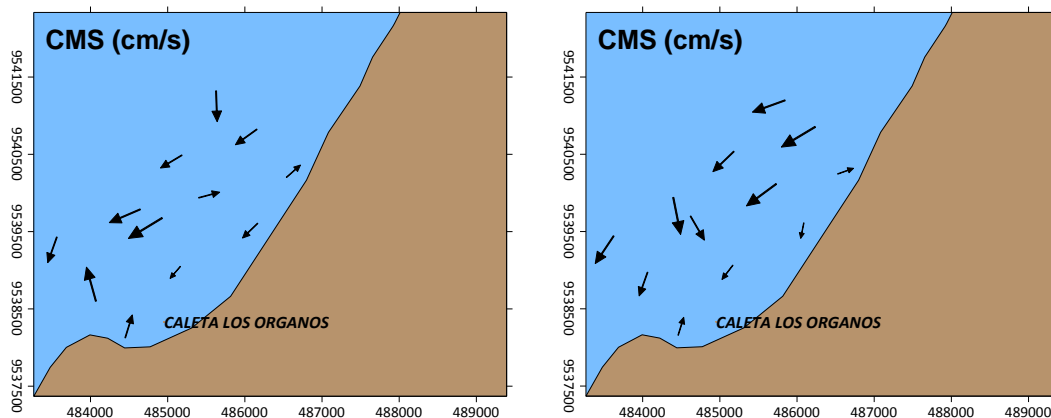


Fig. 170. Distribución de los vectores de circulación superficial (izquierda) y cerca del fondo (derecha) en el área de los Organos.

### Máncora

En esta zona, la velocidad de la corriente superficial mostró valores entre 5,0 y 24,7 cm/s, siendo el promedio de 15,5 cm/s. La circulación superficial, al igual que en los Organos, presentó un patrón paralelo a la costa sobre todo lejos de la orilla con dirección suroeste (Fig. 171).

Cerca del fondo, las velocidades fluctuaron entre 6,0 y 24,2 cm/s, donde las mayores intensidades se observaron lejos de la costa. En general, la dirección en el fondo presentó el mismo patrón que en la superficie, con intensidades en el fondo ligeramente mayores a las superficiales.

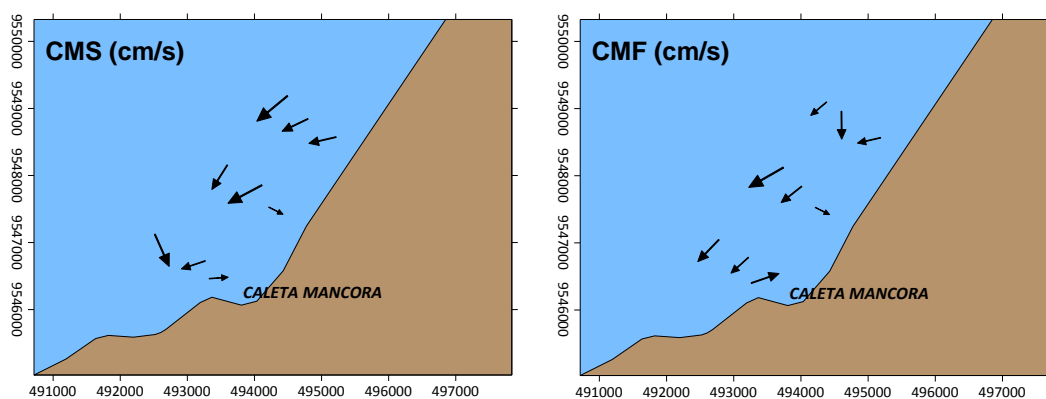


Fig. 171. Distribución de los vectores de circulación superficial (izquierda) y cerca del fondo (derecha) en el área de Máncora.

### 3.2.4 Batimetría

El gradiente batimétrico entre las Caletas Máncora y El Ñuro muestra un paralelismo bien marcado con la línea de playa, especialmente con la isóbata de 10 m (Fig. 172).

Entre Punta Restín y Punta Los Amarillos, se observa una deformación de las isóbatas de 15 a 25 m, con una pequeña zona somera al suroeste de Punta Restín, entre 40 y 50 m de profundidad (Fig. 173).

Entre Punta Los Amarillos y Punta La Cruz, la isóbata de 20 m muestra una notable profundización frente a Punta Amarillos, así como la intrusión de la isóbata de 30 m hacia la parte central de ambas localidades (Fig. 174).



El gradiente batimétrico entre Punta Monte y Punta Capullana, en general muestra que las isóbatas siguen la configuración de la línea de orilla, excepto algunas distorsiones de la isóbata de 15 m frente a Punta Lobo (Fig. 175).

Entre el norte de Punta Malaca y Punta Las Peñitas (Fig. 176), se observa que las isóbatas se alejan de la orilla de manera notable, principalmente al norte de Punta Malaca; frente a Punta Las Peñitas las isóbatas hasta 50 m muestran una gran proximidad.

Frente a Punta Arena, las isóbatas muestran un gran distanciamiento hasta la profundidad de 25 m, aunque mantienen su paralelismo a la línea de orilla (Fig. 177).

Al sur de Punta Balcones, se observa la gran cercanía de las isóbatas a la línea de orilla hasta los 15 m de profundidad, observándose luego un alejamiento de éstas a partir de los 20 m (Fig. 178).

Frente a la Bocana de Colán, las isóbatas se encuentran notablemente separadas hasta los 35 m de profundidad, observándose una gran distorsión en la isóbata de 10 m (Fig. 179).

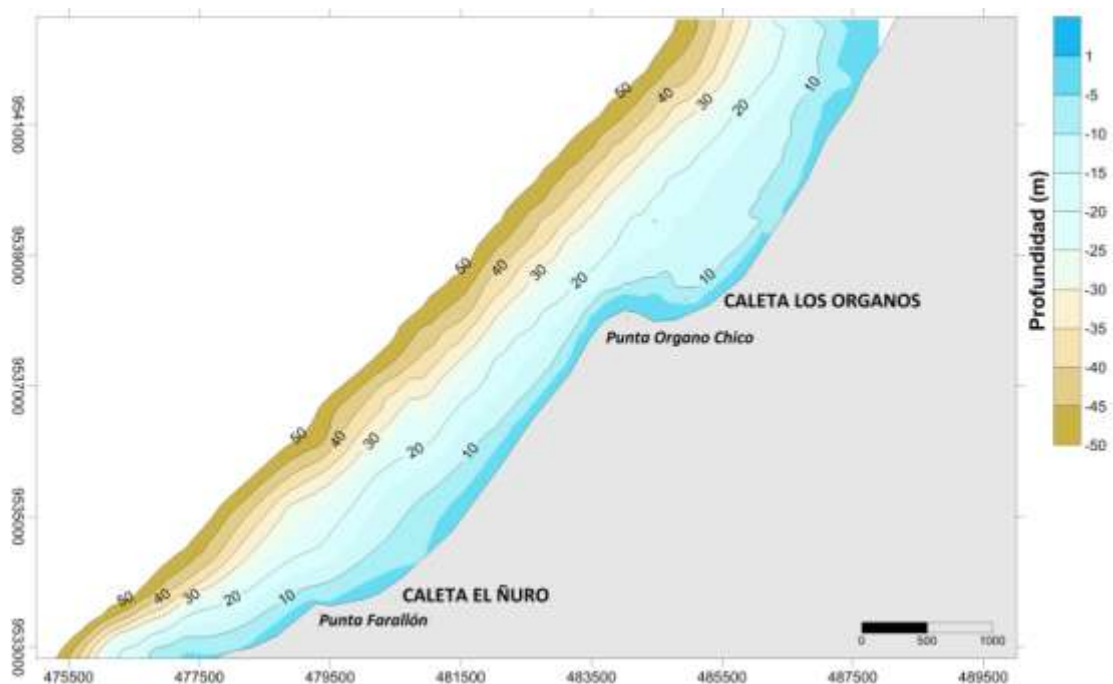


Fig. 172. Batimetría del fondo marino entre Caleta Máncora y Caleta El Ñuro.

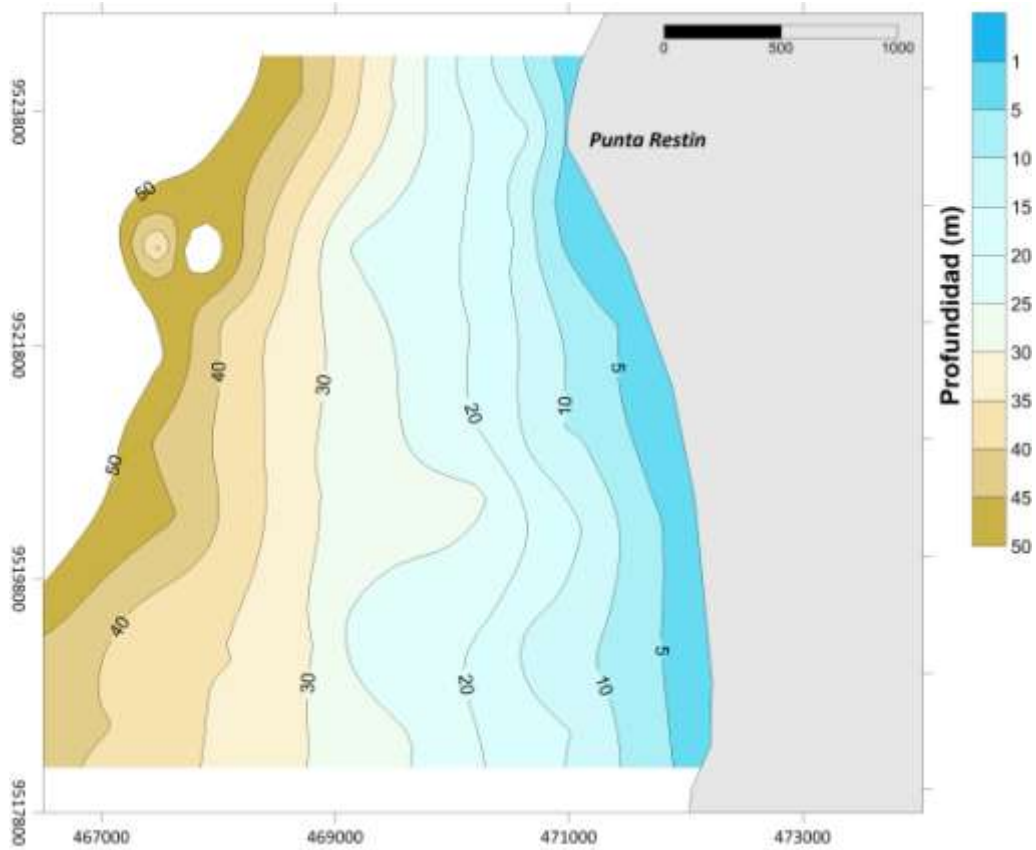


Fig. 173. Batimetría del fondo marino entre Punta Restín y Punta Los Amarillos.

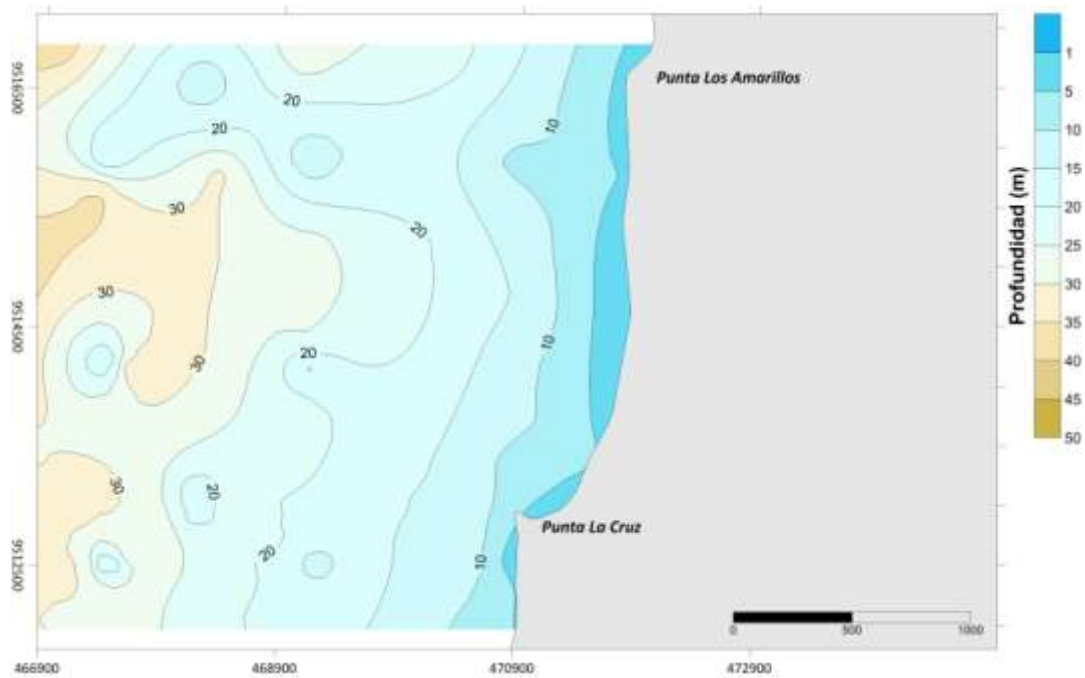


Fig. 174. Batimetría del fondo marino entre Punta Los Amarillos y Punta La Cruz.

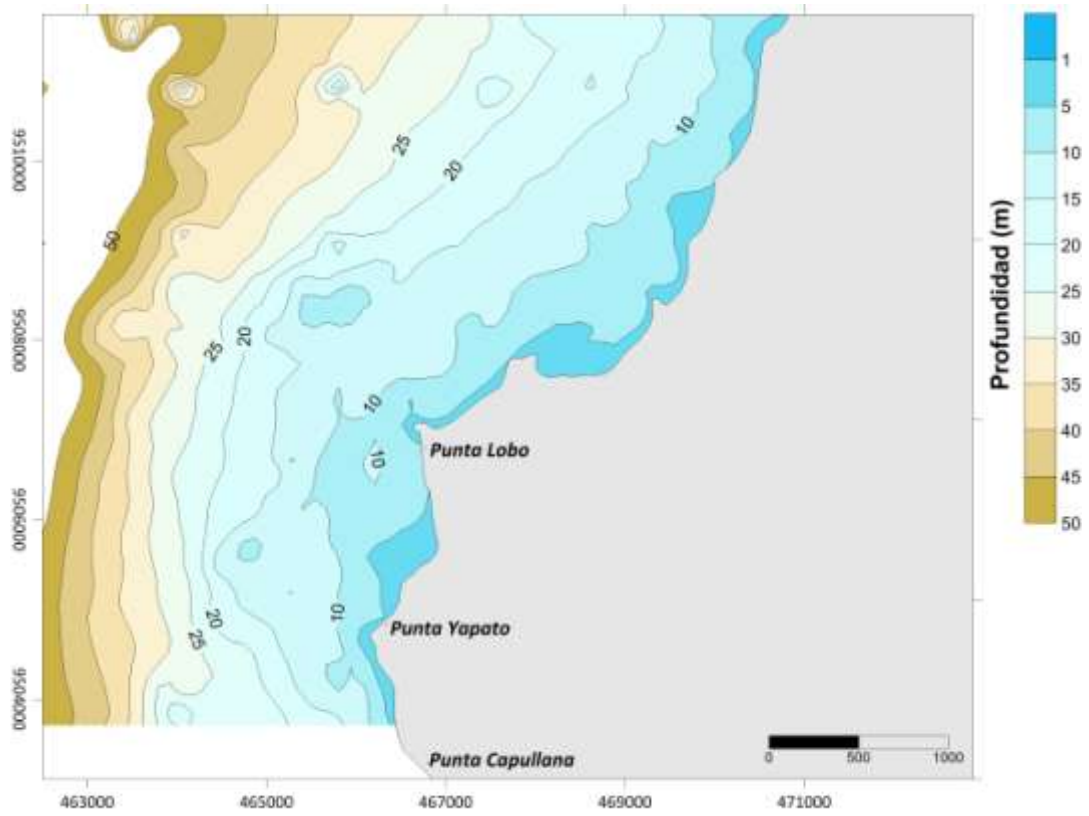


Fig. 175. Batimetría del fondo marino entre Punta Monte y Punta Capullana

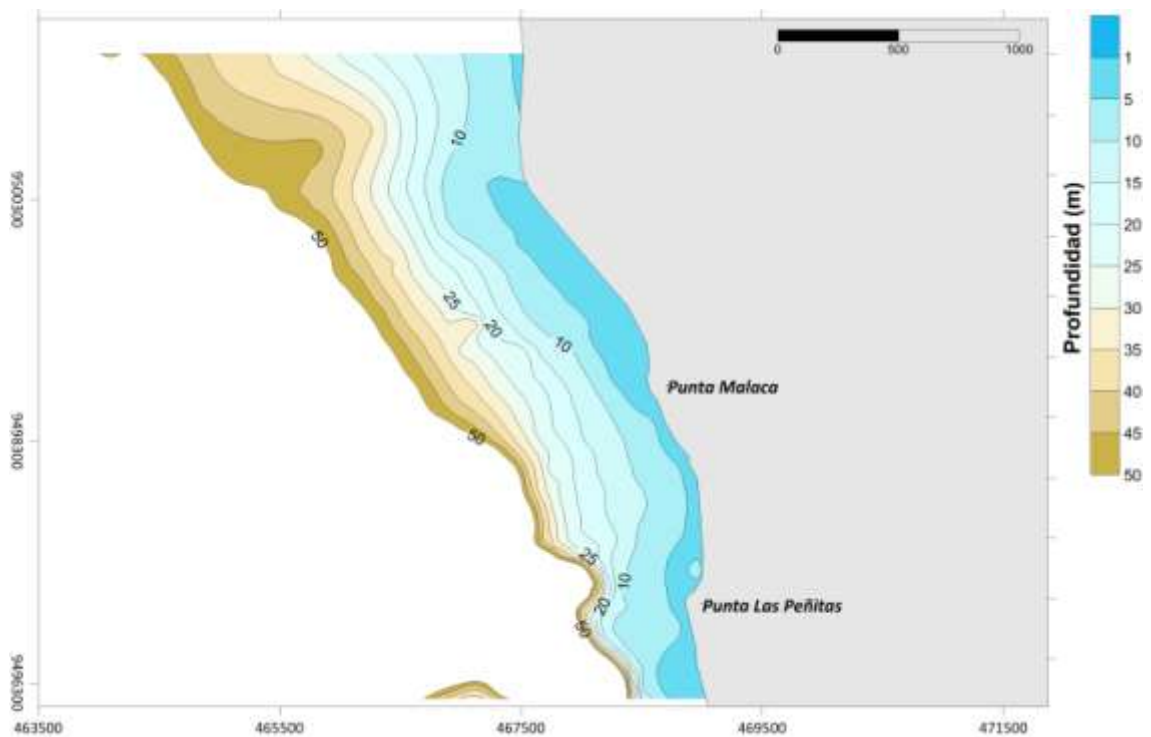


Fig. 176. Ubicación geográfica Batimetría del fondo marino entre el norte de Punta Malaca y Punta Las Peñas.

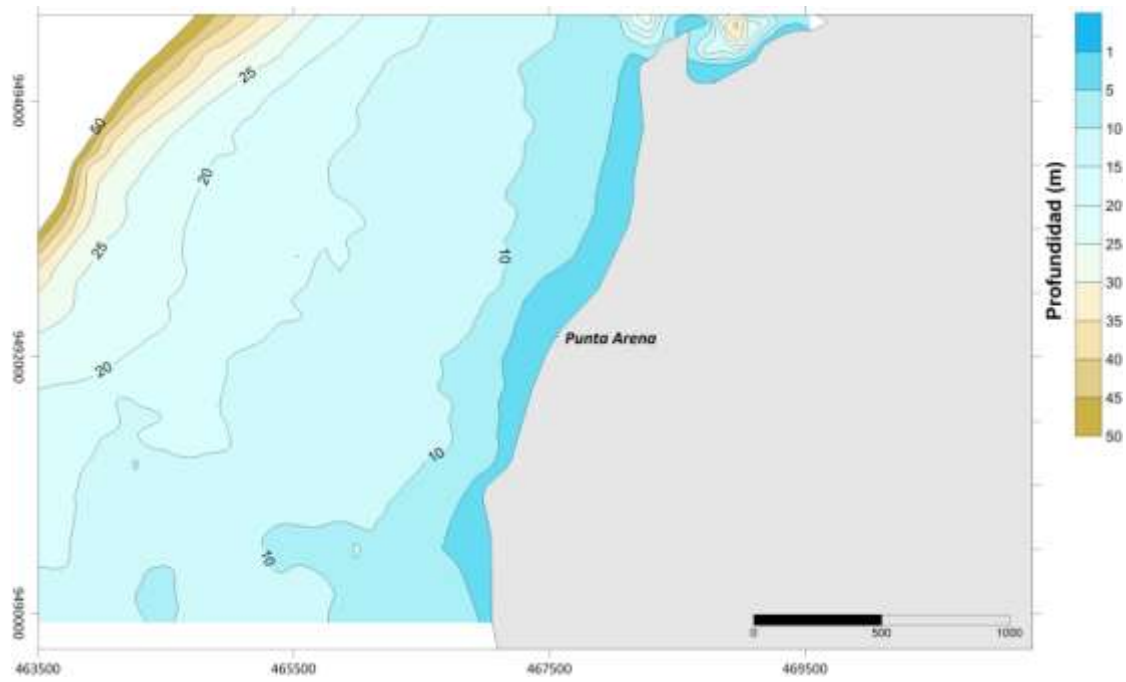


Fig. 177. Batimetría del fondo marino frente a Punta Arena.

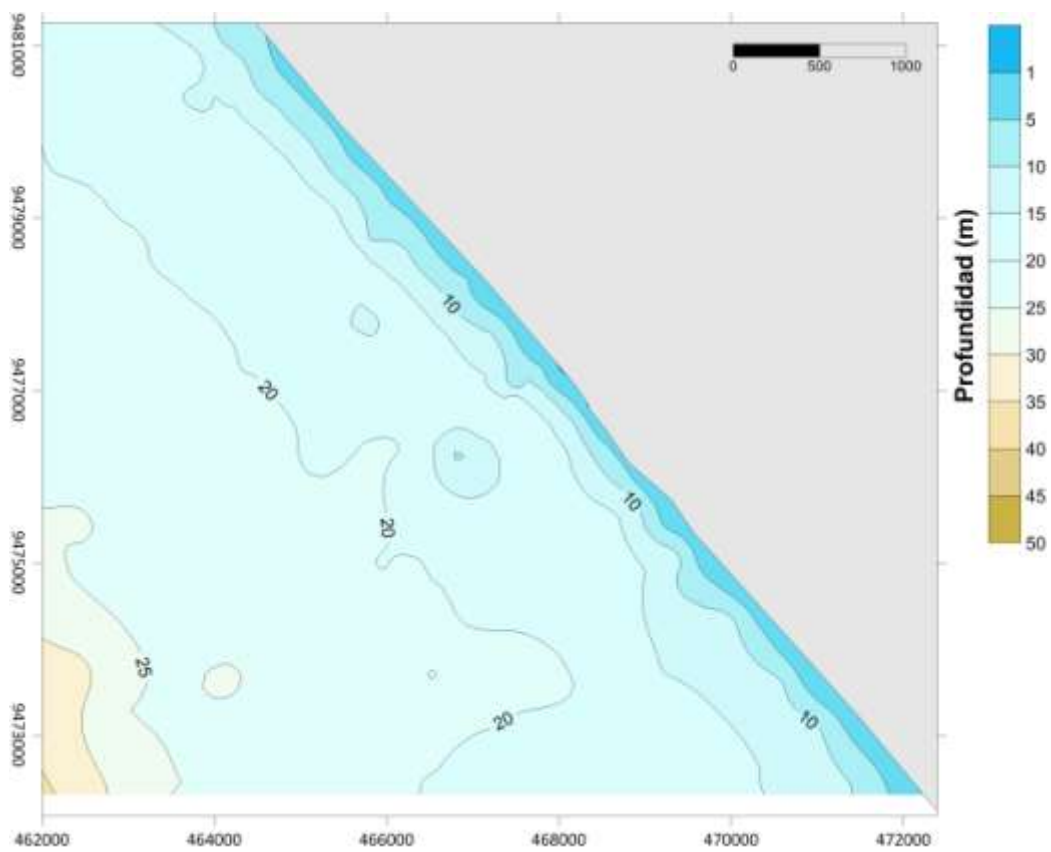


Fig. 178. Batimetría del fondo marino al sur de Punta Balcones.

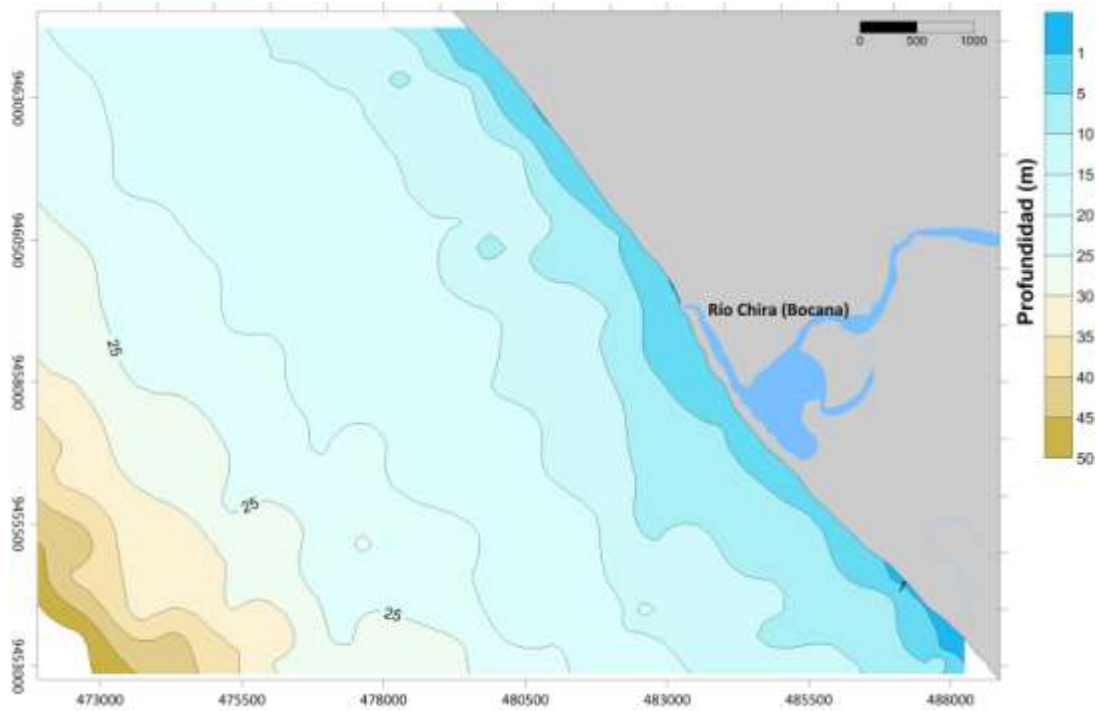


Fig. 179. Batimetría del fondo marino al norte de la Bocana de Colán.

### 3.2.5. Tipos de sustrato, materia orgánica y estado de salud de los sedimentos.

En general, predominaron los sustratos de arena gruesa rodeados de arena fina con conchuela, principalmente frente a Los Organos, entre Punta Farallón y Punta Peña Negra, entre Punta Los Amarillos y Punta Yapato, frente a Punta Arena y Punta Pariñas. La arena fina fue observada frente a Máncora y entre el sur de Punta Balcones y la Bocana de Colán, mientras que los sustratos fangosos fueron más notorios entre Punta Malaca y Punta Arena. Los sustratos con conchuela predominaron solamente en la parte somera de la zona comprendida entre Punta Lobitos y norte de Punta Yapato (Fig. 180).

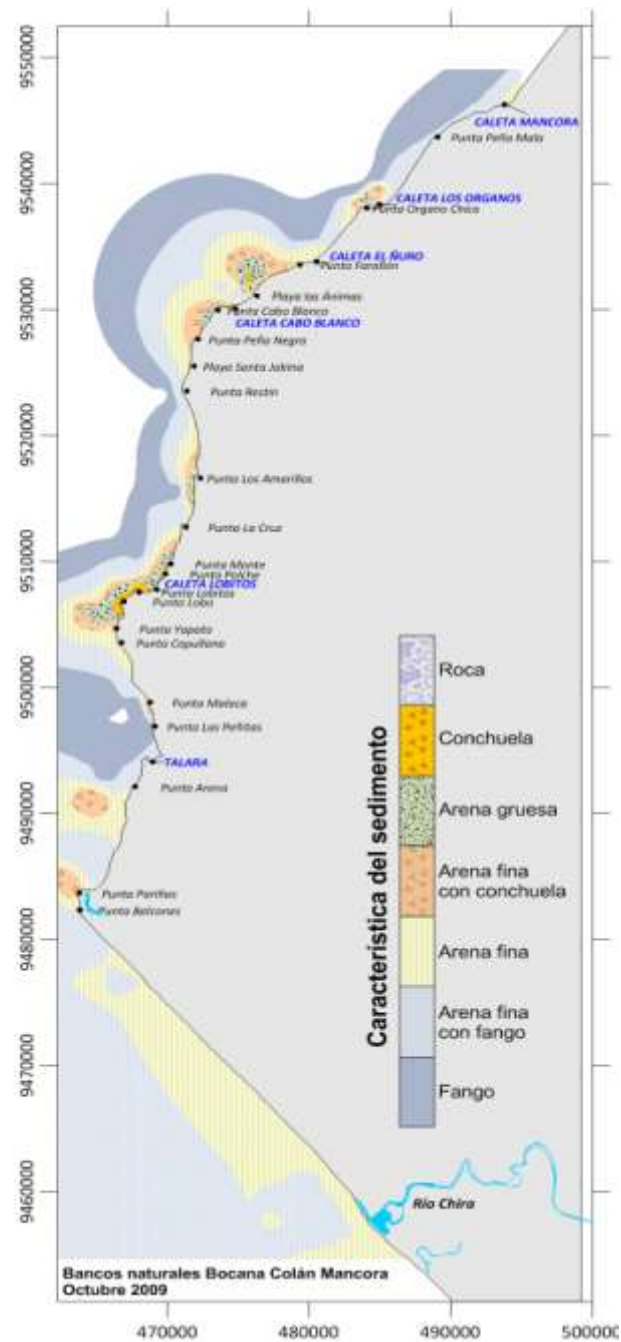


Fig. 180. Características del sustrato en el área comprendida entre Bocana Colán y Máncora.

Las concentraciones de materia orgánica variaron desde 1,21 a 6,91%, alcanzando el promedio de 2,95%; estos valores relativamente bajos estarían asociados a fondos arenosos y oxidados. Las mayores concentraciones se observaron al norte de Punta Yapato, en el área más alejada de la orilla, mientras que los más bajos se distribuyeron cerca de la costa (Fig. 181).

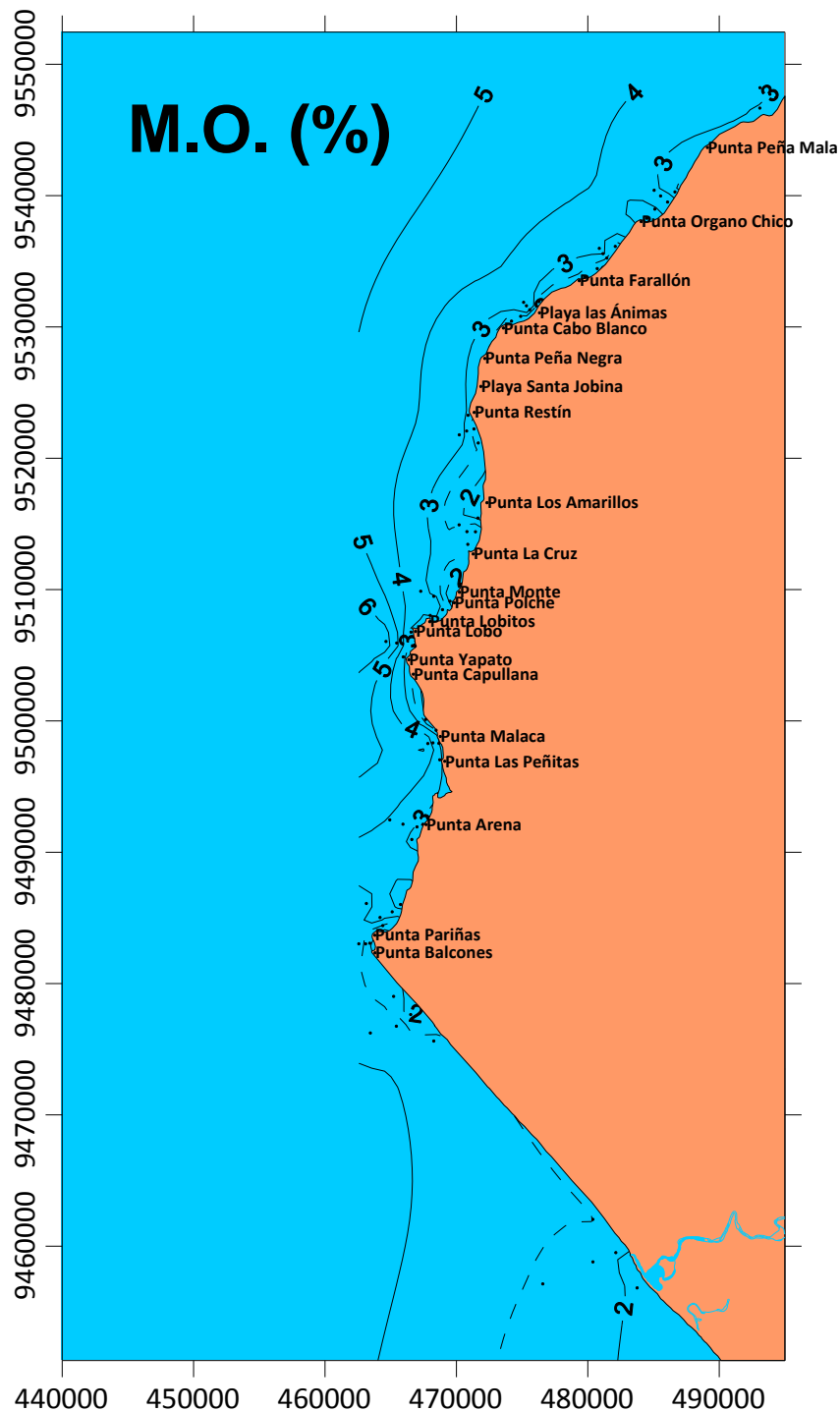


Fig. 181. Distribución de la materia orgánica entre Bocana de Colán y Mánкора.

En relación al estado de salud de los sedimentos, todas las áreas estudiadas se caracterizaron por presentar condiciones de oxidadas (bien oxigenadas); sin embargo frente a Punta Malaca se registró un punto, en el cual los sedimentos mostraron condiciones de estar semi-reducidos (bajos niveles de oxígeno) (Fig. 182).

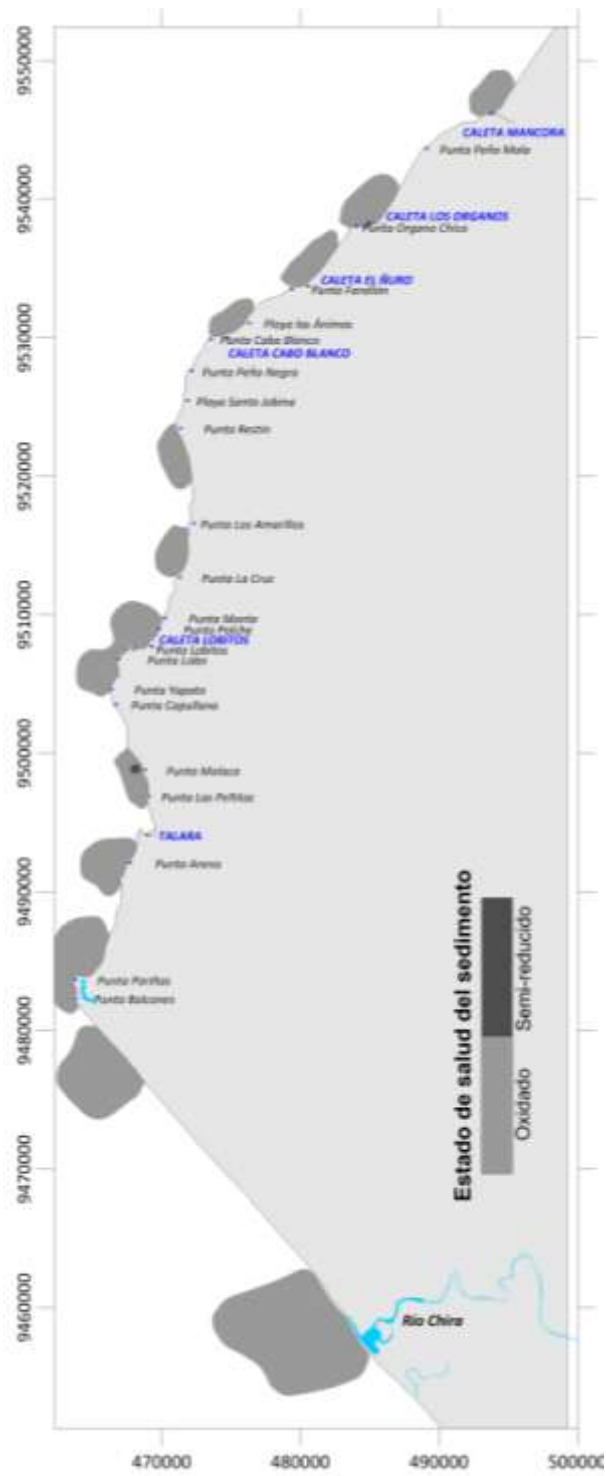


Fig. 182. Estado de salud de los sedimentos en el área comprendida entre Bocaña Colán y Máncora.



### 3.2.6 Plancton

#### 3.2.6.1 Fitoplancton

Los volúmenes de plancton ( $\text{ml}/\text{m}^3$ ) fluctuaron desde 0,1 (estaciones 125 y 146) a 1,7  $\text{ml}/\text{m}^3$  (estación 71) (Fig. 183), obteniéndose un promedio de 0,4  $\text{ml}/\text{m}^3$ , donde el máximo valor se encontró frente a Lobitos con dominancia del fitoplancton y el mínimo frente a Los Organos y Máncora. La dominancia entre los grupos del plancton estuvo dada por el fitoplancton en el 74% de las estaciones de muestreo y el zooplancton en el 26% de las estaciones.

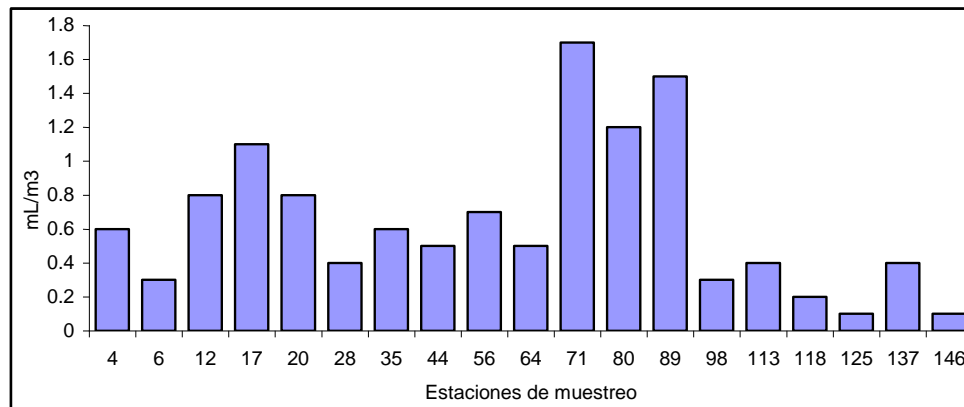


Fig. 183. Distribución de los volúmenes de plancton superficial ( $\text{mL}/\text{m}^3$ ), octubre 2009

El fitoplancton estuvo compuesto por 62 especies de diatomeas, 56 dinoflagelados y 2 silicoflagelados (Tabla 19), siendo el grupo de las diatomeas el más importante, especialmente en las estaciones ubicadas entre Playa Balcones y Punta Restin. Este grupo estuvo caracterizado por la abundancia de especies pequeñas y de alta tasa de reproducción pertenecientes a la primera etapa de la sucesión fitoplanctónica como *Detonula pumila* y *Coscinodiscus perforatus*, asociadas a otras de ambientes oceánicos como *Planktoniella sol*, *Proboscia alata f. indica*, *Rhizosolenia robusta*, *Pseudosolenia calcar avis*, entre otras. Esta situación denotaría una alta actividad fotosintética debido a procesos de afloramiento locales, mientras que más al norte - hacia Máncora - se observó una notoria disminución de las diatomeas y un aumento en la riqueza del grupo de los dinoflagelados (Fig. 184), ya sea del tipo cosmopolita como *Protoperidinium depressum*, *P. crassipes*, *P. pentagonum*, *Ceratium furca*, *C. tripos*, entre otros, asociados a la presencia de especies de especies termófilas como *Ceratium candelabrum*, *C. hexacanthum v. contortum*, *C. inflatum*, *C. lunula*, *Ceratocorys horrida*, *Pyrocystis noctiluca*, *Ornithocercus steinii*.

Tabla 19. Análisis semicuantitativo del fitoplancton superficial en la delimitación de bancos naturales entre Máncora y la Bocana de Colán.

Estacion	4	6	12	17	20	28	35	44	56	64	71	80	89	98	113	118	125	137	146
TSM (°C)	17,7	17,3	18,1	17,6	17,7	18,7	18,9	18,1	19,0	18,3	18,6	18,3	18,6	19,2	20,3	21,3	21,2	23,7	24,3
Volumen de plancton(ml/m <sup>3</sup> )	0,6	0,3	0,8	1,1	0,8	0,4	0,6	0,5	0,7	0,5	1,7	1,2	1,5	0,3	0,4	0,2	0,1	0,4	0,1
Preponderancia	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	Z	Z	Z	Z	Z
<b>DIATOMAEAS</b>																			
<i>Asterionolopsis glacialis</i>	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asteromphalus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Biddulphia alternans</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cerataulina pelagica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros coarctatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chaetoceros curviseetus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros debilis</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros decipiens</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros diadymus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lorentzianus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros peruvianus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Chaetoceros radicans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros socialis</i>	1	1	1	1	1	0	1	4	1	1	1	1	4	0	0	0	0	0	0
<i>Cerataulina pelagica</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corethron hystrix</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
<i>Coscinodiscus granii</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	4	4	4	4	4	3	4	2	2	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1
<i>Coscinodiscus radiatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus walekii</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cylindrotheca closterium</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Detonula confervacea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Detonula pumila</i>	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1
<i>Dietylum brighiweilii</i>	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
<i>Eucampia zodiacus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Grammatophora angulosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Grammatophora marina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0
<i>Guinardia flaccida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
<i>Guinardia striata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrodinium sp.</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Hemiaulus sinensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Leptocylindrus danicus</i>	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Leptocylindrus minimus</i>	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Licmophora abbreviata</i>	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>Lioloma pacificum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
<i>Lithodermium undulatum</i>	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	4	1	1	0	0	0
<i>Nitzschia paradoxa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Planktoniella sol</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
<i>Pleurosigma sp.</i>	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Proboscia alata f. gracilima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
<i>Proboscia alata f. indica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia bergonii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia castracanei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia chunii</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia hyalina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia pungens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
<i>Rhizosolenia saigerae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Skeletonema costatum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stephanopyxis turris</i>	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Suirella unipunctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Suirella fastuosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira nitzschoides</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira frauenfeldii</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira angulata</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira anguste-lineata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Thalassiosira mendiolana</i>	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira rotula</i>	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Thalassiosira subtilis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
<b>DINOFLAGELADOS</b>																			
<i>Ceratium azoricum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
<i>Ceratium breve v. parallelum (AES)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Ceratium breve v. schimnii (AES)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Ceratium candelabrum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Ceratium dens</i>	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ceratium falcatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium furca</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ceratium fusus v. fusus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium fusus v. seta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
<i>Ceratium hexacanthum v. contortum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium incisum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium infatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
<i>Ceratium kofoidii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium lunula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium macroceros</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
<i>Ceratium massiliense</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
<i>Ceratium pentagonum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Ceratium tripos</i>	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ceratocorys horrida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis acuminata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis caudata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
<i>Dinophysis rotundata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis tripos</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis doryphorum</i>	0	0</																	

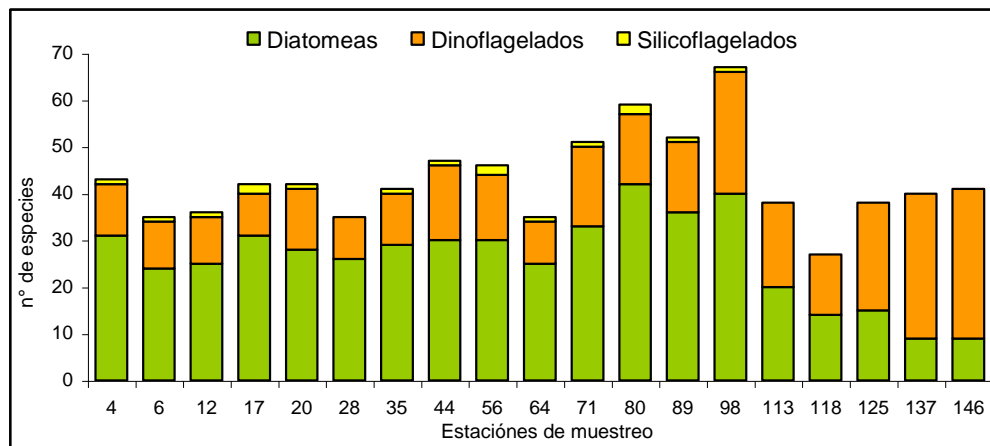


Fig. 184. Riqueza de especies totales y por los principales grupos de fitoplancton superficial, octubre 2009.

El indicador de Aguas Costeras Frías (ACF) *Protoperdinium obtusum*, estuvo presente al sur de Lobitos en algunas estaciones ubicadas frente a Punta Polche y Punta Arena, indicándonos la predominancia de este tipo de masa de agua. Mientras que al norte de Punta Restin se encontró a los indicadores de Aguas Ecuatoriales superficiales (AES) *Ceratium breve v. parabellum* y *Ceratium breve v. schmithii*.

### 3.2.6.2 Zooplancton

La comunidad estuvo representada principalmente por la presencia de grupos como copépoda, equinoderma, apendicularia, chaetognata, cladóceras, entre otros

Las especies que presentaron las mayores abundancias fueron *Acartia tonsa* en un rango de 553 y 337 280 ind/muestra y *Paracalanus parvus* entre 80 y 71200 ind/muestra, sumando concentraciones totales de 65 2103 y 31 1740 ind., respectivamente (Tabla 20).

Se observó la presencia del copépodo indicador de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) *Centropages furcatus* que registró valores entre 20 y 760 ind/muestra, con su máxima concentración frente a Playa Balcones; así mismo se observó en concentraciones menores (40 ind/muestra) al indicador de Aguas Costeras Frías (ACF) *Centropages brachiatus* al norte de la desembocadura del río Chira, y al norte de la Punta Yapato (Fig. 185).

Los huevos de anchoveta registraron su mayor concentración (8 200 huevos/muestra) frente a la desembocadura del río Chira; con respecto a las larvas éstas presentaron valores bajos entre 30 y 440 larvas/muestra (Fig. 186).

En general, se encontraron 39 especies de zooplancton siendo las de copépodos las más representativas por su abundancia. El tercer registro más elevado fue el de las larvas de equinodermos (72 040 ind/muestra) cuyo núcleo se registró frente a la caleta Los Órganos.

Los indicadores del zooplancton indican ACF frente a la desembocadura del río Chira hasta el frente de la Playa Balcones, luego hacia el norte las AES fueron las dominantes.

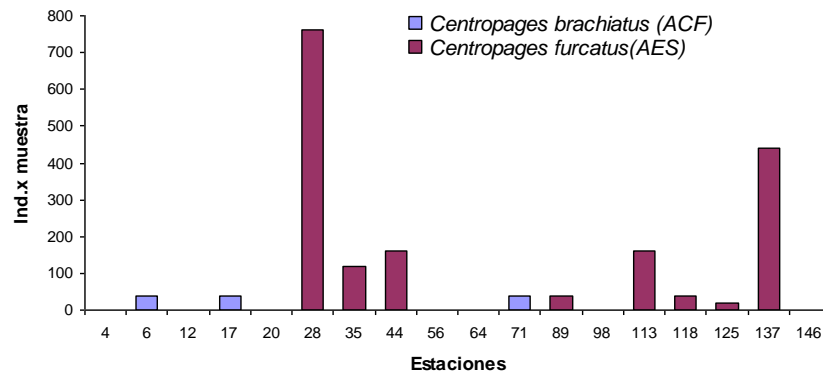


Fig. 185. Distribución de indicadores del zooplancton entre Máncora y Bocana Colán.

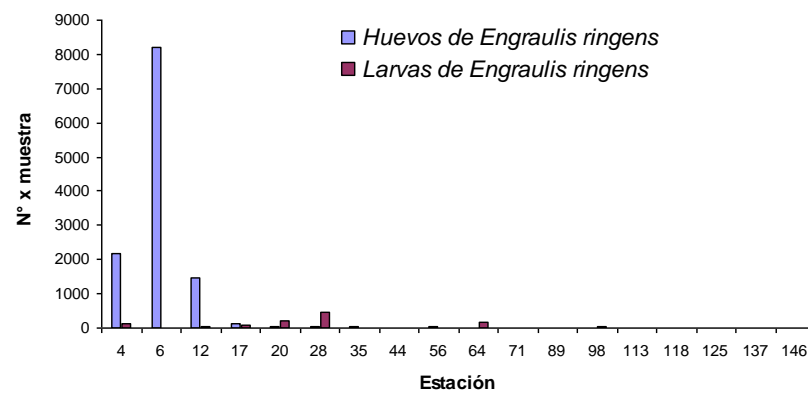


Fig. 186. Distribución de huevos y larvas de anchoveta entre Máncora y Bocana Colán.

Tabla 20. Abundancia total y promedio de zooplancton para las estaciones de muestreo entre Máncora y Bocana Colán.

N°	Especie de zooplancton	N° total de individuos x muestra	Promedio
1	<i>Acartia tonsa</i>	652103	36228
2	<i>Paracalanus parvus</i>	311740	17319
3	EQUINODERMO	72980	4054
4	Penaeidae	16240	902
5	<i>huevos de Engraulis ringens</i>	12110	673
6	<i>Oikopleura</i> sp.	10270	571
7	<i>Sagitta</i> sp.	5270	293
8	CLADOCERO	5030	279
9	huevos de peces	4660	259
10	BRIOZOARIO	4610	256
11	<i>Corycaeus</i> sp	4360	242
12	<i>Eucalanus inermes</i>	2880	160
13	<i>Calanus australis</i>	1790	99
14	<i>Centropages furcatus</i> (AES)	1740	97
15	Grapsidae	1290	72
16	BIVALVA	1200	67
17	<i>Oncaea</i> sp	1180	66
18	<i>Larvas de Engraulis ringens</i>	1090	61
19	<i>Oithona plumifera</i>	870	48
20	HIDROMEDUSA	790	44
21	<i>Limacina</i> sp.	780	43
22	Porcellanidae	680	38
23	<i>Conchoecia</i> sp.	620	34
24	SIPHONOPHORAE	300	17
25	Larvas de peces	280	16
26	Xanthidae	200	11
27	Hippidae	200	11
28	Portunidae	180	10
29	Paguridae	180	10
30	Spionidae	160	9
31	Cancridae	140	8
32	<i>Vibilia</i> sp.	120	7
33	EUPHAUSIDO	120	7
34	<i>Centropages brachiatus</i> (ACF)	120	7
35	<i>Pontella</i> sp	80	4
36	<i>Lucicutia</i> sp.	80	4
37	<i>Acartia danae</i>	80	4
38	Pinnotheridae	60	3
39	<i>Oithona oculata</i>	40	2
40	CIRRIPEDIA	30	2
41	FORAMINIFERO	20	1

### 3.2.7 Comunidades bentónicas

#### Caleta Máncora

En doce muestras analizadas se registraron 25 especies distribuidas en 7 taxa; 9 especies correspondieron a crustáceos, 6 a gastrópodos, 3 a algas, 3 a anthozoos, 2 a poliquetos y 1 a equinodermo, 1 bivalvia (Tabla 21). El grupo taxonómico con la mayor representatividad en peso fueron las macroalgas con 88,3 % (Fig. 187 y Tabla 22).

Tabla 21. Número de especies por taxa de la comunidad macrobentónica submareal, según playas.

Playas	Grupos taxonómicos										Total
	Algas	Anthozoa	Bivalvia	Cefalopoda	Crustacea	Equinodermata	Gastropoda	Hidrozoa	Piscis	Polychaeta	
Caleta Mancora	3	3	1		9	1	6			2	25
Caleta Los Organos	1	6	3		10	1	24			2	47
Caleta El Nuro	1		1		4		16			2	24
Caleta Cabo Blanco	2	3	1		7	1	14		1	1	30
Punta Restin	2		2		11		12			2	29
Punta La Cruz	2		3		5	1	6			1	18
Caleta Lobitos	6	4	3	1	7	1	9			1	32
Punta Yapato	2	3	2		7	1	12			1	28
Punta Malaca	2	1			3	1	12			2	21
Punta las Peñitas	3	2	2		6	1	11			2	27
Punta Arena	1	2	1		7	1	13			3	28
Caleta Negritos		1	1		8	2	11		1	2	26
Punta Balcones		1	1		12	2	10	1		2	29
Sur Punta Balcones			2	1	5	2	7			2	19
Bocana de Colán			1		3	1	2			2	9

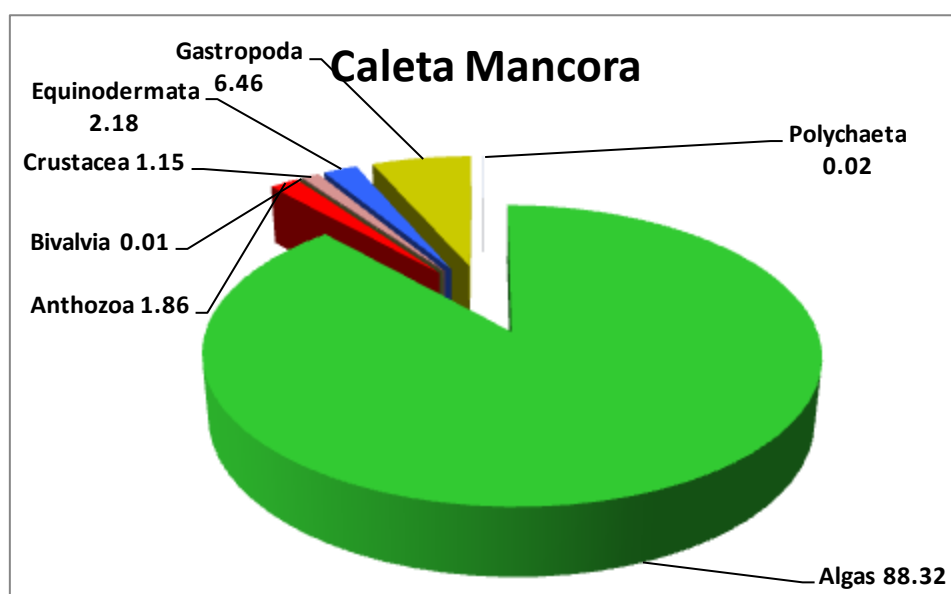


Fig. 187. Representación porcentual de los taxa del macrobentos submareal basada en el peso.

Tabla 22. Peso relativo ( $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ ) por taxa de la comunidad macrobentónica submareal, según playas.

Playas	Grupos taxonómicos										Total
	Algas	Anthozoa	Bivalvia	Cefalopoda	Crustacea	Equinodermata	Gastropoda	Hidrozoa	Piscis	Polychaeta	
Caleta Mancora	328.23	6.91	0.02		4.27	8.12	24			0.08	76.361
Caleta Los Organos	991.99	462.97	14.95		58.03	0.03	213.78			0.71	444.17
Caleta El Nuro	1572.19		0.08		19.45		105.1			0.43	3512.16
Caleta Cabo Blanco	2492.48	659.51	0.13		3.57	44.03	311.46		0.85	0.13	1697.25
Punta Restin	135.54		1.63		56.63		204.06			0.88	1521.85
Punta La Cruz	360.34		71.96		18.06	0.98	108.05			0.37	1742.46
Caleta Lobitos	790.59	255.65	11.74	80.77	36.98	33.1	312.51			0.51	371.63
Punta Yapato	52.48	203.51	60.13		9.42	79.18	106.28			0.13	61.76
Punta Malaca	32.19	36.19			18.3	0.01	103.78			0.39	559.76
Punta las Peñitas	81.96	96.34	527.13		92.8	134.31	330.68			1.44	398.74
Punta Arena	40.87	98.67	44.11		165.47	29.25	551.89			1.09	511.13
Caleta Negritos		0.58	0.13		41	9.93	6.84		0.35	2.93	931.35
Punta Balcones		1.55	0.15		15.57	2.431	49.44	5.11		2.11	1264.66
Sur Punta Balcones			0.81	1.27	43.07	210.81	212.72			0.86	190.86
Bocana de Colán			3.39		61.15	271.46	107.43			0.74	469.54
Total general	6878.86	1821.88	736.36	82.04	643.77	823.641	2748.02	5.11	1.2	12.8	13753.68

Las especies más dominantes en términos de peso ( $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ ) estuvieron representadas por la alga *Caulerpa fragiliformis* ( $325,66 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ ), seguida por los gastrópodos *Strombina sp.* ( $14,53 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ ) y

*Conus perplexus* ( $5,54 \text{ g.m}^{-2}$ ), el equinodermo *Lovenia sp.* ( $14,53 \text{ g.m}^{-2}$ ) y el antozoo *Renilla sp.* ( $4,58 \text{ g.m}^{-2}$ ) (Fig. 188).

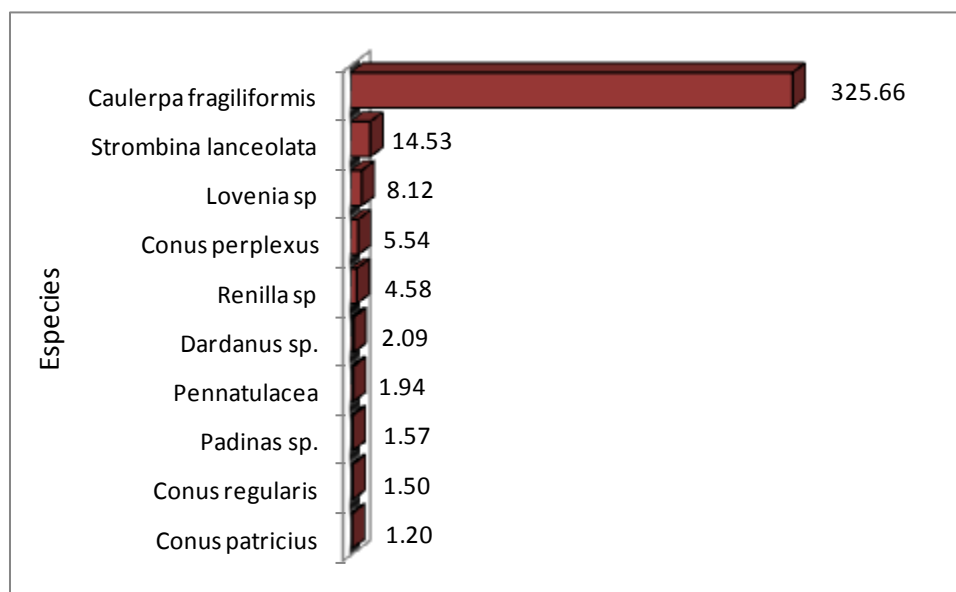


Fig. 188. Peso relativo ( $\text{g.m}^{-2}$ ) de las principales especies del macrobentos submareal.

### Caleta Los Organos

En esta zona se analizaron 12 muestras, registrándose 47 especies distribuidas en 7 grupos taxonómicos; en estos grupos se encontraron 24 especies de gastrópodos, 10 de crustáceos, 6 de antozoos, 3 bivalvos, 2 de poliqueto y 1 especie de alga y de equinodermo, respectivamente (Tabla 21). El grupo taxonómico con la mayor biomasa fueron las algas con el 56,9% (Fig. 189 y Tabla 22).

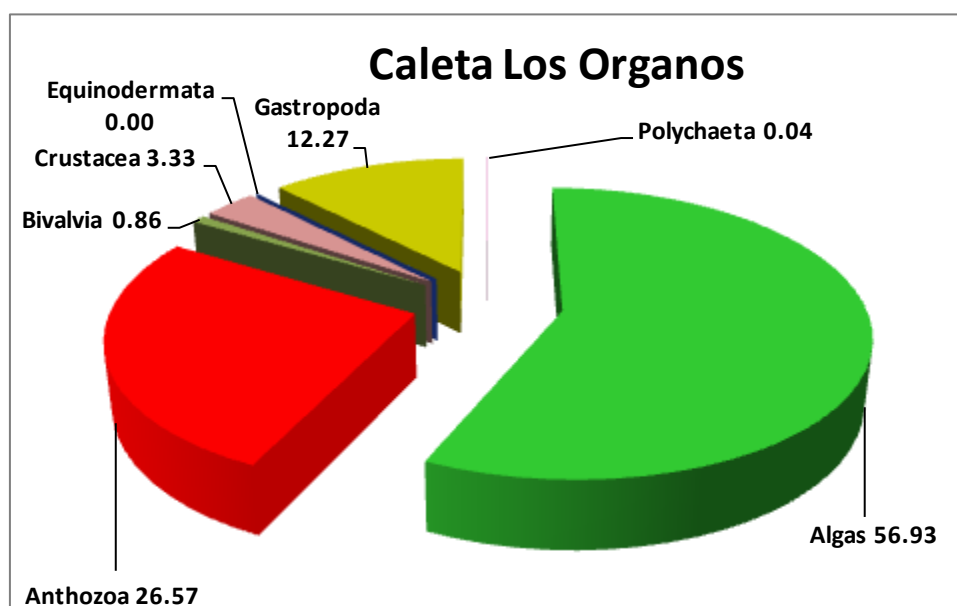


Fig. 189. Representación porcentual de los taxa del macrobentos submareal basada en el peso.

Dentro de las especies más representativas en relación al peso ( $\text{g.m}^{-2}$ ) estuvieron *Caulerpa fragiliformis* ( $991,99 \text{ g.m}^{-2}$ ) del grupo de las algas; *Gorgonia sp*, *Muricea sp. 3*, *Muricea sp.1* ( $180,13 \text{ g.m}^{-2}$ ,  $163,24 \text{ g.m}^{-2}$  y  $87,85 \text{ g.m}^{-2}$ , respectivamente), del grupo de los anthozoos; así mismo dentro del grupo de los gasterópodos sobresalió *Conus patricius* ( $65,77 \text{ g.m}^{-2}$ ) y *Pteria sterna* ( $61,39 \text{ g.m}^{-2}$ ) dentro de los bivalvos (Fig. 190).

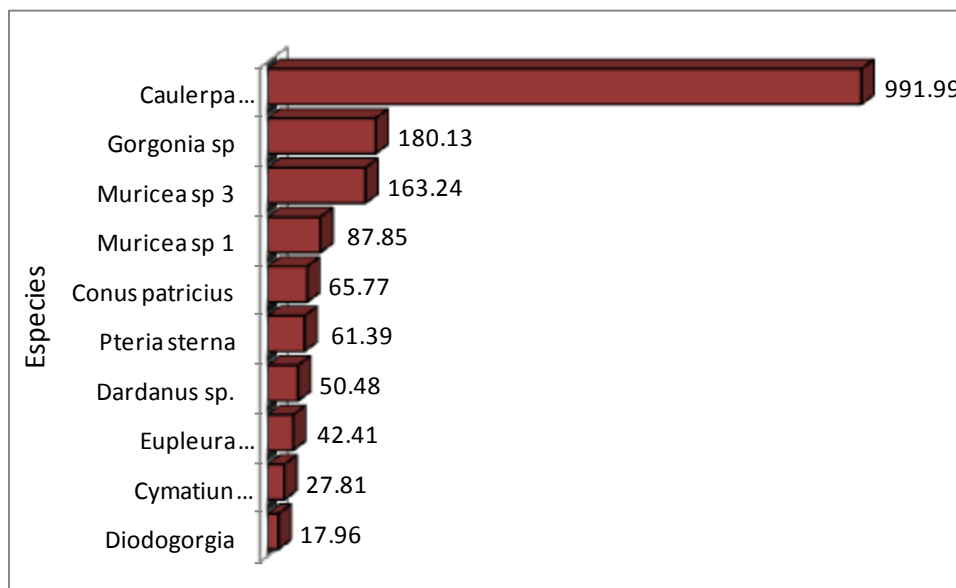


Fig. 190. Peso relativo ( $\text{g.m}^{-2}$ ) de las principales especies del macrobentos submareal.

### Caleta El Ñuro

El análisis de 12 muestras en el área de estudio, indicó la presencia de 24 especies distribuidas en 5 taxa: gastrópodos (16 especies), crustáceos (4), poliquetos (2) bivalvia (1) y alga (1) (Tabla 21). El grupo taxonómico con la mayor representatividad en biomasa fueron las algas con 92,6% (Fig. 191 y Tabla 22).

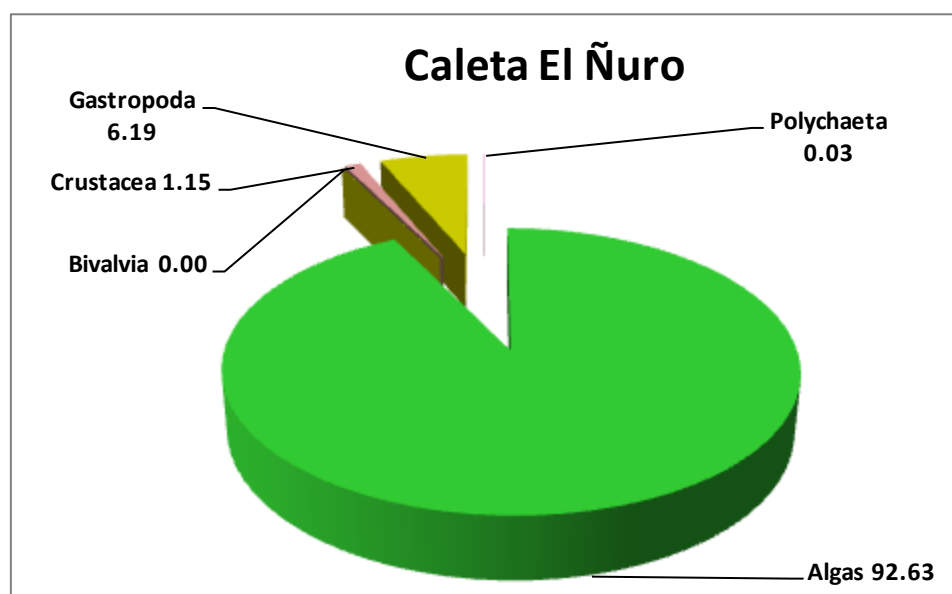


Fig. 191. Representación porcentual de los taxa del macrobentos submareal basada en el peso.



La especie con mayor peso ( $\text{g.m}^{-2}$ ) correspondió a *Caulerpa fragiliformis* ( $1\,572,19 \text{ g.m}^{-2}$ ) del grupo de las algas; seguido muy de lejos de *Turritella broderipiana* ( $35,33 \text{ g.m}^{-2}$ ), *Conus regularis* ( $22,77 \text{ g.m}^{-2}$ ), *Haemostoma biserialis* ( $16,28 \text{ g.m}^{-2}$ ) y *Solenosteira gatesi* ( $13,77 \text{ g.m}^{-2}$ ) dentro de los gastrópodos, y *Dardanus sp.* ( $12,55 \text{ g.m}^{-2}$ ) dentro de los crustáceos (Fig. 192).

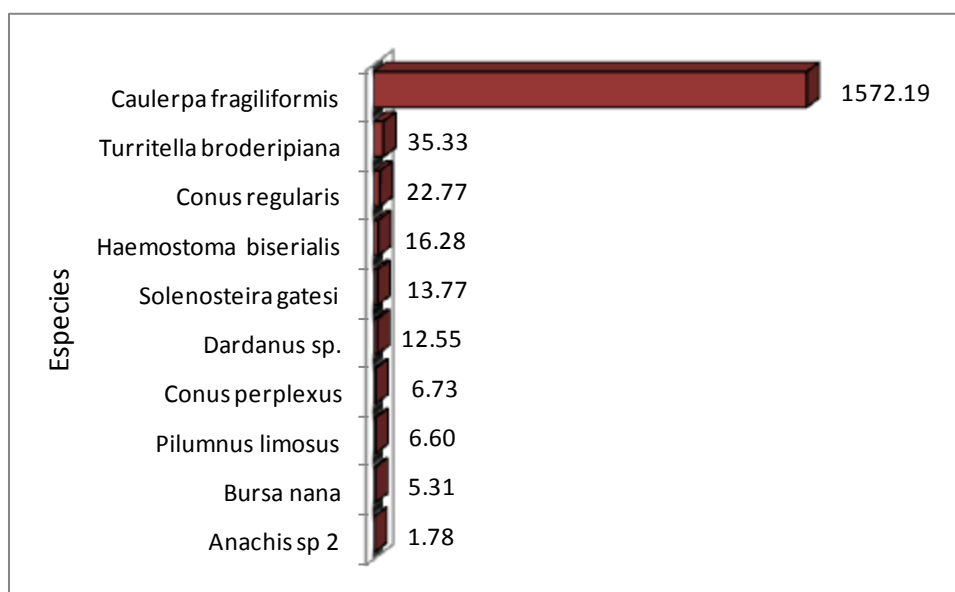


Fig. 192. Peso relativo ( $\text{g.m}^{-2}$ ) de las principales especies del macrobentos submareal.

### Caleta Cabo Blanco

El análisis de 12 muestras en el área de estudio, permitió registrar 30 especies distribuidas en 8 grupos taxonómicos; así, se identificaron 14 especies de gastrópodos, 7 de crustáceos, 3 de antozoos, 2 de algas y 1 especie para los grupos de bivalvos, equinodermos, peces y poliquetos (Tabla 21). El grupo taxonómico con la mayor representatividad en peso fueron las algas con 70,9% (Fig. 193 y Tabla 22).

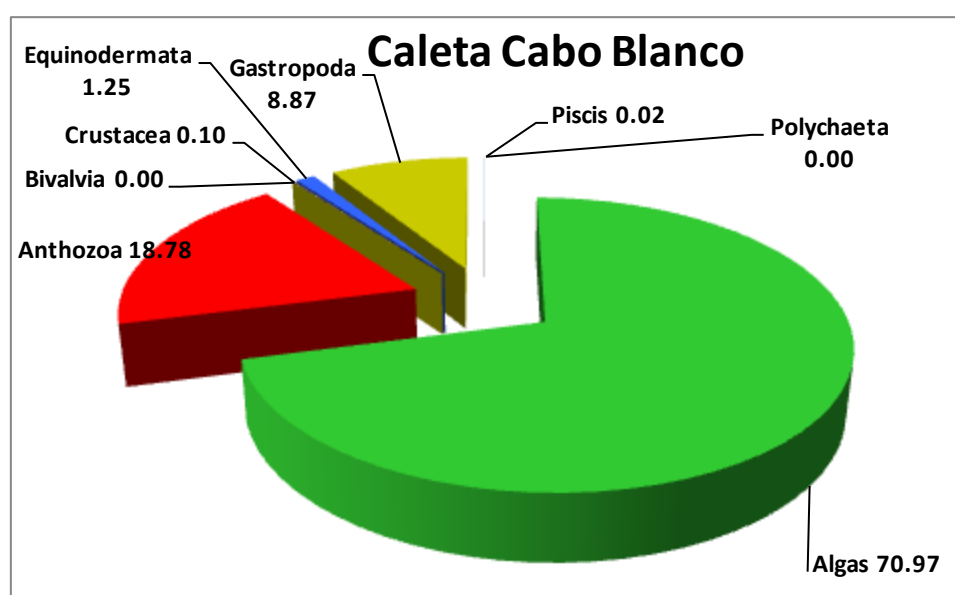


Fig. 193. Representación porcentual de los taxa del macrobentos submareal basada en el peso.

Las especies más representativas en términos de peso ( $\text{g.m}^{-2}$ ) fueron la alga *Caulerpa fragiliformis* ( $2\,470,87 \text{ g.m}^{-2}$ ), los antozoos *Diodogorgia sp.* ( $306,43 \text{ g.m}^{-2}$ ), *Muricea sp. 1* ( $295,50 \text{ g.m}^{-2}$ ) y *Fusinus panamensis* ( $152,61 \text{ g.m}^{-2}$ ) junto a *Turritella broderipiana* ( $55,55 \text{ g.m}^{-2}$ ) del grupo de los gastrópodos (Fig. 194).

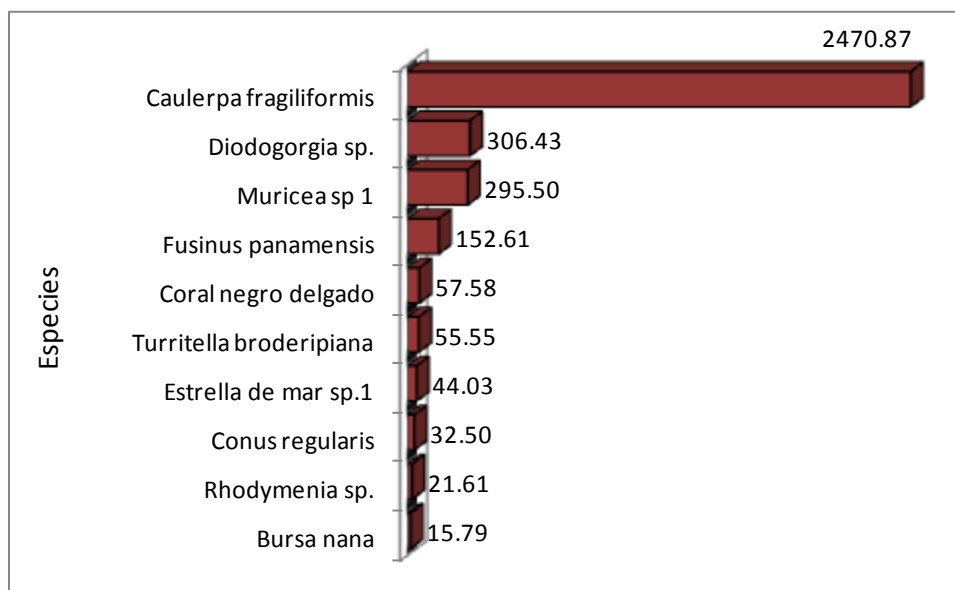


Fig. 194. Peso relativo ( $\text{g.m}^{-2}$ ) de las principales especies del macrobentos submareal.

#### Punta Restín

Las 12 muestras analizadas permitieron identificar 29 especies correspondientes a 5 grupos taxonómicos. Se identificaron 12 y 11 especies de gastrópodos y crustáceos, respectivamente; así como 2 especies tanto de bivalvos como de poliquetos y de algas (Tabla 21). El grupo taxonómico más importante en peso fueron los gastrópodos con 51,1% y las algas con 33,9% (Fig. 195 y Tabla 22).

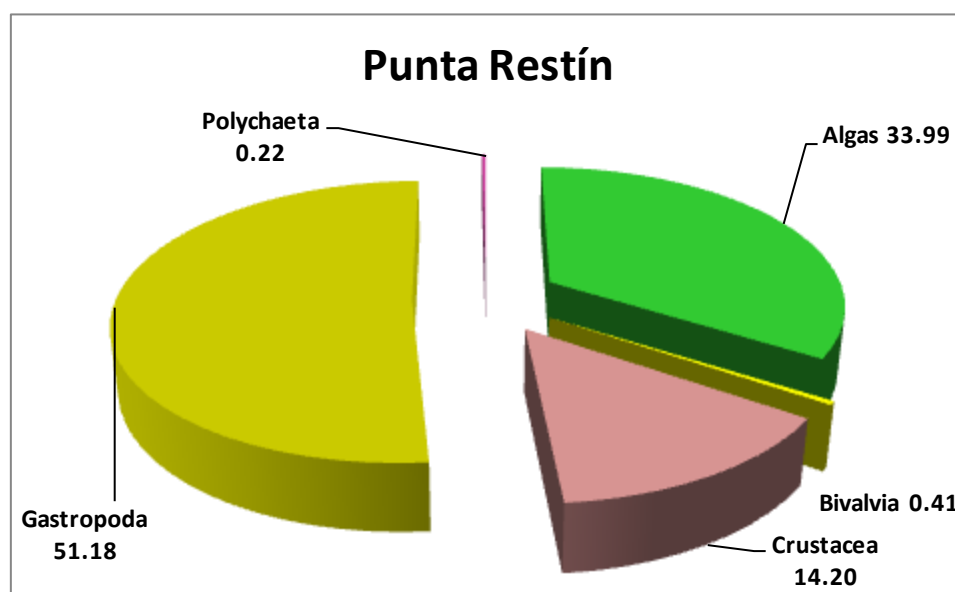


Fig. 195. Representación porcentual de los taxa del macrobentos submareal basada en el peso.

Las especies más dominantes en peso estuvieron dentro del grupo de los gastrópodos con *Bursa nana* ( $131,99 \text{ g.m}^{-2}$ ), *Triumphis distorta* ( $27,22 \text{ g.m}^{-2}$ ), *Eupleura murciformis* ( $17,50 \text{ g.m}^{-2}$ )

y *Bursa ventricosa* (9,14 g.m<sup>-2</sup>); dentro de las algas destacaron *Rhodophyta sp. 1* (108,04 g.m<sup>-2</sup>) y *Rhodymenia sp.* (17,50 g.m<sup>-2</sup>); y los crustáceos *Libinia sp.* (39,62 g.m<sup>-2</sup>) y *Dardanus sp.* (8.47 g.m<sup>-2</sup>) (Fig. 196).

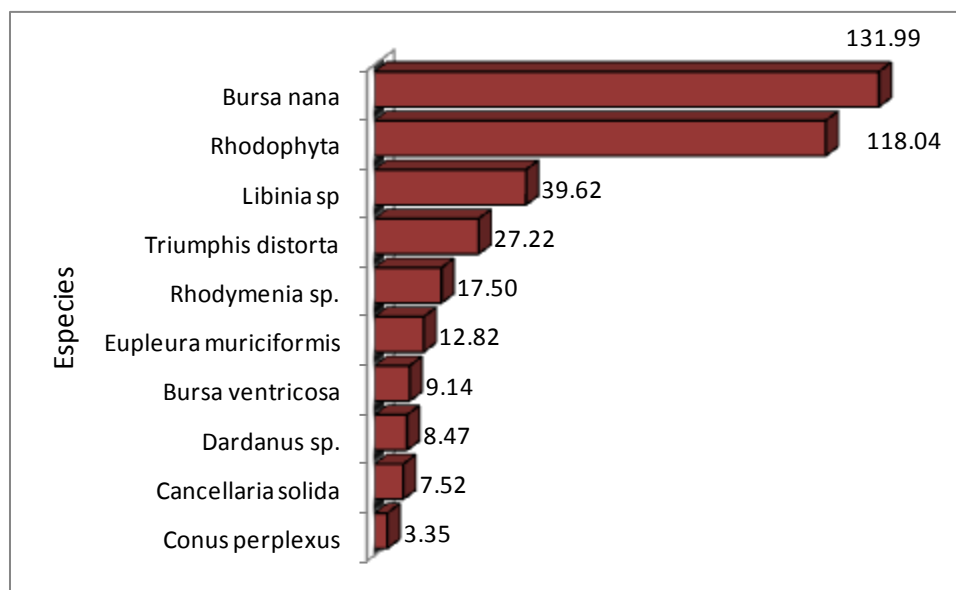


Fig. 196. Peso relativo (g.m<sup>-2</sup>) de las principales especies del macrobentos submareal.

#### Punta La Cruz

Se analizaron muestras procedentes de 8 estaciones, determinándose 18 especies distribuidas en 6 de gastrópodos, 5 especies de crustáceos, 3 de bivalvos, 2 de algas y 1 de equinodermos (Tabla 21). El grupo taxonómico más importante en peso fueron las algas con 64,3% (Fig. 197 y Tabla 22).

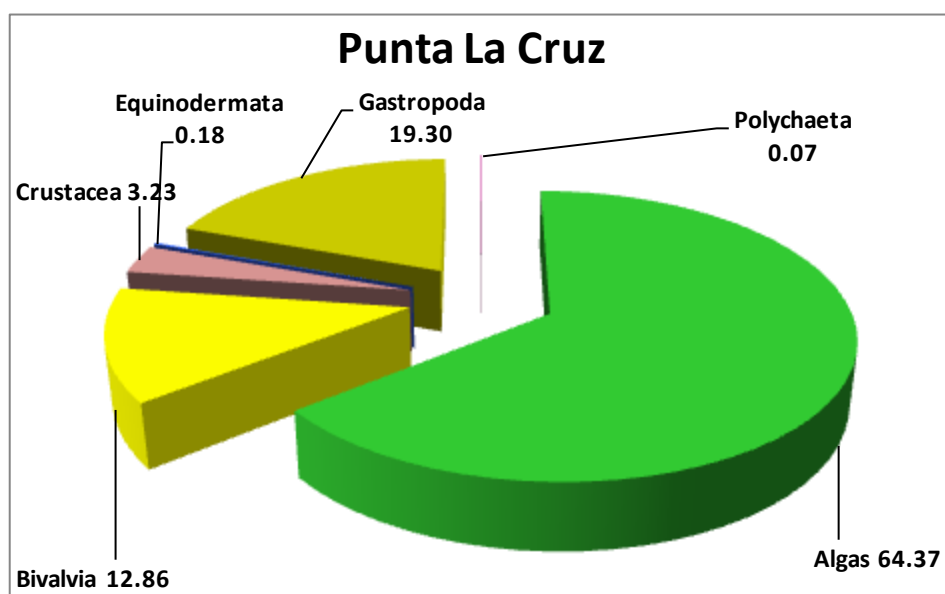


Fig. 197. Representación porcentual de los taxa del macrobentos submareal basada en el peso.

Las especies dominantes en términos de peso estuvieron representadas principalmente por las algas *Rhodymenia sp.* (279,52 g.m<sup>-2</sup>), *Rhodophyta* (80,82 g.m<sup>-2</sup>), los gastrópodos *Sinun cymba*

(71,34 g.m<sup>-2</sup>), *Bursa nana* (29,97 g.m<sup>-2</sup>) y *Conus perplexus* (5,47 g.m<sup>-2</sup>), el bivalvo *Eucrasatella gibbosa* (18,05 g.m<sup>-2</sup>) y crustáceo ermitaño *Dardanus sp.* (14,71 g.m<sup>-2</sup>) (Fig. 198).

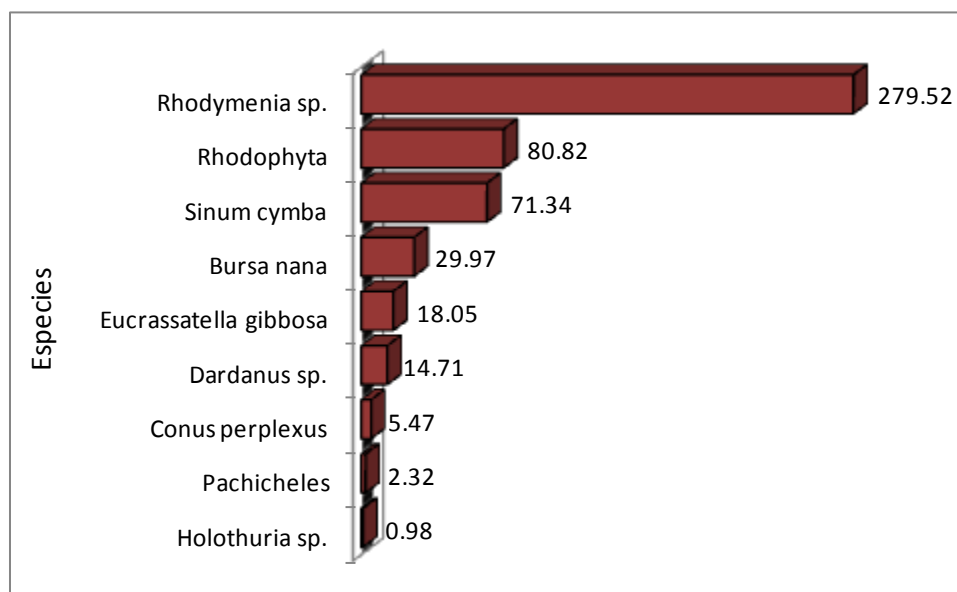


Fig. 198. Peso relativo (g.m<sup>-2</sup>) de las principales especies del macrobentos submareal.

#### Caleta Lobitos

Se muestrearon 9 estaciones, en las que se registraron 32 especies distribuidas en 8 grupos taxonómicos: 9 especies de gasterópodos, 7 de crustáceos, 6 de algas, 4 de antozoos, 3 de bivalvos, y una especie de cefalópodos, equinodermos y poliquetos, respectivamente (Tabla 21). El grupo taxonómico con la mayor abundancia en peso fueron las algas con 51,9% (Fig. 199 y Tabla 22).

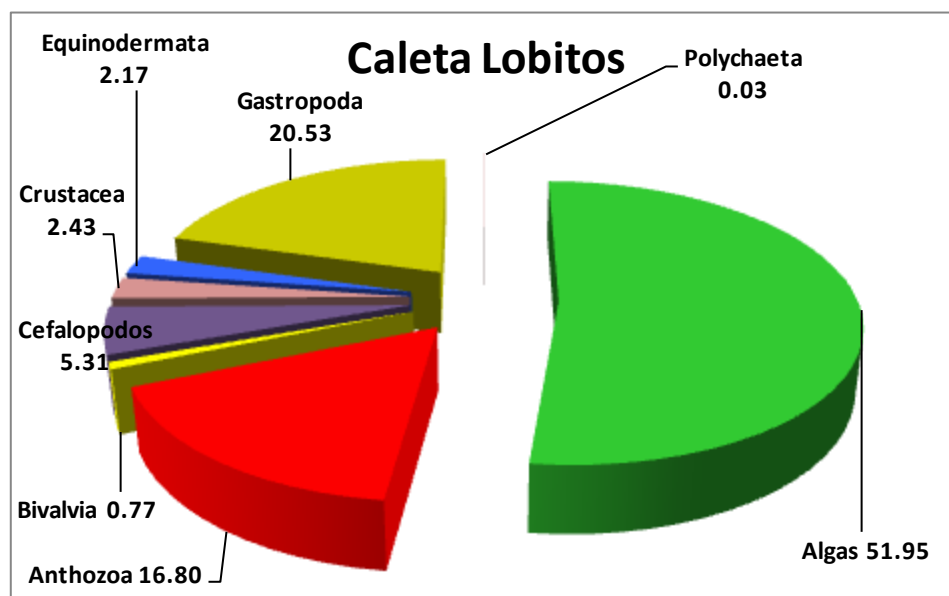


Fig. 199. Representación porcentual de los taxa del macrobentos submareal basada en el peso.

En base al peso, las principales especies dominantes fueron el alga *Rhodymenia sp.* (595,77 g.m<sup>-2</sup>), los gasterópodos *Conus patricius* (169,39 g.m<sup>-2</sup>), *Bursa nana* (60,81 g.m<sup>-2</sup>) y *Triumphis*

*distorta* (55,58 g.m<sup>-2</sup>), y los anthozoos *Plexaura* sp. (103,40 g.m<sup>-2</sup>) y *Diogorgia* (81,56 g.m<sup>-2</sup>) (Fig. 200).

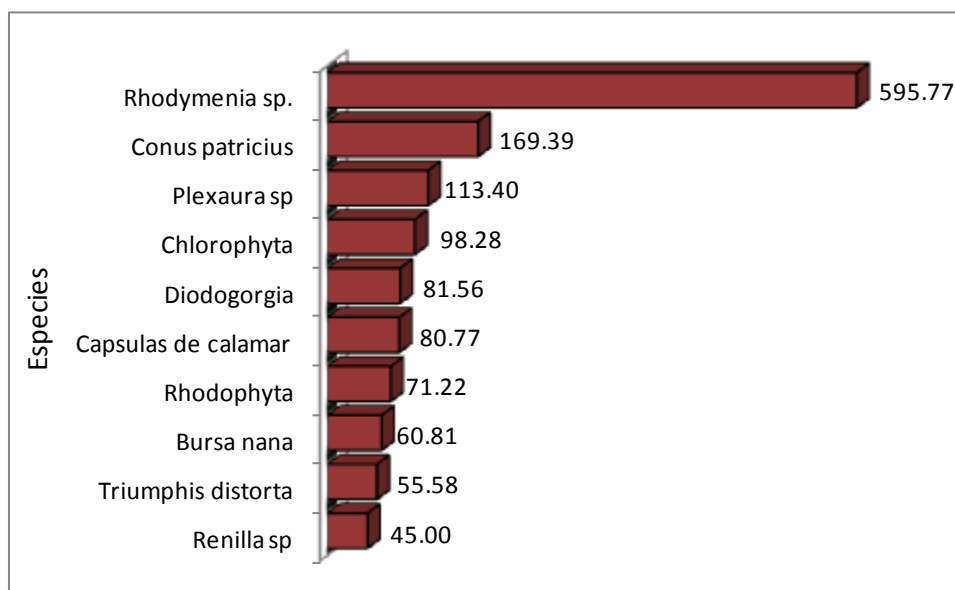


Fig. 200. Peso relativo (g.m<sup>-2</sup>) de las principales especies del macrobentos submareal.

### Punta Yapato

En esta zona se analizaron 9 muestras, donde se registraron 28 especies correspondientes a 7 grupos taxonómicos. Los grupos predominantes fueron los gastrópodos, con 12 especies, crustáceos con 7 especies cada uno, los anthozoos con 3 especies, seguidos de bivalvia con 2 especies al igual que las algas, y una especie tanto de equinodermos como de poliquetos (Tabla 21). El grupo taxonómico con mayor peso correspondió a los anthozoos con el 39.8%, seguido de gastrópodos con 20,7% (Fig. 201 y Tabla 22).

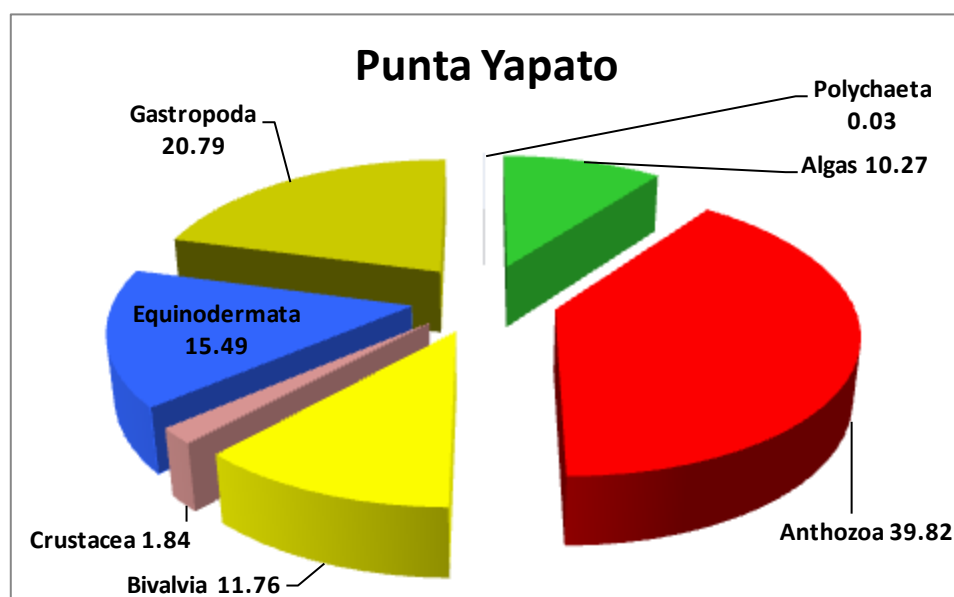


Fig. 201. Representación porcentual de los taxa del macrobentos submareal basada en el peso.

Dentro de las principales especies que destacaron en términos de peso estuvieron los corales *Diogorgia sp.* ( $158,22 \text{ g.m}^{-2}$ ) y *Muricea sp. 3* ( $11,63 \text{ g.m}^{-2}$ ), los gastrópodos *Cymatium weigmanni* ( $75,64 \text{ g.m}^{-2}$ ), *Eucrassatella gibbosa* ( $30,33 \text{ g.m}^{-2}$ ) y *Triumphis distorta* ( $20,16 \text{ g.m}^{-2}$ ), el equinodermo *Arbacea Spatuligera* ( $79,18 \text{ g.m}^{-2}$ ) y el bivalvo *Pteria sterna* ( $29,80 \text{ g.m}^{-2}$ ) (Fig. 202).

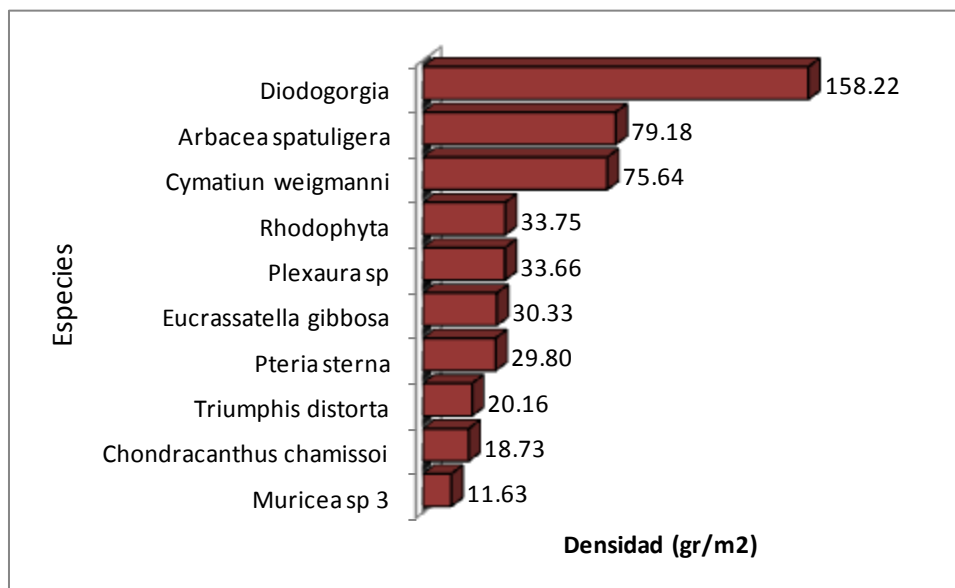


Fig. 202. Peso relativo ( $\text{g.m}^{-2}$ ) de las principales especies del macrobentos submareal.

### Punta Malaca

Se analizaron 8 muestras registrándose 21 especies distribuidas en 6 grupos taxonómicos, donde 12 especies pertenecieron a gasterópodos, 3 a crustáceos, 2 a algas y poliquetos y, una especie tanto a equinodermos como anthozoa (Tabla 21). El grupo taxonómico con la mayor representatividad en peso fueron los gasterópodos, anthozoa y crustáceos con 54,3%, 18.9 y 9.5%, respectivamente (Fig. 203 y Tabla 22).

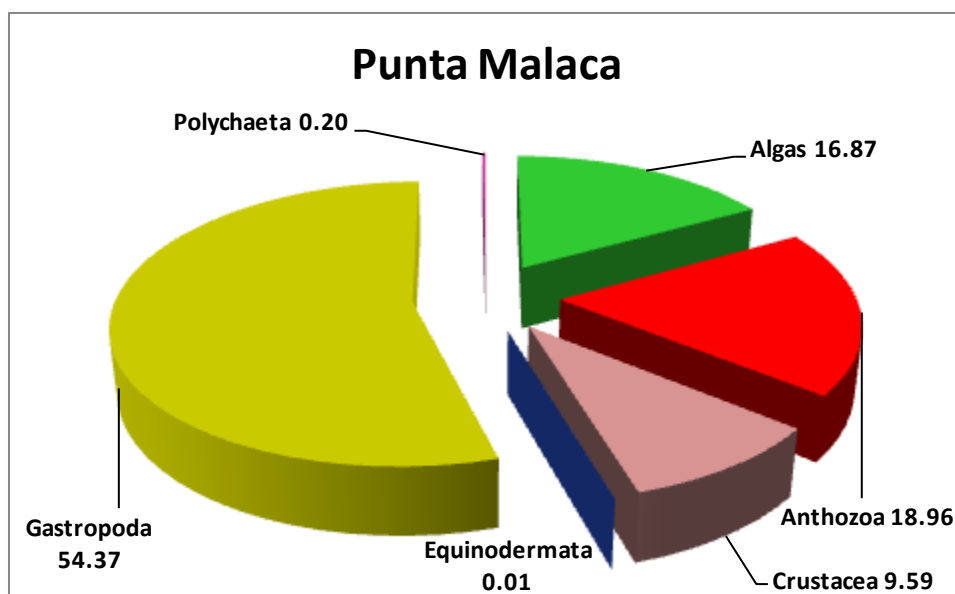


Fig. 203. Representación porcentual de los taxa del macrobentos submareal basada en el peso.

En cuanto al peso, las especies más representativas fueron el anthozoo *Pennatulacea sp.* ( $36,19 \text{ g.m}^{-2}$ ), los gasterópodos *Bursa nana* ( $34,51 \text{ g.m}^{-2}$ ), *Distortio constricta* ( $30,36 \text{ g.m}^{-2}$ ), *Eupleura muriciformis* ( $22,69 \text{ g.m}^{-2}$ ) y *Mazatlanía fulgurata* ( $8,18 \text{ g.m}^{-2}$ ), las algas *Grateulopia doriphora* ( $8,81 \text{ g.m}^{-2}$ ) y Rhodophyta ( $23,39 \text{ g.m}^{-2}$ ), y los crustáceos *Pagurus perlatus* ( $11,42 \text{ g.m}^{-2}$ ) y *Dardanus sp.* ( $6,86 \text{ g.m}^{-2}$ ) (Fig. 204).

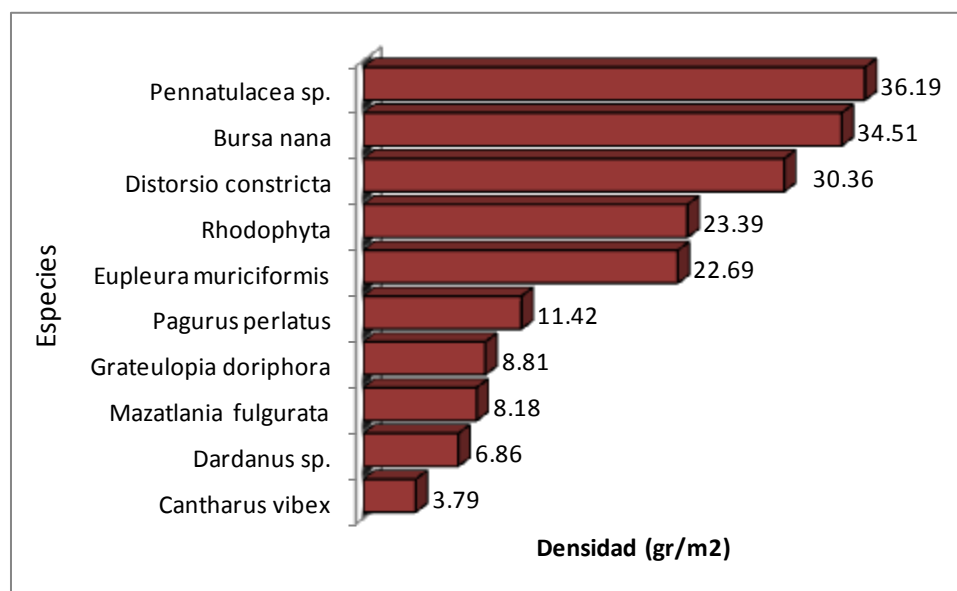


Fig. 204. Peso relativo ( $\text{g.m}^{-2}$ ) de las principales especies del macrobentos submareal.

#### Punta Las Peñitas

Se analizaron 9 muestras, determinándose 27 especies distribuidas en 7 grupos taxonómicos. Once especies correspondieron a gasterópodos, 6 a crustáceos, 3 a algas, 2 a poliquetos, anthozoos y bivalvos, respectivamente y, 1 a equinodermos (Tabla 21). El grupo taxonómico con mayor peso correspondió a bivalvos con el 41.6%, seguido de los gasterópodos con el 26,1%, y equinodermos con 10.6% (Fig. 205 y Tabla 22).

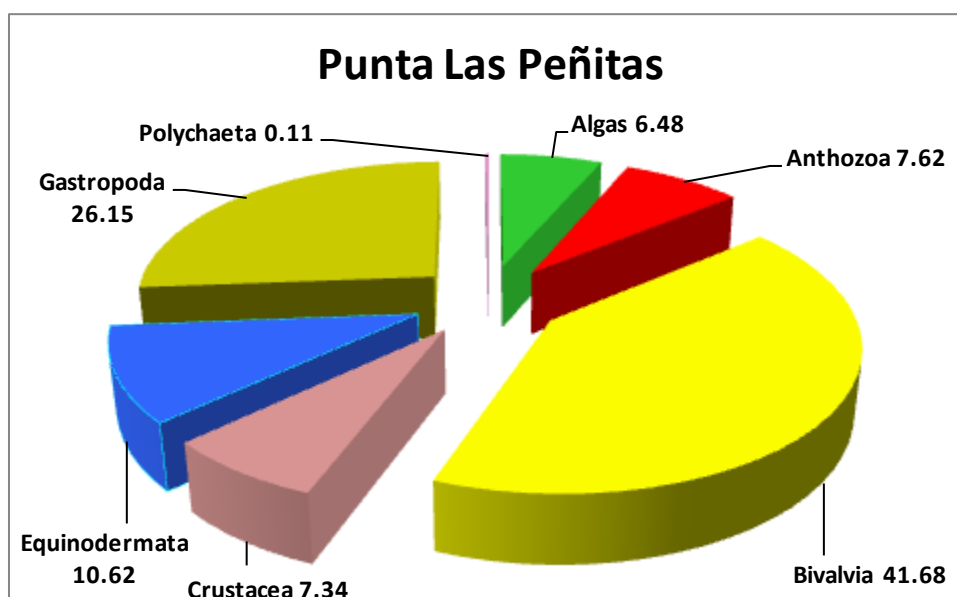


Fig. 205. Representación porcentual de los taxa del macrobentos submareal basada en el peso.

En esta playa, las especies con mayor peso fueron los bivalvos *Atrina maura* ( $443,93 \text{ g.m}^{-2}$ ) y *Chione sp.* ( $83,20 \text{ g.m}^{-2}$ ), el equinodermo *Astropecten armatus* ( $134,31 \text{ g.m}^{-2}$ ); los gastrópodos *Triumphis distorta* ( $100,26 \text{ g.m}^{-2}$ ), *Sinum cymba* ( $43,98 \text{ g.m}^{-2}$ ), *Phos sp.* ( $43,98 \text{ g.m}^{-2}$ ) y *Strombina lanceolata* ( $32,42 \text{ g.m}^{-2}$ ); el anthozoa *Pennatulacea sp.* ( $91,31 \text{ g.m}^{-2}$ ) y el crustáceo ermitaño *Dardanus sp.* ( $83,36 \text{ g.m}^{-2}$ ) (Fig. 206).

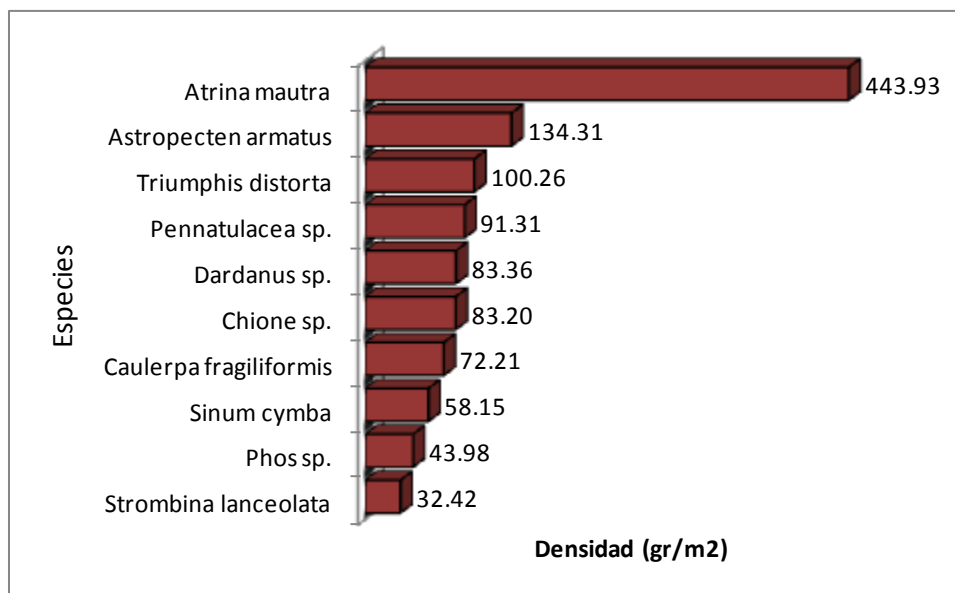


Fig. 206. Peso relativo ( $\text{g.m}^{-2}$ ) de las principales especies del macrobentos submareal.

### Punta Arena

Se colectaron muestras en 9 estaciones donde se determinaron 28 especies distribuidas en 7 grupos taxonómicos: gastrópodos (13 especies), crustáceos (7), poliquetos (3), Anthozoa (2), algas, bivalvia y equinodermos (1 especies cada una) (Tabla 21). El grupo taxonómico con mas peso correspondió a los gasterópodos con 59,2% seguido de crustacea con 17,7% (Fig. 207 y Tabla 22).

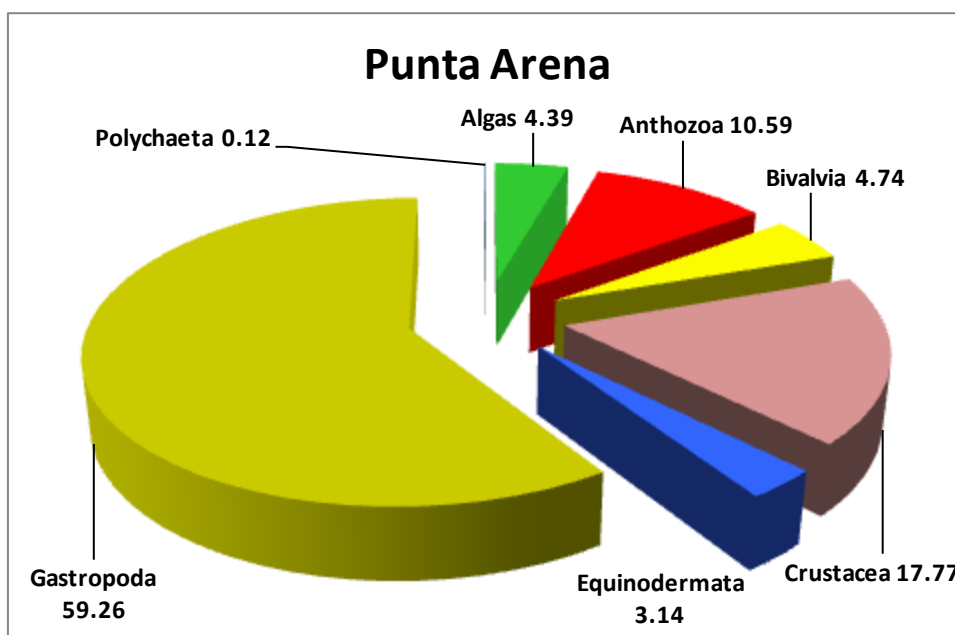


Fig. 207. Representación porcentual de los taxa del macrobentos submareal basada en el peso.



Las especies dominantes en términos de peso estuvieron representadas por los gastrópodos *Hexaplex brassica* ( $413,30 \text{ g.m}^{-2}$ ), *H. regius* ( $87,67 \text{ g.m}^{-2}$ ), *Bursa ventricosa* ( $22,18 \text{ g.m}^{-2}$ ) y *Polinices uber* ( $17,02 \text{ g.m}^{-2}$ ), el coral *Muricea sp. 1* ( $94,32 \text{ g.m}^{-2}$ ), los crustáceos *Hypoconcha panamensis* ( $90,93 \text{ g.m}^{-2}$ ) y *Hepatus chiliensis* ( $58,60 \text{ g.m}^{-2}$ ), y el bivalvo *Pteria sterna* ( $44,11 \text{ g.m}^{-2}$ ) (Fig. 208).

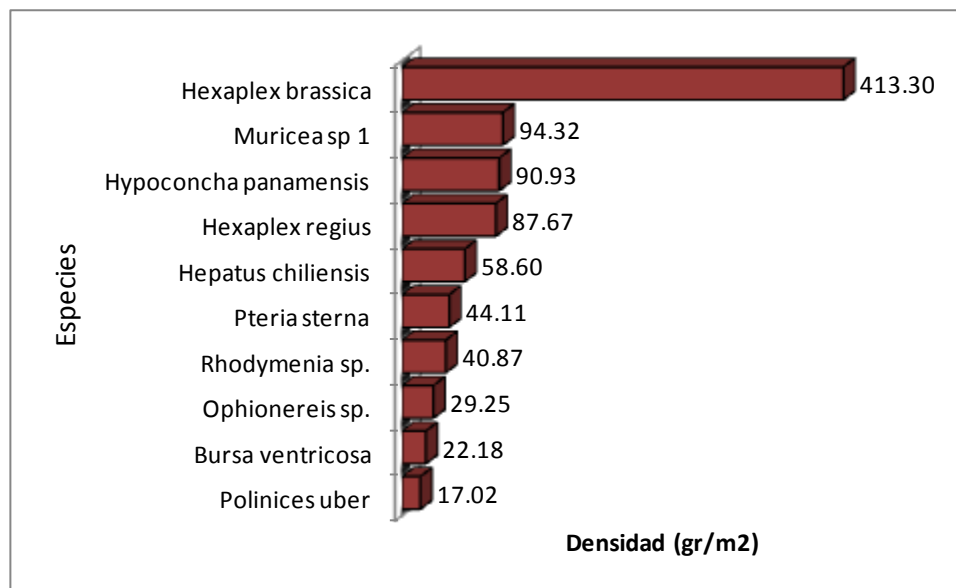


Fig. 208. Peso relativo ( $\text{g.m}^{-2}$ ) de las principales especies del macrobentos submareal.

### Caleta Negritos

Las muestras de 9 estaciones permitieron identificar 26 especies representadas en 7 grupos taxonómicos: gastrópodos (11), crustáceos (8), equinodermos (2), poliquetos (2), bivalvos (1), anthozoos (1) y peces (1) (Tabla 21). El grupo taxonómico con mayor peso fue el de crustáceos con 66.3%, seguido de equinodermos con 16,0% y gastrópodos con 11,0% (Fig. 209 y Tabla 22).

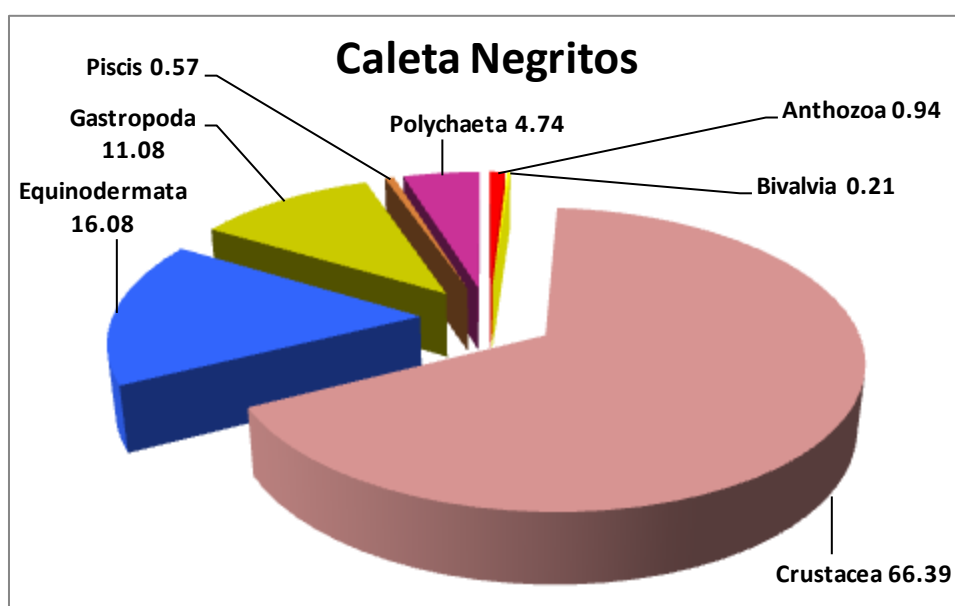


Fig. 209. Representación porcentual de los taxa del macrobentos submareal basada en el peso.

Las especies dominantes en términos de peso estuvieron representadas por los crustáceos *Pagurus sp.* ( $34,78 \text{ g.m}^{-2}$ ), *Pagurus perlatus* ( $3,02 \text{ g.m}^{-2}$ ), *Inachoides microrhynchus* ( $1,31 \text{ g.m}^{-2}$ ) y *Microphrys platysoma* ( $1,19 \text{ g.m}^{-2}$ ), los equinodermos *Ophiuroidea sp. 1* ( $7,56 \text{ g.m}^{-2}$ ) y *Ophionereis sp.* ( $1,77 \text{ g.m}^{-2}$ ) y el poliqueto *Onuphis sp.* ( $2,91 \text{ g.m}^{-2}$ ) (Fig. 210).

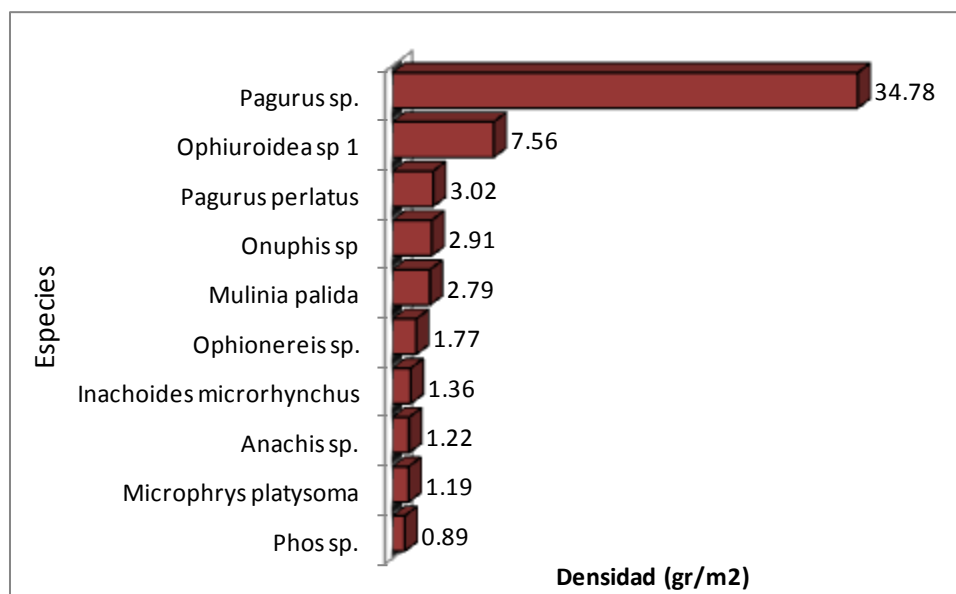


Fig. 210. Peso relativo ( $\text{g.m}^{-2}$ ) de las principales especies del macrobentos submareal.

#### Punta Balcones

En base a muestras de 9 estaciones se determinaron 29 especies distribuidas en 7 grupos taxonómicos: crustáceos (12), gastrópodos (10), equinodermos (2), poliquetos (2), bivalvos, anthozoa e hidrozoo con una especie cada uno (Tabla 21). El grupo taxonómico que más destacó en peso fue gastrópoda con 64,7%, seguido de crustáceos con 20,3% (Fig. 211 y Tabla 22).

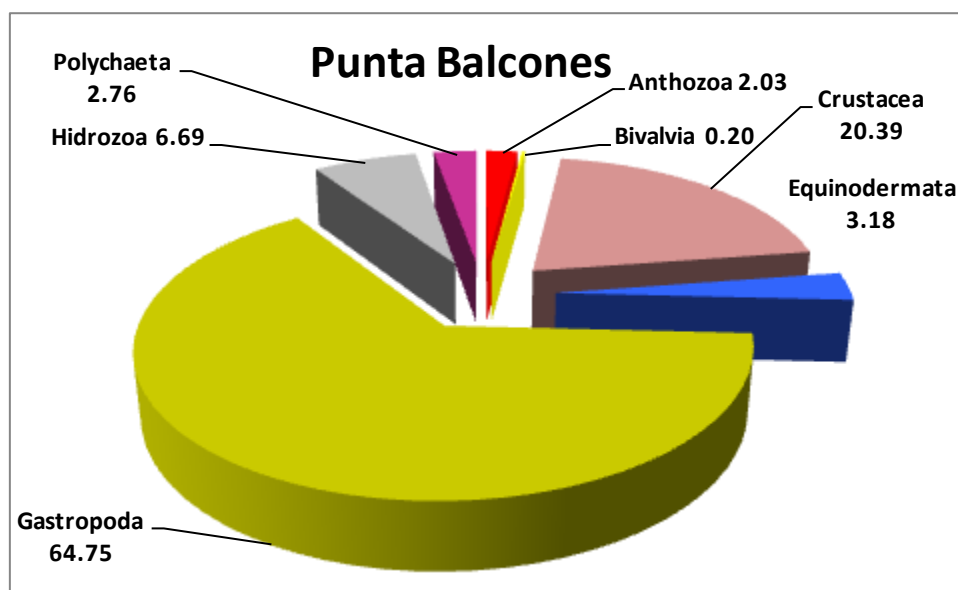


Fig. 211. Representación porcentual de los taxa del macrobentos submareal basada en el peso.

Las especies que más destacaron en términos de peso fueron los gasterópodos *Triumphis distorta* ( $23.15 \text{ g.m}^{-2}$ ), *Stramonita chocolata* ( $9.28 \text{ g.m}^{-2}$ ) y *Crepidula aculeata* ( $8.06 \text{ g.m}^{-2}$ ); seguido de los crustáceos *Dardanus sp.* ( $5.72 \text{ g.m}^{-2}$ ) y *Pagurus sp.* ( $2.90 \text{ g.m}^{-2}$ ); una especie de hidrozoo ( $5.11 \text{ g.m}^{-2}$ ) y de los poliquetos *Ophionereis sp.* ( $2.22 \text{ g.m}^{-2}$ ) y *Onuphis sp.* ( $1.68 \text{ g.m}^{-2}$ ) (Fig. 212).

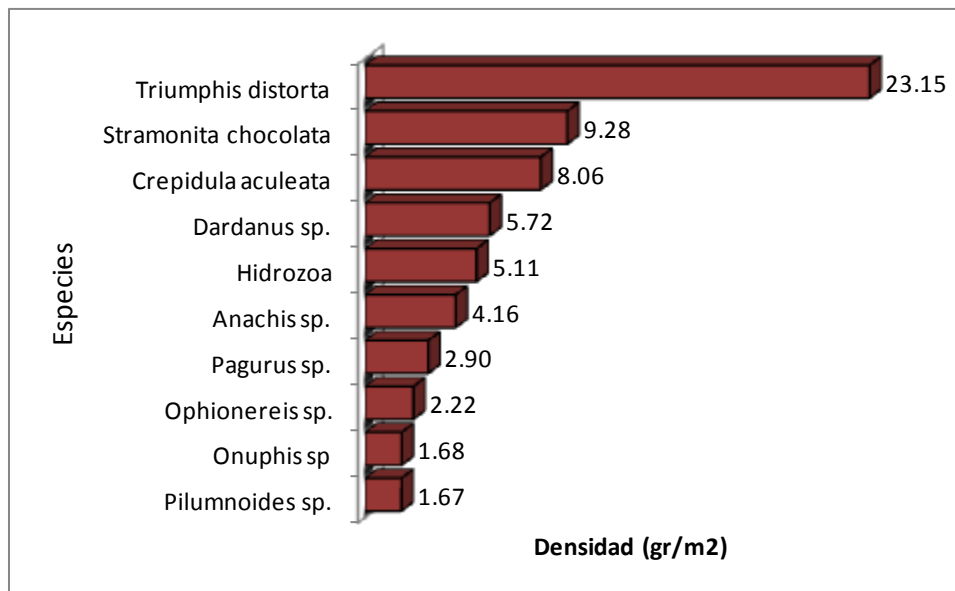


Fig. 212. Peso relativo ( $\text{g.m}^{-2}$ ) de las principales especies del macrobentos submareal.

### Sur Punta Balcones

Se colectaron muestras en 9 estaciones determinándose 19 especies distribuidas en 6 grupos taxonómicos: gasterópodos (7), crustáceos (5); bivalvos, equinodermos y poliquetos con especies cada uno y cefalópodos (1) (Tabla 21). El grupo taxonómico con mayor abundancia en peso correspondió a los gasterópodos con 45,3%, seguido de equinodermos con 44,9% (Fig. 213 y Tabla 22).

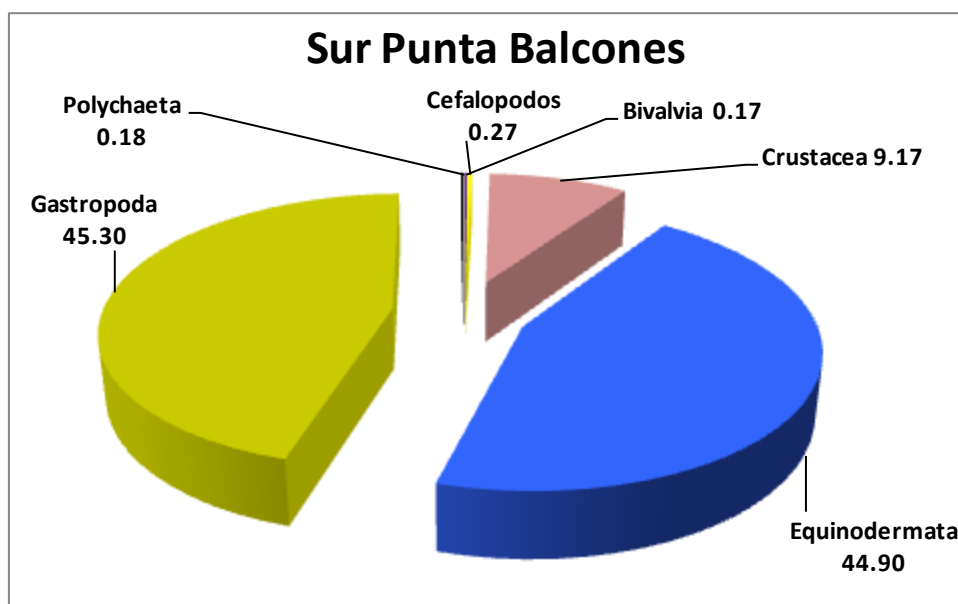


Fig. 213. Representación porcentual de los taxa del macrobentos submareal basada en el peso.

En cuanto al peso, las especies más importantes correspondieron a los gastrópodos *Phos sp.* ( $210.30 \text{ g.m}^{-2}$ ), *Eupleura muriciformis* ( $57.33 \text{ g.m}^{-2}$ ), *Crepidula sp.* ( $56.97 \text{ g.m}^{-2}$ ) y *Distorsio constricta* ( $18.79 \text{ g.m}^{-2}$ ); los equinodermos *Ophionereis sp.* ( $74.26 \text{ g.m}^{-2}$ ); y crustáceos *Inachoides microrhynchus* ( $35.26 \text{ g.m}^{-2}$ ) y *Cancer sp.* ( $4.95 \text{ g.m}^{-2}$ ) (Fig. 214).

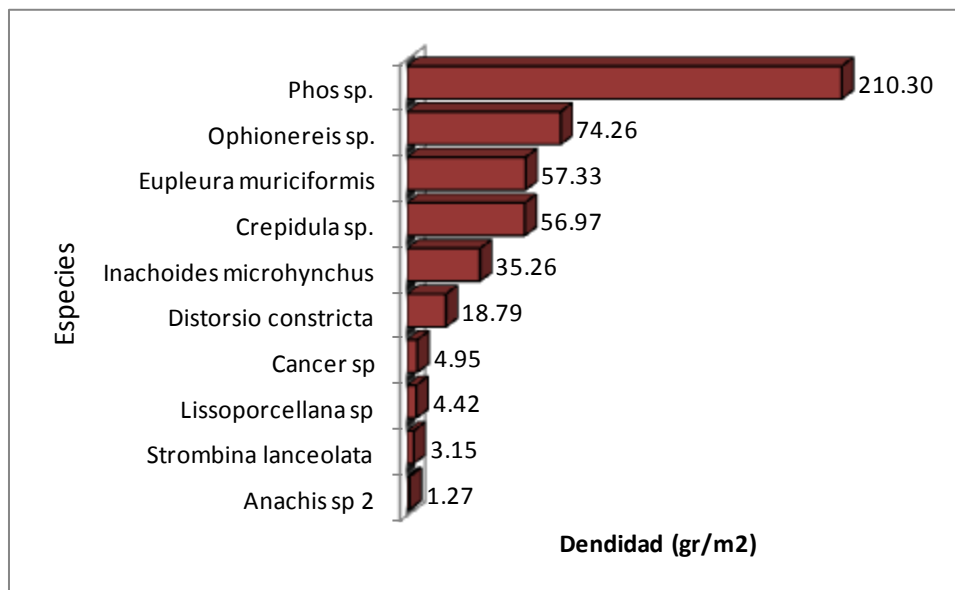


Fig. 214. Peso relativo ( $\text{g.m}^{-2}$ ) de las principales especies del macrobentos submareal.

### Bocana de Colán

Se analizaron 12 muestras, registrándose 9 especies distribuidas en 5 grupos taxonómicos, donde 3 especies correspondieron a crustáceos, 2 tanto a los gastrópodos como poliquetos y una especie a bivalvos y equinodermos (Tabla 21). El grupo taxonómico con la mayor representatividad en peso fueron los equinodermos con 61,12 %, seguido de los gastrópodos con 24,1% y crustáceos con 13,7% (Fig. 215 y Tabla 22).

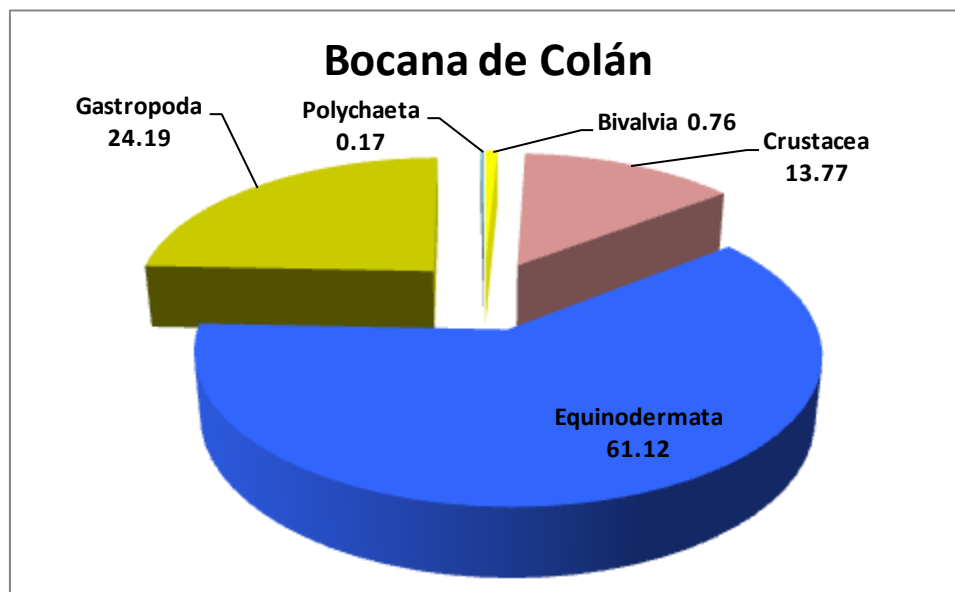


Fig. 215. Representación porcentual de los taxa del macrobentos submareal basada en el peso.

Las especies que destacaron en cuanto a peso fueron el equinodermo *Ophionereis* sp. ( $271,46 \text{ g.m}^{-2}$ ), los gastrópodos *Bursa nana* ( $103,07 \text{ g.m}^{-2}$ ), *Polinices uber* ( $6,00 \text{ g.m}^{-2}$ ) y *Phos* sp. ( $4,36 \text{ g.m}^{-2}$ ) y los crustáceos *Hepatus chilensis* ( $57,58 \text{ g.m}^{-2}$ ) y *Pagurus perlatus* ( $3,51 \text{ g.m}^{-2}$ ) (Fig. 216).

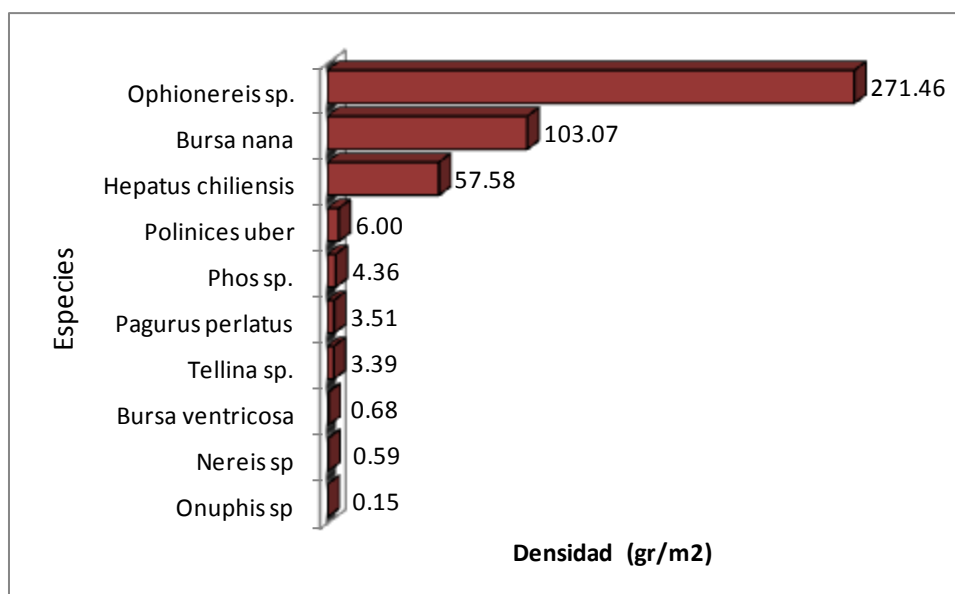


Fig. 216. Peso relativo ( $\text{g.m}^{-2}$ ) de las principales especies del macrobentos submareal.

### 3.2.8 Georeferenciación de bancos naturales

Los principales bancos naturales de concha perlfera *Pteria sterna* fueron localizados en la Caleta Los Organos (Fig. 217, Tabla 23), y al oeste de Punta Arena (Fig. 218, Tabla 24).

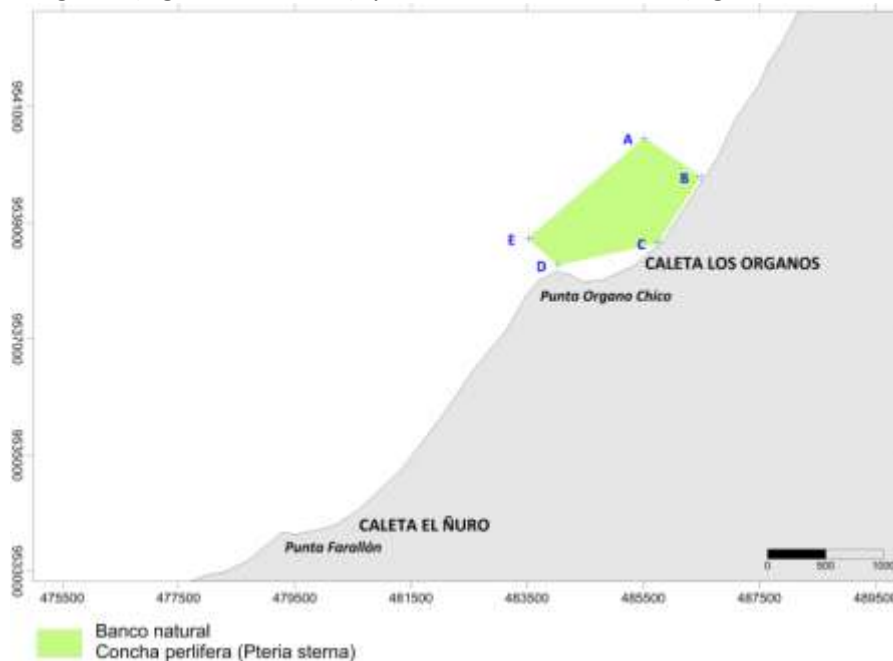


Fig. 217. Banco natural de "concha perlfera" (*Pteria sterna*) frente a Caleta Los Organos.

Tabla 23. Ubicación geográfica del banco natural de “concha perlifera” (*Pteria sterna*) frente a Caleta Los Organos.

Área geográfica	Vertice	Coordenadas (UTM)		Área (Ha)
		Longitud	Latitud	
Entre Caleta Mancora y Caleta El Ñuro	A	485514	9540466	331.9
	B	486485	9539797	
	C	485743	9538657	
	D	484025	9538277	
	E	483512	9538735	

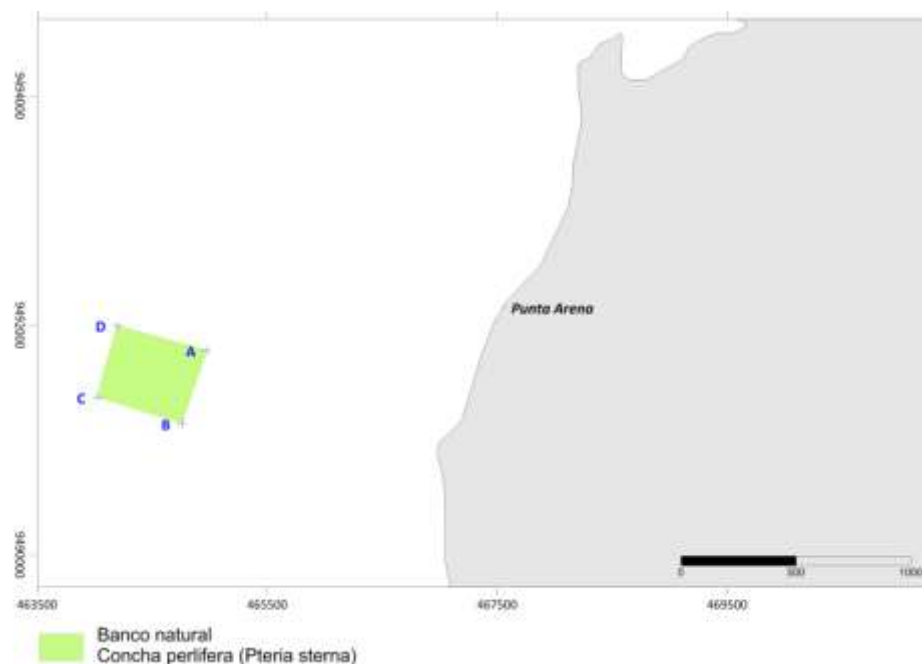


Fig. 218. Banco natural de “concha perlifera” (*Pteria sterna*) frente a Punta Arena.

Tabla 24. Ubicación geográfica del banco natural de “concha perlifera” (*Pteria sterna*) frente a Punta Arena.

Área geográfica	Vertice	Coordenadas (UTM)		Área (Ha)
		Longitud	Latitud	
Punta Arena	A	464976	9491785	52.9
	B	464758	9491145	
	C	464023	9491375	
	D	464192	9492002	

En relación a los bancos naturales del caracol gringo *Bursa* spp, éstos se localizaron entre Punta Restín y Punta Los Amarillos (Fig. 219, Tabla 25); al sur de Punta Amarillos (Fig. 220, Tabla 26), al norte de Punta Lobo (Fig. 221, Tabla 27), entre el norte de Punta Malaca y Punta Las Peñitas (Fig. 222, Tabla 28), al sur de Punta Balcones (Fig. 223, Tabla 29), y frente a la Bocana de Colán (Fig. 224, Tabla 30).

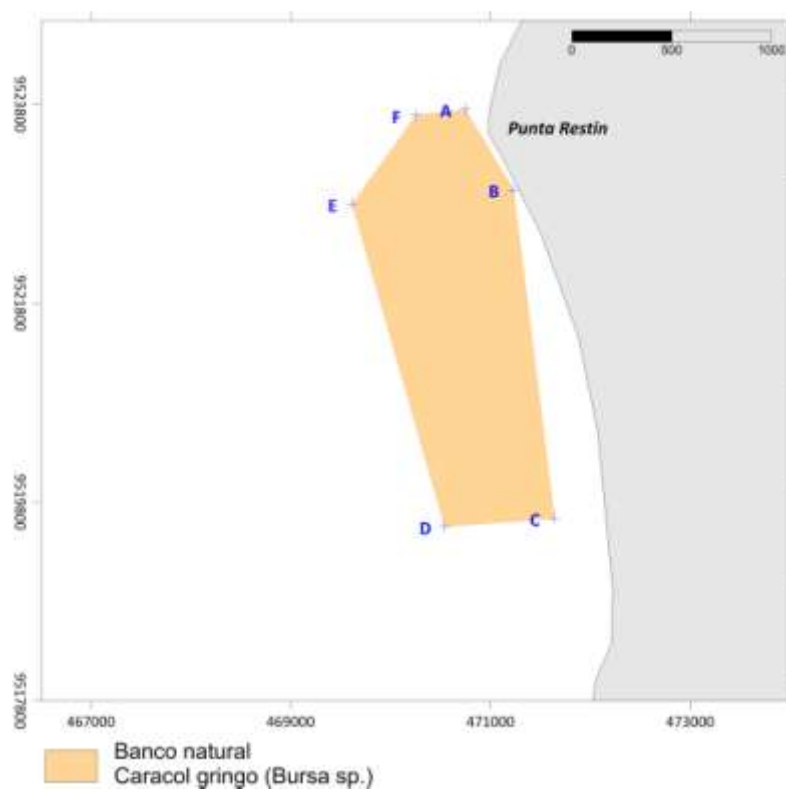


Fig. 219. Banco natural de “caracol gringo” (*Bursa* spp) entre Punta Restín y Punta los Amarillos.

Tabla 25. Ubicación geográfica del banco natural de “caracol gringo” (*Bursa* spp) entre Punta Restín y Punta los Amarillos.

Área geográfica	Vertice	Coordenadas (UTM)		Área (Ha)
		Longitud	Latitud	
Entre Punta Restín y Punta Los Amarillos	A	470746	9523750	543.7
	B	471229	9522942	
	C	471639	9519638	
	D	470541	9519553	
	E	469613	9522798	
	F	470252	9523690	

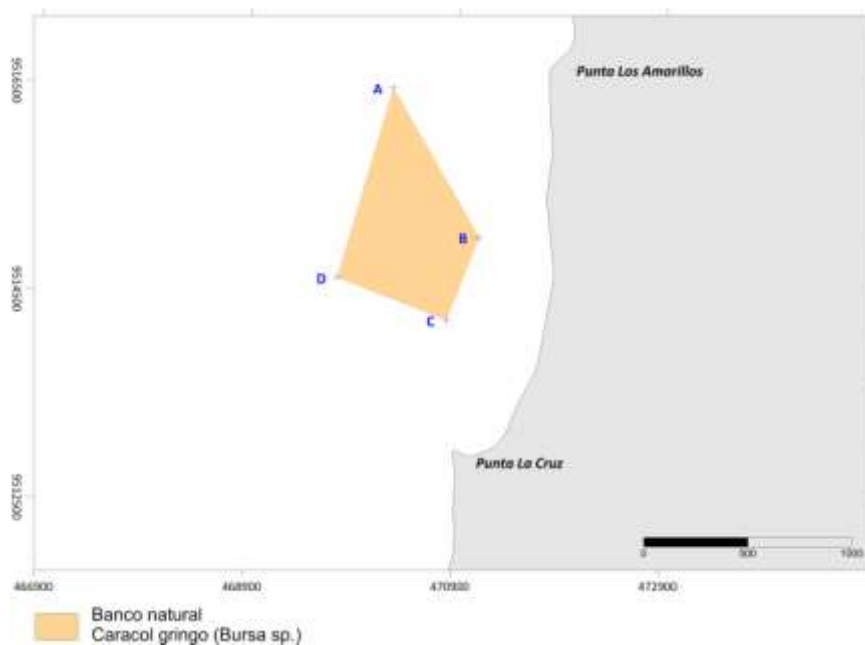


Fig. 220. Banco natural de "caracol gringo" (*Bursa spp.*) entre Punta Los Amarillos y Punta la Cruz.

Tabla 26. Ubicación geográfica del banco natural de "caracol gringo" (*Bursa spp.*) entre Punta Los Amarillos y Punta la Cruz.

Área geográfica	Vertice	Coordenadas (UTM)		Área (Ha)
		Longitud	Latitud	
Entre Punta Los Amarillos y Punta La Cruz	A	470360	9516430	162.6
	B	471181	9514995	
	C	470867	9514199	
	D	469818	9514609	

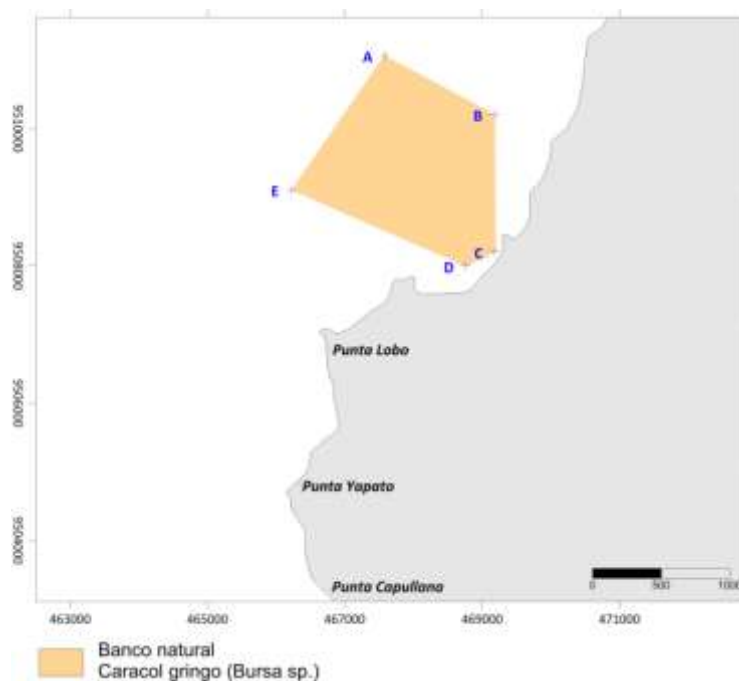


Fig. 221. Banco natural de "caracol gringo" (*Bursa sp.*) al norte de Punta Lobo.



Tabla 27. Ubicación geográfica del banco natural de “caracol gringo” (*Bursa* sp) al norte de Punta Lobo.

Área geográfica	Vertice	Coordenadas (UTM)		Área (Ha)
		Longitud	Latitud	
Entre Punta Monte y Punta Capullana	A	467575	9511063	563.9
	B	469179	9510207	
	C	469191	9508205	
	D	468756	9508000	
	E	466224	9509109	

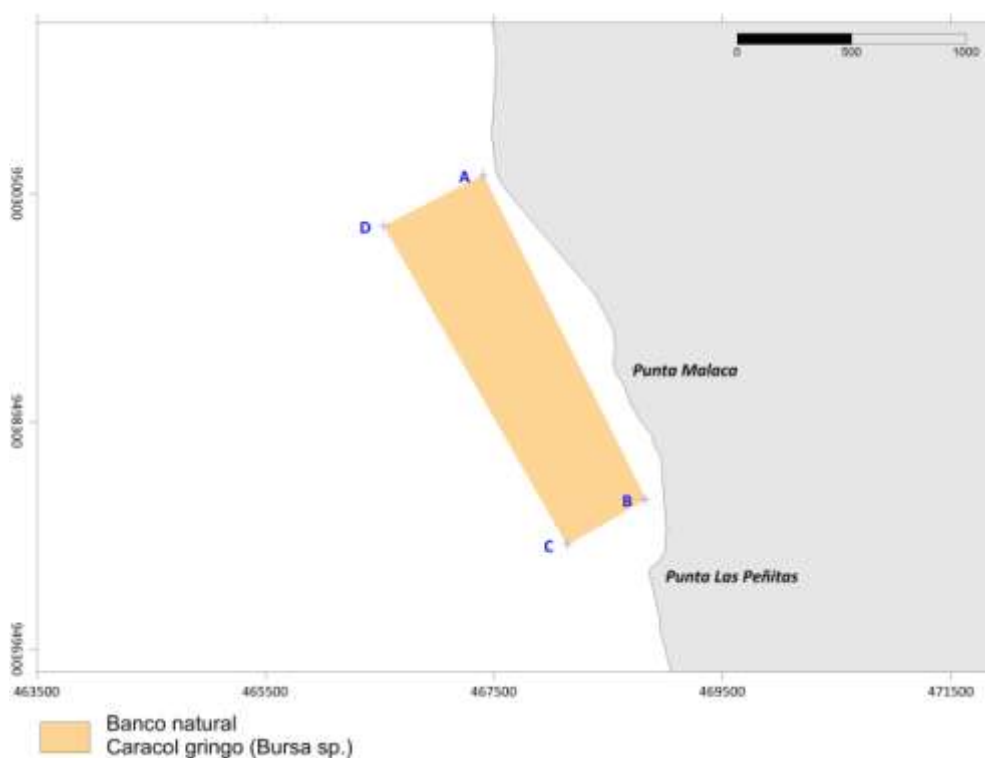


Fig. 222. Banco natural de “caracol gringo” (*Bursa* spp) entre el norte de Punta Malaca y Punta Las Peñitas.

Tabla 28. Ubicación geográfica del banco natural de “caracol gringo” (*Bursa* spp) entre el norte de Punta Malaca y Punta Las Peñitas.

Área geográfica	Vertice	Coordenadas (UTM)		Área (Ha)
		Longitud	Latitud	
norte Punta Malaca y Punta Las Peñitas	A	467406	9500462	284.9
	B	468829	9497616	
	C	468141	9497218	
	D	466537	9500016	

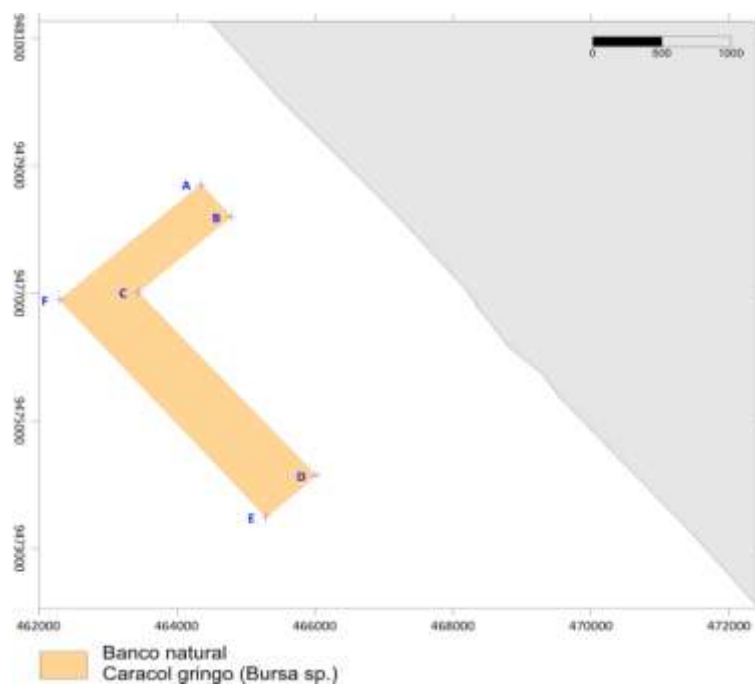


Fig. 223. Banco natural de "caracol gringo" (*Bursa spp.*) al sur de Punta Balcones.

Tabla 29. Ubicación geográfica del banco natural de "caracol gringo" (*Bursa spp.*) al sur de Punta Balcones.

Área geográfica	Vertice	Coordenadas (UTM)		Área (Ha)
		Longitud	Latitud	
sur Punta Balcones	A	464354	9478702	551.6
	B	464789	9478196	
	C	463438	9477014	
	D	466019	9474144	
	E	465295	9473492	
	F	462304	9476893	

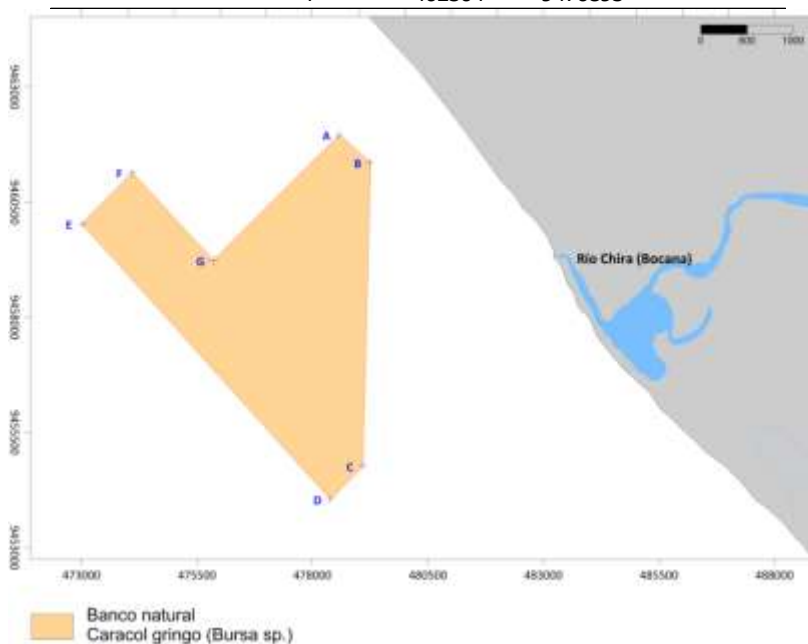


Fig. 224. Ubicación geográfica del banco natural de "caracol gringo" (*Bursa spp.*) frente a la Bocana de Colán.

Tabla 30. Ubicación geográfica del banco natural de “caracol gringo” (*Bursa* spp) frente a la Bocana de Colán.

Área geográfica	Vertice	Coordenadas (UTM)		Área (Ha)
		Longitud	Latitud	
norte Bocana de Colán	A	478580	9461966	2400.0
	B	479255	9461363	
	C	479086	9454778	
	D	478387	9454054	
	E	473008	9460036	
	F	474093	9461146	
	G	475854	9459240	

#### 4. CONCLUSIONES.

- En la zona intermareal se identificó una especie de invertebrados comerciales (“palabritas” *Donax* spp) y dos especies en el submareal (“concha perlifera” *Pteria sterna* y “caracol gringo” *Bursa nana*).
- La estructura de tallas de *Donax sp* estuvo distribuida en el rango de 8 a 33 mm de longitud valvar y talla media en 20.5 mm, mostrando dos modas: una en 19 mm y otra en 27 mm.
- En el intermareal los grupos taxonómicos con mayor abundancia para el total de las zonas de muestreo fueron los moluscos y crustáceos, con el 73 % y 16 %, seguidos por los poliquetos (11 %).
- Las especies dominantes del intermareal en términos de abundancia para el total de las muestras analizadas estuvieron representadas por el molusco *Olivella columellaris*, el crustáceo *Emerita análoga*, el molusco *Mazatlanina fulgurata* y el poliqueto *Lumbrineris* spp.
- La diversidad en la zona intermareal varió entre 0 y 1,94 bits/ind, pero en general fue baja en todas las zonas muestreadas.
- Las playas que presentaron el mayor número de especies fueron Punto Tivela y Los Organos (8 especies), Punta Balcones y Punta Malaca (7 especies), Lobitos (6 especies), Negritos y Punta Arenas con 5 especies cada una.
- Los valores de salinidad mostraron que en la mayor parte de las playas predominaron las Aguas Costeras Frías (ACF), mientras que los valores de oxígeno mayormente superaron los 4 mL/L.
- Las quebradas que mayor impacto ocasionarían sobre los recursos marinos costeros se localizan al norte de Máncora (Quebrada Fernández), adyacente a la Caleta El Ñuro (Quebrada El Ñuro), entre Lobitos y Talara (Quebrada Pariñas) y la quebrada que cruza la ciudad de Negritos; mientras que la desembocadura del Río Chira, representa un riesgo potencial para el desarrollo de actividades relacionadas con la maricultura.

- La albufera localizada al sur de Negritos, con un área total de 43,28 ha, representa un lugar con optimas condiciones para el desarrollo del especie *Artemia spp.*
- Los indicadores de contaminación fecal fueron bajos en toda la zonas de muestreo; los coliformes totales (CT) y termotolerantes (CTT) registraron valores < 30 NMP/100ml, dentro de los valores máximos estipulados por la Ley General de Aguas (LGA).
- Las áreas de pesca más frecuentadas por las embarcaciones arrastreras, cerqueras y con trampas estuvieron entre Negritos y la bocana de Colán; mientras que por buceo lo fue alrededor de Máncora y por las embarcaciones cortineras entre Máncora y El Ñuro, y frente a la bocana del río Chira. Las embarcaciones pinteras fueron más frecuentes entre Máncora y Lobitos por fuera de las 10 millas y entre Lobitos y la bocana de Colán por fuera de las 5 millas.
- En la franja intermareal se identificaron hasta 8 bancos naturales de *Donax spp* de diversas dimensiones, mientras que en algunas zonas existe la presencia de concha blanca *Tivela hians*, especialmente al sur de Punta Balcones (Negritos).
- En la zona submareal se localizó la presencia de concha perlífera *Pteria sterna* entre Máncora y Punta Arenas (Talara), con mayores concentraciones en la zona de Los Organos.
- Las tallas menores de concha perlífera se registraron entre caleta Máncora y Los Organos, mientras que las mayores entre Lobitos y Punta Arenas.
- Entre Punta Restín y la Bocana de Colán, la estructura de tallas de *Bursa spp* estuvo comprendida en el rango de 32 a 51 mm de longitud peristomal y talla media en 39,5 mm.
- En el submareal, la temperatura y salinidad del agua denotaron la presencia de ASS, AES y ACF en diferentes zonas del litoral.
- Las altas concentraciones de silicatos en algunas zonas estuvieron relacionadas con fuertes procesos de surgencia o afloramiento costero.
- La circulación marina entre Máncora y Punta Restín presentó flujos hacia el sur; mientras que entre Punta Cruz – Punta Amarillos y Bocana de Colán se registraron flujos hacia el norte.
- En general, entre Los Organos y Punta Pariñas predominaron los sustratos de arena gruesa rodeados de arena fina con conchuela; mientras que sustratos de arena fina fueron observados frente a Máncora y entre el sur de Punta Balcones y la Bocana de Colán. Sustratos fangosos fueron notorios entre Punta Malaca y Punta Arenas.
- Las concentraciones de materia orgánica variaron desde 1,21 a 6,91%, donde las mayores concentraciones se observaron al norte de Punta Yapato.
- Todas las áreas estudiadas se caracterizaron por presentar condiciones de buen estado de salud (sedimentos oxidados); sin embargo frente a Punta Malaca se registró un punto, en el cuál los sedimentos estuvieron semi-reducidos (bajos niveles de oxígeno).

- El volúmen promedio de plancton fue de  $0,4 \text{ mL.m}^{-3}$ , donde el mayor valor se registró frente a Lobitos debido a la dominancia del fitoplancton.
- El fitoplancton estuvo compuesto por 62 especies de diatomeas, 56 dinoflagelados y 2 silicoflagelados.
- La zona entre Playa Balcones y Punta Restin se caracterizó principalmente por la riqueza de pequeñas diatomeas comunes en áreas de afloramiento costero, lo cual denotaría la alta productividad primaria en la zona.
- La dominancia entre los grupos del plancton estuvo dada por el fitoplancton en el 74% de las estaciones de muestreo y del zooplancton en el 26% de las estaciones.
- Se registró la presencia del indicador de Aguas Costeras Frías (ACF) *Protoperidinium obtusum* al sur de Lobitos y de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) *Ceratium breve v. parabellum* y *Ceratium breve v. schmithii*, al norte de Punta Restin.
- Se registraron 39 especies de zooplancton siendo los copépodos los más abundantes.
- Las especies que presentaron las mayores abundancias fueron *Acartia tonsa* en un y *Paracalanus parvus*.
- Se observó la presencia del copépodo indicador de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) *Centropages furcatus* frente a Playa Balcones y del indicador de Aguas Costeras Frías (ACF) *Centropages brachiatus* al norte de la desembocadura del río Chira y al norte de la Punta Yapato.
- Los principales bancos naturales de concha perlífera *Pteria sterna* estuvieron localizados en la Caleta Los Organos y al oeste de Punta Arena
- En relación a los bancos naturales del caracol gringo *Bursa spp*, éstos se localizaron entre Punta Restín y Punta Los Amarillos, al sur de Punta Amarillos, al norte de Punta Lobo, entre el norte de Punta Malaca y Punta Las Peñitas, al sur de Punta Balcones, y frente a la Bocana de Colán.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, se infiere que las áreas que no constituyen bancos naturales ni zonas de pesca artesanal podrían presentar aptitudes para el desarrollo de la maricultura.

## 5. REFERENCIAS

- Balech, E. 1988. Los dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental. Public. Espec. Instituto Español de Oceanografía. España. 310 pp.
- Cupp, E. 1943. Marine plankton diatoms of the west coast of North America. Bull. Scripps Inst. Oceanogr. 5: 1-237 pp.
- Licea, S., Moreno, J., Santoyo, H. y Figueroa, G. 1995. Dinoflagelados del Golfo de California. Universidad Autónoma de Baja California. México. D.F. 165 pp.
- Moreno, J., Licea, S. y Santoyo, H. 1996. Diatomeas del Golfo de California. Universidad Autónoma de México. D.F. 273 pp.
- Ochoa, N. y Gómez, O. 1997. Dinoflagelados del mar peruano como indicadores de masas de agua durante los años 1982 a 1985. Bol. Inst. Mar Perú, 16 (2): 1-60 p.

- Schiller, J. 1971. Dinoflagellate (Peridinae) in monographischer Behandlung. 2 Teil. En: L. Rabenhortst (ed). Kriptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. Reprint by Johnson Repr. Corp. New York, 1971, Vol.10 Section 3, Part 1: 617 pp.
- Sundström, B. 1986. The Marine diatom genus *Rhizosolenia*. A new approach to the taxonomy. Doctoral Thesis. Lund, Sweden: 196 pp.
- Tomas, C. 1996. Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates. Academic Press, Inc. 585 pp.
- Alamo, V. y Valdivieso, V. 1987. Lista sistemática de Moluscos Marinos del Perú. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. Extr.: 205 pp.
- Caso, M. E. 1961. Los equinodermos de México. Tesis doctorado Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F. 338 p.
- Chirichigno, N. 1970 Lista de Crustáceos del Perú (Decapoda y Stomatopoda) con datos de su distribución geográfica. Inst. Mar Perú, Informe, 35:1-94.
- Fauchald, K. y Reimer, A. 1975. Clave de poliquetos panameños con la inclusión de una clave para todas las familias del mundo. Bol. Inst. Oceanog. Univ. Oriente, 14 (1):71-94.
- Rathbun, M. J. 1910. The stalk-eyed Crustacea of Peru and the adjacent coast. Proceedings of the United States National Museum 38: 531-620.