



INFORME DE LA CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN PESQUERA *CENTROAMERICA-PACIFICO 2010*

10 de noviembre al 16 de diciembre de 2010

B/O MIGUEL OLIVER



Jefes de Campaña: José Luis del Río Iglesias
Ignacio José Franco Navarro

Equipo de Pesquerías Lejanas
C.O. de Vigo del IEO





Tabla de contenido

1. RESUMEN	5
2. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	8
3. OBJETIVOS	11
4. DESARROLLO DE LA CAMPAÑA	13
5. MATERIAL Y MÉTODOS	15
5.1 Arte de arrastre y barco.....	15
5.2 Prospección pesquera. Plan de pescas	19
5.3 Cartografiado del fondo marino	22
5.4 Oceanografía	23
5.5 Registro cetáceos y tortugas.....	24
6. RESULTADOS	25
6.1 Pescas	25
6.2 Esfuerzo de muestreo	28
6.3 Captura, rendimiento y distribuciones de talla	35
6.3.1 Pajarita (<i>Peprilus medius</i>).....	43
6.3.2 Pajarita (<i>Peprilus snyderi</i>).....	46
6.3.3 <i>Rhinoptera steindachneri</i>	48
6.3.4 <i>Merluccius angustimanus</i>	50
6.3.5 <i>Serranus aequidens</i>	52
6.3.6 <i>Dicrolene filamentosa</i>	54
6.3.7 Langostino chileno (<i>Pleuroncodes planipes</i>).....	56
6.3.8 <i>Cherublemma emmelas</i>	58
6.3.9 Galera (<i>Squilla biformis</i>)	60
6.3.10 <i>Coryphaenoides delsolari</i>	62
6.3.11 Género <i>Heterocarpus</i>	64
6.3.12 Calamar dardo (<i>Loliodopsis diomedae</i>)	67
6.4 Relación talla-peso.....	69
6.5 Cartografiado y geomorfología	70
6.6 Oceanografía física	72
6.7 Avistamientos de mamíferos marinos y tortugas	73
7. CONCLUSIONES PRELIMINARES	74
8. PARTICIPANTES/INSTITUCIONES	77
9. REFERENCIAS	80
ANEXO Tablas	81
ANEXO Informe Oceanografía.....	91





1. RESUMEN

La campaña de investigación oceanográfico pesquera CENTROAMERICA-PACIFICO 2010, dirigida por la Instituto Español de Oceanografía, es la primera campaña fruto del Memorandum de Entendimiento en materias de cooperación pesquera y acuícola firmado entre España y los países del istmo centroamericano englobados en OSPESCA (Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano), con el objetivo principal de conocer la composición específica de la fauna demersal de la plataforma y talud continental de las aguas del océano pacífico, así como los rendimientos de las principales especies capturadas.

La campaña se realizó entre el 10 de noviembre y el 16 de diciembre de 2010 a bordo del buque de investigación *Miguel Oliver*, propiedad de la Secretaría General del Mar de España.

El área de estudio comprende los fondos de la plataforma y talud de la costa pacífica de Centroamérica desde los 100 m hasta la isóbata de 1500 m de profundidad, entre los grados 14° N - 92° W y 7° N - 78° W.

Los principales objetivos de esta campaña fueron los siguientes:

- Conocer la composición específica de la fauna demersal de la plataforma y talud continental entre los 100 metros y los 1500 metros de profundidad.
- Obtención de los rendimientos (CPUE) de las principales especies capturadas.
- Estudiar la distribución geográfica y batimétrica por sexos y tallas de las principales especies, especialmente de las de interés comercial.
- Recoger material biológico para su posterior análisis en los centros de investigación.
- Obtener un registro fotográfico de las especies capturadas y de los principales trabajos realizados.
- Evaluar las condiciones oceanográficas físicas obteniendo perfiles de T/S en la columna de agua.
- Reconocimiento batimétrico y morfológico del fondo marino mediante la sonda Multihaz EM-302.
- El estudio de las características oceanográficas y físicas (perfiles T/S con CTD).
- Estudio de la dinámica de corrientes mediante el ADCP.
- Registro de los avistamientos de mamíferos marinos y tortugas.

El diseño de la campaña contemplaba una prospección con arrastre de fondo utilizando un arte de pesca tipo LOFOTEN, con malla de 35 milímetros en el copo, en puntos previamente establecidos a lo largo de 31 transectos perpendiculares a la costa separados aproximadamente 30' de latitud con una distribución homogénea a lo largo de la costa. En cada uno de esos transectos se proponía la realización de 5 pescas con una duración de 30 minutos de arrastre, distribuidos homogéneamente en el rango batimétrico situado entre los 100 y los 1500 m de profundidad.



Se han prospectado los 31 transectos programados, aunque no ha sido posible completar las 5 pescas definidas en cada transecto. En total pudieron ser realizadas 101 pescas válidas debido a que los fondos encontrados en varias zonas del área estudiada no fueron adecuados para la realización de los arrastres. El tiempo que no fue empleado en la realización de esas pescas se utilizó en el cartografiado del fondo marino.

El listado faunístico determinado durante la campaña estuvo compuesto por 289 taxones diferentes, clasificados en 177 especies de peces y elasmobranquios, 64 de crustáceos, 10 de moluscos, 9 de equinodermos y 19 grandes grupos con el resto de otros invertebrados. Este número de especies se incrementará cuando finalicen los trabajos de identificación en el laboratorio de las muestras recogidas durante la campaña.

Se capturó una biomasa total de 15427.08 kg. Los peces constituyeron el 83.04 % de la captura y los crustáceos el 10.31 %, correspondiendo el 6.65 % restante de la captura a invertebrados de otros grupos taxonómicos.

Se realizaron muestreos de tallas de 219 especies, con un total de 51614 individuos medidos y se realizaron muestreos biológicos a individuos de las principales especies de interés comercial.

Los resultados obtenidos relativos las capturas totales mayores de 200 kg, el número de individuos, el peso medio de cada ejemplar y el correspondiente porcentaje en peso que representa cada especie en la captura total de la campaña, agrupados en los diferentes grupos taxonómicos, fueron los siguientes:

Familia	Nombre científico	Captura (kg)	% biomasa de peces	% biomasa total
PECES Y ELASMOBRANQUIOS				
Stromateidae	<i>Peprilus medius</i>	4023.00	31.40	26.08
Stromateidae	<i>Prepilus snyderi</i>	1408.15	10.99	9.13
Myliobatidae	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	1064.20	8.31	6.90
Merlucciidae	<i>Merluccius angustimanus</i>	1037.06	8.10	6.72
Serranidae	<i>Serranus aequidens</i>	872.64	6.81	5.66
Ophidiidae	<i>Dicrolene filamentosa</i>	716.06	5.59	4.64
Alepocephalidae	<i>Alepocephalus sp.</i>	629.28	4.91	4.08
Ophidiidae	<i>Cherublemma emmelas</i>	539.82	4.21	3.50
Macrouiridae	<i>Coryphaenoides delsolari</i>	218.89	1.71	1.42
	TOTALES		82.04	68.12
Familia	Nombre científico	Captura (kg)	% biomasa de crustáceos	% biomasa total
CRUSTACEOS				
Munididae	<i>Pleuroncodes planipes</i>	703.35	44.20	4.56
Squillidae	<i>Squilla biformis</i>	356.50	22.40	2.31
	TOTALES		66.60	6.87



Estas 9 especies de peces constituyen por el 82.04 % de la captura total de peces y el 68.12 % de la biomasa total.

Dos especies de crustáceos también superaron los 200 kg constituyendo el 66.60% de la captura total de crustáceos y el 6.87 % de la biomasa total

Las especies con mayor captura total en la campaña fueron: los peces del género *Peprilus* con 4023 kg de la especie *Peprilus medius* y 1408 kg de la especie *Peprilus snyderi*, el langostino chileno (*Pleuroncodes planipes*) entre los crustáceos con una captura total de 703 kg y el calamar dardo (*Loliodopsis diomedae*) entre los moluscos con 20.3 kg.

El 66.88 % de la captura total se produce en los lances efectuados en las profundidades más someras, que comprenden las pescas realizadas desde los 100 hasta los 199 m de profundidad. El estrato que se sitúa entre los 1200 y los 1299 m de profundidad, representa el 6.39 % de la captura. En ninguno de los demás estratos se superó el 5 % de la captura.

Los rendimientos calculados se corresponden con la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en kg por hora de arrastre. En general, los rendimientos obtenidos fueron bajos, superando en muy pocas especies los 200 kg/hora. A continuación se muestran los rendimientos promedio más altos obtenidos por rango de profundidad de las principales especies presentes en la captura:

Nombre científico	CPUE (kg/h)					
	100-199	200-299	600-699	1000-1099	1100-1199	1300-1399
<i>Peprilus medius</i>	279.9					
<i>Peprilus snyderi</i>	98					
<i>Serranus aequidens</i>	60.7					
<i>Squilla biformis</i>		225.5				
<i>Rhinoptera steindachneri</i>	74.1					
<i>Merluccius angustimanus</i>	62.7		47.6			
<i>Dicrolene filamentosa</i>					64.1	90
<i>Cherublemma emmelas</i>			60.4			
<i>Coryphaenoides delsolari</i>				72		

La pajarita (*Peprilus medius*) fue la especie que presentó mayores rendimientos promedio con 279.9 kg/h en el estrato de menor profundidad. Entre los crustáceos fue *Squilla biformis* con 225.5 kg/h en el estrato de 200-299 metros de profundidad. Ninguna otra especie superó una CPUE promedio de 200 kg/h en ningún estrato.

Las capturas máximas tuvieron lugar en el primer estrato (100-199 m) y fueron las siguientes: *Peprilus medius* (3829.4 kg), *Peprilus snyderi* (1157.6 kg), *Rhinoptera steindachneri* (919 kg), *Serranus aequidens* (846.37 kg), *Merluccius angustimanus* (728.56 kg) entre los peces y *Pleuroncodes planipes* (342.75 kg) y *Squilla biformis* (225 kg) entre los crustáceos.



2. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La presente campaña surge como desarrollo del Memorandum de Entendimiento sobre Cooperación Pesquera y Acuicultura, establecido entre OSPESCA el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España (MARM), a través de la Secretaría General del Mar (SGM), impulsado por el deseo de incrementar la cooperación en materia de Pesca y Acuicultura entre los dos países. Según lo anterior se pretende contribuir al desarrollo sostenible y a mejorar la eficacia y eficiencia de los productores del sector pesquero y acuícola.

El Istmo Centroamericano se encuentra entre dos océanos: el Atlántico y Mar Caribe al este y el Pacífico al oeste. Las costas sobre el primero miden casi 3.800 Km y sobre el segundo cerca de 2.800 Km. Todos los países cuentan con costas sobre los dos océanos, con excepción de El Salvador, que limita sólo con el Pacífico y de Belice que sólo tiene costas en el Atlántico. La plataforma continental sobre el Pacífico es de aproximadamente 96.000 km² y sobre el Atlántico alrededor de 125.000 km², mientras que la extensión de la ZEE de los países del Istmo es de poco más de un millón de km² y casi 600.000 km² en dichos océanos respectivamente. Asimismo, se calcula una superficie lacustre y fluvial de casi 12.000 km² en el territorio continental.

La presente campaña, en las aguas de los países del Istmo Centroamericano en el Océano Pacífico, surge como desarrollo de la solicitud de exploración de “áreas de profundidad para corroborar y actualizar la poca información previa, y ver si pudieran existir recursos no explotados hasta la fecha, los que además tuvieran potencial de abrir nuevas pesquerías”, realizada a nivel regional por OSPESCA (Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano) en el marco del convenio entre OSPESCA y la Secretaría General del Mar. La campaña se realizó entre el 10 de noviembre y el 16 de diciembre de 2010 a bordo del buque de investigación *Miguel Oliver*, perteneciente a la Secretaría General del Mar de España.

El área de estudio comprende los fondos de la plataforma y talud de la costa pacífica de Centroamérica desde los 100 m hasta la isóbata de 1500 m de profundidad, entre los grados 14° N - 92° W y 7° N - 78° W (Figura 1).

Con anterioridad a esta campaña, se han desarrollado en la misma área de estudio la *Prospección de los Recursos Pesqueros de la Plataforma Pacífica entre el sur de México y Colombia* realizada por el B/O Fridtjof Nansen en 1987, y posteriormente, durante los años 1993-1994 en el B/O Fengur se efectuó la *Campaña de pesca comercial simulada*.

Durante la campaña realizada a bordo del B/O Fridtjof Nansen se prospectaron 700 millas náuticas en cada una de las cuatro prospecciones de investigación realizadas en aguas salvadoreñas y se realizaron 84 pescas de arrastre de fondo (Fridtjof Nansen, 1987). En las capturas de las pescas de poco fondo, menos de 50 m, entre las especies demersales, la familia Stromateidae fue la más representada, fundamentalmente con el género *Peprilus*, con un rendimiento medio de 26 kg/h. Otras capturas importantes fueron los pargos presentes en 10 de las 16 pescas, con un rendimiento de 10 kg/h y los tiburones presentes en 11 pescas, con una media de 13 kg/h. La zona entre 50 y 100 m estuvo dominada por *Prionotus ruscarius*, corvina y *Peprilus spp* (rendimiento medio 34 kg/h). Las pescas de mayor profundidad, hasta 300 m, mostraron capturas



relativamente abundantes de serranos y *Pontinus sp.* El crustáceo más abundante fue el langostino chileno que tuvo su principal distribución batimétrica entre los 150-300 m y su rendimiento medio fue de 1150 kg/h en los lances realizados entre 100-300 m. La galera (*Squilla*) resultó muy común y abundante en esta área.

El B/O Fengur en 1993 y 1994 realizó en El Salvador 10 campañas que suman un total de 60 días de campaña y en los que se realizaron 274 lances en profundidades de hasta 400 metros de profundidad (PRADEPESCA, 1994). El langostino chileno (*Pleuroncodes planipes*) fue la especie más abundante con rendimientos superiores a 1 tonelada/hora. Se obtuvieron asimismo, altos rendimientos de pajarita (*Peprilus snyderi*) aunque los ejemplares capturados son de tallas pequeñas (9 cm). A pesar de la distribución típicamente pelágica de la anchoa (*Anchoa sp.*) se obtuvieron rendimientos altos en arrastre de fondo, debido a su abundancia y agregación en toda la columna de agua, realizándose las mayores capturas entre 20 y 50 m de profundidad. El ruco (*Pomadasis panamensis*) fue capturado con rendimientos superiores a los 200 kg/hora, alcanzando rendimientos de 2.800 kg/h en profundidades de 35 a 45 m. Por último indicar que en esta serie de campañas el calamar dardo (*Loliolopsis diomedae*) fue una de las especies con mayores expectativas durante la campaña, pero bajos rendimientos obtenidos indicaron que las posibilidades para su explotación son muy limitadas.

En diciembre de 2009 se realizó la campaña EL SALVADOR 2009, a bordo del buque oceanográfico Miguel Oliver, propiedad de la Secretaría General del Mar (Del Río, 2010). Se realizaron 38 lances entre 100 y 1000 metros de profundidad. Inicialmente había previstos 60 pero no pudieron llevarse a cabo por la compleja orografía del fondo. La especie más abundante fue de nuevo el langostino chileno (*Pleuroncodes planipes*) con una captura total de 4.048 kg lo que correspondió al 36.3 % de la captura total. Entre los peces destacaron la corvina (*Cynoscion nannus*) con 1973 kg y un 17.7 % de la captura total, la pajarita (*Peprilus snyderi*) con 1376.9 y un 12.3 % y el escorpión (*Pontinus sp.*) con 1313 kg y un 11.8 %. En esta ocasión el calamar dardo (*Loliolopsis diomedae*) apareció en las capturas en cantidades bajas con 136 kg lo que correspondió al 1.2 % de la captura total. De las especies capturadas tan solo el langostino chileno (*Pleuroncodes planipes*) presentó rendimientos suficientes, de 185 kg/30 minutos en el estrato de 200 a 300 m., como para pensar en una explotación comercial.

En la zona de trabajo, concretamente en Panamá también se realizaron campañas en los años 2007, 2008 y 2009, a bordo del buque oceanográfico Miguel Oliver de la Secretaría General del Mar (Paz *et al*, 2007; Paz *et al*, 2008; Casas, 2009). En noviembre de 2009 tuvo lugar la última de estas tres campañas en la que se realizaron 64 lances entre los 100 y 500 metros de profundidad. Las especies más abundantes fueron *Peprilus medius* con una captura de 58879 kg, y un rendimiento de 1948 kg/30 minutos, *Peprilus snyderi* con una captura de 26870 kg y un rendimiento de 889 kg/30 minutos y *Prionotus stephanophrys* con una captura de 32250 kg y un rendimiento de 1067 kg/30 minutos. De entre los crustáceos podemos destacar *Pleuroncodes planipes* con una captura de 1806 kg aunque con un rendimiento bajo 60 kg/30 minutos.

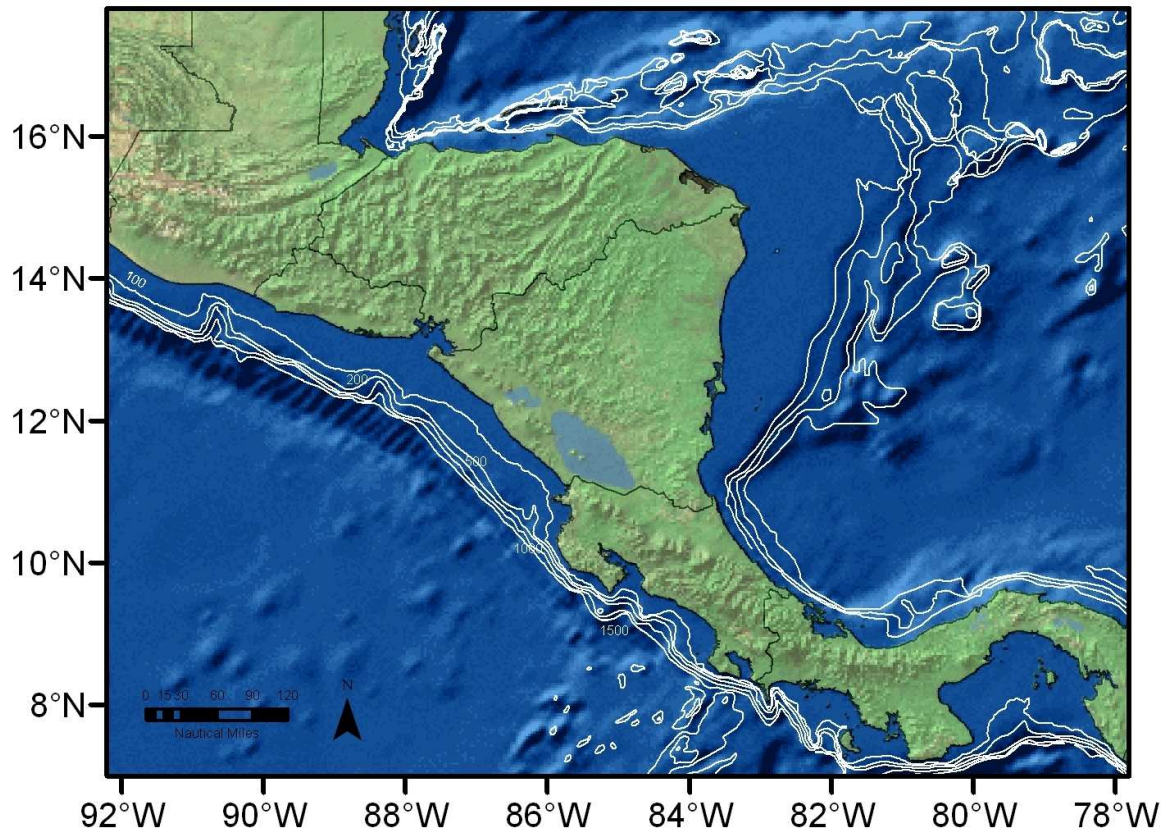


Figura 1.- Mapa del área de estudio en la campaña CENTROAMERICA 2010 con indicación de las líneas batimétricas.



3. OBJETIVOS

El principal objetivo previsto inicialmente en el Proyecto de Campaña (Del Río y Franco, 2010) contemplaba el estudio y evaluación de los recursos demersales más importantes mediante la estimación de índices de abundancia de las principales especies capturadas.

El área de estudio comprendió la plataforma y talud continental de las aguas del Pacífico del Istmo centroamericano desde los 100 m hasta la isóbata de 1500 m de profundidad.

Los objetivos concretos propuestos son:

- Conocer la composición específica de la fauna demersal de la plataforma y talud continental hasta los 1.500 metros de profundidad.
- Obtención de los rendimientos (CPUE) de las principales especies capturadas.
- Estudiar la distribución geográfica y batimétrica por sexos y tallas de las principales especies, especialmente de las de interés comercial.
- Recoger material biológico para su posterior análisis en los centros de investigación.
- Obtener un registro fotográfico de las especies capturadas y de los principales trabajos realizados.
- Evaluar las condiciones oceanográficas físicas obteniendo perfiles de T/S en la columna de agua.
- Reconocimiento batimétrico y morfológico del fondo marino mediante la sonda Multihaz EM-302 con el objetivo de identificar fondos apropiados para el arrastre.

Estos objetivos planteados inicialmente se ampliaron con otros dos:

1. Análisis corrientes marinas con el ADCP.
2. Estudio de las poblaciones de cetáceos y tortugas marinas mediante el registro de los avistamientos y el análisis de las capturas accidentales.

Como objetivos secundarios se realizaron trabajos de cartografiado del fondo (ecosonda Multihaz EM-302) ya que eran necesarios para buscar fondos apropiados para realizar las pescas y así se pudo reconocer y caracterizar la batimetría del fondo en el área de estudio. Se estudiaron las condiciones oceanográficas en el área de trabajo y se registraron los avistamientos de cetáceos y tortugas y las interacciones de las actividades pesqueras.

Para ello se concretaron las siguientes tareas:

- Prospeccionar el área correspondiente a la plataforma y talud continental de las aguas del Pacífico centroamericano desde los 100 m hasta la isóbata de 1500 m de profundidad, mediante un muestreo por transectos



perpendiculares a la costa separados aproximadamente 30' de latitud. Se planificó la realización de 155 pescas diurnas, entre las 7:00 y las 21:00 horas, con una duración de 30 minutos de arrastre utilizando un arte de arrastre tipo LOFOTEN.

- Sobre la captura de cada una de las pescas se realizaron muestreos de tallas para todas las especies, se calcularon las relaciones individuales de talla/peso y para las especies de mayor interés se hicieron también muestreos biológicos.
- Realizar un reconocimiento batimétrico y morfológico del fondo marino mediante la sonda Multihaz EM-302.
- Observar las condiciones oceanográficas mediante el uso de un CTD y la sonda ADCP.
- Registro de los avistamientos de cetáceos y tortugas.





4. DESARROLLO DE LA CAMPAÑA

La campaña se realizó a bordo del B/O Miguel Oliver en el mes de diciembre. El calendario de la campaña se muestra a continuación:

10 noviembre:	Embarque en Panamá.
11 noviembre:	Reunión de coordinación con los participantes de OSPESCA. Inicio de la campaña.
12 noviembre:	Inicio de las pescas
26 noviembre:	Parada técnica en Puerto Caldera (Costa Rica.)
1 de diciembre	Recepción en Puerto Caldera (Costa Rica.)
2 diciembre:	Reinicio de la actividad.
16 diciembre:	Entrada en Puerto Quetzal. Guatemala
17 diciembre:	Recepción y clausura
18 diciembre	Regreso a España

NOVIEMBRE-2010

L	Ma	Mi	J	V	S	D
	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					



DICIEMBRE-2010

L	Ma	Mi	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	

- Viajes España-Centroamérica
- Embarque en Panamá
- Actos: apertura investigación
- Actos: recepción oficial
- Actividades a bordo del buque
- Parada Técnica en Costa Rica
- Desembarque en Guatemala





5. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1 Arte de arrastre y barco

El arte de pesca empleado en la campaña de investigación pesquera fue de tipo LOFOTEN, con malla de 35 milímetros en el copo, considerándose que es una malla suficiente para la captura de los juveniles de las especies de mayor interés comercial. En las figuras siguientes se pueden observar las dimensiones del aparejo y de sus componentes estructurales (Figura 2), el armado del tren y vientos del arte de pesca (Figura 3a) y el armado del calón y de la puerta de arrastre (Figura 3b). En la Tabla 1 se muestran los datos técnicos de la prospección de fondo, barco y artes empleados.

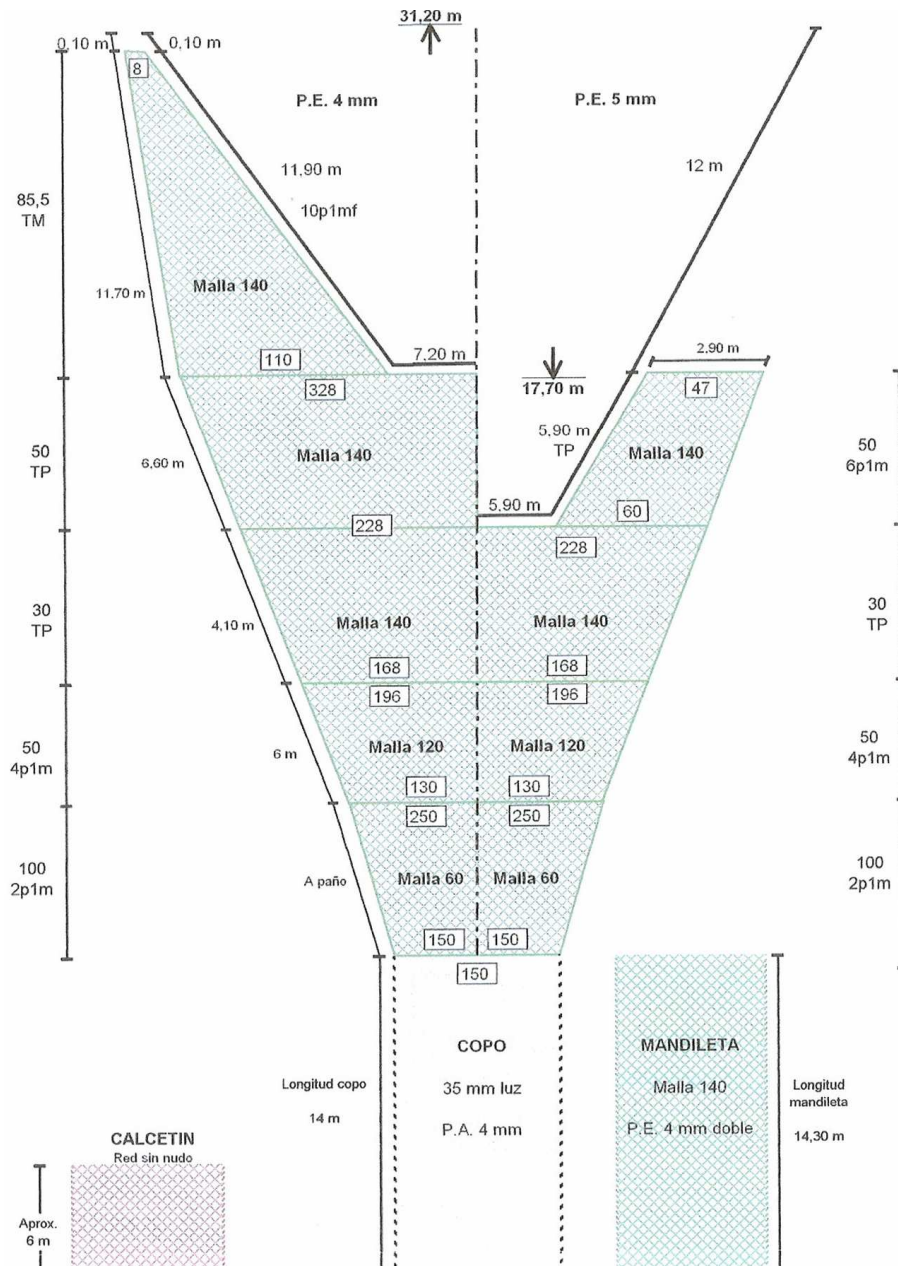


Figura 2.- Dimensiones del arte de pesca LOFOTEN (31.20 m × 17.70 m) y de sus componentes estructurales.

Tren y vientos red LOFOTEN

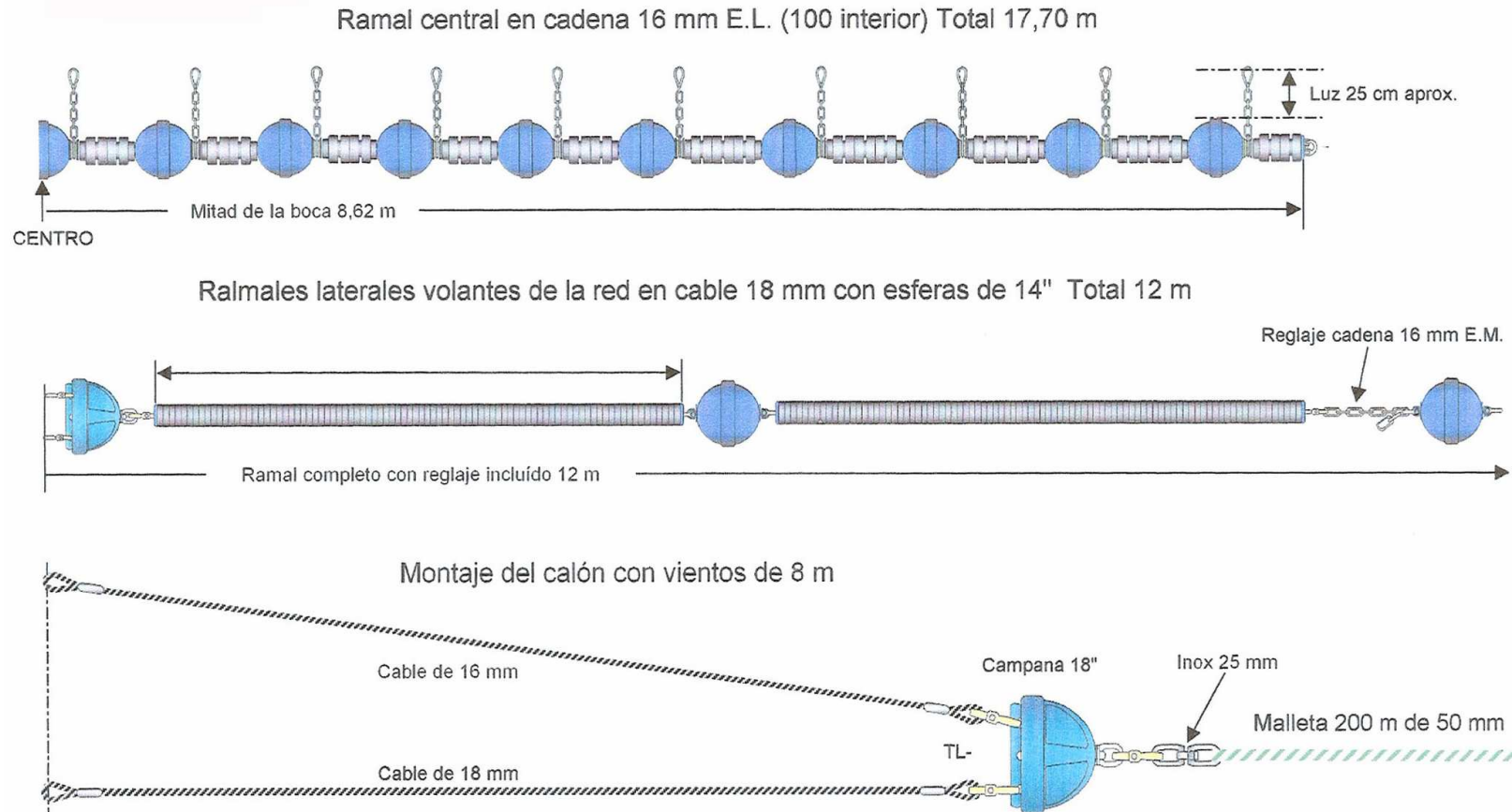


Figura 3a.- Armado del tren y vientos del arte de pesca LOFOTEN.



Calón y puerta de arrastre red LOFOTEN

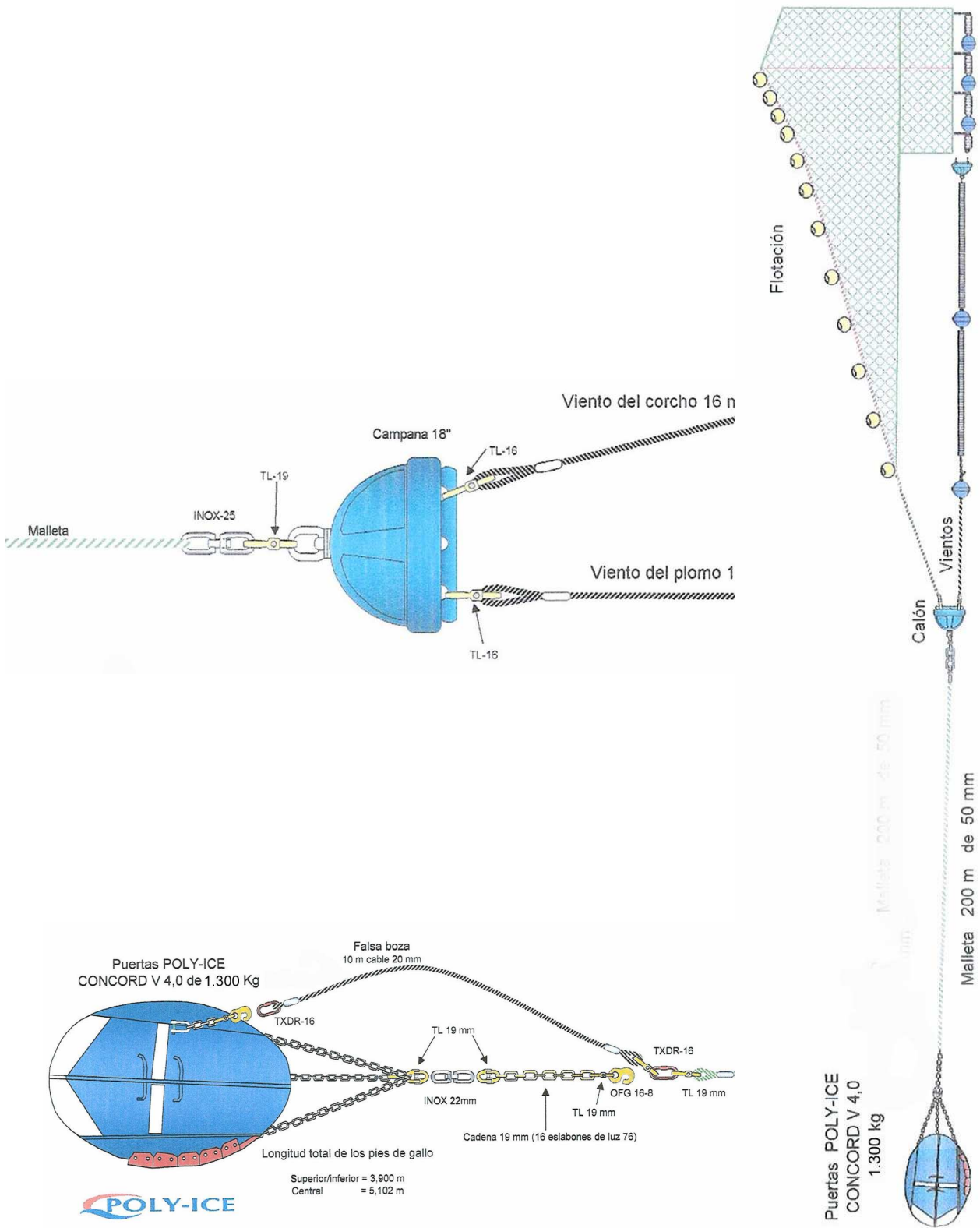


Figura 3b.- Armado del calón y puerta de arrastre del arte de pesca LOFOTEN.



Tabla 1.- Datos técnicos de la prospección de fondo, barco y artes empleados.

procedimiento	especificación
Barco Arqueo Motor propulsor Diesel-generadores Eslora total Manga Autonomía N° laboratorios Ecosondas Sensores de red Área a prospectar Días de campaña	B/O Miguel Oliver 2495 GT 2x1000 kW 4x850 kW 70 m 14.40 m 65 días 6 (biología física, acústica, oceanografía y ordenadores) EM302, TOPAS, EK60, EA600, ADCP ITI Aguas jurisdiccionales Centroamérica (fondos 100-1500 m) 30 días
Velocidad objetivo en arrastre	3.5 nudos
Duración de cada pesca	30 minutos $t = 32 + \text{prof (m)}/100$ t (minutos efectivos de pesca) = entre "firmes" y "virando"
Arte de pesca longitud total relinga corcho/burlón armadura flotadores vientos apertura vertical/horizontal calón malleta puertas de arrastre cable filado longitud del cable filado tamaño de malla en copo	LOFOTEN 48.7 m 31.20 / 17.70 m 27 bolos de acero de 35 cm 20 de 24 cm (boca) + 2x16 de 24 cm (alas) 8 m (16 mm en el corcho y 18 mm en el plomo) 3.5 m/ 23 m tipo campana de 45 cm 200 m, semialambrada de 50 mm 1400 kg, POLY-ICE Concord V 4.0 20 mm 10 * profundidad (m) ^{0.775} 35 mm
Tipo de muestreo	31 transectos perpendiculares a la línea de costa
Método de selección de pescas	5 pescas en cada transecto distribuidos homogéneamente en el rango batimétrico
Criterio seguido para cambiar la posición de una pesca	existencia de fondos inadecuados para el arrastre de fondo según información del cartografiado del fondo
Criterios para rechazar pescas	- enganche en el fondo - roturas importantes del arte o en el copo - menos de 20 minutos de arrastre - mal funcionamiento del arte
Período diario de pesca	07:00 a 21:00 horas
Especies que se muestrean	todos los peces demersales y cefalópodos; invertebrados marinos



5.2 Prospección pesquera. Plan de pescas

El proyecto de campaña (Del Río y Franco, 2010) contemplaba una prospección con arrastre de fondo en puntos previamente establecidos a lo largo de 31 transectos perpendiculares a la costa separados aproximadamente 30' de latitud. En cada uno de esos transectos se proponía la realización de 5 arrastres de fondo, a una velocidad media de 3 nudos y con una duración de 30 minutos de arrastre efectivo, distribuidos homogéneamente en el rango batimétrico situado entre los 100 y los 1500 m de profundidad. Según este diseño de muestreo se efectuarían un total de 155 pescas.

Las isóbatas se desarrollaron a partir de la información batimétrica obtenida de la aplicación informática **GEBCO** (General Bathymetric Chart of the Oceans), que recoge la información mundial disponible acerca de la batimetría de los océanos, siendo esta la única información accesible y disponible en el momento de la planificación de la campaña.

La Figura 4 indica el área de estudio incluyendo las líneas batimétricas y los 31 transectos planificados para la realización de las pescas.

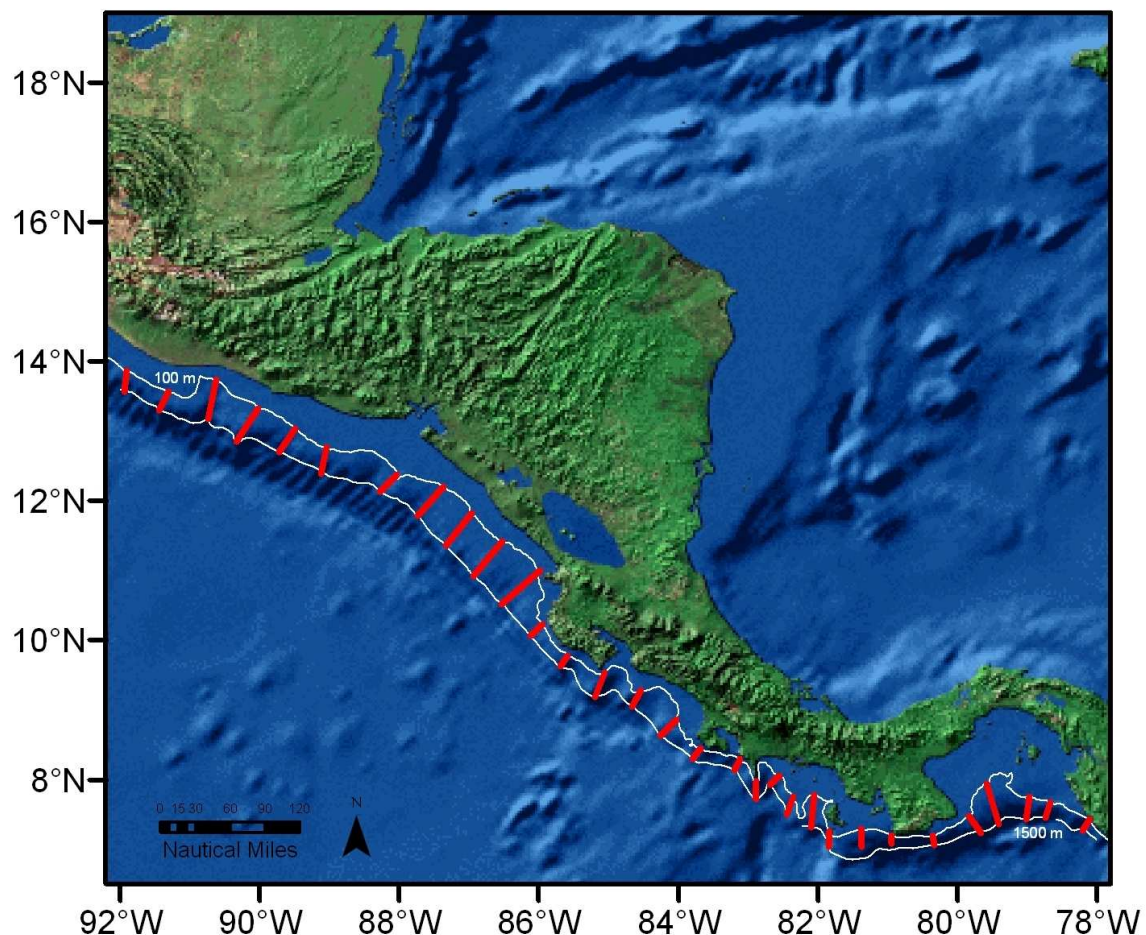


Figura 4.- Transectos planificados en la campaña CENTROAMERICA-PACIFICO 2010.



La duración del arrastre se determinó en función de los datos enviados por los sensores del sistema Netsonda ITI SIMRAD. Este sistema de monitorización del arte de pesca está compuesto por varios sensores distribuidos a lo largo de toda su longitud y registran información referente al comportamiento dinámico de la red, distancia entre puertas, posición de la red en relación al buque, abertura vertical de la boca del arte, profundidad y temperatura.

La duración efectiva del arrastre (30 minutos teóricos) se determinó entre el momento en que el arte adquiere la geometría adecuada para pescar eficientemente y que se corresponde al momento en que se considera firme el aparejo (apertura vertical del arte de 3-3.5 m), y el instante en que se comienza a virar el cable 30 minutos después.

En las pescas que el sistema ITI no funcionaba correctamente, y por lo tanto, no era posible establecer exactamente el momento de firme, este fue estimado a partir de la expresión utilizada de forma general en la campaña:

$$t \text{ (minutos)} = 32 + \text{profundidad (metros)} / 100$$

La longitud de cable largado se determinó de forma general de acuerdo con la expresión potencial, que permitió mantener en la mayoría de los fondos la apertura vertical del arte en torno a los 3-3.5 metros.

$$\text{Longitud del cable} = 10 * \text{profundidad (m)}^{0.775}$$

El barco está equipado con un sistema automático de control de la simetría en los arrastres, llamado SCANTROL ISYM (Intelligent Symmetry Control) que permite el control de la longitud y la tensión del cable de arrastre largado. Con este sistema es posible igualar la tensión de tiro del cable de arrastre de babor y de estribor, favoreciendo que el arte consiga la geometría correcta. Asimismo, este sistema permite minimizar al máximo las roturas en el aparejo, garantizando la seguridad del arte de pesca durante las pescas arrastre de fondo.

En cuanto a la metodología de trabajo, fueron establecidas unas prioridades que se mantuvieron durante toda la campaña, basándose en los buenos resultados obtenidos. Las pescas se realizaron siempre con presencia de luz diurna. Al rematar las pescas programadas en el día, comenzaban los trabajos de reconocimiento del fondo marino dirigidos a la identificación de las posiciones de las pescas del día siguiente, utilizando la ecosonda Multihaz de alta resolución EM-302. Antes del amanecer el responsable de la campaña en coordinación con el responsable del equipo de cartografiado del fondo marino, examinaba el sondeo cartográfico obtenido durante la noche y, en función del tipo y/o orografía del fondo las pescas eran fijadas en posiciones con fondos adecuados para realizar el arrastre.

En cada pesca se registró la información correspondiente a las características del lance (número pesca, fecha, hora, cable largado, posición, duración, profundidad, velocidad media, condiciones oceanográficas, etc.) mediante la observación de los equipos del puente.



Cuando la pesca llegaba a cubierta la captura se volcaba al “pantano” y de allí pasaba a una cinta transportadora, donde, se clasifican por especies y se pesan. En los casos en los que no fue posible identificar la especie a bordo, los individuos capturados, se fotografiaron y se congelaron para un estudio más detallado en tierra.

A continuación se realizaron los muestreos de tallas y los muestreos biológicos siguiendo las indicaciones del proyecto de campaña para cada especie. Se midieron todas las especies de peces a la longitud total (LT) al cm inferior, salvo en el caso de los macrúridos, en los que se apuntó la longitud preanal (LP) al medio cm inferior. En el caso de los crustáceos se apuntó la longitud del cefalotórax (LC) al cm inferior y, por último, en los cefalópodos se registró la longitud dorsal del manto (LDM) al medio cm inferior.

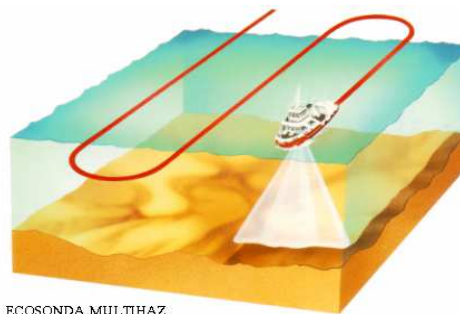
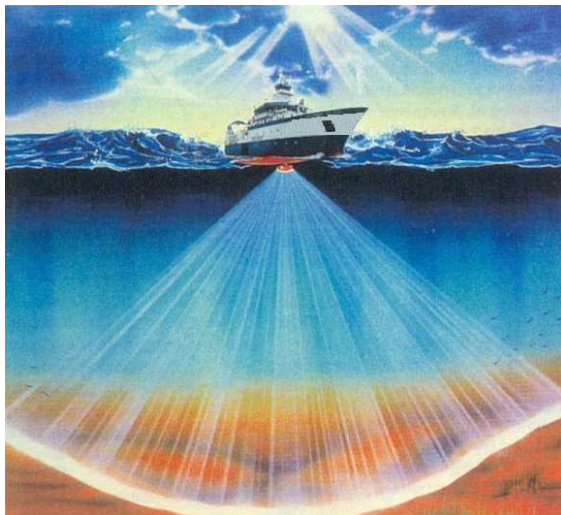
Fue realizado un reportaje fotográfico completo de las especies presentes en la captura.

Finalmente, el responsable del procesamiento informático de la información registrada grabó los datos en una aplicación informática. Antes de considerar la información procesada como válida, los datos procedentes de las salidas del programa fueron cotejados con los estadillos originales y se corrigieron los errores de grabación.





5.3 Cartografiado del fondo marino



ECOSONDA MULTHAZ

La ecosonda EM-302 es una ecosonda multihaz de baja frecuencia que posee una gran resolución, alta velocidad de adquisición de datos, fiabilidad y facilidad de operación. Opera a una frecuencia de 30 KHz y proporciona una completa capacidad de “barrido” para profundidades de las plataformas someras, hasta algunas cuencas oceánicas no muy profundas con un máximo de 7.500 m. El modelo EM-302 instalado en el barco permite emitir con aperturas de haz de 150° y 432 haces por disparo con una distancia angular de 1°, produciendo “barridos” del fondo marino con una anchura de hasta 6.5 veces la profundidad.

El sistema está integrado por un conjunto de transductores para transmisión y otro para recepción. Una unidad de control y procesado o “transceiver unit” y una unidad de operador formada por un PC con discos duros accesorios, grabador de DVD y conexiones USB.

Todos estos datos, se graban en ficheros que se cierran al alcanzar un tamaño de 20 megabytes, en aguas medias y profundas y 30 megabytes en zonas de plataformas someras, y cuya duración en el tiempo varía en función de la profundidad en la que se esté trabajando.

Durante la campaña fue necesario realizar perfiles de velocidad del sonido, con el objeto de calibrar la ecosonda multihaz, mediante el sensor de velocidad de sonido SVPlus. Es un instrumento autocontenido y multiparámetro, diseñado para adquirir medidas de velocidad de sonido en el agua, temperatura y presión. Su funcionamiento consiste en la emisión de un pulso que se transmite en el agua. Este pulso viaja por una distancia fija y calibrada hasta una placa reflectora y térmicamente estable que tiene un tiempo de respuesta 0. Cuando la señal vuelve al emisor, se mide el tiempo de viaje de la señal y se obtiene el tiempo de viaje de la señal. Con el tiempo y la distancia se calcula la velocidad del sonido de forma directa.

5.4 Oceanografía



Con el objeto de estudiar las condiciones oceanográficas de la zona de estudio, después de cada pesca, se utilizó una batisonda CTD, modelo SeaBird 25 provisto de los sensores de presión, temperatura, conductividad y oxígeno.

El CTD se atemperó en cada estación alrededor de los 5 metros de profundidad durante 3 minutos con el fin de estabilizar los sensores. Posteriormente se viraba hasta la superficie para iniciar el perfil y se arriaba a una velocidad constante de 60 metros/minuto.

La batisonda trabajó en modo autocontenido utilizando una frecuencia de muestreo de 8 scans/s, guardando la información en memoria. Posteriormente se extrajo la información y se procesó con el software suministrado por el fabricante, convirtiendo la información almacenada en datos con sentido físico, de acuerdo con la calibración instrumental.



5.5 Registro cetáceos y tortugas



Durante la campaña se recogió información sobre avistamientos de mamíferos marinos y tortugas.

El objetivo principal fue determinar qué especies están presentes, y su distribución y abundancia relativa. Además, se registró su comportamiento de los mamíferos marinos y tortugas con el objeto de describir cualquier interacción con el barco y con las faenas de pesca. Así se obtendrá una indicación de qué especies interactúan con la pesca, y la frecuencia y los tipos de interacciones, incluyendo depredación y capturas accidentales.

La detección de los animales se llevó a cabo a simple vista, desde el puente de gobierno del buque, disponiendo el observador de un par de prismáticos Steiner 7x50 aumentos que fueron utilizados para la identificación de la especie y del número de individuos.

De los ejemplares avistados se anotó en el estadillo de observaciones la especie (siempre que las condiciones permitían una correcta determinación), en caso contrario se apuntó el género/familia, etc. dependiendo de las dificultades de determinación. Cuando fue posible, se anotó asimismo si los ejemplares observados fueron adultos o inmaduros/juveniles y si los grupos presentan crías, el número de individuos, las distancias estimadas al punto de observación, el ángulo con la dirección del barco, el rumbo que seguían y las características del comportamiento. La posición exacta de cada avistamiento se determinó mediante el GPS del barco.



6. Resultados

6.1 Pescas

Se han prospectado los 31 transectos programados, aunque no ha sido posible completar las 5 pescas definidas en cada transecto. De las 155 pescas de arrastre de fondo previstas inicialmente, solo pudieron ser realizadas 107 debido a que los fondos encontrados en varias zonas del área estudiada no fueron adecuados para la realización de los arrastres. De las 107 pescas se consideraron válidas 101.

En la Tabla 2 se indican las posiciones inicial y final, la longitud y el número de pescas realizadas en los transectos programados en cada país durante la campaña.

Las características del fondo, especialmente abruptas sobre todo para los lances del talud y de profundidad dificultaron mucho poder llevar a cabo las pescas previstas. En 8 de los transectos se consiguió hacer las 5 pescas programadas. En el transecto 20, tras realizar dos pescas nulas y por la posibilidad de perder el arte se desistió y finalmente no pudo realizarse ninguna. Igualmente en 3 de los transectos solo se pudo realizar una pesca, que habitualmente correspondía con la de menor profundidad y sobre la plataforma.

La distribución de los días de trabajo, transectos y número de pescas realizados en cada país fue:

País	Días de trabajo	Transectos	Pescas
Panamá (Pa)	8	13	44
Costa Rica (C.R.)	7	8	24
Nicaragua (Ni)	5	4	22
El Salvador (ES)	5	3	8
Guatemala (Gu)	5	3	9
Total	30	31	107

En la navegación durante la campaña y las pescas se utilizó el sistema de Navegación OLEX. Este sistema, que dispone de cartas electrónicas para la navegación y está en conexión con los equipos GPS, Radar e ITI SIMRAD, registra el itinerario completo realizado por el durante la campaña.

Las prospecciones para efectuar el reconocimiento batimétrico y morfológico del fondo marino mediante la sonda Multihaz EM-302, para la localización de las pescas, se realizaron paralelos a la línea de costa y perpendiculares a los transectos para así mantenerse en la misma cota batimétrica.



Tabla 2.- Posición, longitud y número de pescas válidas en los transectos en la campaña CENTROAMERICA-PACIFICO 2010.

Transecto	LATITUD INICIAL	LONGITUD INICIAL	LATITUD FINAL	LONGITUD FINAL	Long mn	Pescas válidas	Nº	País
T01	7°25,690 N	78°06,430 W	7°15,980 N	78°12,920 W	11.60	1,2	2	Pa
T02	7°40,430 N	78°39,450 W	7°26,950 N	78°44,090 W	14.16	4,5	2	Pa
T03	7°45,480 N	78°57,990 W	7°25,690 N	79°00,930 W	19.88	6,7,8,10	1	Pa
T04	7°57,280 N	79°35,470 W	7°21,060 N	79°24,520 W	37.59	11,12,13,14,15	5	Pa
T05	7°29,060 N	79°50,210 W	7°13,050 N	79°39,680 W	19.03	16,17,18,19,20	5	Pa
T06	7°12,210 N	80°21,380 W	7°01,680 N	80°19,700 W	10.59	21,22,23,24	4	Pa
T07	7°12,220 N	80°56,340 W	7°04,210 N	80°56,760 W	7.97	25,26,27	3	Pa
T08	7°17,890 N	81°23,150 W	7°02,630 N	81°21,570 W	15.24	28,29,30,31,32	5	Pa
T09	7°16,570 N	81°49,920 W	7°01,940 N	81°49,920 W	14.54	33,34,35,36	4	Pa
T10	7°46,890 N	82°02,920 W	7°18,190 N	82°06,170 W	28.70	37,38	2	Pa
T11	7°44,730 N	82°21,050 W	7°28,940 N	82°26,840 W	16.71	39,40	2	Pa
T12	8°03,150 N	82°32,100 W	7°54,730 N	82°41,050 W	12.19	41,42	2	Pa
T13	7°58,420 N	82°53,680 W	7°42,100 N	82°53,150 W	16.22	43,44	2	Pa
T14	8°17,890 N	83°06,310 W	8°07,890 N	83°12,100 W	11.47	45,46,48	3	C.R.
T15	8°26,310 N	83°41,050 W	8°16,840 N	83°48,420 W	11.90	49	1	C.R.
T16	8°51,050 N	84°01,570 W	8°37,890 N	84°15,780 W	19.19	50,51,52	3	C.R.
T17	9°16,840 N	84°31,570 W	9°02,100 N	84°39,470 W	16.59	53,54,55,56,57	5	C.R.
T18	9°32,100 N	85°03,150 W	9°10,550 N	85°11,570 W	22.97	58,59,60,61,62	5	C.R.
T19	9°47,360 N	85°34,210 W	9°36,310 N	85°42,100 W	13.46	63,65,66	3	C.R.
T20	10°13,150 N	85°55,780 W	10°02,630 N	86°07,890 W	15.86		0	C.R.
T21	11°00,520 N	85°58,940 W	10°30,520 N	86°33,150 W	44.93	69,70,71,72	4	C.R.
T22	11°25,260 N	86°31,050 W	11°25,210 N	86°56,840 W	39.91	73,74,75,76	4	Ni
T23	11°47,100 N	86°57,360 W	11°22,100 N	87°19,470 W	36.10	77,78,79,80,81	5	Ni
T24	12°11,570 N	87°21,570 W	11°46,310 N	87°44,210 W	33.48	82,83,84,85	4	Ni
T25	12°22,100 N	88°02,630 W	12°06,840 N	88°16,840 W	20.57	86,87,88,89,90	5	Ni
T26	12°45,260 N	89°02,100 W	12°22,100 N	89°07,890 W	23.70	91,92,	2	ES
T27	13°02,100 N	89°28,420 W	12°41,050 N	89°43,150 W	25.38	93,	1	ES
T28	13°19,470 N	90°01,050 W	13°19,470 N	90°21,000 W	34.73	94,95,96,97,98	5	ES
T29	13°43,680 N	90°37,360 W	13°09,470 N	90°44,210 W	34.65	99,100,101,102	4	Gu
T30	13°33,680 N	91°18,420 W	13°17,360 N	91°26,840 W	18.17	104,105,106	3	Gu
T31	13°52,100 N	91°54,210 W	13°33,150 N	91°56,310 W	18.95	103,107	2	Gu

Los transectos incluyeron los fondos comprendidos entre los 100 y los 1500 m de profundidad. La longitud de los transectos varió entre las 7.97 millas del transecto número 7 y las 44.93 millas del transecto número 21. En general, la longitud de los transectos fue descendiendo en función de la variación longitudinal, de tal forma que los transectos situados en la zona más oriental del área estudiada fueron los más cortos. Esto fue debido a que la distancia desde la línea que indicaba la batimetría de los 100 m de profundidad hasta el borde de la plataforma y comienzo del talud continental era menor.



Las pescas correspondientes a la zona de plataforma continental pudieron ser realizadas sin dificultad pues los fondos encontrados fueron adecuados para los arrastres. En cambio, muchas de las pescas programadas para la zona del talud continental no pudieron realizarse por la presencia de fondos no adecuados para realizar los lances, debido fundamentalmente a la fuerte pendiente encontrada en esa zona, así como la presencia de una red de canales y cárcavas submarinas muy desarrolladas.

Esta orografía del fondo marino encontrada en el talud continental obtenida a partir de la cartografía Multihaz, disminuyó considerablemente los fondos susceptibles para realizar los arrastres y originó dificultades para realizar los lances previstos. La presencia de numerosos canales y cárcavas submarinas limitaron considerablemente las zonas adecuadas para la realización de las pescas y eso provocó que únicamente fuesen realizadas 107 de las 155 pescas totales previstas inicialmente. El tiempo que no fue empleado en la realización de esas pescas se utilizó en el cartografiado del fondo marino tratando de localizar lugares aptos para efectuar las pescas.

En la Tabla 3 (ANEXO Tablas, pág. 81) se detallan la posición y características de las 101 pescas válidas realizadas.

No se han producido roturas graves por enganches del arte en el fondo por lo que se ha utilizado el mismo arte durante toda la campaña. El recorrido medio de las 101 pescas válidas fue de 1.60 millas, con un valor mínimo de 1.10 millas y máximo de 1.93 millas. En la Figura 5 se muestran las posiciones de las pescas en la campaña.

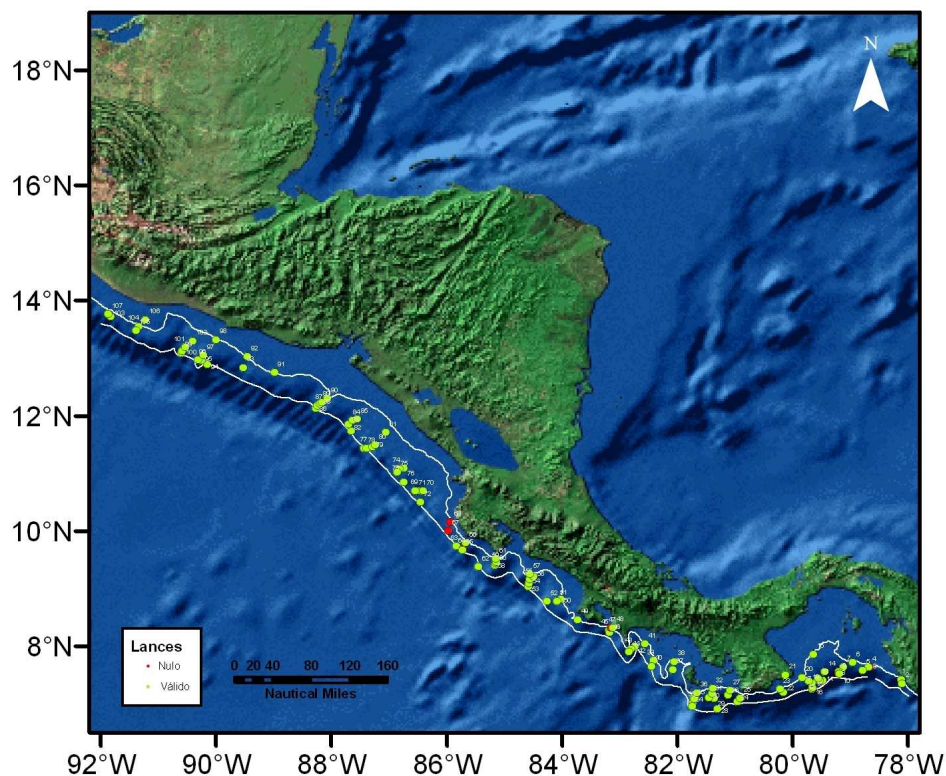


Figura 5.- Posiciones de los lances realizados en la campaña CENTROAMERICA-PACIFICO 2010.



6.2 Esfuerzo de muestreo

En la Tabla 4 se indica la captura de las especies agrupadas en los diferentes grupos taxonómicos y la muestra analizada de cada especie, así como el número de individuos medidos y pesados durante la campaña.

Tabla 4.- Listado faunístico de las especies capturadas en la campaña y muestreos realizados.

Familia	Nombre científico	Captura (kg)	Muestra (kg)	Individuos medidos	Individuos pesados
PECES y ELASMOBRANQUIOS					
Alepocephalidae	<i>Alepocephalus sp.</i>	629.283	525905	1768	50
Alepocephalidae	<i>Bajacalifornia sp.</i>	10.294	10294	90	
Alepocephalidae	<i>Roulenia attritia</i>	14.634	14620	49	
Alepocephalidae	<i>Talismania sp.</i>	2.262	2262	5	
Alepocephalidae	<i>Talismania bifurcata</i>	5.314	4860	33	
Anoplogasteridae	<i>Anoplogaster cornuta</i>	0.992	992	19	
Antennariidae	<i>Antennarius avalonis</i>	0.065	65	1	
Argentinidae	<i>Argentina aliciae</i>	60.558	1779	120	100
Argentinidae	<i>Argentina sialis</i>	180.45	10195	744	100
Ariidae	<i>Cathorops steindachneri</i>	0.116	0		
Balistidae	<i>Balistes polylepis</i>	0.002	2	1	
Bathylagidae	<i>Bathylagus sp.</i>	0.7	700	29	
Bathylagidae	<i>Leuroglossus stilbius</i>	0.002	2	1	
Batrachoididae	<i>Porichthys margaritatus</i>	0.007	7	1	
Bhythitidae	<i>Cataetix sp.</i>	1.109	1104	5	
Bothidae	<i>Engyophrys sanctilaurentii</i>	0.565	565	41	
Bothidae	<i>Monolene dubiosa</i>	1.416	1276	181	
Bothidae	<i>Monolene maculipinna</i>	7.721	7596	520	
Bramidae	<i>Lepidotus fitchi</i>	0.979	963	3	
Bregmacerotidae	<i>Bregmaceros bathymaster</i>	0.046	46	57	
Bythitidae	<i>Cataetix simus</i>	7.998	7994	10	
Callionymidae	<i>Synchiropus atrilabiatus</i>	0.264	264	14	
Carangidae	Carangidae	0.002	2	1	
Carangidae	<i>Decapterus macarellus</i>	0.07	7	1	
Carangidae	<i>Selene orstedii</i>	0.002	2	1	
Carangidae	<i>Selene peruviana</i>	0.008	8	3	
Carangidae	<i>Trachurus sp.</i>	0.082	0		
Caulophryniidae	<i>Caulophryne pelagica</i>	0.304	304	1	
Centrolophidae	<i>Hyperoglyphe antarctica</i>	0.094	94	5	
Chiasmodontidae	<i>Chiasmodon niger</i>	0.17	170	5	
Chimaeridae	<i>Harriotta raleighana</i>	43.335	62060	71	42
Chimaeridae	<i>Hydrolagus macrophthalmus</i>	35.414	40112	82	43
Chimaeridae	<i>Hydrolagus sp.</i>	107.104	118870	79	35
Chlorophthalmidae	Chlorophthalmidae	0.012	12	1	
Chlorophthalmidae	<i>Chlorophthalmus mento</i>	0.955	955	128	
Congridae	<i>Ophisoma prorigerum</i>	2.626	2626	30	
Congridae	<i>Xenomystax atrarius</i>	9.059	10568	107	24
Cynoglossidae	<i>Symphurus atramentatus</i>	0.018	18	2	
Cynoglossidae	<i>Symphurus callopterus</i>	0.052	52	3	



Tabla 4 (cont.).- Listado faunístico de las especies capturadas en la campaña y muestreos realizados.

Familia	Nombre científico	Captura (kg)	Muestra (kg)	Individuos medidos	Individuos pesados
Cynoglossidae	<i>Symphurus leei</i>	0.811	489	82	
Dalatiidae	<i>Dalatias licha</i>	0.111	111	1	
Echinorhinidae	<i>Echinorhinus cookei</i>	37.425	54726	14	10
Eledonidae	Eledonidae	18.254	7622	7	
Etmopteridae	<i>Centroscyllium nigrum</i>	75.744	92927	228	79
Etmopteridae	<i>Centroscyllium sp.</i>	1.494	1494	4	
Gobiidae	<i>Bollmania sp.</i>	0.42	410	78	
Gobiidae	<i>Bollmannia chlamydes</i>	0.688	688	141	
Halosauridae	<i>Halosaurus radiatus</i>	9.174	7600	491	
Halosauridae	<i>Halosaurus sp.</i>	2.345	2711	101	16
Hexagrammidae	<i>Ophiodon galeoides</i>	0.014	0		
Ipnopidae	<i>Bathypterois sp.</i>	0.009	9	1	
Ipnopidae	<i>Bathypterois pectoralis</i>	0.626	626	51	
Ipnopidae	<i>Bathypterois ventralis</i>	12.249	11848	496	
Labridae	<i>Decodon melasma</i>	0.549	549	10	
Liparidae	Liparidae	5.991	5901	43	
Liparidae	<i>Paraliparis sp.</i>	3.676	3548	33	
Lophiidae	<i>Lophiodes caulinaris</i>	7.27	7092	32	14
Lophiidae	<i>Lophiodes sp.</i>	0.029	29	2	
Lophiidae	<i>Lophiodes spilurus</i>	0.488	488	16	
Macrouridae	<i>Coryphaenoides delsolari</i>	218.888	148084	118	115
Macrouridae	<i>Coelorhynchus canus</i>	4.246	4246	323	
Macrouridae	<i>Coryphaenoides anguliceps</i>	67.764	57493	443	
Macrouridae	<i>Coryphaenoides boops</i>	13.769	13746	484	
Macrouridae	<i>Coryphaenoides capito</i>	29.376	28773	142	
Macrouridae	<i>Coryphaenoides carminifer</i>	57.821	45757	493	
Macrouridae	<i>Coryphaenoides sp.</i>	1.821	1809	69	
Macrouridae	Macrouridae	42.125	39091	1242	
Macrouridae	<i>Mataeocephalus tenuicauda</i>	0.119	119	4	
Macrouridae	<i>Nezumia leolepis</i>	15.638	12842	227	
Macrouridae	<i>Nezumia sp.</i>	0.942	855	41	
Macrouridae	<i>Nezumia stelgirodolepis</i>	50.387	61183	213	66
Malacanthidae	<i>Caulolatilus affinis</i>	0.332	332	2	
Melamphidae	Melamphidae	1.672	1661	89	
Melamphidae	<i>Poromitra sp.</i>	0.249	249	7	
Melanocetidae	<i>Melanocetus johnsoni</i>	0.949	949	10	
Melanocetidae	<i>Melanocetus sp.</i>	0.068	68	2	
Merluccidae	<i>Merluccius angustimanus</i>	1037.058	108763	1766	350
Moridae	<i>Antimora rostrata</i>	0.304	304	2	
Moridae	<i>Physiculus nematopus</i>	0.023	23	1	
Moridae	<i>Physiculus ratrelliger</i>	1.471	2124	116	53
Muraenidae	<i>Gymnothorax equatorialis</i>	0.108	108	1	
Muraenidae	<i>Gymnothorax phalarus</i>	0.179	179	1	
Myctophidae	<i>Ceratoscopelus sp.</i>	0.015	15	3	
Myctophidae	<i>Lampanyctus sp.</i>	0.03	30	4	
Myctophidae	<i>Lampanyctus parvicauda</i>	0.005	5	1	
Myctophidae	Myctophidae	0.419	410	180	
Myliobatidae	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	1064.2	2115630	81	80
Myxinidae	Myxinidae	0.155	0		
Nemichthyidae	<i>Avocettina bowersi</i>	0.12	120	5	



Tabla 4 (cont.).- Listado faunístico de las especies capturadas en la campaña y muestreos realizados.

Familia	Nombre científico	Captura (kg)	Muestra (kg)	Individuos medidos	Individuos pesados
Nemichthyidae	<i>Avocettina infans</i>	0.534	420	29	
Nemichthyidae	<i>Nemichthys scolopaceus</i>	3.775	3534	72	
Neoscopelidae	<i>Scopelengys tristis</i>	7.368	7233	239	
Nettastomatidae	<i>Venefica tentaculata</i>	31.721	31105	258	
Nomeidae	<i>Cubiceps pauciradiatus</i>	0.144	144	5	
Nomeidae	<i>Psenes cyanophrys</i>	0.059	59	1	
Nomeidae	<i>Psenes sio</i>	1.285	1285	98	
Notacanthidae	<i>Notacanthus sp.</i>	0.162	162	3	
Notacanthidae	<i>Notacanthus spinosus</i>	2.767	2716	32	
Ogcocephalidae	<i>Dibranchus cracens</i>	0.241	241	2	
Ogcocephalidae	<i>Dibranchus sp.</i>	15.807	15464	419	
Ogcocephalidae	<i>Dibranchus spinosus</i>	1.321	1263	88	
Ogcocephalidae	<i>Zalieutes elater</i>	22.381	9708	1010	
Oneirodidae	<i>Oneirodes sp.</i>	0.52	520	21	
Ophichthidae	Ophichthidae	0.054	54	1	
Ophichthidae	<i>Ophichthus frontalis</i>	0.11	110	1	
Ophichthidae	<i>Ophichthus remiger</i>	2.2	2200	21	
Ophidiidae	<i>Cherublemma emmelas</i>	539.822	125260	3447	506
Ophidiidae	<i>Dicrolene filamentosa</i>	716.062	536663	2342	87
Ophidiidae	<i>Dicrolene nigra</i>	87.214	52697	858	
Ophidiidae	<i>Dicrolene sp.</i>	18.343	17226	369	
Ophidiidae	<i>Lamprogrammus niger</i>	23.978	23138	99	
Ophidiidae	<i>Neobythites stelliferoides</i>	3.087	1886	144	
Ophidiidae	Ophidiidae	0.887	867	41	
Ophidiidae	<i>Ophidion imitator</i>	0.108	88	7	
Ophidiidae	<i>Porogadus sp.</i>	2.382	2352	93	
Ophidiidae	<i>Xyelacyba myersi</i>	2.526	2526	2	
Paralepididae	Paralepididae	0.006	6	1	
Paralichthyidae	<i>Citharichthys platophrys</i>	5.563	4839	313	52
Paralichthyidae	<i>Hippoglossina bollmani</i>	9.803	7792	184	8
Paralichthyidae	<i>Hippoglossina tetrophthalma</i>	0.684	684	4	
Peristediidae	<i>Peristedion barbiger</i>	31.187	15162	1131	
Peristediidae	<i>Peristedion crustosum</i>	0.326	0		
Phosichthyidae	Phosichthyidae	0.216	216	105	
Phosichthyidae	<i>Yarella argenteola</i>	1.259	1259	134	
Platyroctidae	<i>Platyroctes apus</i>	2.998	2978	56	
Psychrolutidae	<i>Psychrolutes sio</i>	7.445	6069	6	
Rajidae	<i>Raja equatorialis</i>	0.018	18	1	
Rajidae	Rajidae	116.193	155469	99	69
Rajidae	<i>Raja velezi</i>	1.68	1680	1	
Rhinochimaeridae	<i>Rhinochimaera pacifica</i>	2.992	2992	2	
Sciaenidae	<i>Cynoscion nannus</i>	13.95	17580	584	100
Sciaenidae	<i>Cynoscion reticulatus</i>	0.931	931	15	
Sciaenidae	<i>Larimus pacificus</i>	0.044	44	2	
Sciaenidae	<i>Umbrina bussingi</i>	0.385	385	8	
Scianidae	<i>Cynoscion sp.</i>	24.352	6417	686	
Scopelarchidae	<i>Scopelarchoides nicholsi</i>	0.03			
Scorpaenidae	<i>Pontinus furcirhinus</i>	1.194	327	4	
Scorpaenidae	<i>Pontinus sierra</i>	55.41	32847	832	110
Scorpaenidae	<i>Pontinus sp.</i>	106.808	22477	1677	



Tabla 4 (cont.).- Listado faunístico de las especies capturadas en la campaña y muestreos realizados.

Familia	Nombre científico	Captura (kg)	Muestra (kg)	Individuos medidos	Individuos pesados
Scorpaenidae	<i>Scorpaena sp.</i>	0.004	4	1	
Scyliorhinidae	<i>Apristurus bruneus</i>	0.388	338	1	
Scyliorhinidae	<i>Apristurus kampae</i>	25.363	37128	77	46
Scyliorhinidae	<i>Apristurus nasutus</i>	2.106	2681	6	3
Scyliorhinidae	<i>Apristurus sp.</i>	0.556	565	6	1
Scyliorhinidae	<i>Cephalurus cephalus</i>	0.028	56	2	2
Scyliorhinidae	<i>Parmaturus sp.</i>	0.126	126	9	
Scyliorhinidae	Scyliorhinidae	0.205	251	7	1
Sebastidae	<i>Sebastolobus sp.</i>	0.902	902	1	
Serivomeridae	<i>Serrivomer sector</i>	6.245	6133	101	
Serranidae	<i>Diplectrum euryplectrum</i>	97.544	28426	617	
Serranidae	<i>Hemanthias peruanus</i>	2.055	4110	53	52
Serranidae	<i>Hemanthias signifer</i>	198.868	30433	1050	100
Serranidae	<i>Hyporthodus niphobles</i>	35.134	69684	7	5
Serranidae	<i>Pronotogrammus eos</i>	7.683	5941	277	
Serranidae	<i>Serranus aequidens</i>	872.639	14471	671	
Squalidae	<i>Squalus sp.</i>	0.285	285	8	
Squalidae	Tiburones otros	7.092	8968	11	8
Sternoptychidae	<i>Sternoptyx diaphana</i>	0.014	14	2	
Sternoptychidae	<i>Sternoptyx obscura</i>	0.012	12	3	
Sternoptychidae	<i>Sternoptyx sp.</i>	0.006	6	3	
Stomiidae	<i>Astronesthes</i>	0.109	109	1	
Stomiidae	<i>Stomias atriventer</i>	3.387	3096	60	
Stomiidae	<i>Stomias colubrinus</i>	5.302	5091	127	
Stomiidae	Stomiidae	0.068	68	1	
Stromateidae	<i>Peprilus medius</i>	4023.004	37519	900	193
Stromateidae	<i>Prepilus snyderi</i>	1408.152	37699	1156	219
Synodontidae	<i>Synodus evermanni</i>	104.44	13682	438	
Trachichthyidae	<i>Hoplostethus mento</i>	48.787	27147	623	100
Triakidae	<i>Mustelus henlei</i>	20.708	41274	54	53
Trichiuridae	Trichiuridae	32.173	61423	57	46
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	15.23	2234	310	26
Triglidae	<i>Bellator gymnostethus</i>	1.885	1885	99	
Triglidae	<i>Bellator loxias</i>	1.897	383	29	
Zoarcidae	<i>Lycenchelys sp.</i>	0.961	961	23	
Triglidae	<i>Prionotus stephanophrys</i>	73.162	1840	138	
Uranoscopidae	<i>Kathetostoma averruncus</i>	14.329	12181	135	
Zoarcidae	Zoarcidae	19.481	17053	77	
	TOTALES	12810.366	5264459	34801	2964

CRUSTACEOS

Alpheidae	Alpheidae	0.008			
Axiidae	<i>Axiopsis baronai</i>	0.073	73	2	
Axiidae	Axiidae	0.02			
Benthescymidae	<i>Benthescymus tanneri</i>	53.652	21455	3059	
Calappidae	<i>Platymera gaudichaudii</i>	0.396	351	5	1
Calappidae	<i>Platymera sp.</i>	0.088	88	1	
Calappidae	Calappidae	0.186	186	5	
Cancridae	<i>Cancer johngarthi</i>	1.787	423	6	



Tabla 4 (cont.).- Listado faunístico de las especies capturadas en la campaña y muestreos realizados.

Familia	Nombre científico	Captura (kg)	Muestra (kg)	Individuos medidos	Individuos pesados
Crangonidae	Crangonidae	0.803	565	24	
Galatheidae	Galatheidae	1.28	69	17	
Galatheidae	<i>Munida sp.</i>	1.549	570	219	
Galatheidae	<i>Munida. munidopsis</i>	0.086			
Galatheidae	<i>Munidopsis diomedae</i>	0.007			
Glyphocrangonidae	<i>Glyphocrangon alata</i>	6.754	6571	777	
Glyphocrangonidae	<i>Glyphocrangon spinulosa</i>	10.86	7742	595	
Glyphocrangonidae	<i>Glyphocrangon vicarius</i>	0.635	635	60	
Glyphocrangonidae	<i>Glyphocrangonidae</i>	0.33	330	17	
Hemisquillidae	<i>Hemisquilla ensigera</i>	0.184	8	1	
Lithodidae	<i>Lithodes sp.</i>	0.734	734	2	
Lithodidae	<i>Glypolithodes cristatipes</i>	2.513	2205	3	
Lithodidae	<i>Glyptolithodes sp.</i>	1.272	898	2	
Lithodidae	<i>Lithodes turkayi</i>	0.282			
Lithodidae	Lithodidae	5.232	2528	4	2
Lithodidae	<i>Paralomis cristulata</i>	0.569	569	4	
Lithodidae	<i>Paralomis papillata</i>	0.392	392	1	
Lithodidae	<i>Paralomis pectinata</i>	0.133	133	1	
Lithodidae	<i>Paralomis sp.</i>	3.003	3003	5	
Majidae	<i>Maiopsis panamensis</i>	1.204			
Munididae	<i>Pleuroncodes planipes</i>	703.347	11743	1531	
Mysidacea	Misidaceos	0.018			
Mysidacea	<i>Gmathophansis gracilis</i>	0.721	311	45	
Mysidacea	<i>Mysidacea sp.</i>	1.709	1169	172	
Nematocarcinidae	<i>Nematocarcinus agassizi</i>	34.745	16518	2588	
Nephropidae	<i>Nephropsis occidentalis</i>	10.206	6400	176	
Oplophoridae	<i>AcanthePHYRA curtirostris</i>	0.281	185	27	
Oplophoridae	<i>AcanthePHYRA faxoni</i>	0.144	35	7	
Oplophoridae	<i>AcanthePHYRA pelagica</i>	0.003			
Paguridae	Paguridae	0.231			
Palaemonidae	Palaemonidae	0.179			
Pandalidae	<i>Heterocarpus hostilis</i>	147.686	36191	2446	
Pandalidae	<i>Heterocarpus vicarius</i>	153.249	7914	980	
Pandalidae	Pandalidae	0.053			
Pandalidae	<i>Plesionika mexicana</i>	0.264			
Pandalidae	<i>Plesionika sp.</i>	0.002			
Parthenopidae	<i>Parthenope sp.</i>	0.009			
Pasiphaeidae	<i>Pasiphaea americana</i>	0.439	322	27	
Pasiphaeidae	<i>Pasiphaea magna</i>	1.484	1118	39	
Pasiphaeidae	<i>Pasiphaea sp.</i>	0.739	517	76	
Pasiphaeidae	<i>Psathyrocaris fragilis</i>	0.069			
Penaeidae	<i>Penaeus californiensis</i>	0.012	12	1	
Polychelidae	<i>Polycheles pacificus</i>	1.747	1007	60	
Portunidae	<i>Portunus sp.</i>	0.082	82	13	
Sergestidae	<i>Sergestes phorcus</i>	0.098			
Sicyonidae	<i>Sicyona picta</i>	0.944			
Sicyoniidae	<i>Sicyona disdorsalis</i>	0.052			
Solenoceridae	<i>Haliporoides diomedae</i>	38.365	25569	1068	
Solenoceridae	<i>Solenocera agassizii</i>	30.482	8994	1148	
Solenoceridae	<i>Solenocera mutator</i>	12.77	506	287	



Tabla 4 (cont.).- Listado faunístico de las especies capturadas en la campaña y muestreos realizados.

Familia	Nombre científico	Captura (kg)	Muestra (kg)	Individuos medidos	Individuos pesados
Squillidae	<i>Squilla biformis</i>	356.497	5956	707	
Squillidae	<i>Squilla panamensis</i>	0.454	454	25	
Squillidae	<i>Squilla sp.</i>	0.002	2	1	
Trichopektariidae	<i>Trachicarcinus corallinus</i>	0.065			
Trichopektariidae	<i>Trachicarcinus histricosus</i>	0.077			
	Brachiura	0.024			
	TOTALES	1591.281	174533	16234	3
MOLUSCOS					
Enoploteuthidae	<i>Abraliopsis sp.</i>	0.005			
Loligonidae	<i>Loliodopsis diomedae</i>	20.369	5268	490	100
Octopodidae	Octopodidae	17.988	3512	4	
Ommastrephidae	<i>Dosidiscus gigas</i>	8.975	8901	83	
Opisthoteuthidae	Opisthoteuthidae	1.361			
Pectinidae	Pectinidae	0.01			
Teuthidae	Teuthidae	3.162	111	1	
	Bivalvia	0.066			
	Cephalopoda indet	1.221	21	1	
	Gasteropodos	1.696			
	TOTALES	54.853	17813	579	100
EQUINODERMOS					
Astropectinidae	<i>Astropectinidae</i>	0.22			
Goniasteridae	<i>Ceramaster sp.</i>	2.198			
Psolidae	<i>Psolus sp.</i>	0.02			
Solasteridae	Solasteridae indet.	1.331			
Spatangidae	Spatangidae	1.676			
	Astrozoidea	230.317			
	Echinozoidea	22.17			
	Holothurozoidea	84.332			
	Ophiurozoidea	255.95			
	TOTALES	598.214	0	0	0
OTROS INVERTEBRADOS					
Coronatae	Scyphozoa coronatae	0.198			
Cubomedusae	Cubomedusae	0.814			
Hormathiidae	Hormathiidae	10.301			
Octocoralia	Octocoralia	0.012			
Penaeidae	Pennatulas (cnidaria)	1.029			
Peryphyllidae	Peryphyllidae	0.263			
Primnoidae	Primnoidae	0.038			
	Actinias	30.686			
	Ascidias	1.788			
	Brachiopoda	0.001			
	Esponjas (porifera)	5.138			
	Gorgonias (cnidaria)	1			



Tabla 4 (cont.).- Listado faunístico de las especies capturadas en la campaña y muestreos realizados.

Familia	Nombre científico	Captura (kg)	Muestra (kg)	Individuos medidos	Individuos pesados
	Picnogonida	0.02			
	Pirosoma	0.054			
	Polychaeta	280.955			
	Poriphera	0.078			
	Scyphozoa	39.906			
	Sipunculida	0.004			
	Syphonophora	0.083			
	TOTALES	372.368	0	0	0

El listado faunístico determinado durante la campaña estuvo compuesto por 289 taxones diferentes, clasificados en 177 especies de peces y elasmobranquios, 64 de crustáceos, 10 de moluscos, 9 de equinodermos y 19 grandes grupos con el resto de otros invertebrados. Este número de especies se incrementará cuando finalicen los trabajos de identificación en el laboratorio de las muestras recogidas durante la campaña.

Se capturó una biomasa total de 15427.08 kg. Los peces constituyeron el 83.04 % de la captura y los crustáceos el 10.31 %, correspondiendo el 6.65 % restante de la captura a invertebrados de otros grupos taxonómicos.

Se realizaron muestreos de tallas de 219 especies, con un total de 51614 individuos medidos y se realizaron muestreos biológicos a individuos de las principales especies de interés comercial.

La captura de organismos bentónicos con el arte de arrastre LOFOTEN fue muy escasa, realizando a bordo la separación e identificación preliminar en los taxones de menor rango posible con los medios disponibles a bordo.



6.3 Captura, rendimiento y distribuciones de talla

En esta sección del informe se presentan los resultados obtenidos relacionados con las capturas y rendimientos por estrato de profundidad. También se presenta un resumen de los resultados de las especies cuya captura total fue superior a 100 kg durante la campaña CENTROAMERICA-PACIFICO 2010.

En las Tablas 5a, 5b y 5c se presentan las principales capturas totales obtenidas en peces y elasmobranquios, crustáceos y moluscos respectivamente, así como su porcentaje sobre el total de la captura y el porcentaje sobre la biomasa total de la campaña, agrupados en los diferentes grupos taxonómicos.

Tabla 5a.- Captura total en peso (kg) para las principales especies de peces y elasmobranquios, su porcentaje sobre el total de la captura de peces y el porcentaje sobre la biomasa total capturada de las especies cuya captura fue superior a 30 kg en la campaña.

Nombre científico	Captura (kg)	% captura de peces	% captura total
PECES y ELASMOBRANQUIOS			
<i>Peprilus medius</i>	4023.0	31.4	26.1
<i>Prepilus snyderi</i>	1408.2	11.0	9.1
<i>Rhinoptera steindachneri</i>	1064.2	8.3	6.9
<i>Merluccius angustimanus</i>	1037.1	8.1	6.7
<i>Serranus aequidens</i>	872.6	6.8	5.7
<i>Dicrolene filamentosa</i>	716.1	5.6	4.6
<i>Alepocephalus sp.</i>	629.3	4.9	4.1
<i>Cherublemma emmelas</i>	539.8	4.2	3.5
<i>Coryphaenoides delsolari</i>	218.9	1.7	1.4
<i>Hemanthias signifer</i>	198.9	1.6	1.3
<i>Argentina sialis</i>	180.5	1.4	1.2
Rajidae	116.2	0.9	0.8
<i>Hydrolagus sp.</i>	107.1	0.8	0.7
<i>Pontinus sp.</i>	106.8	0.8	0.7
<i>Synodus evermanni</i>	104.4	0.8	0.7
<i>Diplectrum euryplectrum</i>	97.5	0.8	0.6
<i>Dicrolene nigra</i>	87.2	0.7	0.6
<i>Centroscyllium nigrum</i>	75.7	0.6	0.5
<i>Prionotus stephanophrys</i>	73.2	0.6	0.5
<i>Coryphaenoides anguliceps</i>	67.8	0.5	0.4
<i>Argentina aliciae</i>	60.6	0.5	0.4
<i>Coryphaenoides carminifer</i>	57.8	0.5	0.4
<i>Pontinus sierra</i>	55.4	0.4	0.4
<i>Nezumia stelgiodolepis</i>	50.4	0.4	0.3
<i>Hoplostethus mento</i>	48.8	0.4	0.3
<i>Harriotta raleighana</i>	43.3	0.3	0.3
Macrouridae	42.1	0.3	0.3



<i>Nombre científico</i>	Captura (kg)	% captura de peces	% captura total
PECES y ELASMOBRANQUIOS			
<i>Echinorhinus cookei</i>	37.4	0.3	0.2
<i>Hydrolagus macrophthalmus</i>	35.4	0.3	0.2
<i>Hyporthodus niphobles</i>	35.1	0.3	0.2
Trichiuridae	32.2	0.3	0.2
<i>Venefica tentaculata</i>	31.7	0.2	0.2
<i>Peristedion barbiger</i>	31.2	0.2	0.2
Otros	524.5	4.1	3.4
TOTALES	12810.4	100.0	83.0

Tabla 5b.- Captura total en peso (kg) para las principales especies de crustáceos, su porcentaje sobre el total de la captura de crustáceos y el porcentaje sobre la biomasa total capturada de las especies cuya captura fue superior a 30 kg en la campaña.

<i>Nombre científico</i>	Captura (kg)	% captura crustáceos	% captura total
CRUSTACEOS			
<i>Pleuroncodes planipes</i>	703.3	44.2	4.6
<i>Squilla biformis</i>	356.5	22.4	2.3
<i>Heterocarpus vicarius</i>	153.2	9.6	1.0
<i>Heterocarpus hostilis</i>	147.7	9.3	1.0
<i>Benthesicymus tanneri</i>	53.7	3.4	0.3
<i>Haliporoides diomedae</i>	38.4	2.4	0.2
<i>Nematocarcinus agassizi</i>	34.7	2.2	0.2
<i>Solenocera agassizii</i>	30.5	1.9	0.2
Otros	73.3	4.6	0.5
TOTALES	1591.3	100.0	10.3

Tabla 5c.- Captura total en peso (kg) para las principales especies de moluscos, su porcentaje sobre el total de la captura de moluscos y el porcentaje sobre la biomasa total capturada de las especies cuya captura fue superior a 10 kg en la campaña.

<i>Nombre científico</i>	Captura (kg)	% captura moluscos	% captura total
MOLUSCOS			
<i>Loliodopsis diomedae</i>	20.4	37.1	0.2
Octopodidae	18.0	32.8	0.2
Otros	16.5	30.1	0.2
TOTALES	54.9	100.0	0.6



La especie de mayor captura en la campaña fue la pajarita (*Peprilus medius*) con una captura total de 4023 kg. A continuación, le siguen en orden de importancia en la captura la otra especie de pajarita (*Peprilus snyderi*) con 1408.2 kg, *Rhinoptera steindachneri*, una especie de raya sin interés comercial con 1064.2 kg y la merluza (*Merluccius angustimanus*) con 1037.1 kg.

Estas 4 especies de peces fueron las únicas en superar los 1.000 kg de captura total y entre ellas solas constituyen el 58.7 % de la captura total de peces.

El número de especies diferentes encontradas en la campaña fue elevado consecuencia en parte del amplio rango batimétrico explorado, aunque sin embargo unas pocas mostraron ser muy dominantes en su abundancia.

Entre los crustáceos solo 8 especies superaron los 30 kg de captura total. Entre estas destacan *Pleuroncodes planipes* y *Squilla biformis* con 703.3 y 356.5 kilogramos, respectivamente, lo que supone en conjunto de las dos un 66.6 % de la captura total de crustáceos.

En la Figura 6a se muestra la importancia de cada uno de los principales grupos sobre la captura total, mostrándose desglosado en la Figura 6b para las diferentes especies de peces.

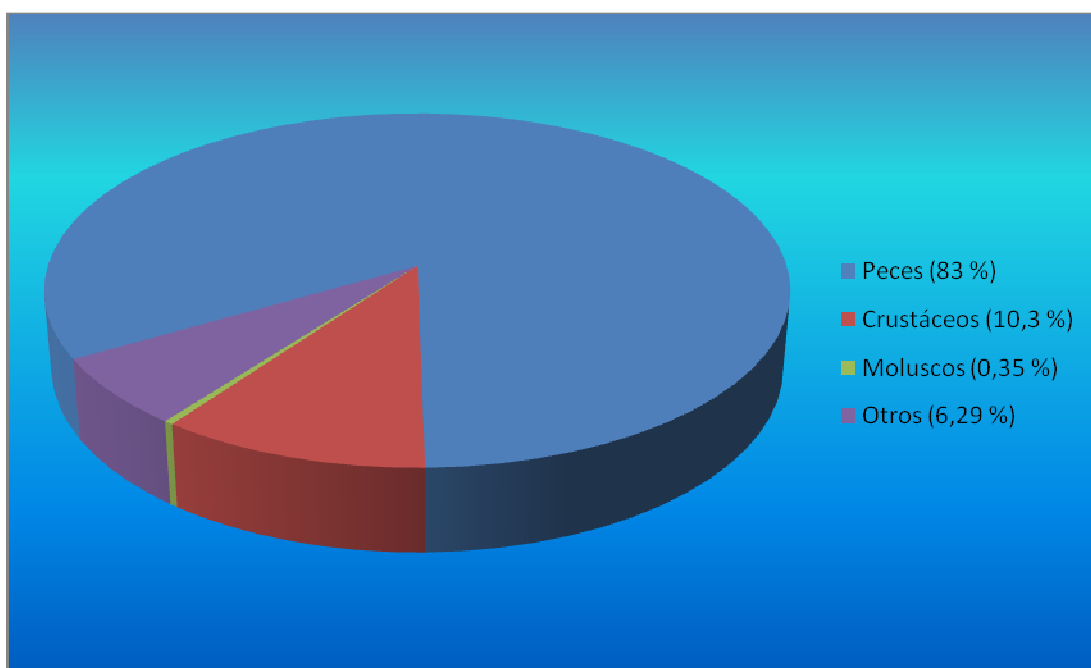


Figura 6a.- Captura total (%) de los principales grupos taxonómicos en la campaña CENTROAMERICA-PACIFICO 2010.

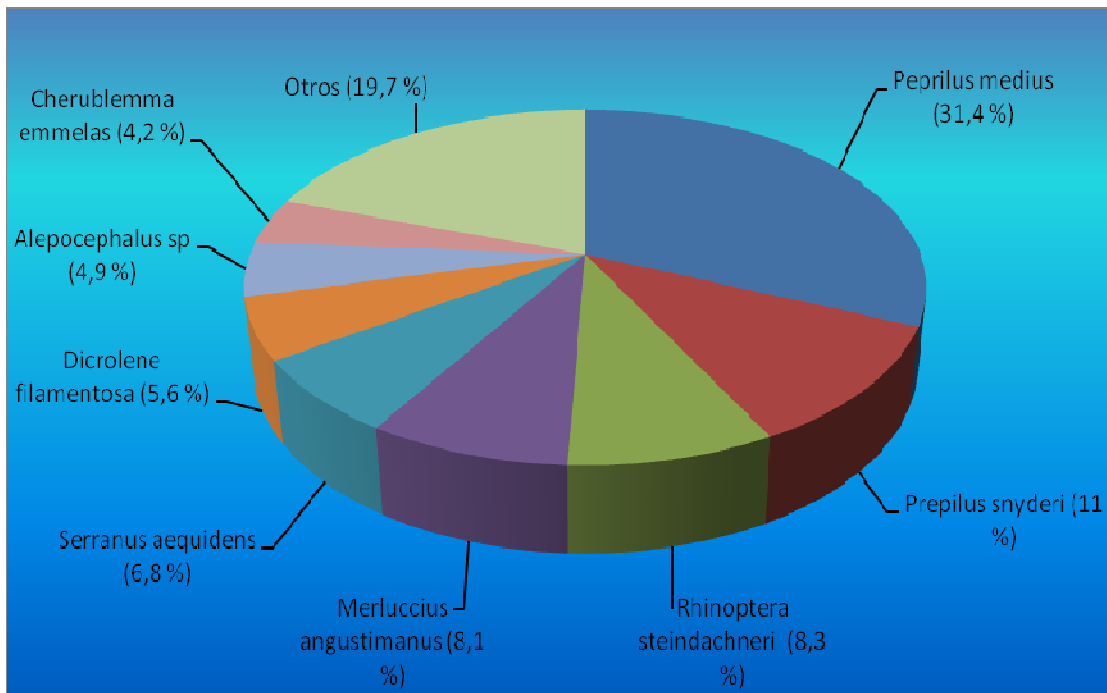


Figura 6b.- Principales especies de peces y su porcentaje respecto a la captura total en la campaña CENTROAMERICA 2010.

En la Tabla 6 (ANEXO Tablas, pág. 81) se muestran las capturas totales por lance de las principales especies obtenidas en los lances realizados durante la campaña.

En la Tabla 7 se pueden observar las capturas de las especies cuya captura fue superior a 10 kg por estrato de profundidad, la captura total y los lances realizados en cada rango de profundidad.

Tabla 7.- Captura total (kg) y lances realizados por estrato de profundidad de las principales especies capturadas en la campaña CENTROAMERICA-PACIFICO 2010.

ESPECIE	0-99	ESPECIE	100-199	ESPECIE	200-299
		<i>Peprilus medius</i>	4021.52	<i>Squilla biformis</i>	225.49
		<i>Prepilus snyderi</i>	1407.38	<i>Heterocarpus vicarius</i>	10.10
		<i>Rhinoptera steindachneri</i>	1064.20	Otras especies	7.81
		<i>Merluccius angustimanus</i>	900.25		
		<i>Serranus aequidens</i>	872.48		
		<i>Pleuroncodes planipes</i>	700.57		
		<i>Hemanthias signifer</i>	198.81		
		<i>Argentina silus</i>	180.45		
		<i>Squilla biformis</i>	130.58		
		<i>Synodus evermanni</i>	104.15		
		<i>Pontinus sp.</i>	103.48		
		<i>Diplectrum euryplectrum</i>	97.34		
		<i>Prionotus stephanophrys</i>	73.16		
		<i>Argentina aliciae</i>	60.56		
		<i>Pontinus sierra</i>	55.08		



ESPECIE	0-99	ESPECIE	100-199	ESPECIE	200-299
		<i>Epinephelus niphobles</i>	35.13		
		<i>Solenocera agassizii</i>	30.47		
		<i>Peristedion barbiger</i>	29.86		
		<i>Cynoscion sp.</i>	24.35		
		<i>Zalieutes elater</i>	22.26		
		<i>Mustelus henlei</i>	20.71		
		<i>Loliodopsis diomedae</i>	19.89		
		<i>Trichiurus lepturus</i>	14.43		
		<i>Kathetostoma averruncus</i>	14.33		
		<i>Cynoscion nannus</i>	13.95		
		<i>Solenocera mutator</i>	12.77		
		<i>Raja sp.</i>	12.10		
		<i>Cherublemma emmelas</i>	10.94		
		Otras especies	87.66		
Captura total ESTRATO	9.05		10318.85		243.41
Número lances	1		29		2

ESPECIE	300-399	ESPECIE	400-499	ESPECIE	500-599
		<i>Heterocarpus vicarius</i>	142.66	<i>Cherublemma emmelas</i>	21.3
		<i>Cherublemma emmelas</i>	120.32	Otras especies	3.71
		<i>Merluccius angustimanus</i>	35.95		
		<i>Echinorhinus cookei</i>	31.58		
		Otras especies	27.46		
Captura total ESTRATO	2.98		357.97		25.01
Número lances	1		15		1

ESPECIE	600-699	ESPECIE	700-799	ESPECIE	800-899
<i>Cherublemma emmelas</i>	120.85	<i>Cherublemma emmelas</i>	120.66	<i>Cherublemma emmelas</i>	137.28
<i>Merluccius angustimanus</i>	95.17	<i>Hoplostethus mento</i>	37.75	<i>Heterocarpus hostilis</i>	20.46
Otras especies	20.02	Otras especies	50.23	Otras especies	55.63
Captura total ESTRATO	236.04		208.64		213.36
Número lances	4		5		6

ESPECIE	900-999	ESPECIE	1000-1099	ESPECIE	1100-1199
Holoturias	48.85	<i>Coryphaenoides delsolari</i>	216.04	<i>Dicrolene filamentosa</i>	288.52
Trichiuridae	30.28	<i>Dicrolene filamentosa</i>	74.62	Alepocephalidae	104.16
<i>Dicrolene filamentosa</i>	23.47	Alepocephalidae	70.15	<i>Heterocarpus hostilis</i>	40.77
<i>Heterocarpus hostilis</i>	15.30	<i>Heterocarpus hostilis</i>	40.00	<i>Centroscyllium nigrum</i>	18.26
<i>Lamprogrammus niger</i>	13.59	<i>Centroscyllium nigrum</i>	29.91	Holoturias	17.51
Alepocephalidae	10.39	Ophiuras	21.47	<i>Nezumia leolepis</i>	15.64
Otras especies	102.53	<i>Haliporoides diomedae</i>	11.87	<i>Coryphaenoides carminifer</i>	13.71
		Otras especies	103.51	Echinoideos	12.82
				<i>Benthesicymus tanneri</i>	11.57
				<i>Dicrolene nigra</i>	11.37
				<i>Coryphaenoides capito</i>	10.82
				<i>Haliporoides diomedae</i>	10.79
				Otras especies	155.26
Captura total ESTRATO	244.40		567.57		711.20
Número lances	5		6		9



ESPECIE	1200-1299	ESPECIE	1300-1399	ESPECIE	1400-1499
Polychaeta	247.08	<i>Dicrolene filamentosa</i>	179.99	Asteroidea	159.44
Alepocephalidae	205.22	Ophiuras	171.00	<i>Dicrolene filamentosa</i>	87.41
Ophiuras	60.83	Alepocephalidae	169.06	<i>Hydrolagus sp.</i>	38.48
<i>Dicrolene filamentosa</i>	49.27	Polychaeta	32.22	Alepocephalidae	42.76
<i>Dicrolene nigra</i>	44.62	<i>Hydrolagus sp.</i>	18.16	Scyphozoa	20.73
<i>Hydrolagus sp.</i>	28.87	<i>Coryphaenoides anguliceps</i>	15.40	<i>Harriotta raleighana</i>	17.18
<i>Coryphaenoides</i>	28.15	<i>Raja sp.</i>	24.45	<i>Nezumia stelgidolepis</i>	15.90
<i>Nezumia stelgidolepis</i>	26.00	<i>Coryphaenoides carminifer</i>	12.72	<i>Heterocarpus hostilis</i>	12.12
<i>Coryphaenoides carmini</i>	23.18	<i>Dicrolene nigra</i>	12.07	<i>Venefica tentaculata</i>	11.65
<i>Centrosyllium nigrum</i>	17.58	Otras especies	86.50	<i>Coryphaenoides anguliceps</i>	10.58
<i>Raja sp.</i>	15.85			Otras especies	124.82
<i>Heterocarpus hostilis</i>	15.81				
<i>Hydrolagus</i>	15.75				
<i>Harriotta raleighana</i>	15.25				
Asteroidea	13.20				
Rajidae	11.72				
<i>Apristurus kampae</i>	11.20				
Eledonidae	10.80				
Otras especies	145.54				
Captura total ESTRATO	985.93		721.58		541.07
Número lances	6		4		6

ESPECIE	1500-1599
---------	-----------

Captura total ESTRATO	40.06
Número lances	1

El 66.8 % de la captura total se produce en los lances efectuados en las profundidades más someras, que comprenden las pescas realizadas desde los 100 hasta los 199 m de profundidad. A partir de los 1000 metros de profundidad se produce un incremento de capturas con un 22.8 % del total en el rango comprendido entre los 1000 y 1500 metros.

Destacó el estrato de 300 a 600 metros de profundidad donde tan solo fueron capturados el 2.5 % del total de la captura. En este rango se realizaron 16 lances y la captura en muchas ocasiones estuvo casi exclusivamente compuesta de grandes troncos de madera en descomposición. Cuando en la red aparecían estos troncos las especies capturadas eran muy escasas con un claro dominio de *Cherublema emmelas* y *Squilla biformis*.

En la Tabla 8 se muestra la captura total de todas las especies en peso por transecto y profundidad con el objeto de observar la progresión de las capturas por latitud y rango de profundidad. En la Figura 8 se representan esos valores de forma gráfica.



Tabla 8.- Captura total (kg) en peso por transecto y por rango de profundidad de todas las especies capturadas en la campaña CENTROAMERICA-PACIFICO 2010.

TRAN/ PROF	0- 99	100- 199	200- 299	300- 399	400- 499	500- 599	600- 699	700- 799	800- 899	900- 999	1000- 1099	1100- 1199	1200- 1299	1300- 1399	1400- 1499	1500- 1599	TOTAL
1		781.8			25.1												806.8
2		11.4			58.7												70.0
3		130.2			43.0			13.2			22.4						208.8
4		4069.6			129.7			24.3			38.5		92.5				4354.6
5		94.3			36.7			30.5				70.0			63.9		295.3
6		86.8			23.1				14.0						46.7		170.7
7		82.2								48.0		35.6					165.8
8		156.9					127.3			27.5		56.4			54.3		422.4
9		12.1						11.0	38.1			43.9					105.1
10		192.9			12.9												205.7
11			242.7								266.3						509.0
12		376.7										65.9					442.6
13									114.5			53.0					167.5
14		63.0											31.6	57.5			152.1
15		52.1															52.1
16		1319.6			16.4					12.1							1348.1
17		60.9					28.6			42.2			88.5		39.3		259.5
18		124.7				25.0			42.2				53.9		188.5		434.3
19		1009.4											294.0			40.1	1343.4
21			0.7		5.0				11.6				425.4				442.7
22		22.6			0.8				25.4		3.1						51.9
23		18.4			3.6				24.7		148.3			316.8			511.9
24		196.4			0.4						89.0				148.4		434.1
25		373.1			1.8		69.2					59.2		167.7			670.9
26		34.5															34.5
27					0.4												0.4
28		1.3			0.6				95.4			185.2		179.7			462.1
29		15.7		3.0				102.6				142.0					263.2
30		113.2															113.2
31	9.0	919.2															928.2
TOTAL	9.0	10318.9	243.4	3.0	358.0	25.0	236.0	208.6	213.4	244.4	567.6	711.2	985.9	721.6	541.1	40.1	15427.1

En la Figura 7 se representa la captura de todas las especies por transecto y profundidad de forma gráfica. Las mayores capturas se producen en el transecto 4 en la costa panameña, capturándose 3829.4 kg de *Peprilus medius* en el lance 15, a una profundidad de 113 metros.

Podemos observar como las mayores capturas tuvieron lugar en el estrato de 100-199 metros descendiendo drásticamente con la profundidad para observarse después de nuevo un incremento a partir de los 1000 metros de profundidad.

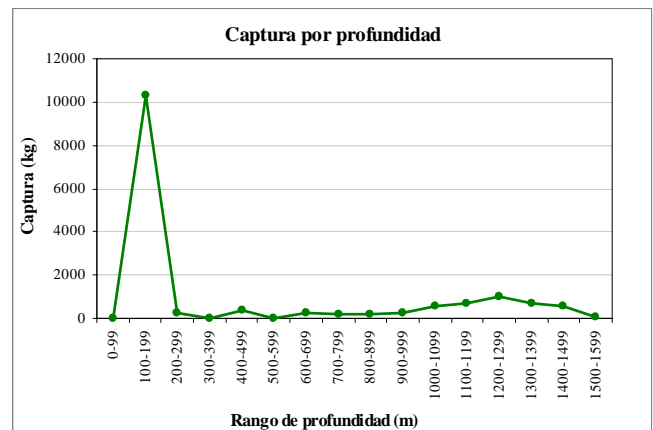
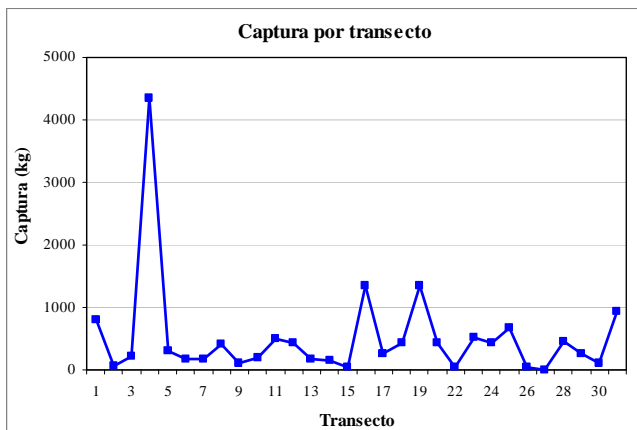


Figura 7.- Captura de todas las especies por transecto y por rango de profundidad en la campaña CENTROAMERICA-PACIFICO 2010.



En la Tabla 9 se muestran los rendimientos (kg/hora) obtenidos por rango de profundidad de las principales especies presentes en la captura.

Los rendimientos calculados se corresponden con la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en kg por hora de arrastre. En general, los rendimientos obtenidos han sido bajos, superando solo en dos ocasiones los 200 kg/60 min. Una en el transecto 4 por la captura del lance 15 ya mencionado de *Peprilus medius* y otra en el estrato de 200-299 para las capturas de *Squilla biformis*.

A partir de los 1000 metros se produce también un incremento en los rendimientos principalmente por las capturas de *Dicrolene filamentosa* y especies de la familia Alepocephalidae, todas ellas carentes de interés comercial.





Tabla 9.- Rendimiento (kg/hora) por rangos de profundidad de las principales especies en la campaña CENTROAMERICA-PACIFICO 2010.

Nombre científico	CPUE (kg/hora)																TOTAL
	0 100	100 200	200 300	300 400	400 500	500 600	600 700	700 800	800 900	900 1000	1000 1100	1100 1200	1200 1300	1300 1400	1400 1500	1500 1600	
<i>Peprilus medius</i>		279.9			0.2												80.6
<i>Prepilus snyderi</i>	0.5	98.0			0.1												28.2
<i>Rhinoptera steindachneri</i>		74.1															21.3
<i>Merluccius angustimanus</i>		62.7	1.2		5.0	1.8	47.6	0.5	0.7	0.1							20.8
<i>Serranus aequidens</i>		60.7			0.0												17.5
<i>Dicrolene filamentosa</i>		0.0			0.1		1.6	1.6	0.1	9.4	24.9	64.1	16.4	90.0	29.1	8.7	14.4
<i>Pleuroncodes planipes</i>		48.8	2.7								0.0						14.1
Alepocephalidae								0.0	0.1	4.2	23.4	23.3	70.8	87.8	16.9	9.9	12.6
<i>Cherublemma emmelas</i>		0.8	0.5	1.7	16.8	42.6	60.4	48.3	47.9	0.2	0.7	1.0					10.8
<i>Squilla biformis</i>		9.1	225.5		0.0								0.1	0.0			7.1
<i>Coryphaenoides delsolari</i>											72.0	0.2	0.4		0.2		4.4
<i>Hemanthias signifer</i>		13.8	0.0						0.0								4.0
<i>Argentina silus</i>		12.6															3.6
<i>Heterocarpus vicarius</i>		0.0	10.1		20.0	0.5	0.0	0.1		0.0	0.0						3.1
<i>Heterocarpus hostilis</i>		0.0			0.0		0.1	0.3	7.1	6.1	13.3	9.1	5.3	1.1	4.0	0.4	3.0
Rajidae		0.8				0.4		0.0		2.4	2.4	3.1	12.3	13.5	3.7	3.4	2.3
<i>Hydrolagus sp.</i>										0.9	2.0	2.2	9.6	9.1	12.8	6.3	2.1
<i>Synodus evermanni</i>		7.2			0.0							0.0			0.0		2.1
<i>Pontinus sp.</i>		7.2	0.1														2.1
<i>Diplectrum euryplectrum</i>	0.4	6.8															2.0
<i>Dicrolene nigra</i>		0.0			0.2		0.1	1.0	0.4	2.3	2.3	2.5	14.9	6.0	0.4		1.7
<i>Centroscyllum nigrum</i>										2.3	10.0	4.1	5.9	0.2	1.3		1.5
<i>Prionotus stephanophyr</i>		5.1															1.5
<i>Coryphaenoides anguliceps</i>					0.0				0.1	0.9	0.5	0.6	9.4	7.7	3.5	14.0	1.4
<i>Argentina aliciae</i>		4.2															1.2
<i>Coryphaenoides carminifer</i>									0.2		0.2	3.0	7.7	6.4	1.8	3.2	1.2
<i>Pontinus sierra</i>		3.8	0.3														1.1
<i>Benthesicymus tanneri</i>					0.0		0.2	1.9	3.2	2.5	2.6	2.6	1.6	1.4	1.7	2.0	1.1
<i>Nezumia stelgiodolepis</i>		0.0			0.1		0.1	0.3	0.1	1.3		0.7	8.7		5.3		1.0
<i>Hoplostethus mento</i>		0.0			0.3		0.7	15.1	0.5	2.2	0.0	0.0	0.1				1.0
<i>Harriotta raleighana</i>										0.0	0.3	1.4	5.1	1.7	5.7		0.9
<i>Haliporoides diomedea</i>		0.0			0.0		0.1	1.7	0.5	1.0	4.0	2.4	1.4		1.0		0.8
<i>Echinorhinus cookei</i>		0.3		4.2	4.4												0.8
<i>Hydrolagus macrophthalmus</i>										1.8	2.5	1.7	5.2	0.1	0.1		0.7
<i>Epinephelus niphobles</i>		2.4															0.7
<i>Nematocarcinus agassizii</i>		0.0			0.0		0.1	0.8	1.7	3.0	1.4	1.1	2.8	0.3	0.6		0.7
Trichiuridae		0.0					0.0			12.1			0.6			0.0	0.6
<i>Venefica tentaculata</i>									0.0	0.5	0.1	1.7	1.1	3.2	3.9	1.7	0.6
<i>Peristedion barbiger</i>		2.1	0.3		0.1												0.6
<i>Solenocera agassizii</i>	0.0	2.1															0.6
Otras especies	17.1	15.7	2.5	0.1	2.5	4.7	7.0	11.9	11.9	44.6	26.6	33.1	149.2	132.6	88.5	30.3	33.5
TOTAL	18	718	243	6	50	50	118	83	74	97	189	158	328	360	180	80	309

En la siguiente sección del informe se realiza una descripción detallada de las 10 especies que superaron los 200 kg de captura total durante la campaña, indicando la distribución de las capturas y número de lances por estrato de profundidad y transecto y las distribuciones de tallas. Se incluyen también las 2 especies del género *Heterocarpus* por su elevado interés comercial, a pesar que las capturas medias no fueron muy elevadas y el calamar dardo al ser la especie de cefalópodo más abundante.



6.3.1 Pajarita (*Peprilus medius*)



Las capturas de *Peprilus medius* han sido las más abundantes durante la campaña, a pesar de estar presente únicamente en 9 de los 101 lances válidos totales realizados. Sus capturas han sido de 4023 kg, un 26.1% de la captura total, destacando la captura del lance 15 que alcanzó los 3829.4 kg. La CPUE en el estrato de 100-199 m fue de 279.9 kg/h.

En la Tabla 10 se presentan la captura (kg) total, máxima y promedio, CPUE (kg/hora) y número de lances con presencia y totales de esta especie por estrato de profundidad y transecto.

Tabla 10.- Distribución de las capturas (kg), CPUE (kg/hora) y número de lances por estrato de profundidad y transecto de *Peprilus medius*.

TRAN/PROF	100-199	400-499	Total general
2	0.0		0.0
3	73.1	1.5	74.6
4	3829.4		3829.4
5	11.4		11.4
6	0.7		0.7
15	0.2		0.2
16	106.5		106.5
18	0.0		0.0
Total	4021.5	1.5	4023.0
Capt. máxima (kg)	3829.4	1.5	3829.4
Capt. promedio (kg)	446.8	0.2	447.0
CPUE (kg/h)	279.9	0.2	80.6
Lances con captura	8	1	9
Lances totales	29	15	101

En la Figura 8 se representa la distribución de las capturas de *Peprilus medius* por lance en el área de estudio y se puede apreciar que su presencia se limita prácticamente a las aguas más someras con profundidades inferiores a los 140 m, coincidiendo su distribución geográfica y batimétrica con *Peprilus synderi*.

Esta especie estuvo presente en 8 de los transectos prospectados siendo más abundante en los realizados en la zona oriental del área estudiada. La presencia de *Peprilus medius* se localiza básicamente en el estrato de profundidad de 100-199 m, ya que solamente 1.5 kg se registraron en el estrato de profundidad de 400-499 m.

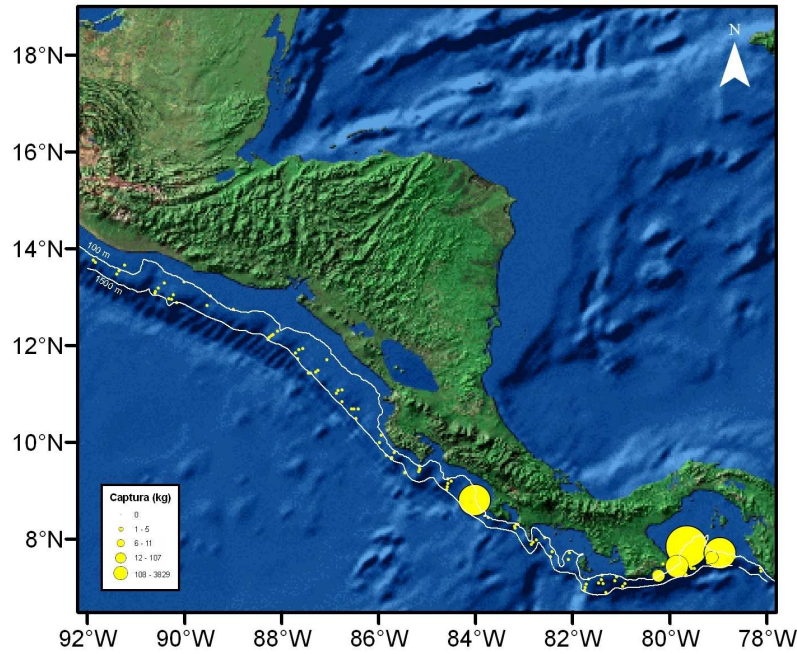


Figura 8.- Distribución de capturas de *Peprilus medius* (kg/pesca).

La distribución de tallas obtenida en la campaña de esta especie se representa en la Figura 9.

El rango de tallas presente en las capturas estuvo comprendido entre 9 y 19 cm LT, y en su distribución se distingue un grupo modal claro situado en 13 cm LT. La suma de este grupo modal de 13 cm LT y el de la clase de talla de 14 cm LT representan el 84% de los individuos totales de esta especie quedando las restantes clases de tallas poco representadas en las capturas.

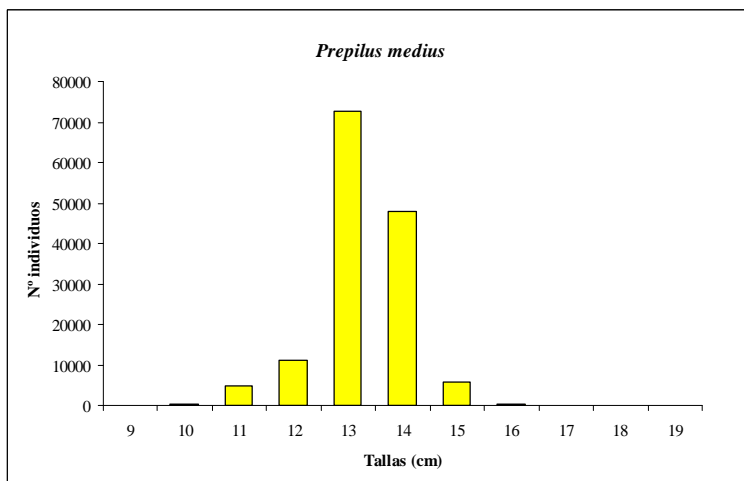
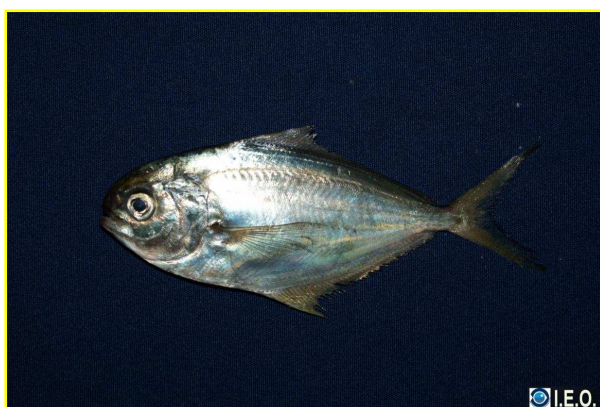


Figura 9. Distribución de tallas de *Peprilus medius* en la campaña.



6.3.2 Pajarita (*Peprilus snyderi*)



La captura total de la especie *Peprilus snyderi*, perteneciente a la familia Estromateidae, fue de 1408.15 kg que representa el 9.1% de la captura total de la campaña y estuvo presente en 15 de los 101 lances válidos realizados, destacando que prácticamente la totalidad de las capturas se produjeron a profundidades inferiores a 200 m.

En la Tabla 11 se presentan la captura (kg) total, máxima y promedio, CPUE (kg/hora) y número de lances con presencia y totales de esta especie por estrato de profundidad y transecto.

Tabla 11.- Distribución de las capturas (kg), CPUE (kg/hora) y número de lances por estrato de profundidad y transecto de *Peprilus snyderi*.

TRAN/PROF	50-99	100-199	400-499	Total general
1		0.0		0.0
2		1.8	0.1	1.9
3		33.5	0.4	33.9
8		0.2		0.2
10		0.1		0.1
12		184.3		184.3
14		0.4		0.4
15		17.3		17.3
16		1157.7		1157.7
17		9.5		9.5
18		0.0		0.0
19		2.6		2.6
31	0.3			0.3
Total	0.3	1407.4	0.5	1408.2
Capt. máxima (kg)	0.3	1157.7	0.4	1157.7
Capt. promedio (kg)	0.0	93.8	0.0	93.9
CPUE (kg/h)	0.5	98.0	0.1	28.2
Lances con captura	1	12	2	15
Lances totales	1	29	15	101

Las 15 pescas con captura de esta especie correspondieron, mayoritariamente, a posiciones donde la profundidad fue inferior a los 130 m, destacando la pesca número 50 con una captura de 1157.7 kg que fue realizada a una profundidad de 120 m en el transecto 16. El 99.9% de las capturas se realizaron en el estrato de profundidad de 100-199 m.



En la Figura 10 se representa la distribución de las capturas por lance de *Peprilus snyderi* en la campaña.

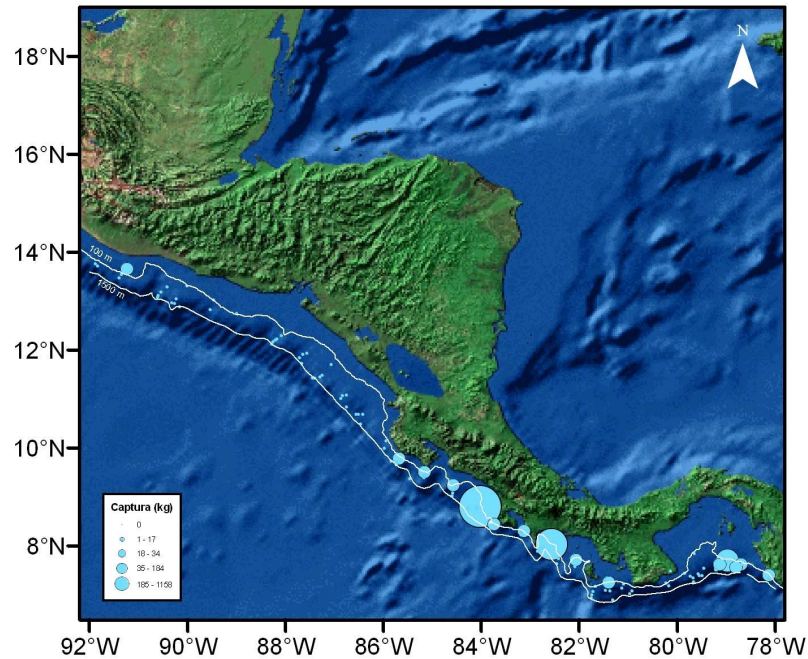


Figura 10.- Distribución de capturas de *Peprilus snyderi* (kg/pesca).

La distribución de tallas obtenida durante la campaña se representa en la Figura 11. Esta especie presentó un rango reducido de tallas comprendida entre 6 y 21 cm LT, situándose la frecuencia de tallas más abundante en el grupo de individuos de 12 cm LT.

Prácticamente la totalidad de las capturas de *Peprilus snyderi* (98%) estuvieron representadas por únicamente cuatro clases de tallas (10, 11, 12 y 13 cm LT), coincidiendo con lo observado en la otra especie de este género *Peprilus medius*, aunque como anteriormente se ha indicado, en esta especie son dos clases de tallas las dominantes: 13 y 14 cm LT.

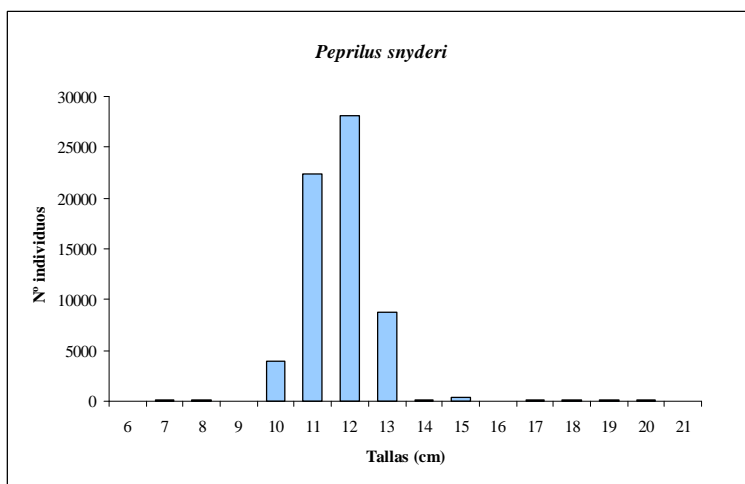


Figura 11. Distribución de tallas de pajarita *Peprilus snyderi* en la campaña.

6.3.3 *Rhinoptera steindachneri*

La captura de esta especie fue de 1064.20 kg, representando el 6.9% en peso de la captura total de la campaña y solo estuvo presente en 4 de los 101 lances válidos realizados.

Su distribución batimétrica se limita a las aguas más someras, en el estrato de profundidad 100-199 m, obteniéndose un rendimiento (CPUE) de 74.1 kg/hora. En el último lance de la campaña se obtuvo la mayor captura de esta especie: 919.1 kg en el transecto 31 a una profundidad de 109 metros.

En la Tabla 12 se presentan la captura (kg) total, máxima y promedio, CPUE (kg/hora) y número de lances con presencia y totales de esta especie por estrato de profundidad y transecto.

Tabla 12.- Distribución de las capturas (kg), CPUE (kg/hora) y número de lances por estrato de profundidad y transecto de *Rhinoptera steindachneri*.

TRAN/PROF	100-199	Total general
12	122.1	122.1
24	10.3	10.3
26	12.8	12.8
31	919.1	919.1
Total	1064.2	1064.2
Capt. máxima (kg)	919.1	919.1
Capt. promedio (kg)	266.1	266.1
CPUE (kg/h)	74.1	21.3
Lances con captura	4	4
Lances totales	29	101

La distribución de las capturas por lance en la campaña se representa en la Figura 12.

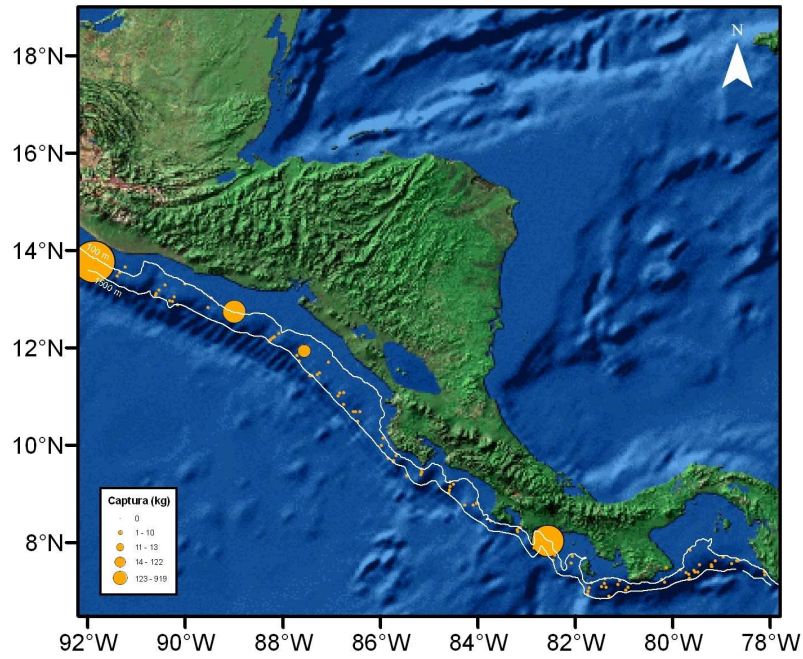


Figura 12.- Distribución de capturas de *Rhinoptera steindachneri* (kg/pesca).

La composición de la estructura de clases de tallas de *Rhinoptera steindachneri* se presenta en la Figura 13. El rango de tallas presente en las capturas estuvo comprendido entre 80 y 97 cm LT, situándose la frecuencia de tallas más abundante en el grupo de individuos de 90 cm LT.

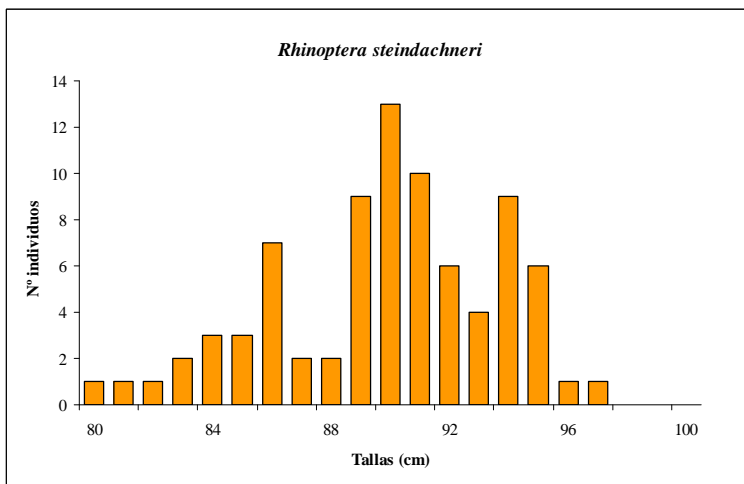


Figura 13. Distribución de tallas de *Rhinoptera steindachneri* en la campaña.



6.3.4 *Merluccius angustimanus*



Esta especie batipelágica de la familia Merlucciidae estuvo presente en 35 de los 101 lances válidos realizados. La captura fue de 1037.06 kg (6.7% del total de la captura) y su CPUE en el estrato de 100-199 m de profundidad fue de 62.7 kg/hora, estrato donde se realizó el 86.8% de las capturas.

Es destacable que casi la totalidad de la captura total de esta especie se produce en un único lance, que fue realizado a una profundidad de 180 m en primer transecto, situado en la zona más oriental del área estudiada. La captura de *M. angustimanus* en los otros 34 lances con presencia de esta especie fue escasa.

En la Tabla 13 se presentan la captura (kg) total, máxima y promedio, CPUE (kg/hora) y número de lances con presencia y totales de esta especie por estrato de profundidad y transecto.

Tabla 13.- Distribución de las capturas (kg), CPUE (kg/hora) y número de lances por estrato de profundidad y transecto de *Merluccius angustimanus*.

TRAN/PROF	100-199	200-299	400-499	500-599	600-699	700-799	800-899	900-999	Total general
1	728.6		8.7						737.3
2	0.7		10.2						10.9
3			8.0			1.1			9.1
4			2.9			0.1			3.0
5	0.1		3.9						4.0
6	0.3		2.2						2.5
7	9.4								9.4
8	1.3				93.1				94.4
9	1.4				0.1	0.1			1.6
10	6.3								6.3
11		1.0							1.0
15	4.4								4.4
16	14.6							0.2	14.8
17	23.2				2.0				25.2
18	27.1			0.9			1.8		29.8
19	82.1								82.1
21		0.2							0.2
22	0.4								0.4
23			0.2				0.2		0.4
24	0.2								0.2
29	0.0								0.0
Total	900.3	1.2	35.9	0.9	95.2	1.4	2.0	0.2	1037.1
Capt. máxima (kg)	728.6	1.0	10.2	0.9	93.1	1.1	1.8	0.2	737.3
Capt. promedio (kg)	25.7	0.0	1.0	0.0	2.7	0.0	0.1	0.0	29.6
CPUE (kg/h)	62.7	1.2	5.0	1.8	47.6	0.5	0.7	0.1	20.8
Lances con captura	16	2	7	1	3	3	2	1	35
Lances totales	29	2	15	1	4	5	6	5	101



En la Figura 14 se representa la distribución de las capturas de *Merluccius angustimanus* por lance en la campaña. Se puede observar que esta especie aparece con mayor frecuencia en los lances realizados entre los grados 78 y 88 grados de latitud oeste.

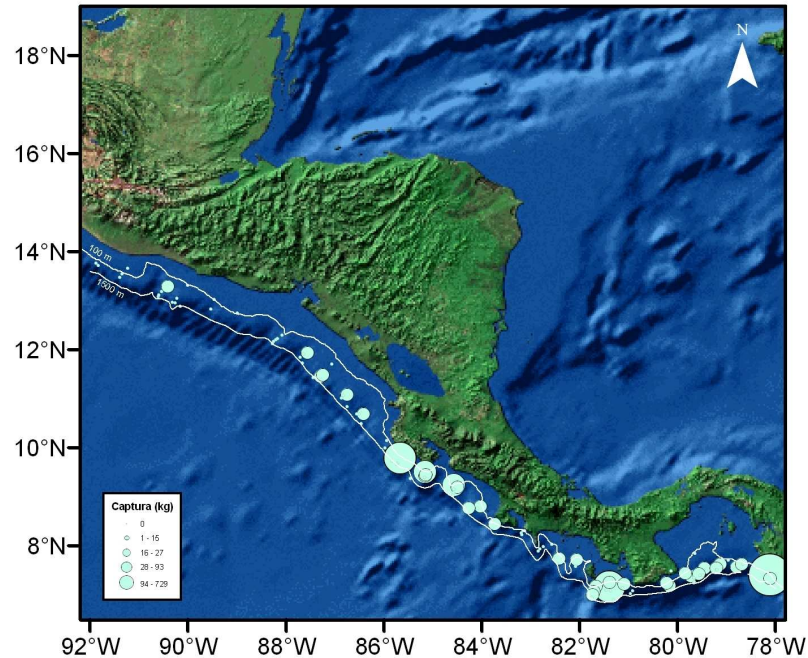


Figura 14.- Distribución de capturas de *Merluccius angustimanus* (kg/pesca).

La distribución de tallas obtenida en la campaña de esta especie se representa en la Figura 15. El rango de tallas presente en las capturas estuvo comprendido entre 9 y 34 cm LT, situándose las frecuencias de tallas más abundantes en el grupo de individuos de 18, 19 y 20 cm LT, no presentando, por tanto, una clara moda.

Dado que la longitud máxima de esta especie indicada en la bibliografía es de 70 cm LT, es probable que los individuos capturados durante la campaña sean juveniles.

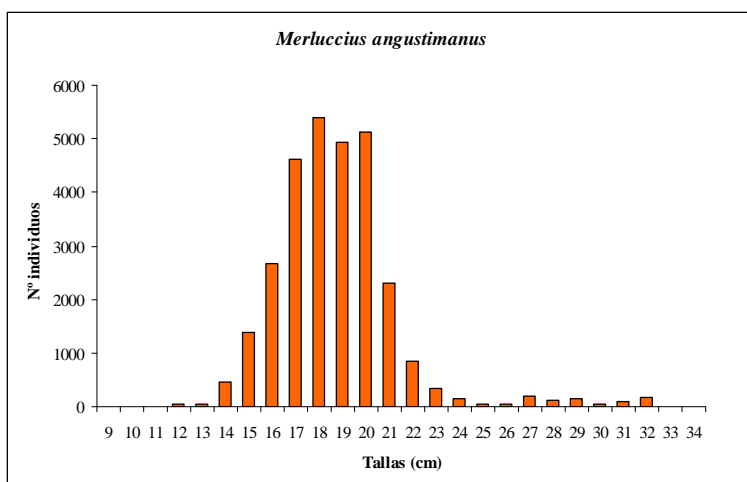


Figura 15. Distribución de tallas de *Merluccius angustimanus* en la campaña.



6.3.5 *Serranus aequidens*



La captura de esta especie fue de 872.64 kg, representando el 5.7% en peso de la captura total de la campaña. Se trata de una especie cuya distribución batimétrica se corresponde con aguas poco profundas ya que su presencia básicamente fue detectada en los lances realizados en el estrato 100-199 m profundidad.

El rendimiento (CPUE) obtenido en el estrato 100-199 m de profundidad fue de 60.7 kg/hora debido a la captura de 846.4 kg de esta especie en el lance número 66 que se realizó en el estrato 19 a una profundidad de 127 m.

En la Tabla 14 se presentan la captura (kg) total, máxima y promedio, CPUE (kg/hora) y número de lances con presencia y totales de esta especie por estrato de profundidad y transecto.

Tabla 14.- Distribución de las capturas (kg), CPUE (kg/hora) y número de lances por estrato de profundidad y transecto de *Serranus aequidens*.

TRAN/PROF	100-199	400-499	Total general
1	2.2		2.2
2	3.0	0.2	3.1
5	16.1		16.1
6	0.0		0.0
8	3.1		3.1
14	0.0		0.0
15	0.1		0.1
17	0.6		0.6
18	1.1		1.1
19	846.4		846.4
Total	872.5	0.2	872.6
Capt. máxima (kg)	846.4	0.2	846.4
Capt. promedio (kg)	79.3	0.0	79.3
CPUE (kg/h)	60.7	0.0	17.5
Lances con captura	10	1	11
Lances totales	29	15	101

En la Figura 16 se representa la distribución de las capturas de *Serranus aequidens* por lance en la campaña, indicando con claridad que las capturas de esta



especie estuvieron concentradas en aguas poco profundas que se corresponden con fondos próximos a la batimetría de 100 m de profundidad.

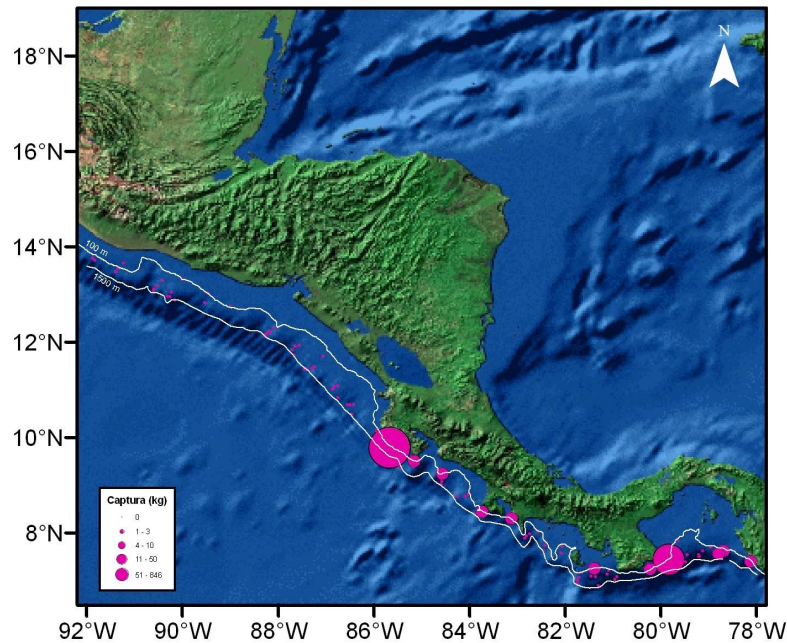


Figura 16.- Distribución de capturas de *Serranus aequidens* (kg/pesca).

En la Figura 17 se presentan las composiciones de tallas obtenidas en la campaña. En esta especie se observó un rango de tallas comprendido entre 6 y 18 cm LT, situándose claramente la frecuencia de tallas más abundante en el grupo de individuos de 10, 11 y 12 cm LT.

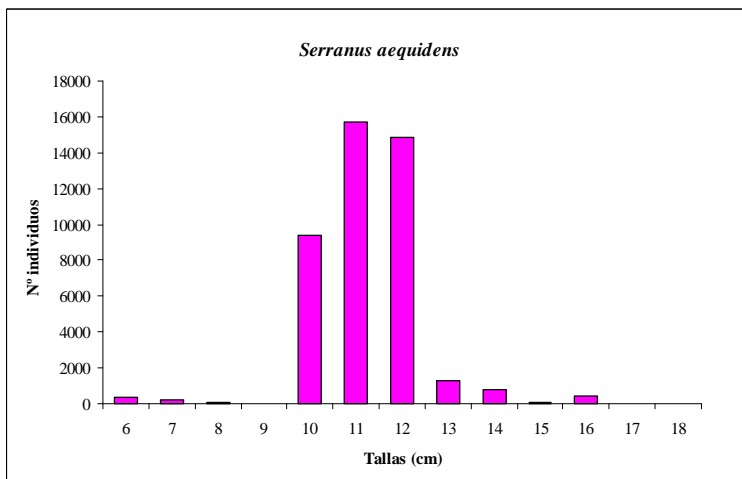
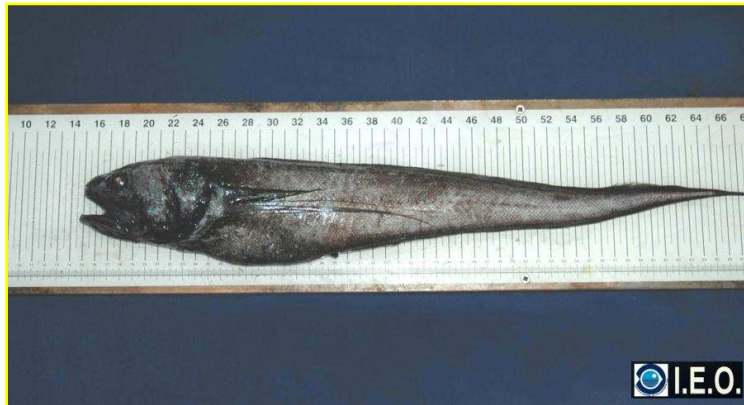


Figura 17. Distribución de tallas de *Merluccius angustimanus* en la campaña.



6.3.6 *Dicrolene filamentosa*



La captura de esta especie fue de 716.06 kg, representando el 4.6% en peso de la captura total de la campaña. Se trata de una especie cuya distribución batimétrica se corresponde con aguas profundas ya que el 95.5% de su captura se obtuvo en los lances realizados a profundidades superiores a 1000 m y estuvo presente en 47 de los 101 lances válidos realizados.

Aunque esta especie estuvo presente en todos los estratos de profundidad a partir de los 600 m, el mayor rendimiento (CPUE) obtenido fue en el estrato 1300-1399 m de profundidad, alcanzando los 90 kg/hora.

En la Tabla 15 se presentan la captura (kg) total, máxima y promedio, CPUE (kg/hora) y número de lances con presencia y totales de esta especie por estrato de profundidad y transecto.

Tabla 15.- Distribución de las capturas (kg), CPUE (kg/hora) y número de lances por estrato de profundidad y transecto de *Dicrolene filamentosa*.

TRAN/PROF	100-199	400-499	600-699	700-799	800-899	900-999	1000-1099	1100-1199	1200-1299	1300-1399	1400-1499	1500-1599	Total general
3							1.9						1.9
4		0.3		1.9			3.5		31.2				36.9
5		0.5		1.2				37.6			10.0		49.4
6					0.0						7.7		7.7
7						13.2		3.3					16.4
8			0.3			4.3		15.7			4.0		24.3
9	0.3		2.9	0.8				8.3					12.3
11							16.0						16.0
12								3.4					3.4
13						5.4		9.2					14.6
14									0.5	1.0			1.5
16						0.4							0.4
17						0.1			4.0		4.5		8.6
18					0.2				1.7		0.3		2.2
19									7.4			4.3	11.8
21									4.4				4.4
23							17.8			50.0			67.9
24							35.4				60.9		96.3
25								12.5		61.4			74.0
28								112.9		67.5			180.4
29				0.0				85.7					85.7
Total	0.3	0.9	3.1	3.9	0.2	23.5	74.6	288.5	49.3	180.0	87.4	4.3	716.1
Capt. máxima (kg)	0.3	0.5	2.9	1.9	0.2	13.2	35.4	112.9	31.2	67.5	60.9	4.3	180.4
Capt. promedio (kg)	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.5	1.6	6.1	1.0	3.8	1.9	0.1	15.2
CPUE (kg/h)	0.0	0.1	1.6	1.6	0.1	9.4	24.9	64.1	16.4	90.0	29.1	8.7	14.4
Lances con captura	1	2	2	4	2	5	5	9	6	4	6	1	47
Lances totales	29	15	4	5	6	5	6	9	6	4	6	1	101



En la Figura 18 se representa la distribución de las capturas de *Dicrolene filamentosa* por lance en la campaña. Se puede observar que las posiciones de la capturas se distribuyen por toda el área estudiada, correspondiendo las mayores abundancias a las zonas más profundas prospectadas, próximas a la isóbata de 1500 m de profundidad.

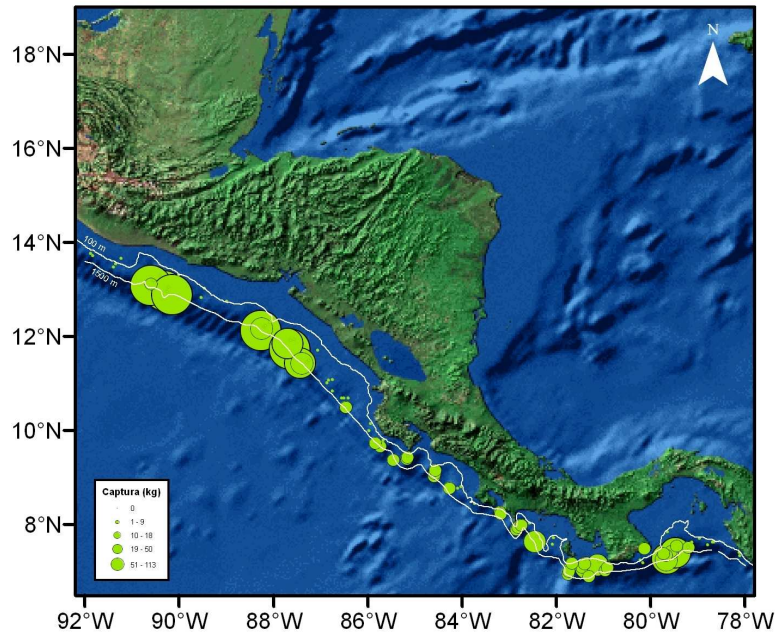


Figura 18.- Distribución de capturas de *Dicrolene filamentosa* (kg/pesca).

La distribución de tallas obtenida en la campaña de esta especie se representa en la Figura 19. El rango de tallas obtenidas de *Dicrolene filamentosa* para el total de individuos muestreados estuvo comprendido entre los 9 y los 55 cm LT, situándose la frecuencia de tallas más abundante en el grupo de individuos de 36-38 cm LT.

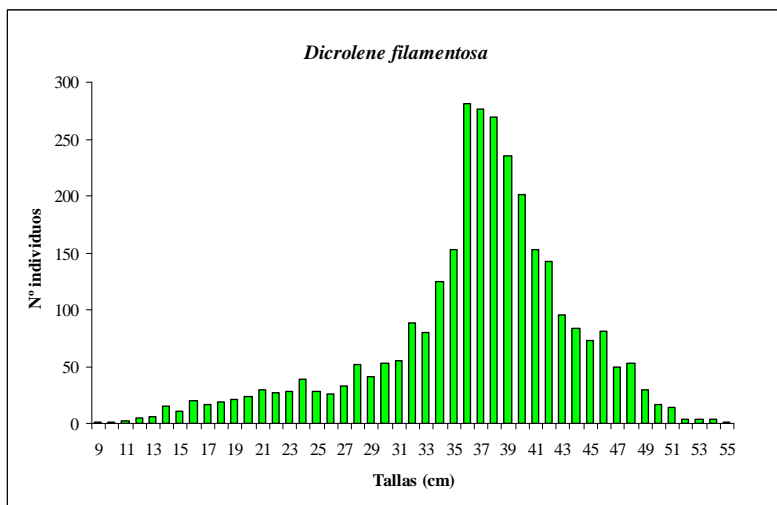


Figura 19. Distribución de tallas de *Dicrolene filamentosa* en la campaña.



6.3.7 Langostino chileno (*Pleuroncodes planipes*)



El langostino chileno fue la primera especie de crustáceos en orden de importancia en las capturas. Estuvo presente en 15 de los 101 lances válidos realizados y su captura total fue de 703.35 kg (4.6% de la captura total y 44.2% de la captura de crustáceos) con una CPUE de 48.8 kg/hora en el estrato 100-199 m.

En la Tabla 16 se presentan la captura (kg) total, máxima y promedio, CPUE (kg/hora) y número de lances con presencia y totales de langostino chileno por estrato de profundidad y transecto.

Los lances con mayores capturas de esta especie se realizaron en fondos someros que corresponden a los transectos 25 y 30, estando presente en 15 lances del total de lances realizados.

Tabla 16.- Distribución de las capturas (kg), CPUE (kg/hora) y número de lances por estrato de profundidad y transecto de *Pleurocondes planipes*.

TRAN/PROF	100-199	200-299	1000-1099	Total general
10	142.2			142.2
11		2.7		2.7
17	11.2			11.2
22	5.5			5.5
23	1.2			1.2
24	89.0		0.0	89.1
25	342.8			342.8
26	0.4			0.4
28	0.0			0.0
29	0.3			0.3
30	108.1			108.1
Total	700.6	2.7	0.0	703.3
Capt. máxima (kg)	342.8	2.7	0.0	342.8
Capt. promedio (kg)	46.7	0.2	0.0	46.9
CPUE (kg/h)	48.8	2.7	0.0	14.1
Lances con captura	13	1	1	15
Lances totales	29	2	6	101

En la Figura 20 se representa la distribución de las capturas por lance en la campaña de esta especie, indicando con claridad que las capturas de esta especie estuvieron concentradas en aguas poco profundas de la plataforma continental que se corresponden con fondos del estrato 100-199 m. La presencia de langostino chileno en profundidades superiores a 200 m fue prácticamente nula (0.4% de la captura total).

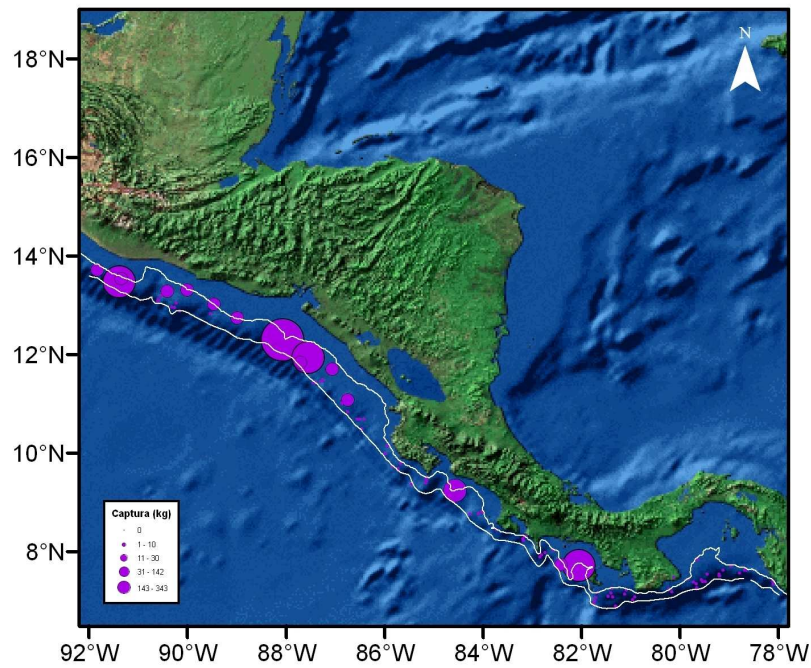


Figura 20.- Distribución de capturas de *Pleurocodes planipes* (kg/pesca).

En la Figura 21 se presentan las composiciones de tallas obtenidas en la campaña. El langostino chileno presentó un rango de tallas comprendido entre 8 y 40 mm de longitud del cefalotórax (LC). La distribución de frecuencia por clases de tallas presenta una distribución unimodal, cuya moda se sitúa en 15 mm LC.

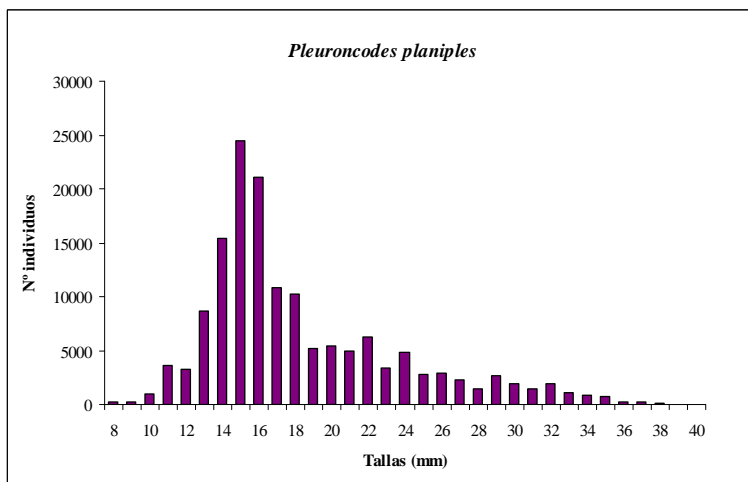


Figura 21. Distribución de tallas de langostino chileno en la campaña.



6.3.8 *Cherublemma emmelas*



Esta especie estuvo presente en 50 de los 101 lances válidos realizados y su captura total fue de 539.82 kg (3.50% de la captura total) con una CPUE de 60.4 kg/hora en el estrato 600-699 m, donde fue más abundante.

A pesar de que esta especie fue capturada en varios estratos de profundidad, el 96.4% de su biomasa fue obtenido en profundidades que oscilan entre 400 y 900 m. Estos datos confirman que esta especie presenta una amplia distribución batimétrica, detectándose su presencia en profundidades que oscilan desde 103 hasta los 1145 m.

En la Tabla 17 se presentan la captura (kg) total, máxima y promedio, CPUE (kg/hora) y número de lances con presencia y totales de *Cherublemma emmelas* por estrato de profundidad y transecto.

Tabla 17.- Distribución de las capturas (kg), CPUE (kg/hora) y número de lances por estrato de profundidad y transecto de *Cherublemma emmelas*.

TRAN/PROF	100-199	200-299	300-399	400-499	500-599	600-699	700-799	800-899	900-999	1000-1099	1100-1199	Total general
1	1.4			15.9								17.3
2	0.1			29.8								29.9
3	0.5			14.7			1.0					16.2
4				10.9			0.1					11.0
5	0.3			22.9								23.2
6	1.3			16.7				0.1				18.1
8	0.1					29.3						29.4
9	0.2					0.3	21.4				4.5	26.4
10	6.2											6.2
11		0.5										0.5
14	0.1											0.1
16				3.6					0.6			4.1
17	0.3					24.4			0.0			24.7
18	0.5				21.3			0.2				22.0
21		0.0		0.2				3.5				3.7
22	0.0			0.0				18.4		2.1		20.5
23				3.3				22.8				26.1
24	0.0			0.1								0.1
25	0.0			1.3		66.8						68.1
27				0.4								0.4
28				0.5				92.3				92.8
29			0.8				98.2					99.0
Total	10.9	0.5	0.8	120.3	21.3	120.9	120.7	137.3	0.6	2.1	4.5	539.8
Capt. máxima (kg)	6.2	0.5	0.8	29.8	21.3	66.8	98.2	92.3	0.6	2.1	4.5	99.0
Capt. promedio (kg)	0.2	0.0	0.0	2.4	0.4	2.4	2.4	2.7	0.0	0.0	0.1	10.8
CPUE (kg/h)	0.8	0.5	1.7	16.8	42.6	60.4	48.3	47.9	0.2	0.7	1.0	10.8
Lances con captura	14	2	1	14	1	4	4	6	2	1	1	50
Lances totales	29	2	1	15	1	4	5	6	5	6	9	101



La distribución de las capturas por lance en la campaña de esta especie se representa en la Figura 22.

Se puede observar que las capturas se distribuyeron en toda el área muestreada y en torno a un amplio rango batimétrico, obteniéndose las mayores capturas de *Cherublemma emmelas* en las pescas realizadas en la zona occidental de la zona estudiada, correspondiendo a los lances 88, 95 y 100 de los transectos 25, 28 y 29, respectivamente.

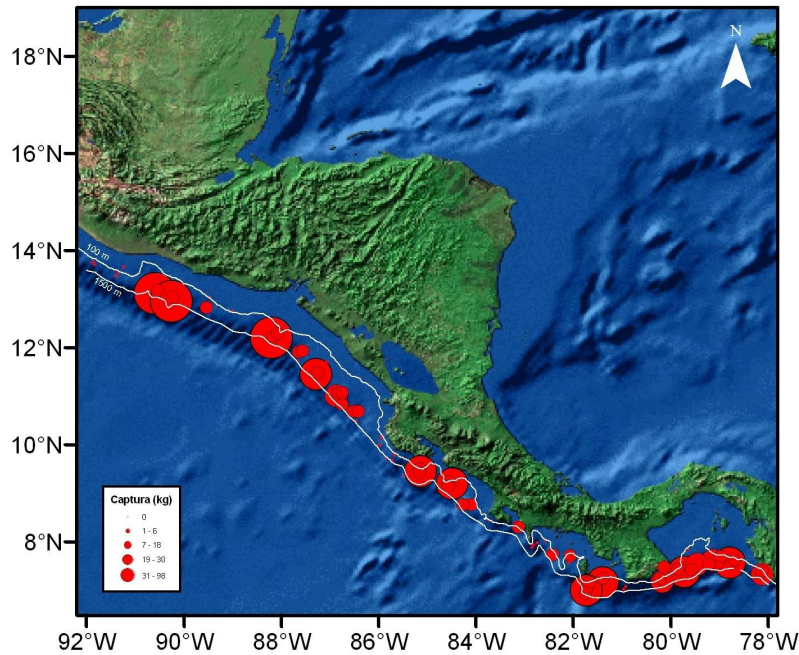


Figura 22.- Distribución de capturas de *Cherublemma emmelas* (kg/pesca).

La distribución de tallas obtenida en la campaña de esta especie se representa en la Figura 23. El rango de tallas para el total de individuos muestreados estuvo comprendido entre 6 y 29 cm LT y la distribución estimada presentó una moda clara en 18 cm LT.

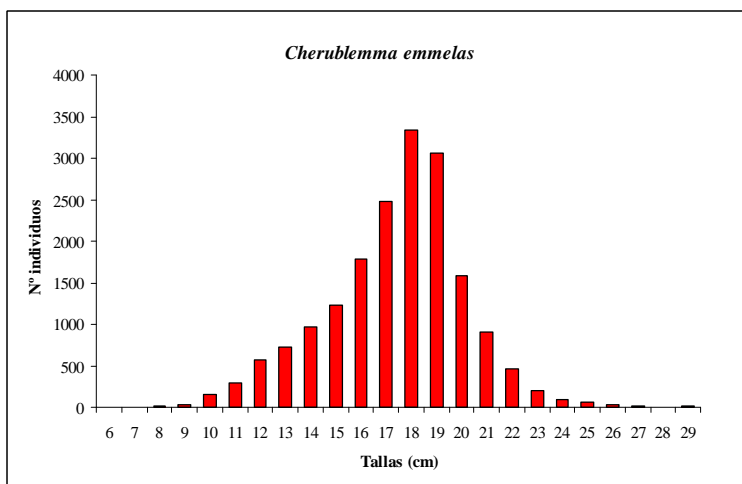


Figura 23. Distribución de tallas de *Cherublemma emmelas* en la campaña.

6.3.9 Galera (*Squilla biformis*)

La galera (*Squilla biformis*) es una especie bentopelágica de la familia Squillidae que habita sobre fondos blandos, de arenas y fangos. La captura total de esta especie fue de 356.5 kg (2.3% del total de la captura y 22.4% de la captura de crustáceos) y se situó como la novena especie en importancia en peso en las capturas de la campaña. Su presencia se detectó en 19 de los 101 lances válidos totales realizados durante la campaña.

En la Tabla 18 se presentan la captura (kg) total, máxima y promedio, CPUE (kg/hora) y número de lances con presencia y totales de galera por estrato de profundidad y transecto.

El 99.9% de la captura de esta especie se realizó en las pescas efectuadas entre 100 y 300 m de profundidad, obteniéndose una CPUE de 225.5 kg/hora en las pescas realizadas en el estrato de profundidad entre los 200-299 m.

Tabla 18.- Distribución de las capturas (kg), CPUE (kg/hora) y número de lances por estrato de profundidad y transecto de *Squilla biformis*.

TRAN/PROF	100-199	200-299	400-499	1200-1299	1300-1399	Total general
1	0.1					0.1
2	0.1					0.1
10	15.6					15.6
11		225.1				225.1
12	0.1					0.1
14				0.2	0.0	0.3
16	0.0					0.0
17	0.1					0.1
18	0.2					0.2
21		0.4				0.4
22	15.4					15.4
23	0.0					0.0
24	88.2		0.2			88.4
25	10.7					10.7
29	0.1					0.1
30	0.1					0.1
Total	130.6	225.5	0.2	0.2	0.0	356.5
Capt. máxima (kg)	88.2	225.1	0.2	0.2	0.0	225.1
Capt. promedio (kg)	6.9	11.9	0.0	0.0	0.0	18.8
CPUE (kg/h)	9.1	225.5	0.0	0.1	0.0	7.1
Lances con captura	14	2	1	1	1	19
Lances totales	29	2	15	6	4	101



En la Figura 24 se representa la distribución de las capturas por lance en la campaña y se puede observar la presencia de esta especie en las zonas más someras del área de estudio. En la pesca número 39, realizada a 243 m de profundidad y correspondiente al transecto 11, se produjo una captura de 225.1 kg que fue la captura más elevada de esta especie en la campaña.

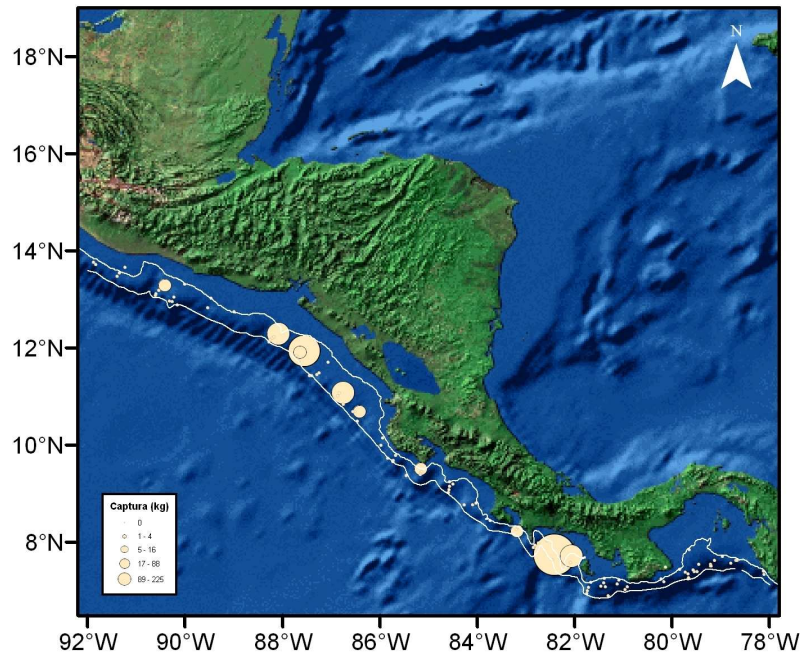


Figura 24.- Distribución de capturas de *Squilla biformis* (kg/pesca).

La distribución de tallas obtenida en la campaña de esta especie se representa en la Figura 25. El rango de tallas para el total de individuos muestreados estuvo comprendido entre 9 y 29 mm de longitud del cefalotórax (LC) y en su distribución se distingue un grupo modal situado en 13 mm LC.

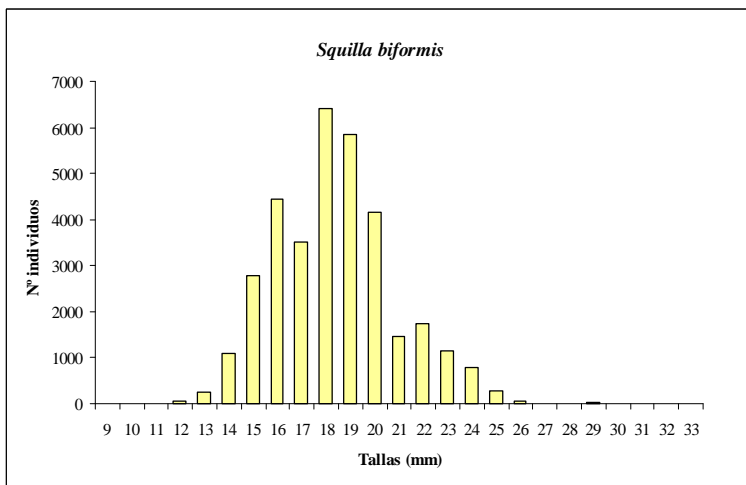


Figura 25. Distribución de tallas de *Squilla biformis* en la campaña.



6.3.10 *Coryphaenoides delsolari*



La captura de esta especie fue de 218.89 kg, representando el 1.4% en peso de la captura total de la campaña. Se trata de una especie cuya distribución batimétrica se corresponde con aguas profundas y su presencia estuvo asociada a profundidades superiores a 1000 m de profundidad.

Fue detectada en 5 pescas de las 101 válidas que se realizaron, aunque prácticamente toda la captura se registró en la pesca 40 que fue efectuada en el estrato 1000-1099 m de profundidad. El rendimiento (CPUE) obtenido en ese estrato fue de 72 kg/hora y la captura media fue de 43.2 kg.

En la Tabla 19 se presentan la captura (kg) total, máxima y promedio, CPUE (kg/hora) y número de lances con presencia y totales de esta especie por estrato de profundidad y transecto.

Tabla 19.- Distribución de las capturas (kg), CPUE (kg/hora) y número de lances por estrato de profundidad y transecto de *Coryphaenoides delsolari*.

TRAN/PROF	1000-1099	1100-1199	1200-1299	1400-1499	Total general
4	3.8				3.8
5		1.1			1.1
6				0.5	0.5
11	212.3				212.3
14			1.3		1.3
Total	216.0	1.1	1.3	0.5	218.9
Capt. máxima (kg)	212.3	1.1	1.3	0.5	212.3
Capt. promedio (kg)	43.2	0.2	0.3	0.1	43.8
CPUE (kg/h)	72.0	0.2	0.4	0.2	4.4
Lances con captura	2	1	1	1	5
Lances totales	6	9	6	6	101

En la Figura 26 se representa la distribución de las capturas por lance en la campaña. La distribución geográfica de esta especie durante la campaña se delimita entre los grados 79° y 83° de longitud oeste, aproximadamente.

Se puede observar que los lances donde esta especie estuvo presente se localizan en la zona más oriental del área estudiada y en las pescas realizadas en los estratos de profundidad comprendida entre 1000 y 1499 m.

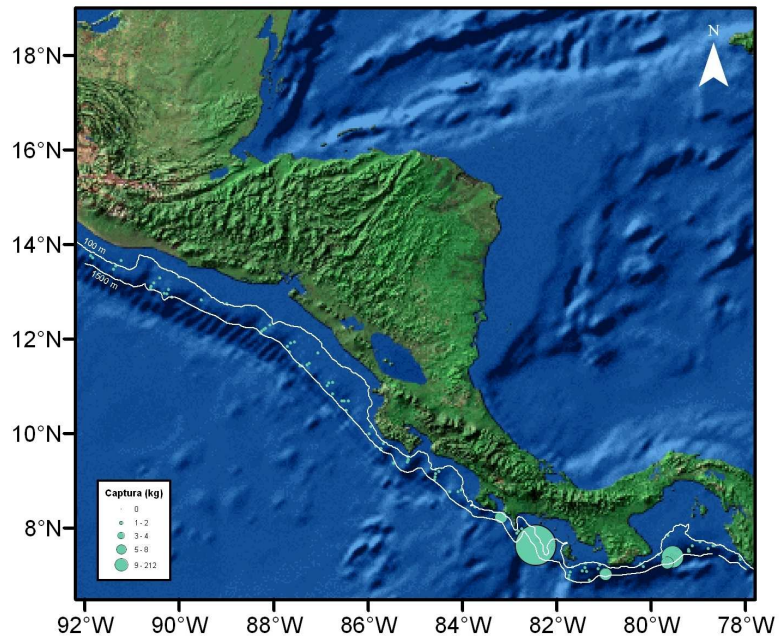
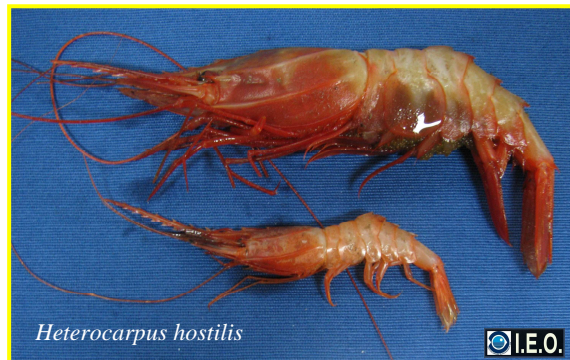


Figura 26.- Distribución de capturas de *Coryphaenoides delsolari* (kg/pesca).

6.3.11 Género *Heterocarpus*

Este género perteneciente a la familia Pandalidae, estuvo representado por dos especies en la campaña: *Heterocarpus vicarius* y *Heterocarpus hostilis*.

Las capturas totales de estas especies fueron 153.2 kg para *Heterocarpus vicarius* y 147.7 kg para *Heterocarpus hostilis*, estando presente en 14 y 43 lances de los 101 lances válidos totales realizados en la campaña, respectivamente.

A pesar de que las capturas promedio para ambas especies fueron bajas, en determinados lances se capturaron en cantidades más elevadas. Así *Heterocarpus vicarius* en el lance 14 tuvo una captura de 110 kg (lo que supone un rendimiento de 220 kg/hora) siendo un dato interesante al tratarse de una especie con elevado interés comercial.

En la Tabla 20 se presentan la captura (kg) total, máxima y promedio, CPUE (kg/hora) y número de lances con presencia y totales de esta especie por estrato de profundidad y transecto.

Tabla 20.- Distribución de las capturas (kg), CPUE (kg/hora) y número de lances por estrato de profundidad y transecto de *H. vicarius* y *H. hostilis*.

Heterocarpus vicarius

TRAN/PROF	100-199	200-299	400-499	500-599	600-699	700-799	900-999	1000-1099	Total general
1			0.4						0.4
2			17.4						17.4
3			7.1			0.2			7.3
4			110.6						110.6
5			0.4						0.4
6	0.0		2.8						2.8
9					0.0				0.0
11		10.1						0.0	10.1
16			4.0				0.0		4.0
18				0.3					0.3
Total	0.0	10.1	142.7	0.3	0.0	0.2	0.0	0.0	153.2
Capt. máxima (kg)	0.0	10.1	110.6	0.3	0.0	0.2	0.0	0.0	110.6
Capt. promedio (kg)	0.0	0.7	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.9
CPUE (kg/h)	0.0	10.1	20.0	0.5	0.0	0.1	0.0	0.0	3.1
Lances con captura	1	1	7	1	1	1	1	1	14
Lances totales	29	2	15	1	4	5	5	6	101



Heterocarpus hostilis

TRAN/PROF	100-199	400-499	600-699	700-799	800-899	900-999	1000-1099	1100-1199	1200-1299	1300-1399	1400-1499	1500-1599	Total general
3							0.1						0.1
4				0.6			0.6		1.5				2.7
5				0.0				0.3			5.1		5.5
6											2.0		2.0
7						0.2		0.6					0.8
8											2.7		2.7
9								0.0					0.0
11							0.1						0.1
12								0.0					0.0
13						0.1		0.2					0.4
14									0.8	1.3			2.1
16						0.0							0.0
17						14.9			1.8		1.2		17.9
18					15.2				1.3		1.0		17.5
19									7.1			0.2	7.3
21					5.1				3.4				8.4
22					0.2		0.2						0.4
23	0.0						23.9			0.8			24.7
24							15.1				0.1		15.2
25			0.1					18.7		0.1			18.8
28		0.0						1.6					1.6
29				0.1				19.3					19.4
Total	0.0	0.0	0.1	0.7	20.5	15.3	40.0	40.8	15.8	2.1	12.1	0.2	147.7
Capt. máxima (kg)	0.0	0.0	0.1	0.6	15.2	14.9	23.9	19.3	7.1	1.3	5.1	0.2	24.7
Capt. promedio (kg)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.4	0.9	0.9	0.4	0.0	0.3	0.0	3.4
CPUE (kg/h)	0.0	0.0	0.1	0.3	7.1	6.1	13.3	9.1	5.3	1.1	4.0	0.4	3.0
Lances con captura	1	1	1	3	3	4	6	8	6	3	6	1	43
Lances totales	29	15	4	5	6	5	6	9	6	4	6	1	101

La distribución batimétrica de *H. vicarius* corresponde a profundidades menores de 500 m, donde se capturó el 99.7% de la biomasa total de esta especie y el rendimiento en el estrato de profundidad 400- 499 m de 20 kg/h. Sin embargo, *H. hostilis* se distribuye en aguas más profundas, encontrándose los mayores rendimientos en los estratos de profundidad 1000-1099 y 1100-1199 m.

En la Figura 27 se representa la distribución de las capturas por lance en la campaña de estas dos especies. *Heterocarpus hostilis* presenta una distribución más extensa y en aguas más profundas que *Heterocarpus vicarius*.

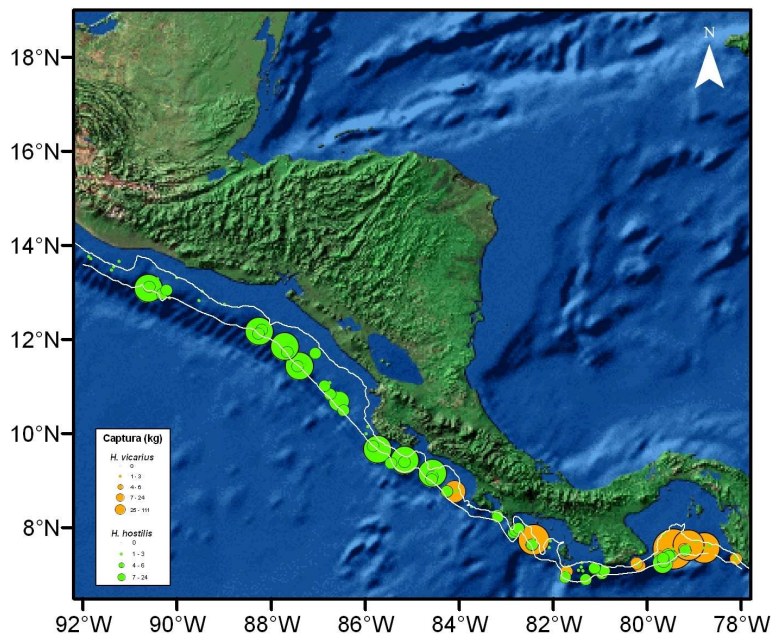


Figura 27.- Distribución de capturas de *H. vicarius* y *H. hostilis* (kg/pesca).



La distribución de tallas obtenida en la campaña de estas dos especies se representa en la Figura 28.

El rango de tallas obtenido para *H. vicarius* estuvo comprendido entre 12 y 35 mm de longitud del cefalotórax (CL), observándose una clara moda situada en 28 mm CL. En *H. hostilis* el rango de tallas estuvo comprendido entre 5 y 49 mm CL y el grupo modal se situó en 32 mm CL.

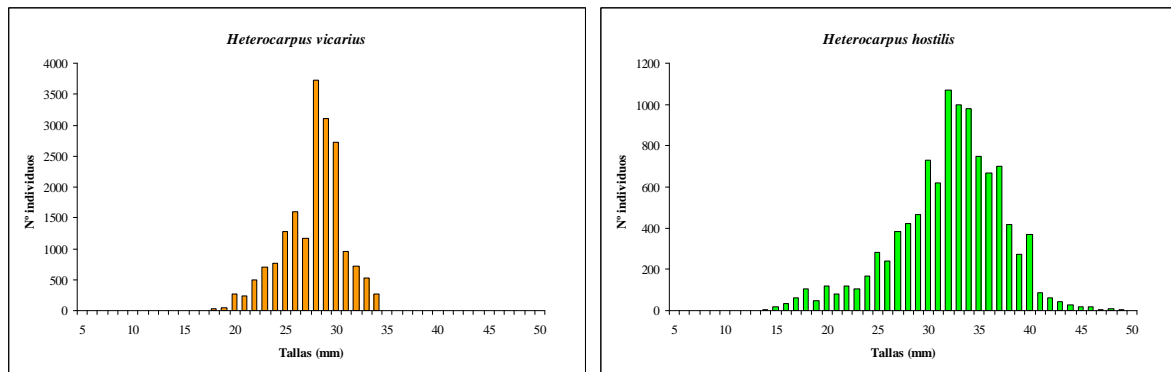


Figura 28. Distribución de tallas de *H. vicarius* y *H. hostilis* en la campaña.



6.3.12 Calamar dardo (*Loliodopsis diomedae*)



La captura total de calamar dardo *Loliodopsis diomedae* en la campaña fue de 20.4 kg (0.2% del total de la captura). El 97.6 % de la biomasa total se capturó en los lances en lances realizados en profundidades someras del estrato 100-199 m. El rendimiento (CPUE) obtenido en el estrato 100-199 m de profundidad fue de 1.4 kg/hora y estuvo presente en 12 de los 101 lances válidos realizados.

En la Tabla 21 se presentan la captura (kg) total, máxima y promedio, CPUE (kg/hora) y número de lances con presencia y totales de calamar dardo por estrato de profundidad y transecto.

Tabla 21.- Distribución de las capturas (kg), CPUE (kg/hora) y número de lances por estrato de profundidad y transecto de *Loliodopsis diomedae*.

TRAN/PROF	100-199	400-499	600-699	700-799	1400-1499	Total general
2	0.1	0.0				0.1
3	0.0					0.0
5				0.0		0.0
8			0.0			0.0
12	1.7					1.7
14	5.0					5.0
15	0.2					0.2
16	0.0					0.0
18	13.0				0.4	13.4
24	0.0					0.0
Total	19.9	0.0	0.0	0.0	0.4	20.4
Capt. máxima (kg)	13.0	0.0	0.0	0.0	0.4	13.4
Capt. promedio (kg)	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7
CPUE (kg/h)	1.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4
Lances con captura	8	1	1	1	1	12
Lances totales	29	15	4	5	6	101

En la Figura 29 se muestra la distribución de las capturas de calamar dardo por lance. Sus capturas siempre se obtuvieron en aguas poco profundas, siendo la pesca número 61 donde se registró una captura de 13 kg, que fue la mayor captura de esta especie en la campaña y que se realizó en el transecto 18.

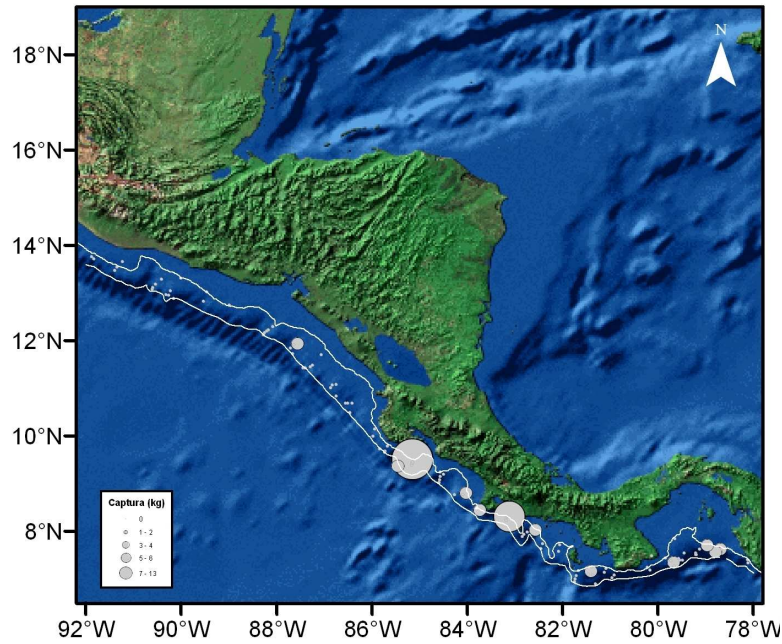


Figura 29.- Distribución de capturas de *Loliodopsis diomedae* (kg/pesca).

La distribución de tallas obtenida en la campaña de calamar dardo se representa en la Figura 30. El rango de tallas para el total de individuos muestreados estuvo comprendido entre los 2 y los 9 cm de longitud dorsal de manto (LDM).

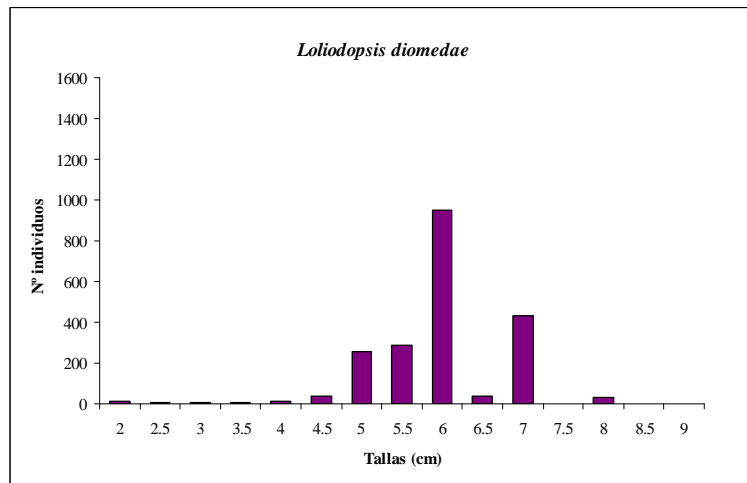


Figura 30. Distribución de tallas de *Loliodopsis diomedae* en la campaña.



6.4 Relación talla-peso

En la Figura 31 se muestra la relación talla-peso de las principales especies capturadas durante la campaña según el modelo:

$$\text{Peso (gr)} = a * \text{Talla (cm)}^b$$

La longitud de los individuos registrada corresponde a longitud total (LT). Los parámetros a y b estimados después del ajuste de la función potencial, así como el parámetro R^2 y el número de individuos pesados (n) puede observarse en la Tabla 22.

Tabla 22.- Parámetros en la relación talla-peso de las principales especies.

	a	b	R^2	n
<i>Peprilus medius</i>	0.0305	2.6540	0.89	193
<i>Peprilus snyderi</i>	0.0230	2.7670	0.96	219
<i>Merluccius angustimanus</i>	0.0074	3.0142	0.93	350
<i>Cherublemma emmelas</i>	0.0036	3.1645	0.87	506
<i>Coryphaenoides delsolari</i>	0.6612	2.4362	0.95	115
<i>Cynoscion nannus</i>	0.0111	2.9017	0.93	100

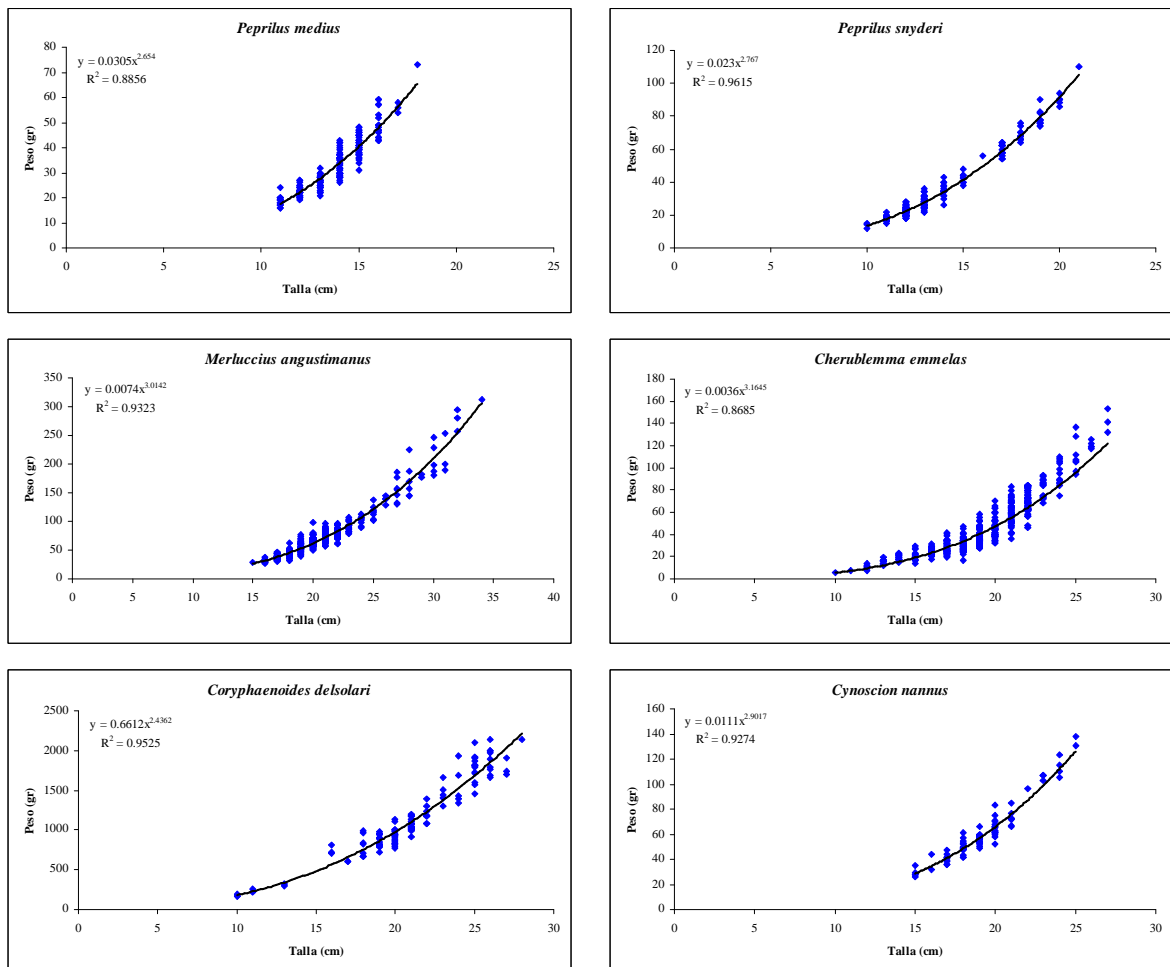


Figura 31.- Relación talla-peso de las principales especies capturadas en la campaña CENTROAMERICA-PACIFICO 2010.



6.5 Cartografiado y geomorfología

Durante las noches se efectuó el cartografiado del fondo marino para prospectar 31 transectos planificados para realizar las pescas y comprobar que los fondos eran adecuados para realizar los arrastres de fondo.

El reconocimiento con técnicas geofísicas basadas en la ecosonda multihaz EM-302 ha permitido obtener la cartografía detallada de la morfología del fondo marino en los transectos prospectados del área estudiada, comprendiendo un barrido desde la isóbata de 100 m hasta la isobata de 1500 m de profundidad, aproximadamente. En total se prospectaron cartográficamente con la sonda multihaz los 31 transectos programados en las aguas de los países del Istmo Centroamericano en el Océano Pacífico: Panamá, Costa Rica, Nicaragua, El Salvador y Guatemala, que han proporcionado de forma discontinua fragmentos de cartografía que permiten interpretar la orografía del fondo marino.

Los datos recogidos con la ecosonda multihaz EM-302 fueron procesados y empleados para la elaboración de mapas cartográficos de las áreas de trabajo propuestas, caracterizando los fondos adecuados para la ubicación definitiva de los arrastres de fondo programados.

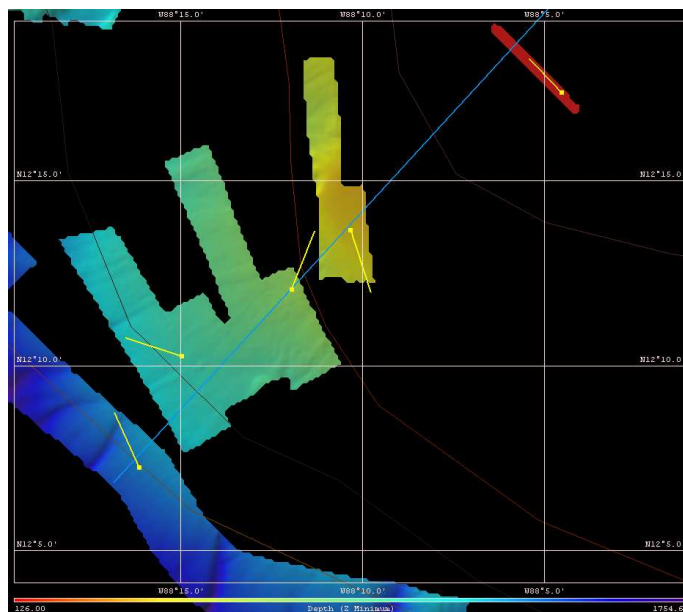


Figura 32.- Cartografía correspondiente al transecto 25 obtenido con la ecosonda multihaz (la línea azul representa el transecto y las líneas amarillas indican el recorrido de las pescas realizadas).

En la Figura 32 se puede observar la cartografía del fondo marino obtenida durante la prospección del transecto 25 con indicación de la trayectoria de las pescas realizadas (86, 87, 88, 89 y 90).

En general, se puede observar que en el área estudiada la pendiente se mantiene constante hasta aproximadamente los 200 m de profundidad, donde se mantiene el borde de la plataforma continental. A partir de los 200 metros de profundidad la



pendiente del fondo aumenta dificultando la realización de las pescas, detectándose la presencia de cañones submarinos asociados a la fuerte pendiente del talud, en mayor o menor intensidad a lo largo de la zona estudiada y que imposibilitan la realización de las pescas programadas. La geomorfología de fondo fue el factor determinante en la realización de las pescas previstas, indicándose en la Tabla 23 el número de pescas válidas realizadas por estrato de profundidad, que alcanzó las 29 en el estrato de 100-199 m de profundidad.

Tabla 23.- Número de lances por estrato de profundidad.

Estrato prof.	0-99	100-199	200-299	300-399	400-499	500-599	600-699	700-799	800-899	900-999	1000-1099	1100-1199	1200-1299	1300-1399	1400-1499	1500-1599
Pescas	1	29	2	1	15	1	4	5	6	5	6	9	6	4	6	1

En la Figura 33 se muestran mapas cartográficos realizados durante la campaña de varios transectos en los que se puede apreciar la orografía del fondo. Los colores más cálidos (gama rojos) representan profundidades más someras, mientras que los colores fríos (gama azules) indica las zonas de mayor profundidad. Se pueden apreciar claramente el comienzo del talud continental con la presencia de cañones submarinos.

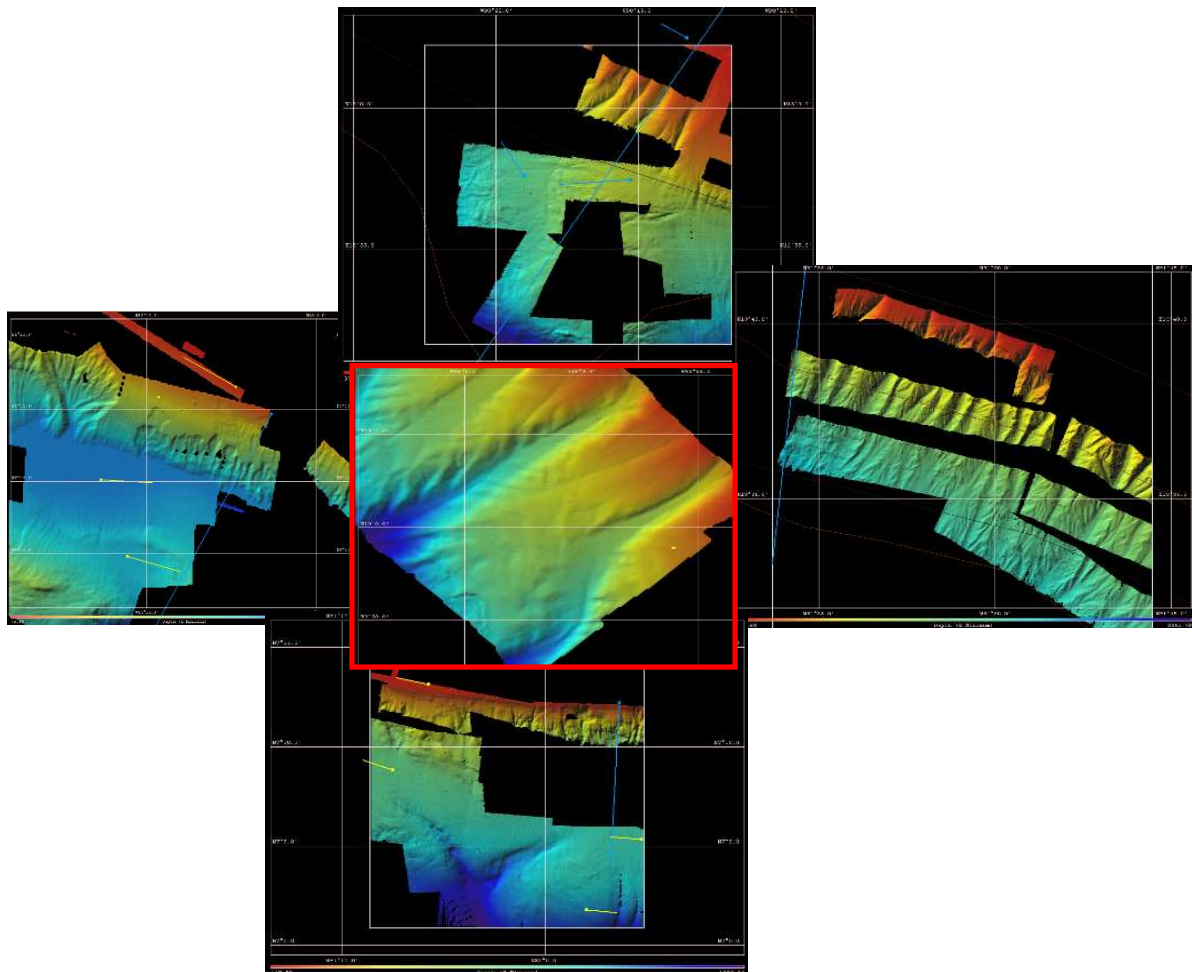


Figura 33. Imágenes MDT del fondo marino mostrando los cañones submarinos.



6.6 Oceanografía física

Con un perfilador CTD Seabird 25, se han realizado 95 estaciones hidrográficas distribuidas uniformemente en toda el área muestreada, inmediatamente antes o después de cada pesca. Asimismo, en las posiciones en las que no fue posible realizar la pesca porque los fondos no fueron adecuados para el arrastre, se realizó la estación de CTD con el objetivo de obtener información oceanográfica de la estratificación de la columna de agua de mar sobre el talud, el borde del talud y plataforma, y plataforma (Figura 34).

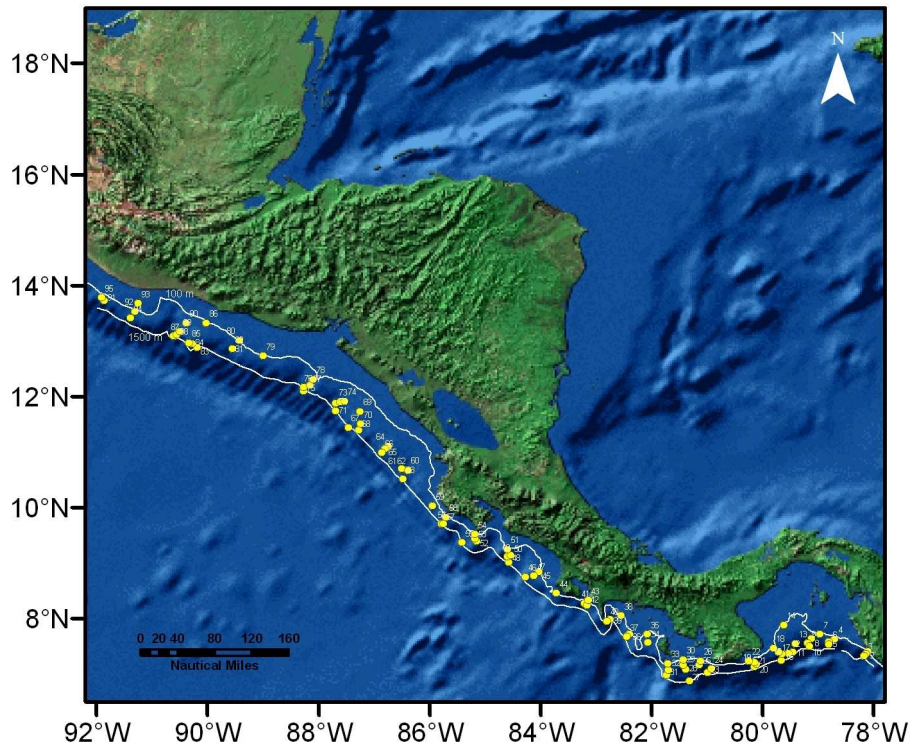


Figura 34.- Mapa de las estaciones CTD realizadas en la campaña.

Las mediciones de corriente con el ADCP (Perfilador de Corriente acústico DOPPLER) de 150 kHz, se realizaron a lo largo de las mismas líneas que se recorrieron para las mediciones con el ecosonda MULTHAZ (perpendiculares y sobre enmallado en el borde de la plataforma y talud continental), funcionando de forma continua hasta los 500 m de profundidad.

En el ANEXO Informe Oceanografía (pág. 91) se presenta el informe de los principales resultados obtenidos en la campaña.



6.7 Avistamientos de mamíferos marinos y tortugas

Los objetivos de las labores de observación de mamíferos marinos y tortugas durante la campaña fueron los siguientes:

- Determinación de la distribución y abundancia de mamíferos marinos en la zona de estudio.
- Determinación de las especies de tortugas presentes en la zona y realización de un conteo.
- Determinación de posibles interacciones con las pesquerías.

Las labores de avistamiento se realizaron desde la salida del barco para la mar hasta la llegada a puerto, es decir, durante toda la duración de la campaña. Solamente cuando no existía suficiente visibilidad o las condiciones meteorológicas no lo permitían se suspendieron las observaciones.

Los avistamientos de cetáceos y tortugas se realizaron desde el puente del barco principalmente y los horarios permitieron cubrir el total de horas de luz del día, así al término de la campaña, se habían realizado observaciones desde el amanecer hasta el ocaso. Se registraron los datos de posicionamiento, visibilidad, estado de la mar, viento y la actividad que estaba realizando el barco en ese momento, entre otros.

Para realizar esta labor se utilizó el siguiente material: unos binoculares Steiner de 7x50 aumentos, una escala para medir distancias, estadillos de observación, material bibliográfico y los aparatos existentes en el puente del barco que aportaron la información necesaria para completar los estadillos.

En los 30 días efectivos de campaña se produjeron 112 avistamientos de mamíferos marinos y 24 avistamientos de tortugas. Las especies de mamíferos avistados e identificados fueron: delfín manchado *Stenella attenuata*, delfín tornillo *Stenella longirostris* y delfín negro *Tursiops truncatus*. Las 2 especies de tortugas identificadas en la campaña correspondieron a ejemplares de *Lepidochelys olivacea*, comúnmente llamada tortuga golfina y tortuga carey *Eretmochelys imbricata*.

Otro aspecto importante del estudio de los cetáceos y tortugas en la campaña, fue la determinación de las interacciones con las operaciones de pesca. En las 101 pescas totales que se realizaron durante la campaña se capturaron 3 tortugas golfinas hembras que, después del registro de las oportunas mediciones, se procedió a su liberación sin daños apreciables en sus cuerpos. Tan solo una de las 3 tortugas capturadas mostró síntomas leves de inicio de ahogamiento y tras permanecer en cubierta unos 30 minutos y mostrar su completa recuperación fue liberada. Las tortugas fueron encontradas atrapadas en el copo de la red acompañando a la captura de la pesca.

El índice promedio de captura de tortugas fue bajo (1 tortuga cada 33,5 pescas de arrastre), pero todas las capturas tuvieron lugar en un área muy localizada recomendando la instalación de dispositivos antiatrapamiento en el arte de pesca para evitar su captura, en esta zona y época del estudio.



7. CONCLUSIONES PRELIMINARES

- En la campaña se prospectaron los 31 transectos programados, aunque no fue posible completar las 5 pescas definidas en cada transecto. De las 155 pescas de arrastre de fondo previstas inicialmente, solo pudieron ser realizadas 107 debido a que las características del fondo, especialmente abruptas sobre todo en los fondos de la zona del talud continental y en los lances de mayor profundidad, dificultaron la realización de las pescas. De las 107 pescas se consideraron válidas 101.
- Se cartografiaron los 31 transectos planificados con la sonda multihaz EM-302 en aguas de Panamá, Costa Rica, Nicaragua, El Salvador y Guatemala, desde la isóbata de 100 m hasta la isóbata de 1500 m de profundidad, aproximadamente. En general, se observó que la pendiente se mantiene constante hasta aproximadamente los 200 m de profundidad, donde se sitúa el borde de la plataforma continental. A profundidades mayores la pendiente aumenta, detectándose la presencia de cañones submarinos asociados a la fuerte pendiente del talud que no permitieron la realización de todos los arrastres previstos.
- En los 101 lances válidos realizados se capturó una biomasa total de 15427 kg. Los peces constituyeron el 83.04 % de la captura y los crustáceos el 10.31 %, correspondiendo el 6.65 % restante a invertebrados de otros grupos taxonómicos.
- Las especies con mayor captura total en la campaña fueron: los peces del género *Peprilus* con 4023 kg de la especie *Peprilus medius* y 1408 kg de la especie *Peprilus snyderi*, el langostino chileno (*Pleurocondes planipes*) entre los crustáceos con una captura total de 703 kg y el calamar dardo (*Loliodopsis diomedae*) entre los moluscos con 20.3 kg. En las Figuras 6a y 6b se representa gráficamente la captura (%) de los principales grupos taxonómicos y de las especies más abundantes.
- El 66.8 % de la captura total se produce en los lances efectuados en las profundidades más someras, que comprenden las pescas realizadas desde los 100 hasta los 199 m de profundidad. En el estrato de profundidad entre 300 y 600 metros, las capturas fueron muy escasas, representando únicamente el 2.5 % del total de la captura. A partir de los 1000 metros de profundidad se produce un incremento de capturas con un 22.8 % del total en el rango comprendido entre los 1000 y 1500 metros.
- Las capturas máximas tuvieron lugar en el primer estrato (100-199 m) y fueron las siguientes: *Peprilus medius* (3829.4 kg), *Peprilus snyderi* (1157.6 kg), *Rhinoptera steindachneri* (919 kg), *Serranus aequidens* (846.37 kg), *Merluccius angustimanus* (728.56 kg) entre los peces y *Pleuroncodes planipes* (342.75 kg) y *Squilla biformis* (225 kg) entre los crustáceos.
- En general, los rendimientos obtenidos han sido bajos, superando solo en dos ocasiones los 200 kg/hora. El *Peprilus medius* fue la especie que presentó los mayores rendimientos, alcanzando 279.9 kg/hora en el estrato de profundidad de 100-199 m, siendo el mayor de la campaña. *Squilla biformis* fue la especie que se



situó a continuación, con un rendimiento 225.5 kg/hora en el estrato de profundidad entre los 200-299 m.

- El 99.9% de la captura de *Peprilus medius* y *Peprilus synderi* se registró en el estrato de profundidad de 100-199 m, representando el 26.1% y el 9.1% de la captura total de la campaña, respectivamente.
- La tercera especie en orden de importancia en la captura fue la especie *Rhinoptera steindachneri*, perteneciente a la familia Myliobatidae, con una captura de 1064.2 kg, destacando que la totalidad de las capturas se produjeron, en aguas someras, a profundidades inferiores a 200 m.
- El listado faunístico determinado durante la campaña estuvo compuesto por 289 taxones diferentes, clasificados en 177 especies de peces y elasmobranquios, 64 de crustáceos, 10 de moluscos, 9 de equinodermos y 19 grandes grupos con el resto de otros invertebrados.
- A pesar de la alta diversidad de especies encontrada en el área prospectada, únicamente 9 especies de peces y 2 de crustáceos son las especies dominantes en la zona de estudio, representando el 75 % de la captura.
- En líneas generales y a nivel de todo el área prospectada no parece haber ninguna especie que pueda ser considerada para su futura explotación comercial
- En zonas mucho más específicas los rendimientos de determinadas especies si que las hacen susceptibles de ser explotadas como ya ocurre con *Pleuroncodes planipes*. Otros crustáceos como las especies del género *Heterocarpus* mostraron en zonas muy concretas que pudieran ser también objetivo comercial en un futuro. *Heterocarpus vicarius* llegó a alcanzar un rendimiento de 220 kg/hora en una determinada pesca. Sería interesante poder delimitar mejor, en una prospección con mayor densidad de muestreo, el área que presenta estos rendimientos. Por su elevado precio podrían ser especies explotables a pesar de que la flota requiera una importante adecuación para pescar a esas profundidades.
- Se produjo un moderado avistamiento de tortugas marinas en general presentando una muy alta densidad en las zonas próximas a las playas de puesta coincidiendo con las fechas en que las tortugas acababan de arribar. Fue en esta zona donde también ocurrieron las capturas accidentales en los muestreos. Es más que recomendable el uso de dispositivos que eviten la captura de tortugas en estas áreas y especialmente en las fechas próximas a su llegada a las playas ya que se produce una alta concentración en estos momentos.
- En relación a los parámetros oceanográficos la zona de estudio mostró valores de temperatura superficial entre los 25°C y 30°C, mientras que en profundidad, los valores fueron muy similares en todas las estaciones. La termoclina mantuvo una profundidad muy homogénea en toda la región, ubicándose alrededor de los 50 m bajo la superficie. Sin embargo, la capa de mezcla es mucho más delgada (< 15 m) entre Nicaragua y Panamá que en el extremo norte del Istmo (> 40 m), evidenciando un estrato superficial mucho más cálido en esta última zona. El rango de variación espacial de salinidad se ubicó entre las 32 o/oo en su extremo sur y las 33 o/oo



desde el sur de Costa Rica hasta Guatemala, observándose las mayores variaciones verticales en los niveles superficiales de la columna de agua, donde las aguas menos salinas se localizan en Panamá y las de mayor concentración de sal en Nicaragua. Durante la época en que se realizó la campaña oceanográfica, las mayores concentraciones de clorofila-a se observaron en los Golfos de Papagayo y Panamá en el Pacífico Centroamericano, así como en el Golfo de Tehuantepec en México.



8. PARTICIPANTES/INSTITUCIONES

	Nombre	Institución	País
Jefe de campaña (1ª parte)	José Luis del Río Iglesias ¹	IEO	España
Jefe de campaña (2ª parte)	Ignacio José Franco Navarro	IEO	España
	Mª Paz Maroto Castaño	TRAGSATEC (SGM)	España
	Ignacio Gamero López	TRAGSATEC (SGM)	España
	Leticia González Alberquilla	TRAGSATEC (SGM)	España
	Elena Sánchez Rubira	TRAGSATEC (SGM)	España
	Manuel Félix Pérez Moreno	OSPESCA	
Muestreo pescas	Eduardo Juárez Donis	UNIPESCA	Guatemala
	José Carvajal Rodríguez	INCOPECA	Costa Rica
	Danny Quesada Hernández	INA	Costa Rica
	Anna Núñez Pereligina	ARAP	Panamá
	Numa Hernández Rodríguez	CENDEPESCA	El Salvador
	Haydee Beltrán Mayorga ²	CENDEPESCA	El Salvador
Grabación de datos y CTD	Adriana Nogueira Gassent	TRAGSATEC (SGM)	España
	Patricia Jiménez García	TRAGSATEC (SGM)	España
Cartografiado	Vanessa Sanz de la Calle	TRAGSATEC (SGM)	España
	Diego Varas Casín	TRAGSATEC (SGM)	España
Taxonomía	Ross Robertson	STRI	Panamá
Avistamiento cetáceos y tortugas	Elizabeth Castellanos Palencia	DIGEPESCA	Honduras
CTD	Fredy Ottoniel Peralta Hurtado	FN	Guatemala

¹ Participación en la campaña durante la primera parte (10-26nov)

² Participación en la campaña durante la segunda parte (2-16 dic)

ARAP	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá
CENDEPESCA	Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura
DIGEPESCA	Dirección General de Pesca y Acuicultura
FN	Fuerza Naval
IEO	Instituto Español de Oceanografía
INA	Instituto Nacional de Aprendizaje
INCOPECA	Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura
INPESCA	Instituto Nicaragüense de la Pesca y la Acuicultura
OSPESCA	Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano
SGM	Secretaría General del Mar
STRI	Smithsonian Tropical Research Institute
TRAGSATEC	Tecnologías y Servicios Agrarios, S.A.
UNIPESCA	Unidad de Manejo de la Pesca y la Acuicultura



Personal científico participante en la campaña y autoridades en Panamá a bordo del buque de investigación Miguel Oliver.



Agradecimientos

Nos gustaría expresar nuestro más sincero agradecimiento a las personas que han contribuido a que la realización de esta campaña de investigación fuese posible y a que todos sus objetivos planteados inicialmente fuesen alcanzados con pleno éxito, tanto al personal científico y técnico que participó embarcado en la campaña, así como al personal que colaboró desde tierra en la planificación y ejecución de la campaña.

Agradecemos a los responsables de la SGMAR el esfuerzo realizado para poner a nuestra disposición el B/O Miguel Oliver y a la tripulación del buque, encabezada por su Capitán, por la profesionalidad mostrada y el trato recibido a bordo.

Por último, agradecer a las autoridades de Centroamérica y de España la presencia en los actos protocolarios establecidos con motivo de la apertura y clausura de la campaña de investigación, que han permitido hacer públicos los objetivos, actividades y resultados preliminares de la campaña.



9. REFERENCIAS

- Casas, J.M. 2009. Informe de resultados de la campaña de prospección pesquera en la plataforma y talud del pacífico de Panamá. Dpto. Pesquerías Lejanas. Informe Interno Instituto Español de Oceanografía. 82 pp.
- Del Río, J.L. 2010. Informe de la campaña de investigación pesquera EL SALVADOR 2009. Dpto. Pesquerías Lejanas. Informe Interno Instituto Español de Oceanografía. 98 pp.
- Del Río, J.L. y Franco, I. 2010. Proyecto de campaña oceanográfica CENTROAMERICA 2010 (Océano Pacífico). Dpto. Pesquerías Lejanas. Informe Interno Instituto Español de Oceanografía. 24 pp.
- Fridtjof Nansen. 1987. Preliminary Report Cruise No. II - Surveys of the Fish Resources on the Pacific Shelf between Southern Mexico and Colombia - Part 2: Nicaragua - Honduras - El Salvador (20 May - 2 June 1987). Cruise Reports Dr. Fridtjof Nansen. Institute of Marine Research, Bergen. Project reports No. 2 part/2 1987.
- Fridtjof Nansen. 1987. Preliminary Report Cruise No. III - Surveys of the Fish Resources on the Pacific Shelf between Southern Mexico and Colombia - Part 2: Nicaragua - Honduras - El Salvador (27 August - 11 September 1987). Cruise Reports Dr. Fridtjof Nansen. Manuel Pérez, Leonel Martínez, Luis Morales, Juan Ulloa, Orlando Villatoro, Luis Villegas; G. Saetersdal, O. Alvheim, I. Svellingen and M. Dahl. Institute of Marine Research, Bergen. Project reports No. 3 1987.
- Paz, X., Amoedo, M., Gago, A. y Ramilo, G. 2007. Informe de resultados de la campaña *Panamá Miguel Oliver 2007*. Dpto. Pesquerías Lejanas. Informe Interno Instituto Español de Oceanografía. 49 pp.
- Paz, X., Amoedo, M. y Expósito, P. 2008. Informe de resultados de la campaña *Panamá Miguel Oliver 2008*. Dpto. Pesquerías Lejanas. Informe Interno Instituto Español de Oceanografía. 111 pp.
- PRADEPESCA, 1994. Campaña de pesca comercial simulada, realizada con el B/I FENGUR. Convenio ALA 90/09 Unión Europea – Oldepesca.

Vigo, a 2 de septiembre de 2011

José Luis del Río
Ignacio José Franco Navarro
Jefes de Campaña
IEO-Pesquerías Lejanas



ANEXO Tablas



Tabla 3.- Posición y características de las pescas realizadas en la campaña de investigación CENTROAMERICA-PACIFICO 2010.

Lance	Val	Fecha		Millas		Direcc		Veloc.	Temp.	Estado	Hora (GMT)		Latitud (5)		Longitud (5)		Profundidad (m)			
		Largada	Rumbo	recorridas	Barco	Veloc.	viento				Cable	viento	Superficie	cielo	mar	Largada	Virada	Largada	Virada	Largada
(1)								(2)			(3)	(4)								
1	S	12/11/2010	311	1.68	ECLX	3.4	090	600	1	25.8	3	1	08:33	09:03	72483	72593	780745	780871	183	165
2	S	12/11/2010	300	1.66	ECLX	3.3	050	1039	2	25.6	4	2	10:38	11:08	72061	72147	780675	780816	412	407
3	N	12/11/2010	270	1.70	ECLX	3.4	020	400	3	26.1	7	2	16:55	17:25	73738	73739	784029	784198	116	118
4	S	12/11/2010	090	1.66	ECLX	3.3	020	400	3	25.8	7	2	18:09	18:39	73761	73761	784160	783992	116	115
5	S	12/11/2010	276	1.60	ECLX	3.2	030	1050	2	26.1	6	2	20:08	20:38	73428	73445	784767	784826	430	500
6	S	13/11/2010	112	1.67	ECLX	3.3	120	400	3	25.9	8	2	08:18	08:48	74248	74187	785781	785624	109	109
7	S	13/11/2010	273	1.33	ECLX	3.1	050	1200	2	25.9	8	2	10:36	11:01	73796	73802	790735	790867	478	470
8	S	13/11/2010	081	1.65	ECLX	3.3	120	1691	3	26.0	8	2	13:58	14:28	73287	73311	791283	791120	757	781
9	N	13/11/2010	270	1.46	ECLX	2.9	250	2195	4	26.0	8	3	16:45	17:44	73072	73071	791264	791412	1013	987
10	S	13/11/2010	089	1.50	ECLX	3.0	220	2195	4	26.1	8	3	19:31	20:01	73093	73091	791181	791029	1020	1024
11	S	14/11/2010	237	1.53	ECLX	3.0	280	2600	3	25.8	8	3	08:53	09:23	72361	72277	792934	793062	1292	1292
12	S	14/11/2010	229	1.56	ECLX	3.1	220	2113	3	25.8	8	3	11:03	11:33	72370	72266	793234	793354	1021	1025
13	S	14/11/2010	062	1.66	ECLX	3.3	180	1603	3	25.9	8	2	13:47	14:17	72593	72669	793367	793220	711	733
14	S	14/11/2010	090	1.70	ECLX	3.4	160	1138	3	26.1	4	3	15:45	16:15	73259	73262	792688	792521	435	432
15	S	14/11/2010	040	1.66	ECLX	3.2	190	400	2	26.1	8	2	19:21	19:51	75089	75218	793874	793770	113	114
16	S	15/11/2010	062	1.50	ECLX	3.0	290	2900	3	25.6	8	2	09:06	09:36	71466	71535	794006	793876	1446	1454
17	S	15/11/2010	245	1.50	ECLX	3.0	200	2434	3	25.8	5	2	11:23	11:53	71627	71561	793987	794127	1141	1072
18	S	15/11/2010	046	1.60	ECLX	3.2	200	1654	3	25.9	5	2	13:24	13:54	72095	72205	794006	793892	720	733
19	S	15/11/2010	242	1.60	ECLX	3.2	200	1200	3	26.1	7	2	16:32	17:02	72314	72237	794386	794529	480	485
20	S	15/11/2010	056	1.64	ECLX	3.2	200	400	3	26.2	7	2	19:02	19:32	72688	72779	795040	794903	109	108
21	S	16/11/2010	069	1.22	ECLX	3.4	200	1778	2	25.6	8	2	08:38	09:00	72973	71017	800805	800691	764	987
22	S	16/11/2010	232	1.60	ECLX	3.2	190	1138	3	27.4	8	2	13:21	13:51	71136	71048	801018	801153	454	416
23	S	16/11/2010	241	1.70	ECLX	3.4	210	400	3	25.9	8	2	15:28	15:58	71480	71495	801384	801536	103	108
24	S	17/11/2010	095	1.50	ECLX	3.0	220	2743	4	26.0	8	3	08:46	09:16	70179	70165	805796	805644	1364	1464
25	S	17/11/2010	275	1.50	ECLX	3.1	021	2323	4	25.6	8	3	11:36	12:06	70534	70547	805527	805681	1113	1101
26	S	17/11/2010	289	1.60	ECLX	3.2	230	2015	3	25.5	8	4	15:09	15:39	70884	70935	810749	810899	954	929
27	S	17/11/2010	282	1.60	ECLX	3.2	240	461	4	25.5	8	4	17:48	18:18	71315	71349	810573	810730	138	134
28	S	18/11/2010	046	1.50	ECLX	3.0	210	2820	3	22.3	8	3	09:07	09:37	65420	65514	811872	811764	1467	1472
29	S	18/11/2010	274	1.65	ECLX	3.3	300	2308	2	25.1	8	2	11:55	12:25	70481	70492	812209	812375	1126	1113
30	S	18/11/2010	113	1.60	ECLX	3.2	270	1863	3	25.2	8	2	15:02	15:32	70567	70504	812773	812623	864	1026

Tabla 3 (cont.).- Posición y características de las pescas realizadas en la campaña de investigación CENTROAMERICA-PACIFICO 2010.

Lance	Val	Fecha		Millas		Direcc		Veloc.	Temp.	Estado	Hora (GMT)		Latitud (5)		Longitud (5)		Profundidad (m)			
		Largada	Rumbo	recorridas	Barco	Veloc.	viento				Cable	viento	Superficie	cielo	mar	Largada	Virada	Largada	Virada	Largada
(1)								(2)		(3)	(4)									
31	S	18/11/2010	269	1.62	ECLX	3.2	060	1425	2	25.5	8	2	17:03	17:33	70982	70979	812450	812612	611	617
32	S	18/11/2010	270	1.70	ECLX	3.4	190	400	3	25.6	8	2	19:30	20:00	71525	71525	812374	812544	108	108
33	S	19/11/2010	211	1.65	ECLX	3.3	180	1778	3	25.2	8	3	08:31	09:01	70063	75923	814400	814483	716	842
34	S	19/11/2010	230	1.60	ECLX	3.2	230	2195	3	25.0	6	3	11:07	11:37	65701	65599	814473	814598	1033	1214
35	S	19/11/2010	104	1.64	ECLX	3.3	230	1550	2	25.3	8	2	13:33	14:03	70424	70383	814263	814106	671	677
36	S	19/11/2010	275	1.12	ECLX	3.3	240	486	3	25.4	8	2	16:15	16:35	71090	71099	814001	814211	143	138
37	S	20/11/2010	356	1.60	ECLX	3.2	240	1138	3	25.1	8	3	08:32	09:02	73511	73671	820497	820509	453	456
38	S	20/11/2010	251	1.60	ECLX	3.4	060	511	4	25.1	8	3	10:23	10:53	74341	74286	820342	820503	144	154
39	S	20/11/2010	151	1.70	ECLX	3.2	092	722	2	25.6	3	2	13:42	14:12	74456	74311	822528	822445	243	237
40	S	20/11/2010	360	1.65	ECLX	3.3	200	2512	3	25.5	8	3	16:28	16:58	73845	74008	822707	822706	1185	977
41	S	21/11/2010	187	1.75	ECLX	3.5	270	461	3	25.8	6	3	08:26	08:56	80196	80025	823385	823407	115	152
42	S	21/11/2010	301	1.60	ECLX	3.2	254	2276	3	25.8	8	2	10:45	11:15	75892	75973	824443	824579	1115	1119
43	S	21/11/2010	336	1.55	ECLX	0.0	270	2031	3	26.0	8	3	14:01	14:31	75673	75816	824850	824914	951	860
44	S	21/11/2010	240	1.60	ECLX	3.2	260	2195	5	26.1	4	4	17:53	18:23	75346	75266	825053	825191	1093	1302
45	S	22/11/2010	093	1.55	ECLX	3.1	240	2697	3	25.5	8	3	09:04	09:34	81605	81597	831135	830980	1376	1362
46	S	22/11/2010	105	1.60	ECLX	3.2	250	2434	2	25.6	8	3	11:29	11:59	81391	81348	831057	830900	1260	1157
47	N	22/11/2010	115	0.16	ECLX	3.3	275	1158	2	25.5	8	2	15:15	15:18	81836	81832	830965	830952	421	416
48	S	22/11/2010	298	1.74	ECLX	3.5	250	409	2	25.9	8	2	16:46	17:16	81864	81946	830737	830890	128	143
49	S	23/11/2010	299	1.70	ECLX	3.4	250	409	2	24.8	8	2	08:38	09:08	82702	82784	834417	834567	128	136
50	S	23/11/2010	351	1.75	ECLX	3.5	250	409	3	25.9	8	2	12:44	13:14	84812	84986	840168	840195	119	125
51	S	23/11/2010	063	1.65	ECLX	3.3	250	1177	2	25.7	8	2	16:03	16:33	84633	84706	840592	840443	477	359
52	S	23/11/2010	206	1.65	ECLX	3.3	240	1800	4	26.0	8	3	19:43	20:13	84605	84458	841573	841647	836	1030
53	S	24/11/2010	121	1.55	ECLX	3.1	270	2743	3	25.5	6	2	08:56	09:26	90156	90076	843558	843422	1359	1443
54	S	24/11/2010	204	1.60	ECLX	3.2	220	2434	4	25.4	8	3	12:17	12:47	90488	90575	843450	843583	1188	1257
55	S	24/11/2010	119	1.60	ECLX	3.2	280	1948	3	25.8	6	2	15:24	15:54	90883	90807	843368	843229	902	924
56	S	24/11/2010	249	1.63	ECLX	3.3	230	1550	3	26.2	8	3	18:27	18:57	91211	91152	842969	843122	668	656
57	S	24/11/2010	257	1.70	ECLX	3.4	240	480	3	26.2	5	3	19:52	20:22	91442	91405	843420	843585	134	162
58	S	25/11/2010	253	1.58	ECLX	3.1	280	2276	3	25.6	8	3	08:48	09:18	92351	92264	851027	851161	1270	1181
59	S	25/11/2010	266	1.61	ECLX	3.2	260	1812	3	25.6	8	3	10:58	11:28	92568	92555	850968	851128	841	920
60	S	25/11/2010	254	1.64	ECLX	3.2	270	1330	3	25.8	8	3	13:44	14:14	92700	92681	850900	851075	516	672

Tabla 3 (cont.).- Posición y características de las pescas realizadas en la campaña de investigación CENTROAMERICA-PACIFICO 2010.

Lance	Val	Fecha		Millas		Direcc	Veloc.	Temp.	Estado	Hora (GMT)		Latitud (5)		Longitud (5)		Profundidad (m)				
		Largada	Rumbo	recorridas	Barco					Veloc.	viento	Cable	viento	Superficie	cielo	mar	Largada	Virada	Largada	Virada
(1)							(2)		(3)	(4)										
61	S	25/11/2010	282	1.61	ECLX	3.2	230	461	3	25.5	5	3	15:47	16:17	93042	93077	850902	851063	140	137
62	S	25/11/2010	132	1.48	ECLX	3.0	280	2890	2	25.9	5	3	20:25	20:55	92202	92104	852722	852613	1457	1414
63	S	03/12/2010	310	1.41	ECLX	3.2	050	2970	2	25.6	2	3	08:57	09:27	94379	94456	854989	855101	1530	1625
64	N	03/12/2010	018	1.20	ECLX	3.2	037	2434	2	25.7	1	2	16:02	16:24	94083	94198	854364	854329	1105	950
65	S	03/12/2010	215	1.34	ECLX	3.0	040	2434	2	25.7	1	2	15:26	15:56	93990	93881	854391	854472	1178	1310
66	S	03/12/2010	320	1.93	ECLX	3.8	240	435	1	26.1	1	1	17:34	18:04	94727	94875	854064	854190	127	128
67	N	04/12/2010	300	0.00	ECLX	3.4	167	1980	3	25.5	0	2	08:42	08:43	95955	95955	855843	855843	936	936
68	N	04/12/2010	310	0.00	ECLX	3.1	085	461	3	25.0	1	3	10:37	10:38	100899	100899	855659	855659	145	145
69	S	04/12/2010	280	1.75	ECLX	3.4	275	1200	4	24.9	0	3	16:59	17:29	104156	104016	863018	862916	470	490
70	S	04/12/2010	311	1.90	ECLX	3.9	098	700	3	24.7	0	3	19:34	20:04	104106	104227	862488	862624	243	237
71	S	05/12/2010	315	1.65	ECLX	3.8	086	1730	4	24.4	7	2	08:33	09:03	104125	104230	863313	863446	827	965
72	S	05/12/2010	166	1.31	ECLX	2.4	252	2434	4	25.1	2	3	13:18	13:48	102948	102821	862750	862711	1212	1330
73	S	05/12/2010	164	1.63	ECLX	3.3	292	530	3	24.2	0	2	18:37	19:07	110505	110350	864476	864425	153	176
74	S	06/12/2010	135	1.60	ECLX	3.2	295	1080	4	24.4	7	2	08:30	08:54	110420	113225	864990	864899	417	422
75	S	06/12/2010	152	1.70	ECLX	3.4	276	1726	4	24.4	3	2	10:38	11:08	110104	105954	865191	865104	784	844
76	S	06/12/2010	072	1.57	ECLX	3.0	346	2355	3	24.1	6	2	15:25	15:55	105036	105086	864490	864332	1145	926
77	S	07/12/2010	126	1.65	ECLX	3.3	308	2743	5	26.1	2	3	08:59	09:29	112599	112398	872658	872530	1370	1320
78	S	07/12/2010	123	1.64	ECLX	3.3	320	2292	5	26.0	1	3	11:27	11:57	112554	112463	872408	872269	1087	1076
79	S	07/12/2010	132	1.64	ECLX	3.1	310	1846	5	26.1	1	3	13:37	14:07	112680	112369	871762	871641	825	842
80	S	07/12/2010	309	1.65	ECLX	3.3	071	1200	1	26.2	1	2	16:22	16:52	112887	112993	871496	871622	460	479
81	S	07/12/2010	308	1.80	ECLX	3.6	330	410	4	26.6	0	2	18:56	19:26	114218	114327	870381	870518	122	124
82	S	08/12/2010	300	1.55	ECLX	3.0	100	2820	2	26.9	2	2	08:52	09:22	114365	114450	874003	874134	1471	1527
83	S	08/12/2010	006	1.50	ECLX	3.0	068	2355	4	26.1	2	2	11:11	11:41	115076	115229	874254	874238	1116	965
84	S	08/12/2010	129	1.76	ECLX	3.5	278	1050	2	26.4	0	2	15:01	15:31	115457	115347	873856	873719	404	510
85	S	08/12/2010	140	1.67	ECLX	3.3	-	560	0	26.6	0	1	18:02	18:32	115591	115457	873351	873246	181	186
86	S	09/12/2010	335	1.60	ECLX	3.1	060	2820	6	26.6	1	2	09:00	09:30	120726	120872	881613	881678	1389	1353
87	S	09/12/2010	285	1.57	ECLX	3.2	085	2276	6	26.7	0	2	11:31	12:01	121027	121075	881496	881647	1100	1223
88	S	09/12/2010	022	1.65	ECLX	3.3	045	1900	4	26.5	0	2	14:37	15:07	121208	121364	881194	881131	767	570
89	S	09/12/2010	160	1.71	ECLX	3.4	3.2	1180	4	24.4	0	2	16:46	17:16	121367	121208	881031	880972	450	542
90	S	09/12/2010	313	1.23	ECLX	3.4	-	435	0	26.8	0	1	19:15	19:37	121740	121895	880448	880511	131	129

Tabla 3 (cont.).- Posición y características de las pescas realizadas en la campaña de investigación CENTROAMERICA-PACIFICO 2010.

Lance	Val	Fecha		Millas		Direcc		Veloc.	Temp.	Estado	Hora (GMT)		Latitud (5)		Longitud (5)		Profundidad (m)			
		Largada	Rumbo	recorridas	Barco	Veloc.	viento				Cable	viento	Superficie	cielo	mar	Largada	Virada	Largada	Virada	Largada
(1)								(2)			(3)	(4)								
91	S	10/12/2010	277	1.71	ECLX	3.7	96	380	4	26.2	0	2	12:10	12:40	124464	124487	885966	890140	105	107
92	S	10/12/2010	201	1.64	ECLX	3.2	277	380	4	26.1	0	2	11:47	12:17	130119	130016	892749	892617	104	103
93	S	10/12/2010	292	1.60	ECLX	3.1	-	1040	0	27.1	0	2	14:29	14:59	124984	125044	893205	893353	405	401
94	S	11/12/2010	084	1.60	ECLX	3.2	-	2670	0	27.1	2	1	08:54	09:24	125326	125338	900951	900794	1368	1406
95	S	11/12/2010	300	1.66	ECLX	3.4	-	1880	0	26.9	0	2	11:12	11:42	125747	125830	901527	901675	787	856
96	S	11/12/2010	324	1.42	ECLX	2.9	-	2292	0	26.8	0	1	14:03	14:33	125766	125885	901904	901982	1100	1129
97	S	11/12/2010	299	1.10	ECLX	3.4	-	1040	0	27.6	0	2	17:24	17:44	130250	130305	901333	901425	407	411
98	S	11/12/2010	310	1.18	ECLX	3.6	-	382	0	27.5	0	1	20:13	20:33	131880	131964	900019	900104	114	111
99	S	12/12/2010	310	1.57	ECLX	3.1	332	2400	4	27.2	0	1	08:29	08:59	130498	130605	903612	903729	1054	1188
100	S	12/12/2010	058	1.56	ECLX	2.9	279	1950	1	27.2	0	1	11:11	11:41	130681	130762	903566	903429	798	697
101	S	12/12/2010	026	1.50	ECLX	3.0	318	1100	1	27.4	0	1	13:40	14:10	131076	131210	903191	903123	399	346
102	S	12/12/2010	006	1.74	ECLX	3.4	295	530	4	27.5	0	1	16:34	17:04	131756	131928	902427	902408	165	149
103	S	13/12/2010	278	1.60	ECLX	3.2	209	410	2	27.1	0	1	08:18	08:48	134284	134312	915011	915188	117	120
104	S	13/12/2010	123	1.73	ECLX	3.3	278	410	3	27.0	0	1	12:18	12:48	133279	133188	912088	911939	114	116
105	S	13/12/2010	300	1.66	ECLX	4.1	-	460	0	27.1	0	1	16:50	17:20	132862	132943	912383	912532	137	137
106	S	13/12/2010	288	1.70	ECLX	3.2	347	210	3	27.2	0	1	19:33	20:03	133947	134000	911370	911539	57	57
107	S	14/12/2010	280	1.66	ECLX	3.3	178	370	1	27.2	0	1	08:14	08:44	134556	134585	915268	915435	109	112

(1) Validez del lance S = válido. N = nulo

(2) Velocidad viento: según escala Beaufort (0-12)

(3) Estado cielo: octavas de cielo cubierto (0 = cielo despejado; 8 = cielo completamente cubierto)

(4) Estado mar: según escala Beaufort (0-12)

(5) Las posiciones de latitud y longitud de derecha a izquierda indican: dos dígitos de décimas de minuto, dos dígitos de minutos y dos dígitos de grado.



Tabla 6.- Capturas (kg) por lance de las principales especies en la campaña CENTROAMERICA-PACÍFICO 2010.

Lance	<i>Peprilus medius</i>	<i>Peprilus snyderi</i>	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	<i>Merluccius angustimanus</i>	<i>Serranus aequidens</i>	<i>Dicrolene filamentosa</i>	<i>P. planipes</i>	<i>C. emmelas</i>	<i>Squilla biformis</i>	<i>C. delsolari</i>
1	0.0	0.0	0.0	728.6	2.2	0.0	0.0	1.4	0.1	0.0
2	0.0	0.0	0.0	8.7	0.0	0.0	0.0	15.9	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	1.8	0.0	0.7	3.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0
5	0.0	0.1	0.0	10.2	0.2	0.0	0.0	29.8	0.0	0.0
6	73.1	33.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
7	1.5	0.4	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	14.7	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.2	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.8
13	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.9	0.0	0.1	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	0.3	0.0	10.9	0.0	0.0
15	3829.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.6	0.0	0.0	0.0	1.1
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	3.9	0.0	0.5	0.0	22.9	0.0	0.0
20	11.4	0.0	0.0	0.1	16.1	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	16.7	0.0	0.0
23	0.7	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0	0.5
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.2	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.7	0.0	0.0	0.0	0.0
30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0
31	0.0	0.0	0.0	93.1	0.0	0.3	0.0	29.3	0.0	0.0
32	0.0	0.2	0.0	1.3	3.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
33	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.8	0.0	21.4	0.0	0.0
34	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	4.5	0.0	0.0
35	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	2.9	0.0	0.3	0.0	0.0
36	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.3	0.0	0.2	0.0	0.0
37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
38	0.0	0.1	0.0	6.3	0.0	0.0	142.2	6.2	15.6	0.0
39	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	2.7	0.5	225.1	0.0
40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	212.3
41	0.0	184.3	122.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
42	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0
43	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0
44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0
45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.2	1.3
47	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
48	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
49	0.2	17.3	0.0	4.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Lance	<i>Peprilus medius</i>	<i>Peprilus snyderi</i>	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	<i>Merluccius angustimanus</i>	<i>Serranus aequidens</i>	<i>Dicrolene filamentosa</i>	<i>P. planipes</i>	<i>C. emmelas</i>	<i>Squilla biformis</i>	<i>C. delsolari</i>
50	106.5	1157.7	0.0	14.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0
52	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.4	0.0	0.6	0.0	0.0
53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0
54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0
55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
56	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	24.4	0.0	0.0
57	0.0	9.5	0.0	23.2	0.6	0.0	11.2	0.3	0.1	0.0
58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0
59	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0
60	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	21.3	0.0	0.0
61	0.0	0.0	0.0	27.1	1.1	0.0	0.0	0.5	0.2	0.0
62	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0
64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	0.0	0.0	0.0	0.0
66	0.0	2.6	0.0	82.1	846.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
68	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
70	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0
71	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0
72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0
73	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	5.5	0.0	15.4	0.0
74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.4	0.0	0.0
76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0
77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0
78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.8	0.0	0.0	0.0	0.0
79	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	22.8	0.0	0.0
80	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	0.0
81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0
82	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.9	0.0	0.0	0.0	0.0
83	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.4	0.0	0.0	0.0	0.0
84	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0
85	0.0	0.0	10.3	0.2	0.0	0.0	89.0	0.0	88.2	0.0
86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.4	0.0	0.0	0.0	0.0
87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0
88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	66.8	0.0	0.0
89	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0
90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	342.8	0.0	10.7	0.0
91	0.0	0.0	12.8	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0
92	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
93	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0
94	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.5	0.0	0.0	0.0	0.0
95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	92.3	0.0	0.0
96	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	112.9	0.0	0.0	0.0	0.0
97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	85.7	0.0	0.0	0.0	0.0
100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	98.2	0.0	0.0
101	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0



Lance	<i>Peprilus medius</i>	<i>Peprilus snyderi</i>	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	<i>Merluccius angustimanus</i>	<i>Serranus aequidens</i>	<i>Dicrolene filamentosa</i>	<i>P. planipes</i>	<i>C. emmelas</i>	<i>Squilla biformis</i>	<i>C. delsolari</i>
102	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.1	0.0
103	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
104	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
105	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	108.0	0.0	0.0	0.0
106	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
107	0.0	0.0	919.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	4023.0	1408.2	1064.2	1037.1	872.9	716.1	703.3	539.8	356.5	218.9





ANEXO

Informe Oceanografía





CAMPAÑA OCEANOGRÁFICA EN EL PACÍFICO CENTROAMERICANO: COMPONENTE HIDROGRÁFICA.

C.L. Brenes¹ & R. Benavides M¹

¹Laboratorio de Oceanografía y Manejo Costero, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica, Apdo. 86-3000.

E-mails: cbrenes@una.ac.cr, rbmorera@gmail.com

INTRODUCCIÓN.

La región pacífica de Centroamérica comparte en general un aspecto determinante para la producción biológica y pesquera en el medio marino: los afloramientos que determinan las regiones pesqueras por excelencia. Estos fenómenos sostienen las más altas productividades observadas en regiones oceánicas al traer a la superficie aguas profundas, frías y ricas en nutrientes.

Las diferencias en el desarrollo pesquero en el Istmo resultan, en principio, del imperativo geográfico del clima oceánico. El litoral pacífico centroamericano se ubica en la región tropical. Típicamente la fauna tropical es muy diversa; es decir, la producción biológica se reparte entre numerosas especies, sin que ninguna de ellas, por lo general, alcance biomásas mucho más elevadas que el resto. Éste es el marco de muchas pesquerías artesanales que tienen lugar dentro y en torno de esteros, lagunas y bahías.

Caracterizar el ambiente donde se desarrollan las actividades pesqueras, es un imperativo para conocer el comportamiento de muchas especies, y se convierte en el primer eslabón de un desarrollo sostenible de esta actividad.

CARACTERÍSTICAS DEL AREA ESTUDIADA.

El Istmo Centroamericano forma parte de la frontera Oriental del Pacífico Tropical. La plataforma pacífica se hunde gradualmente a partir de la costa hasta los 200m, donde ocurre su ruptura y se inicia el talud continental. Su ancho es relativamente pequeño, exceptuando el Golfo de Panamá donde alcanza los 120 Km.

El Pacífico Tropical Oriental Centroamericano se extiende desde el sur de México hasta la frontera sur de Panamá. Las características más relevantes de sus aguas superficiales la definen sus temperaturas relativamente altas ($T > 25^{\circ}\text{C}$) y salinidades bajas ($S < 34$) (Figura 1).

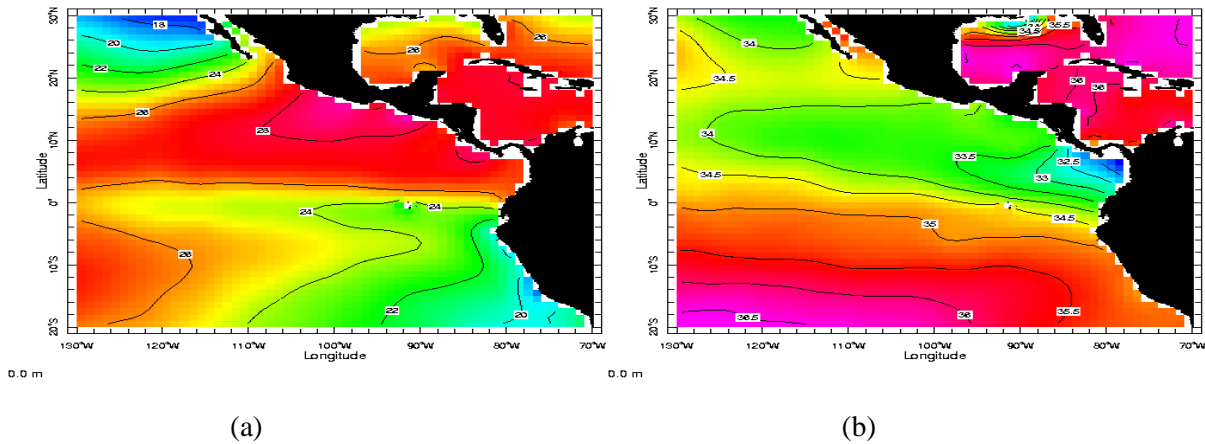


Figura 1. Temperatura superficial (a) y salinidad (b) anual medias. (Ballestero *et al.* 2008)

A pesar de que se observa una aparente homogeneidad en los océanos, existen diferencias en las características del agua, que hace que ciertos volúmenes de agua con propiedades muy homogéneas se muevan como una masa distintiva y conserven sus propiedades a lo largo de grandes distancias sin mezcla apreciable.

El término "Masas de Agua" se utiliza para definir estos volúmenes de agua, los cuales poseen temperaturas y salinidades más o menos uniformes. Los índices termohalinos de las masas de agua de la troposfera oceánica experimentan variaciones espaciales y temporales, asociadas fundamentalmente a procesos de origen atmosférico como lo son fenómenos de calentamiento o enfriamiento, evaporación o precipitación. Para las masas de agua intermedias y profundas, estos índices pueden ser modificados por procesos exclusivamente de mezcla.

En el Pacífico Centroamericano la columna de agua desde la superficie hasta los 1000 m de profundidad es ocupada por tres Masas de Agua (Figura 2):

AGUA SUPERFICIAL TROPICAL (AST)

Esta masa de agua es la más cálida y menos salina del Pacífico Tropical Oriental. Sus índices termohalinos ($T > 25^{\circ}\text{C}$, $S < 34.0/00$) la definen de esa manera. Posee generalmente índices de saturación de oxígeno de al menos el 100%. Su cálida temperatura varía poco, tanto estacionalmente como interanualmente, dando como resultado un alto grado de estratificación térmica y una termoclina bastante superficial (Fiedler, 1992). Su mínimo salino se sitúa bajo la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), y es más pronunciado justo en los meses de setiembre a noviembre, cuando la ZCIT alcanza su posición más al norte. La lluvia y la nubosidad (evaporación reducida) que caracteriza la presencia de dicha Zona, produce el mínimo salino superficial. La fuerte termoclina debajo de la capa superficial, limita la mezcla de agua dulce superficial con el agua salina de los niveles intermedios. Esta Masa de Agua se extiende en todo el Pacífico Ecuatorial y su límite norte lo define la isoterma de 25°C .

El límite sur de esta Masa de Agua se extiende a partir del ecuador en dirección de las Islas Galápagos coincidiendo con el límite sur de la Contracorriente Ecuatorial Norte. El límite norte se puede identificar por la isoterma de 25°C, la cual permanece cerca de los 15°N y oscila durante el año hasta más o menos los 5°N de latitud. La extensión vertical de esta Masa de Agua está limitada por la capa de mezcla, que alcanza usualmente los 50m de profundidad.

AGUA SUBSUPERFICIAL SUBTROPICAL (ASS). Esta masa de agua caracterizada por el máximo de salinidad cercano a las 35o/oo en los diagramas T-S, ocupa los niveles subtermoclinos. El origen de esta masa de agua se sitúa en el Océano Pacífico Sur y se desplaza atravesando el ecuador hacia el Hemisferio Norte. Cuando alcanza el ecuador sufre la influencia de la Subcorriente Ecuatorial pasando por considerables procesos de mezcla, resultando así una Masa de Agua con temperaturas y salinidades menores de 16°C y 35o/oo respectivamente.

AGUA INTERMEDIA ANTÁRTICA (AIA). La define el mínimo de salinidad cercano a los 900m de profundidad. La salinidad en su núcleo es del orden de los 34.55 o/oo y las temperaturas ligeramente menores a los 5 °C. Se forma cerca del Frente Polar Antártico, y se extiende en la dirección norte, razón por la cual su índices termohalinos experimentan un aumento.

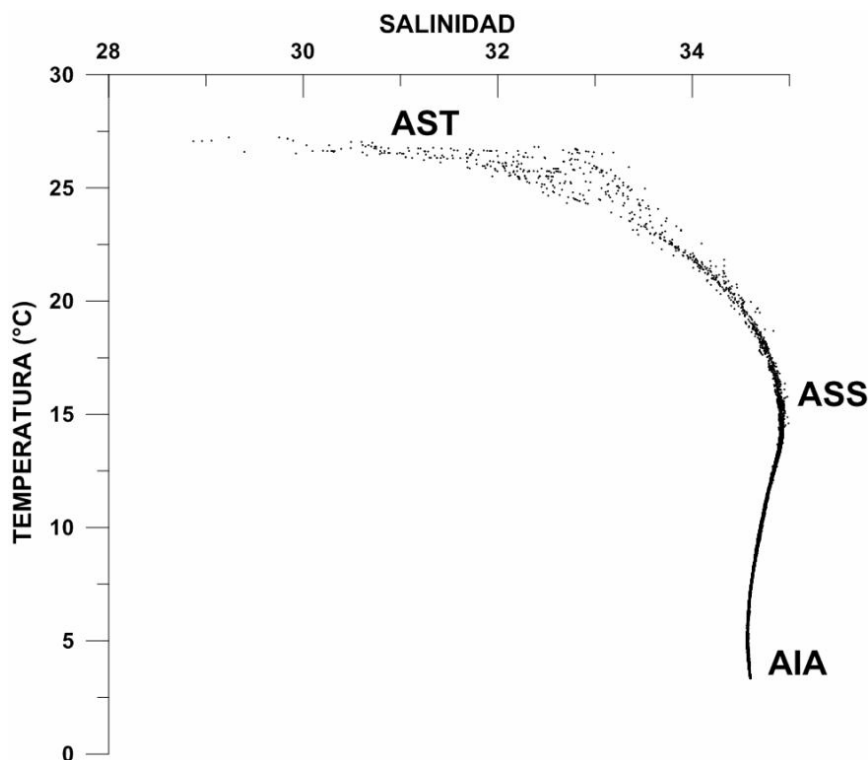


Figura 2. Diagrama T-S para el Pacífico Centroamericano.

La Contracorriente Ecuatorial Norte (CCEN), es la responsable del transporte de agua y calor desde el extremo oeste del Pacífico Tropical hacia esta parte. Una porción de las aguas acumuladas en el Golfo de Panamá, son posteriormente transportadas por la Corriente Costera de Costa Rica (CCCR) en dirección noroeste a lo largo de toda la costa de América Central, para luego integrarse al flujo de la Corriente Ecuatorial Norte (CEN). Destacan en este patrón regional de corrientes, la circulación ciclónica permanente alrededor del Domo Térmico de Costa Rica y la serie de remolinos estacionales que tienen lugar principalmente durante el invierno del Hemisferio Norte (Umatami,1991). En este mismo período en algunas áreas sobre la plataforma continental, las aguas experimentan fuertes fenómenos de afloramiento, asociados a intensos eventos eólicos que atraviesan el Istmo desde el Mar Caribe (Clarke 1988, McCreary *et al* 1989) (Figura 3).

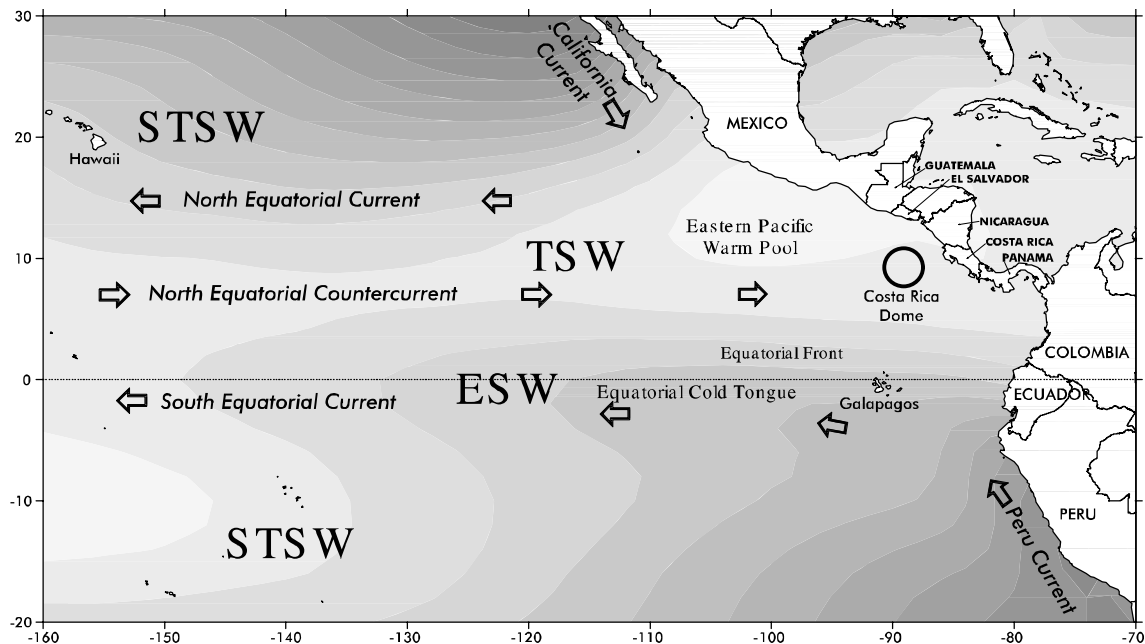


Figura 3. Diagrama esquemático de las masas de agua superficiales y Corrientes en el Pacífico Tropical Oriental. STSW, Agua Superficial Subtropical, TSW, Agua Superficial Tropical, ESW, Agua Superficial Ecuatorial. El sombreado representa la temperatura superficial media (oscuro = frío). (Fiedler *et al*, 2006).



LOS AFLORAMIENTOS COSTEROS.

Al final y principio de cada año, los vientos alisios del noreste se intensifican y atraviesan el Istmo Centroamericano a través de dos rupturas en la cadena montañosa consiguiendo alcanzar las aguas del Pacífico. Un tercer paso de los vientos ocurre en el Istmo de Tehuantepec. Estos pulsos eólicos con escalas de tiempo del orden de 3 días a una semana dan origen a los afloramientos costeros observados en el Golfo de Papagayo, de Panamá y de Tehuantepec (Figura 4).

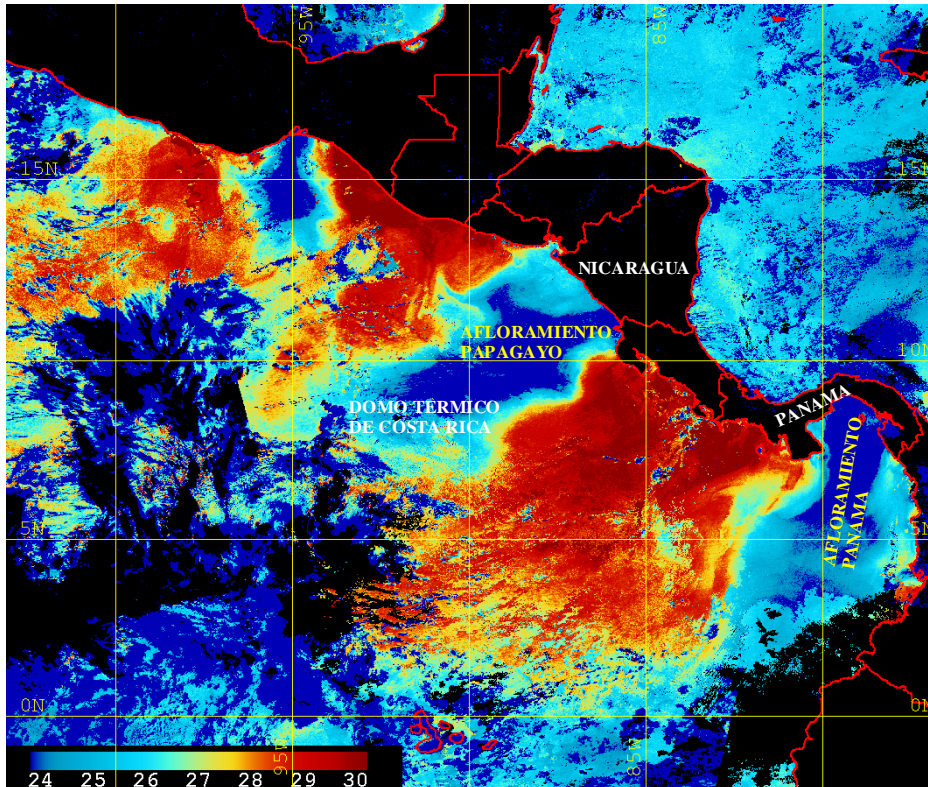


Figura 4. Temperatura superficial del mar (°C). Ubicación de los afloramientos de Papagayo y Panamá (Laboratorio de Oceanografía, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica).

Estos eventos forman “**lenguas de agua fría**” que se extienden hasta 500 km hacia afuera de la costa. Durante los meses de noviembre a abril, la ocurrencia de estos episodios se refleja en las aguas frías del Golfo de Papagayo y Panamá. Asociados a estos afloramientos, las aguas superficiales del Pacífico Centroamericano experimentan un enriquecimiento de sales nutritivas y la productividad primaria aumenta considerablemente. De esta manera, dichas surgencias junto con el Domo Térmico de Costa Rica, son los fenómenos responsables de las altas tasas de productividad que caracterizan toda esta región. (Figura 5).

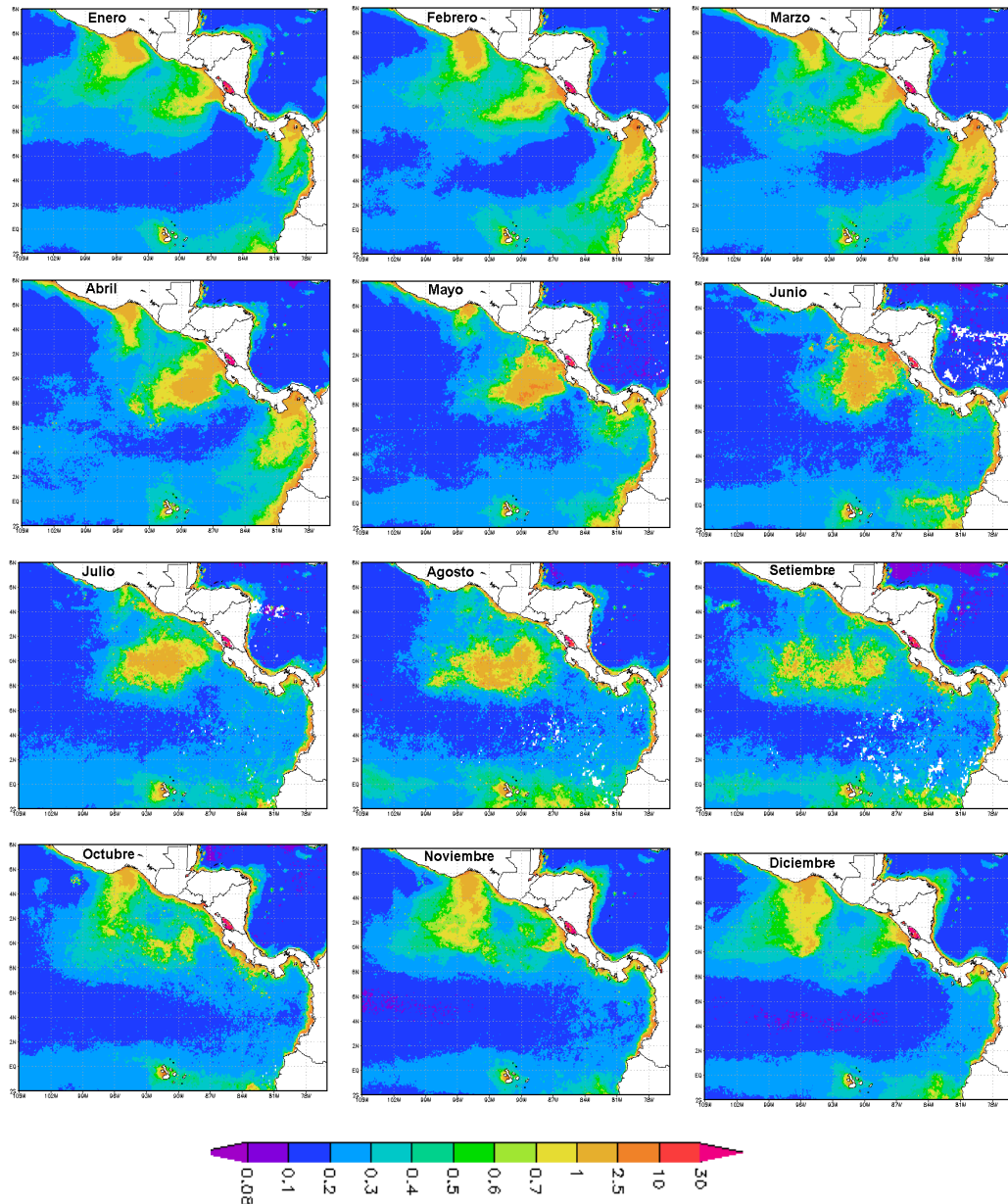


Figura 5. Climatología (1997-2005) mensual de concentración de clorofila (mg/m^3) derivada del radiómetro SeaWiFS. Imágenes producidas utilizando el GES-DISC Interactive Online Visualization and Analysis Infrastructure, Goddard Earth Sciences (GES) Data and Information Services Center (DISC), NASA. (Ballestero *et al.* 2008)

Los tres sistemas forzados por el viento entre noviembre y mayo impactan fuertemente la dinámica regional durante esta época. Los sistemas de Tehuantepec y Papagayo producen grandes remolinos anticiclónicos que se propagan hacia el oeste, en tanto que el sistema del Golfo de Panamá tiende a formar una pluma fría dirigida hacia el sur en las cercanías del Golfo que, durante eventos suficientemente intensos, se extiende hacia el suroeste grandes distancias. El remolino de Papagayo impacta prácticamente todo el Pacífico centroamericano entre el norte de Costa Rica y el sur de México, incluyendo el borde de la plataforma continental.

El Domo Térmico de Costa Rica está localizado en el Pacífico Tropical Oriental, frente a las costas de Costa Rica y Nicaragua. Su centro se ubica entre los 8° - 10° N con 88° - 90° W. Posee un diámetro que varía de 300 a 500 km (Figura 6).

Es una celda de circulación ciclónica formada entre la Corriente Ecuatorial Norte, dirigida hacia el oeste, la Contracorriente Ecuatorial dirigida hacia el este, y la corriente costera de Costa Rica (Figura 3). En esta región la termoclina experimenta un ascenso hacia la superficie. La isoterma de 20 °C, utilizada normalmente como indicador del centro de la termoclina en esta región, se encuentra muy cerca de la superficie, a una profundidad media de 30 m.

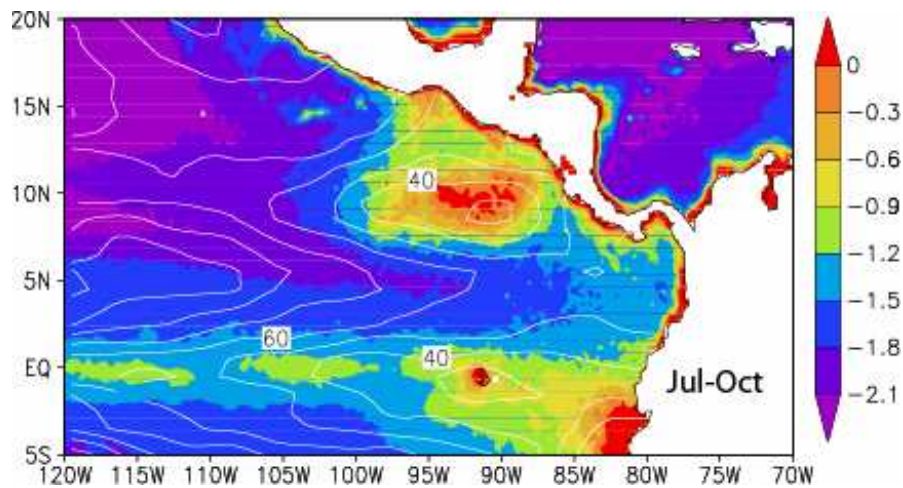


Figura 6. Valores promedio de clorofila-a (mg/m^3) y profundidad de termoclina (m) (Kessler *et al.* 2006).

METODOLOGÍA.

Durante la campaña a bordo del Buque Miguel Oliver, se realizaron 95 estaciones hidrográficas con un perfilador vertical de temperatura, conductividad y profundidad, conocido comúnmente por sus siglas en inglés como CTD (Figura 7). El trabajo se realizó entre la plataforma y el talud continental, de modo que el lance menos profundo alcanzó los 43 m y el de mayor profundidad los 1590 m. El equipo utilizado fue un CTD SBE 25 SEALOGGER, y el período de muestreo se extendió del 12 de noviembre al 14 de diciembre del 2010. El equipo contaba con sensores de presión, temperatura y conductividad.

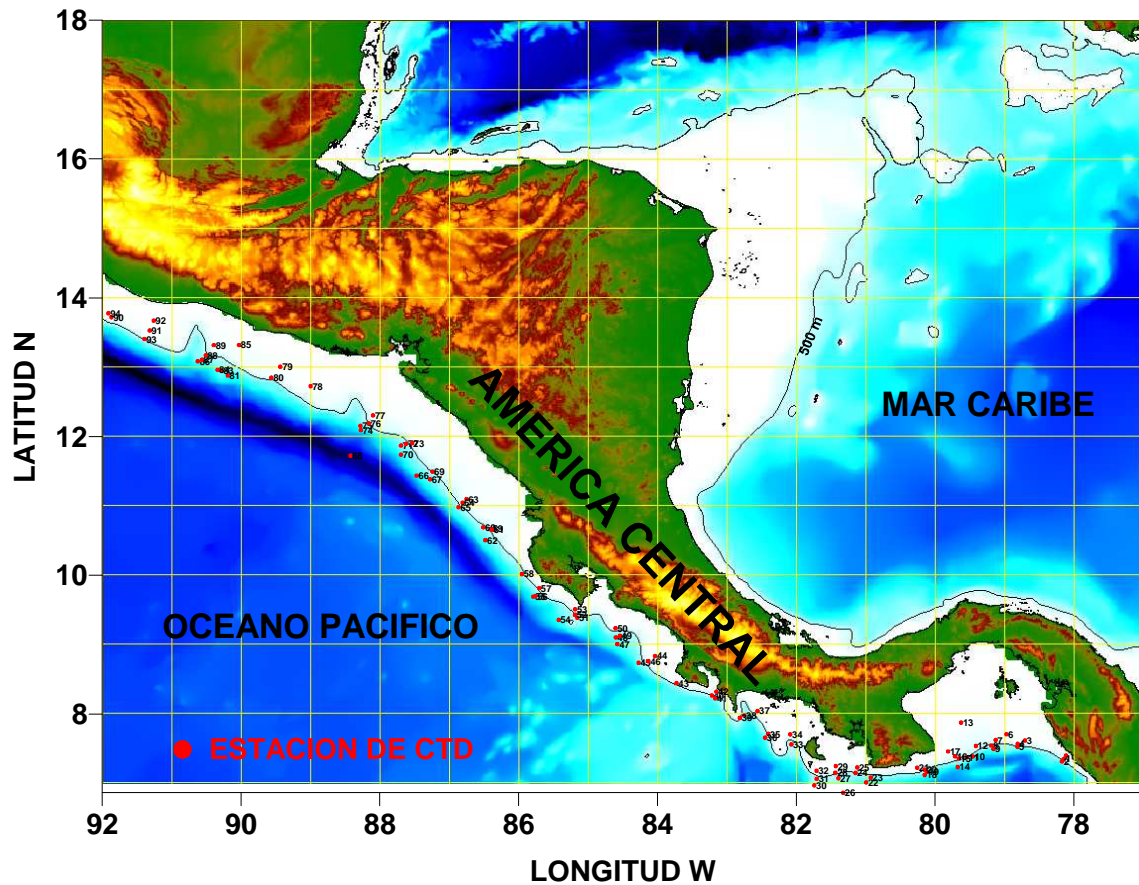


Figura 7. Posición de las estaciones de CTD durante el período de muestreo.

RESULTADOS.

MASAS DE AGUA.

Los diagramas T-S para cada uno de los países se muestran en la figura 8. Sobresale el núcleo de alta salinidad cercano a las 35 o/oo, correspondiente al agua Subsuperficial Subtropical (ASS), y en superficie el Agua Superficial Tropical (AST) con salinidades inferiores a 34 o/oo. Los índices termohalinos de esta masa de agua son menores en el extremo sur del Istmo frente a Panamá.

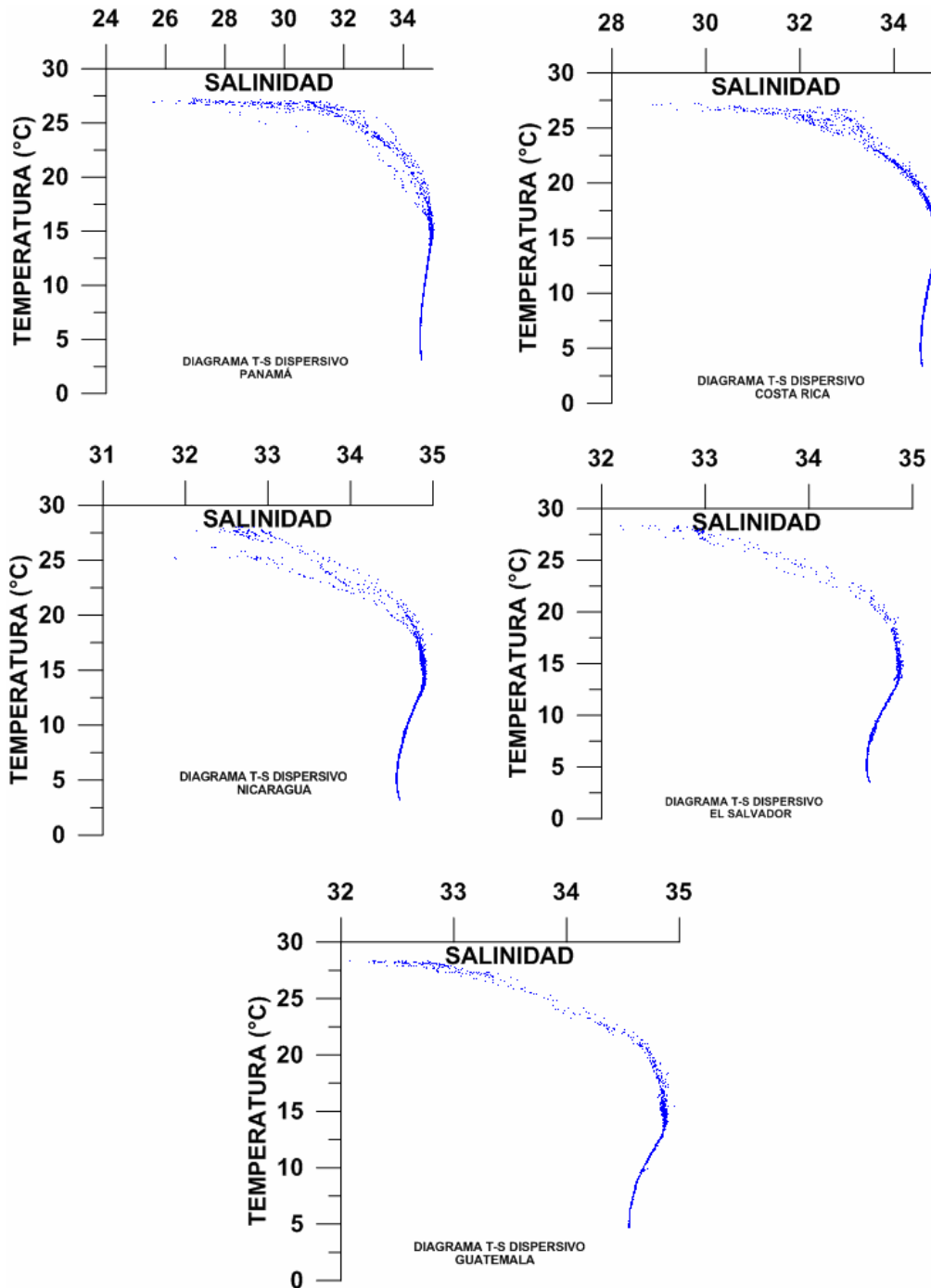


Figura 8. Diagramas T-S para cada uno de los países.

TEMPERATURA.

La campaña se realizó durante un período en el que los afloramientos costeros en los Golfos de Papagayo, Panamá y Tehuantepec son frecuentes. La figura 9 muestra el campo de temperatura superficial promedio para el período de muestreo (12 nov-14 dic 2011). La zona de estudio mostró valores de temperatura superficial entre los 25°C y 30°C. Importantes

fenómenos de afloramiento pueden observarse en los Golfos antes citados. La denominada “piscina de aguas cálidas” se extendió desde el sur de México hasta el Golfo de Fonseca. Las aguas más frías se localizan desde el sur de Nicaragua hasta Panamá.

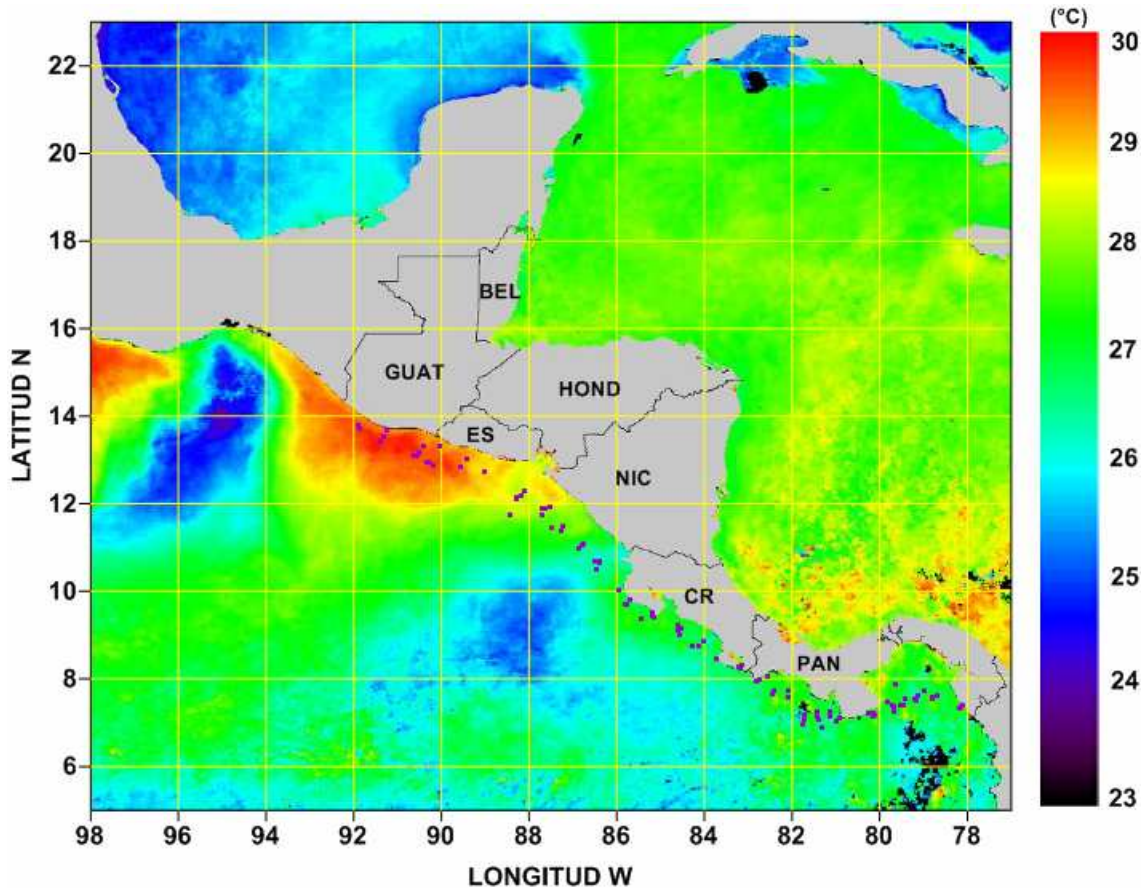


Figura 9. Temperatura superficial promedio (°C) entre el 12 de noviembre y el 14 de diciembre del 2010. (Imagen producida utilizando el GES-DISC Interactive Online Visualization and Analysis Infrastructure, Goddard Earth Sciences (GES) Data and Information Services Center (DISC), NASA).

La figura 10 presenta los perfiles verticales de temperatura en tres estaciones localizadas en los extremos norte y sur de la zona estudiada (Guatemala y Panamá), y en la parte central (Nicaragua). A niveles profundos, la columna de agua mostró valores de temperatura muy similares en todas las estaciones. En la superficie las aguas más cálidas se localizan frente a Guatemala y las más frías en Panamá.

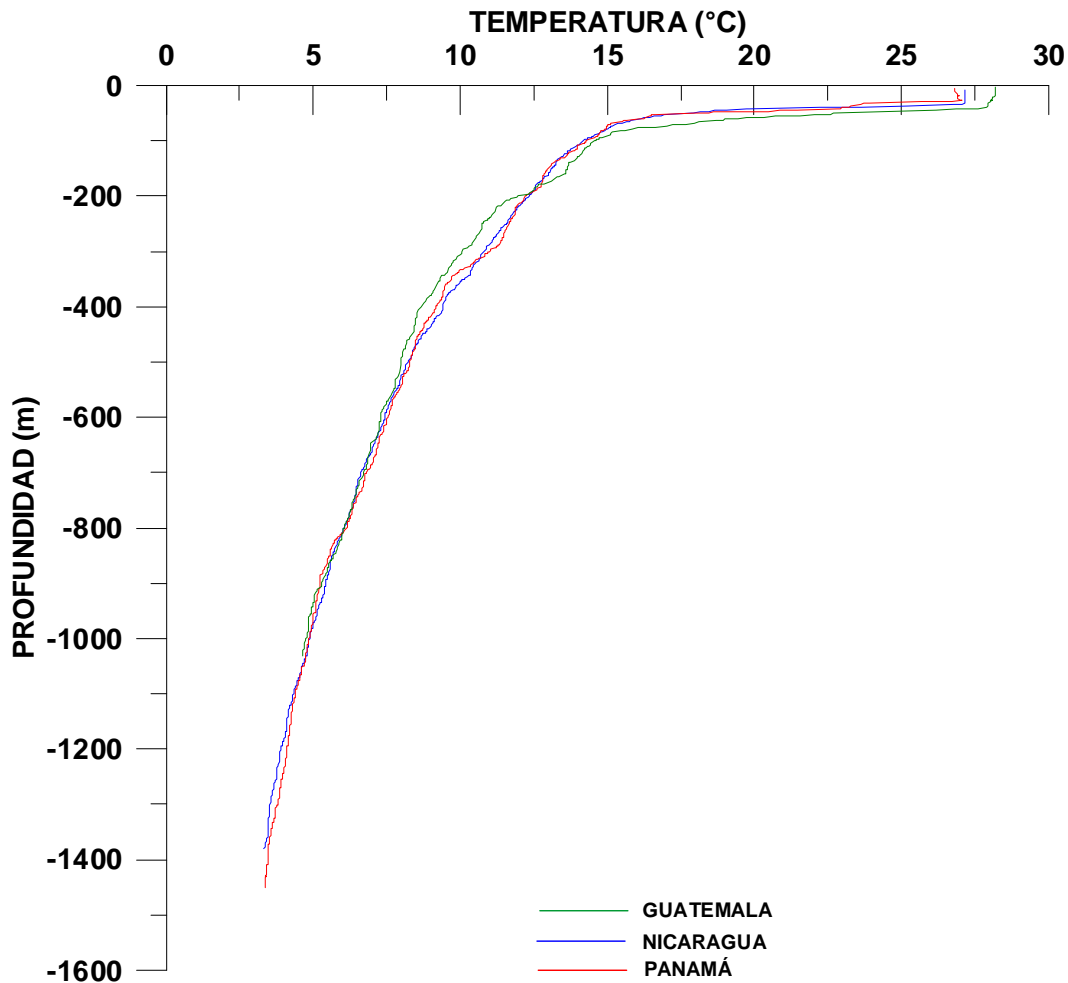


Figura 10. Perfiles verticales de temperatura (°C) en tres estaciones hidrográficas.

La figura 10 muestra las distribuciones verticales de temperatura para algunas estaciones seleccionadas por país. La termoclina mantuvo una profundidad muy homogénea en toda la región, ubicándose alrededor de los 50 m bajo la superficie. Sin embargo, la capa de mezcla es mucho más delgada (< 15 m) entre Nicaragua y Panamá que en el extremo norte del Istmo (> 40 m), evidenciando un estrato superficial mucho más cálido en esta última zona.

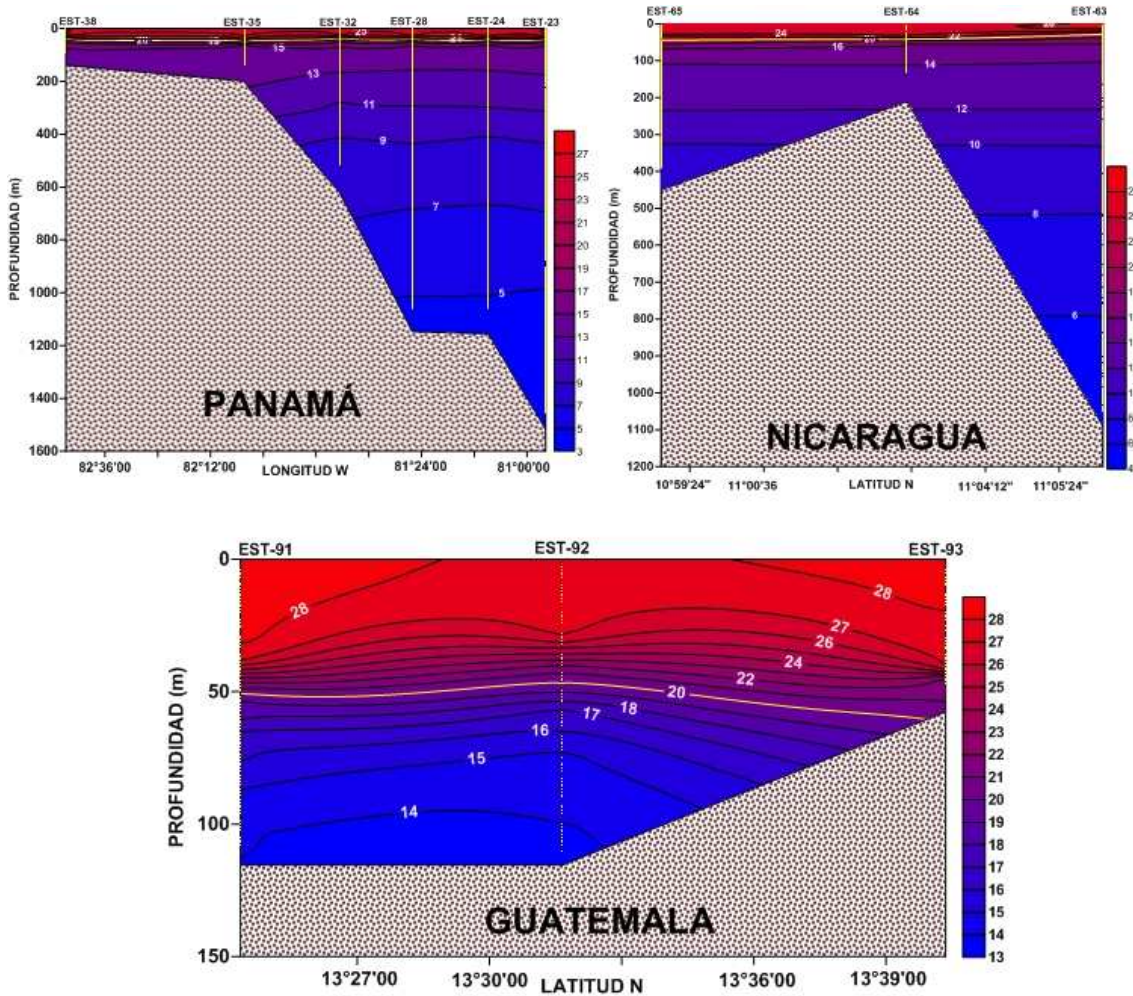


Figura 11. Distribuciones verticales de temperatura (°C) para algunas estaciones seleccionadas.

SALINIDAD

El Océano Pacífico se caracteriza por ser una zona con aguas cuya salinidad superficial es relativamente baja (< 33 o/oo). La figura 12 muestra la salinidad superficial estimada para el día 6 de noviembre del 2010. El rango de variación espacial de esta variable para la zona de interés se ubicó entre las 32 o/oo en su extremo sur y las 33 o/oo desde el sur de Costa Rica hasta Guatemala. Estos valores pueden variar para áreas someras y más cercanas a la costa.

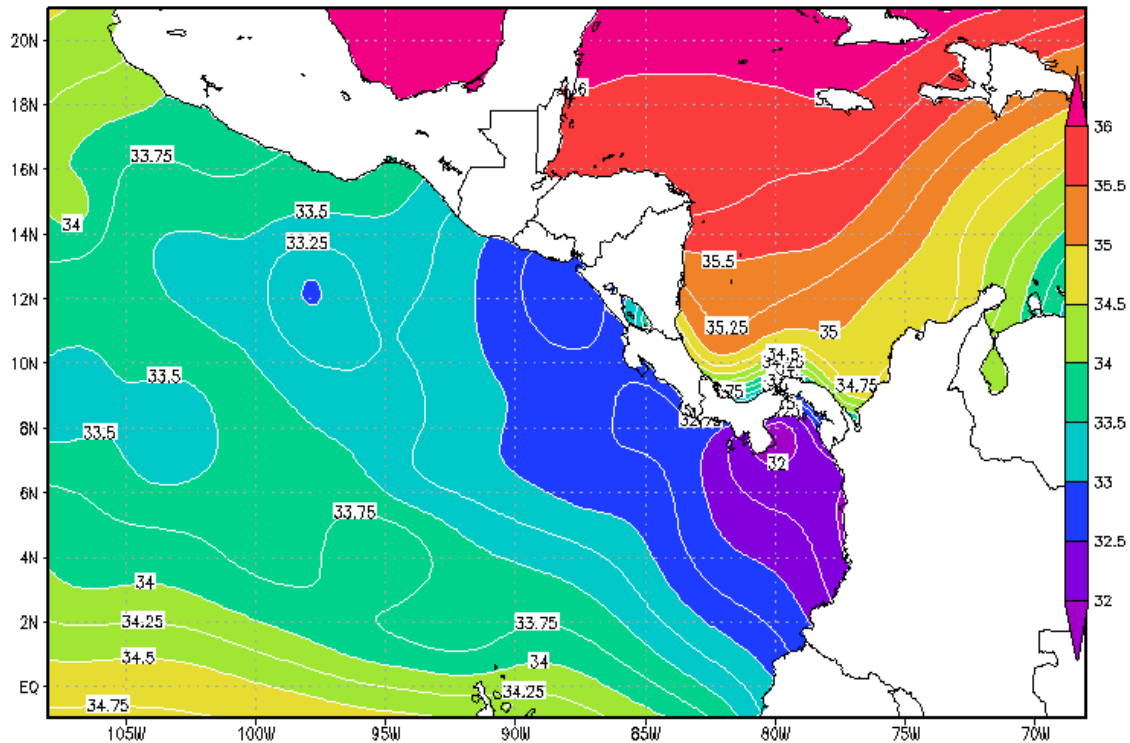


Figura 12. Salinidad superficial para el día 6 de noviembre del 2010. (www.buoyweather.com)

En el caso de la variación vertical de la salinidad, la figura 13 muestra los perfiles para las mismas tres estaciones utilizadas en la figura 10. Las mayores variaciones se observan en los niveles superficiales de la columna de agua, donde las aguas menos salinas se localizan en Panamá y las de mayor concentración de sal en Nicaragua. Guatemala muestra valores intermedios entre los países anteriormente citados.

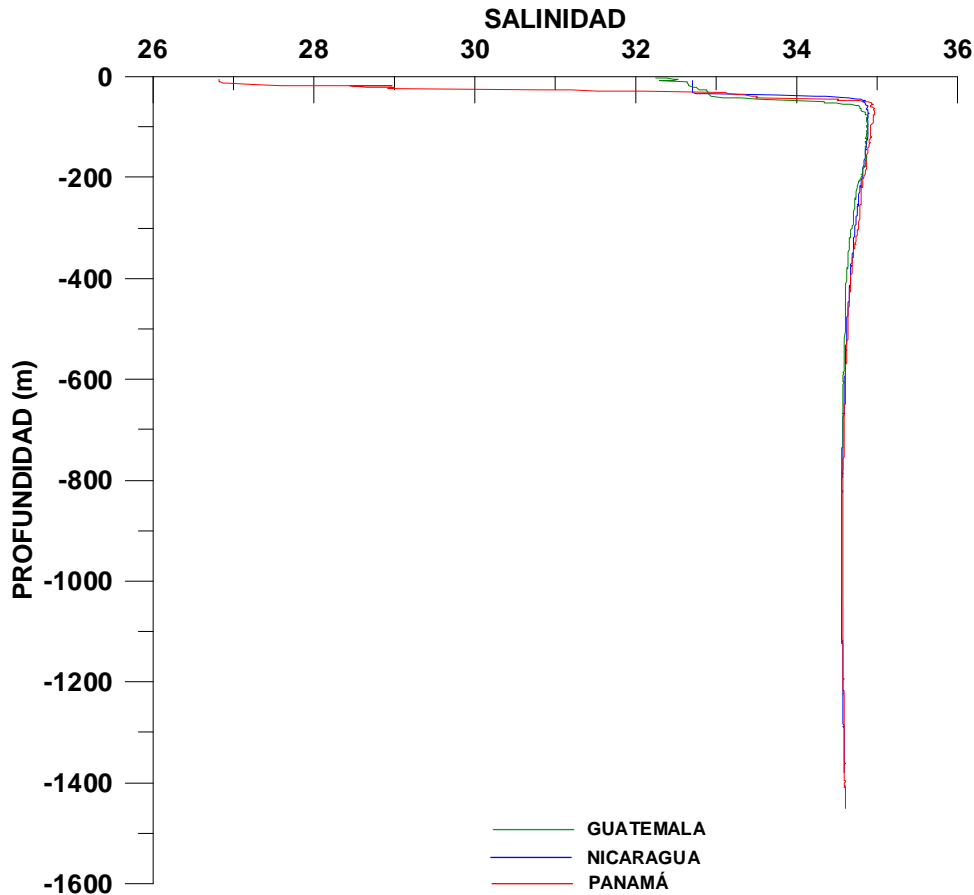


Figura 13. Perfiles verticales de salinidad (o/oo) en tres estaciones hidrográficas.

En la figura 14 se presentan las distribuciones verticales de salinidad para algunas estaciones frente a Panamá, Nicaragua y Guatemala. La salinidad en los estratos profundos de la columna de agua se caracteriza por mostrar valores cercanos a las 34 o/oo, y se puede observar el núcleo salino del Agua Subsuperficial Subtropical entre los 75 y 200 m de profundidad ($S > 34$ o/oo).

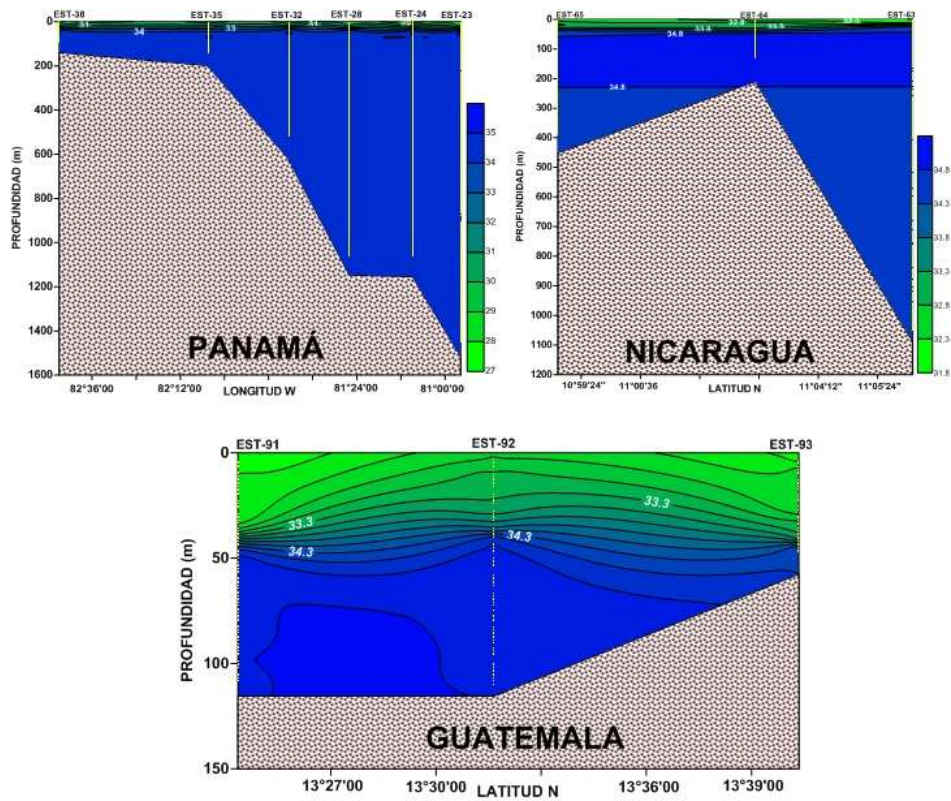


Figura 14. Distribuciones verticales de salinidad para algunas estaciones seleccionadas.

PRODUCTIVIDAD.

La distribución espacial promedio de la clorofila-a superficial para noviembre-diciembre del 2010 se muestra en la figura 15.

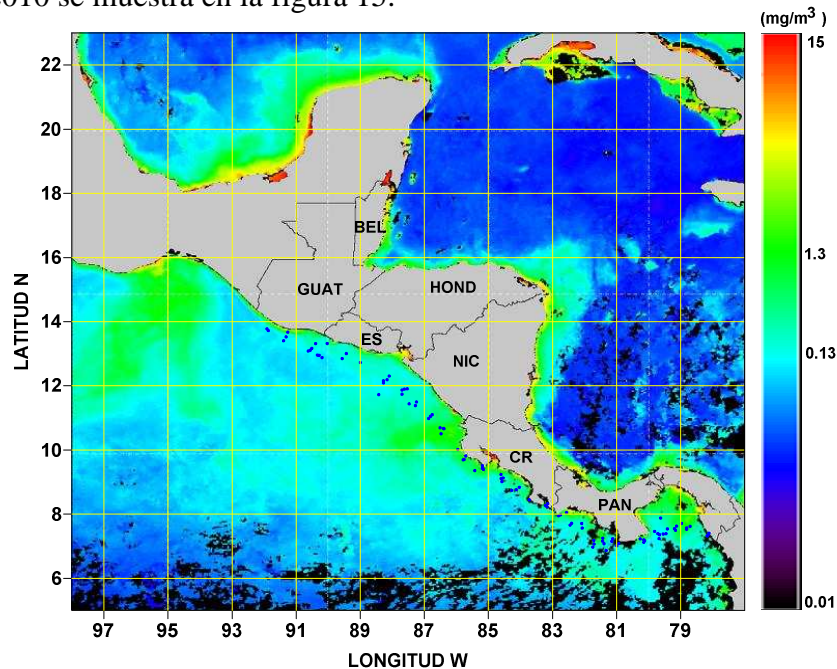


Figura 15. Concentración superficial promedio de clorofila-a (mg/m^3) entre el 10 de noviembre y el 12 de diciembre del 2010. (Imagen producida utilizando el GES-DISC Interactive Online Visualization and Analysis Infrastructure, Goddard Earth Sciences (GES) Data and Information Services Center (DISC), NASA).



Durante la época en que se realizó la campaña oceanográfica, se pueden observar las mayores concentraciones de clorofila-a en los Golfos de Papagayo y Panamá en el Pacífico Centroamericano, así como en el Golfo de Tehuantepec en México. Estas áreas de afloramiento costero permanecen activas al final y principio de cada año.

BIBLIOGRAFÍA

Ballestero, D. 2008. Propuesta para la conservación de la zona marina adyacente al Parque Nacional Isla del Coco. Universidad Nacional de Costa Rica. 130 pp.

Clarke, A.J., 1988. Inertial wind path and sea surface temperature patterns near the gulf of Tehuantepec and the Gulf of Papagayo. *Journal of Geophysical Research* 93, 15,491–15,501.

Fiedler, P., Talley, L., 2006. Hydrography of the eastern Pacific: a review. *Progress in Oceanography* 69, 143–180.

GOES Project Science. <http://rsd.gsfc.nasa.gov/goes/>

Kessler, W.S., 2006. The circulation of the Eastern Tropical Pacific: a review. *Progress in Oceanography* 69, 181–217.

McCreary, J.P., Lee, H.S., Enfield, D.B., 1989. Response of the coastal ocean to strong offshore winds: with applications to circulations in the gulf of Tehuantepec and Papagayo. *Journal of Marine Research* 47, 81–109.

Umatani, S. Yamagata, T. 1991. Response of the Eastern Tropical Pacific to meridional migration of the ITCZ: the generation of the Costa Rica Dome. *Journal of Physical Oceanography* 21, 346–363.