

# **MEMORIA TÉCNICA DE JUSTIFICACIÓN**

## ***PROYECTO PILOTO PARA EL DESARROLLO DE LA PESQUERÍA DEL CAMARÓN DE PROFUNDIDAD EN CABO VERDE (PROACTIVA)***

**Eduardo Manrique de Lara Martín-Neda**  
**DIRECTOR GERENTE**  
**FUNDACIÓN CANARIA UNIVERSITARIA DE LAS PALMAS**

**Las Palmas de Gran Canaria, diciembre de 2010**

## TABLA DE CONTENIDOS

1. Introducción.....	
2. Ejecución del Proyecto.....	
2.1. Objetivos.....	
2.2. Actividades.....	
2.3. Resultados relevantes, conclusiones y perspectivas futuras.....	

### ANEXO FOTOGRÁFICO

### CARTEL PROMOCIONAL Y PUBLICITARIO

### BANDEROLA PROMOCIONAL Y PUBLICITARIA

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Pajuelo, J.M.G., O. Tariche, J.I. Santana, C. Monteiro, S. Correia, A.J.G. Ramos, J.M. Lorenzo, S. Jiménez, V. Tuset, G. González-Lorenzo, O. Ayza, M. Arrasate-López, R. Triay, D. Hernández, E. Capote, C. Almeida, N. Almeida, R. Freitas & J.A. González (2010) *Proyecto piloto para el desarrollo de la pesquería del camarón de profundidad en Cabo Verde (PROACTIVA)*. Memoria científico-técnica final. Dirección General de Relaciones con África del Gobierno de Canarias. Fundación Canaria Universitaria de Las Palmas. ULPGC-INDP-ICCM-UniCV. Las Palmas de Gran Canaria: 62 p.

## 1.- Introducción

En el marco del Programa de Iniciativa Comunitaria Interreg III B, fue ejecutado el proyecto HYDROCARPO (Ref. MAC/4.2/C5, 2003-2005) sobre “Gestión sostenible del patrimonio natural costero y de los recursos marinos vivos de la República de Cabo Verde”. Las entidades participantes fueron el Instituto Canario de Ciencias Marinas (ICCM) y el *Instituto Nacional de Desenvolvimento das Pescas* (INDP).

En este contexto, el ICCM y el INDP iniciaron una serie de trabajos conducentes a una exploración de la biodiversidad marina y a la detección de recursos pesqueros en los fondos profundos (150-1000 m) de las Islas Cabo Verde. Concretamente, a bordo de los buques oceanográficos del Gobierno de Canarias, adscritos al ICCM, se llevaron a cabo dos campañas oceanográfico-pesqueras, con una duración total de 30 días de mar, en aguas de las islas cabo-verdianas de Boavista y Santiago.

En el marco del proyecto BIOVERDE, subvencionado por la Dirección General de Relaciones con África del Gobierno de Canarias (Ref. Expte. A-261/2008), las mismas envides están finalizando (hasta julio de 2009) un “Estudio y publicación sobre biodiversidad y recursos marinos de Cabo Verde. Bases científicas y tecnológicas para su sostenibilidad”.

La cortedad de los periodos de estudio, así como la moderada disponibilidad de recursos financieros para estas actividades, han permitido la exploración de los fondos alrededor de las dos islas citadas y un cierto grado de realización de actividades de cooperación e intercambio de investigadores y experiencias entre Canarias y Cabo Verde.

Esta propuesta de cooperación entre la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (en colaboración con Instituto Canario de Ciencias Marinas) y el *Instituto Nacional de Desenvolvimento das Pecas* de Cabo Verde consiste en una acción piloto de pesca experimental con vistas al desarrollo potencial de la pesquería de camarón soldado (*Plesionika edwardsii*) en aguas profundas (150-300 m) de Cabo Verde, mediante la implementación de nuevas tecnologías selectivas y respetuosas con el medio ambiente. Esta acción es continuación del proyecto conjunto HYDROCARPO (Programa de Iniciativa Comunitaria Interreg III B, 2003-2005) en el que se detectó la potencialidad de este nuevo recurso pesquero. En esta nueva fase, se evaluará el stock de camarón soldado en São Vicente, la isla de mayor tradición pesquera del Archipiélago, en términos de superficie de hábitat, biomasa, rendimiento máximo sostenible y eventual propuesta para la gestión anticipativa y sostenible de la pesquería. Las pescas serán efectuadas por medio del Buque Oceanográfico “Profesor Ignacio Lozano” del Gobierno de Canarias que

actuando, como buque-escuela, contribuirá a la capacitación y formación profesional de los pescadores locales. Se han planificado actividades de divulgación social de los resultados.

Este proyecto piloto servirá para sentar las bases operativas y metodológicas para una cooperación bilateral a través de proyectos conjuntos en un futuro inmediato, en materia de prospección y evaluación de nuevos recursos potenciales de aguas profundas (camarones, cangrejo-rey, congrio negro, etc.), evaluación y gestión de recursos pesqueros explotados en aguas litorales y biodiversidad marina.

La República de Cabo Verde es un archipiélago oceánico, situado a unos 600 km de la costa occidental africana, formado por diez islas, diversos islotes y bancos submarinos. A través del mar, por tanto, establece la mayor parte de sus conexiones con el mundo. El mar es una de sus principales fuentes de desarrollo y la base de sectores económicos importantes, tales como el turismo, los transportes marítimos y la actividad pesquera. El sector pesquero aprovecha uno de los recursos naturales del país: la rica biodiversidad marina que alberga su enorme zona económica exclusiva, cercana a los 750.000 km<sup>2</sup>, siendo la segunda ZEE más extensa de África.

La producción pesquera actual estaría próxima a las 20.000 toneladas anuales. Si bien la actividad del sector pesquero en su conjunto no supera el 1,5% del PIB, el papel social y económico de la pesca en Cabo Verde tradicionalmente ha sido más importante que lo reflejado por este indicador, dado que contribuye al empleo, reducción del éxodo rural, equilibrio de la balanza de pagos y a la seguridad y soberanía alimentarias. Además, los recursos marinos tienen grandes posibilidades de generar riqueza a través de su revalorización y exportación.

La administración de la pesca cabo-verdiana es competencia de la *Direcção Geral das Pescas* (DGP), que actualmente está tutelada por el *Ministerio do Ambiente, Agricultura, Desenvolvimento Rural e Recursos Marinhos* y auxiliada en lo referente a investigación por el INDP. La administración de los recursos marinos es competencia de la *Direcção Geral do Ambiente* (DGA) en el marco del citado Ministerio.

El ejercicio legal de la actividad de la pesca en aguas interiores y del archipiélago y en la ZEE de Cabo Verde, reservada a nacionales, se hace mediante permisos de pesca emitidos por las autoridades competentes, independientemente del tipo pesca (artesanal o industrial) y de la nacionalidad de la flota. Existe también una flota extranjera, que explota los recursos de la ZEE, al amparo de unos acuerdos pesqueros.



La nutrición básica y el suministro básico de alimentos, junto con los aspectos de seguridad y soberanía alimentarias, constituyen un objetivo crucial para Cabo Verde. En este contexto, los productos pesqueros representan una fuente de proteína animal de primer orden. El proyecto pretende contribuir al establecimiento de bases tecnológicas y de gestión que posibiliten el suministro de camarón soldado a los circuitos comerciales nacionales, sin olvidar los beneficios que reportaría la exportación de parte de las capturas con el adecuado valor añadido.

Otro objetivo nacional es el desarrollo sostenible del turismo. Por lo que, a los argumentos anteriores se une la problemática/necesidad de importar determinados alimentos (incluidos algunos de gran valor comercial) para atender a esta demanda creciente del sector turístico, fundamentalmente procedente de países tales como Italia, España, Alemania, Francia y Portugal. El Estado cabo-verdiano no desea empeorar el déficit de la balanza de pagos con importaciones costosas (actualmente importa el 82% de los alimentos). La posibilidad de poder aprovechar, en un futuro próximo, los recursos marisqueros propios, con reconocido interés económico, es un aliciente añadido.

Los recursos pesqueros cabo-verdianos costeros o litorales se encuentran cercanos al límite de su explotación, por lo que el país necesita invertir en el desarrollo de nuevas alternativas pesqueras a la pesca tradicional. Estos recursos pesqueros y marisqueros, que se encuentran a cierta profundidad aunque relativamente cerca de los núcleos de pescadores, pueden representar posibilidades reales de pesquerías complementarias o alternativas que, por otro lado, posibilitarían desviar parte del esfuerzo pesquero a nuevos caladeros y favorecen la recuperación de los recursos tradicionales sobreexplotados.

Contribuir a la capacitación básica y a la formación profesional de jóvenes pescadores ayudaría a mitigar otras problemáticas sociales como son el desempleo y formación inadecuada/insuficiente. La edad media de los ciudadanos cabo-verdianos es de 17 años: una nación extraordinariamente joven. Paralelamente, la Administración cabo-verdiana desea promover y dar apoyo al sector pesquero local de carácter privado como motor del desarrollo productivo.

## **2.- Ejecución del Proyecto**

### **2.1.- Objetivos**

Objetivo general

Desarrollo de la pesquería de camarón de profundidad en Cabo Verde.

## Objetivos específicos

- Evaluación del stock insular de camarón soldado en la isla de São Vicente.
- Realización de pescas experimentales con técnicas innovadoras para Cabo Verde: nasas camaroneras semi-flotantes, selectivas y respetuosas con el medio ambiente.
- Contribución a la formación profesional y capacitación de los pescadores locales.
- Promoción y divulgación social de los resultados.
- Eventual propuesta de medidas de gestión de esta nueva pesquería potencial.
- Cooperación e intercambio de conocimientos y experiencias entre investigadores y tecnólogos de Canarias y Cabo Verde.

## 2.2.- Actividades

De acuerdo con las actividades previstas en el proyecto y detalladas en el plan de ejecución, las actuaciones realizadas o en curso han sido las siguientes.

- Coordinación
- Campaña de mar
- Adiestramiento de pescadores a bordo
- Trabajos de laboratorio y creación de colecciones de referencia
- Tratamiento estadístico de datos
- Actividades de promoción y divulgación social
- Informe técnico (Memoria final) y recomendaciones de gestión
- Presentación pública de resultados

### Coordinación

Los investigadores principales, José M. González Pajuelo (ULPGC) y Oksana Tariche Pastor (INDP), apoyados por José A. González Pérez (ICCM) y Corrine Almeida (UniCV), todos ellos biólogos, han llevado a cabo la coordinación general de las actividades y tareas del proyecto.

De acuerdo con la matriz de planificación, estas actividades principales han sido fundamentalmente:

- a) Reuniones para lanzamiento del proyecto (octubre de 2009).
- b) Actividades de promoción y difusión social.
- c) Encuentro informativo con los agentes sociales del sector pesquero de San Vicente (marzo de 2010).

- d) Reuniones para planificación de campaña oceanográfico-pesquera y protocolos de trabajo (abril de 2010).
- e) Reuniones para presentación pública de resultados y divulgación social (abril de 2010).
- f) Trabajos en laboratorio y creación de colecciones de referencia.
- g) Reuniones para tratamiento y procesamiento de datos (noviembre de 2010).
- h) Reuniones para elaboración de la presente Memoria final (noviembre de 2010).

El medio de coordinación más utilizado ha sido el correo electrónico, aunque también se ha empleado el teléfono, dos reuniones presenciales en Cabo Verde (una previa a la realización de la campaña de mar y otra posterior para presentación de resultados) y una reunión presencial en Gran Canaria (workshop para muestreos biológicos, tratamiento y procesamiento de datos biológicos y pesqueros, y redacción de la presente Memoria).

### Campaña de mar

A bordo del Buque Oceanográfico “Profesor Ignacio Lozano”, adscrito al Instituto Canario de Ciencias Marinas, se ha llevado a cabo una campaña de pesca experimental con tren de nasas camaroneras semiflotantes dirigida al recurso camarón soldado (*Plesionika edwardsii*) (Crustacea, Decapoda, Pandalidae) en aguas relativamente profundas de Cabo Verde.

El cronograma de la campaña Cabo Verde 2010-04 fue el siguiente:

- 8 de abril de 2010: El B/O PIL zarpa del Puerto de Taliarte (Telde, Gran Canaria).
- 13 de abril de 2010: El B/O PIL atraca en el Puerto de Mindelo (San Vicente, Cabo Verde).
- 13 a 15 de abril: Sondeo acústico y pescas de ajuste para determinar el estrato batimétrico de trabajo en aguas del sur de San Vicente.
- 15 de abril a 1 de mayo: Pescas de prospección y depleción controlada del recurso y toma de datos oceanográficos alrededor de las islas de San Vicente y Santa Luzia.
- 29 y 30 de abril: Preparación culinaria a bordo de muestras para eventos gastronómicos de carácter promocional y publicitario del proyecto.
- 1 de mayo de 2010: El B/O PIL zarpa del Puerto de Mindelo.
- 7 de mayo de 2010: El B/O PIL arriba al Puerto de Taliarte.

A continuación se muestra el listado de estaciones/pescas de la campaña Cabo Verde 2010-04 en aguas de las islas de San Vicente y Santa Luzia, con indicación de la secuencia de las pescas, localidades y sectores de trabajo, estratos y rangos de profundidad considerados, captura de camarón soldado

(en g), esfuerzo de pesca (en número de nasas válidas) y el rendimiento (en captura de camarón por nasa y noche, g/nasa).

En la tabla también se señala la clasificación de la pesca (de acuerdo con el punto de corte fijado en 260 g/nasa, las estaciones fueron asignadas a abundancia media-alta MA o media-baja MB), las estaciones oceanográficas donde se utilizaron los TDR y las estaciones de partida donde fueron desarrollados los seis experimentos de depleción controlada.

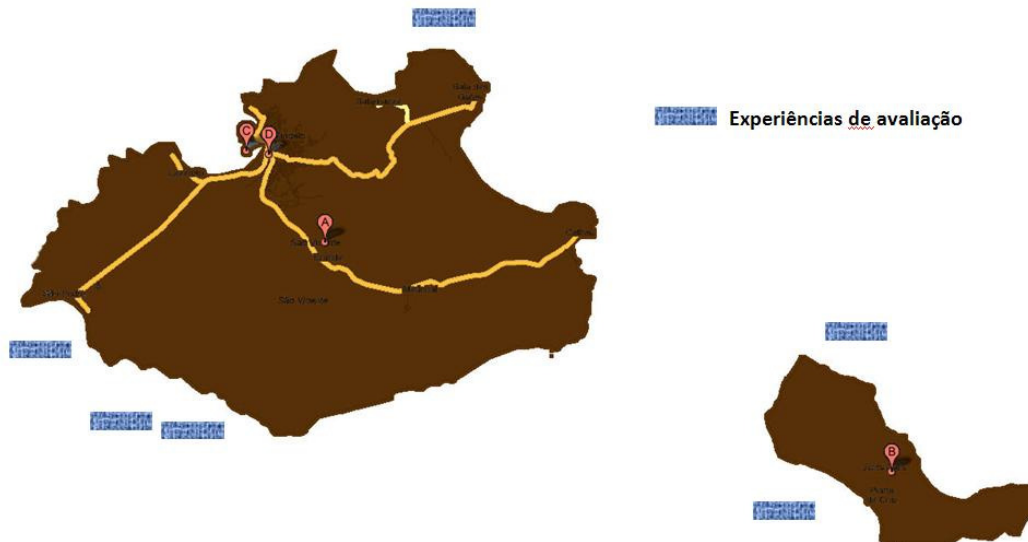
**CAMPAÑA CABO VERDE 2010-04 (SAO VICENTE - SANTA LUZIA)**  
**PARÁMETROS PESQUEROS DE LAS PESCAS DE PROSPECCIÓN DE PLESIONIKA EDWARDSII**  
**Estrato A: hasta 90 brazas (167 m); estrato B: más de 90 brazas**  
**Punto de corte de CPUE: 260 g/nasa**

Est. pesca	Localidad	Fecha	Sector	Estrato	Prof. (m)	Sustrato	Captura (g)	Esfuerzo (nasas válidas)	CPUE (g/nasa)	Clasificación MA / MB Corte 260	TDR	Selección de estaciones	Sector	Depleción controlada
1	São Pedro	14-abr	SW de SV	A-B	132-200	rocoso	9.910	43	230	MB		SELECCIO	S (SV)	Exp.nº 3
2	São Pedro	14-abr	SW de SV	B	206-247	rocoso	1.310	37	35					
3	São Pedro	14-abr	SW de SV	B	320-360	rocoso	0	25	0	ELIMINADA				
4	Pta.Lombinho	15-abr	SW de SV	B	278-349	rocoso	1.420	39	36					
5	Pta.Lombinho	15-abr	SW de SV	B	272-304	rocoso	980	34	29					
6	Pta.Lombinho	15-abr	SW de SV	A	109-136	rocoso	16.330	39	419	MA	TDR	SELECCIO		
7	Vale Flamengos	16-abr	S de SV	A	96-110	rocoso	12.840	39	329	MA		SELECCIO		
8	Vale Flamengos	16-abr	S de SV	B	180-240	rocoso	7.940	39	204	MB		SELECCIO	S (SV)	Exp.nº 6
9	Vale Flamengos	16-abr	S de SV	A	110-170	rocoso	16.100	38	424	MA	TDR	SELECCIO	S (SV)	Exp.nº 5
10	Lombinho-Flamengos	17-abr	SW de SV	B	165-203	rocoso	9.120	39	234	MB		SELECCIO		
11	Lombinho-Flamengos	17-abr	SW de SV	B	301-378	rocoso	2.350	38	62					
12	Lombinho-Flamengos	17-abr	SW de SV	A	95-108	rocoso	15.610	38	411	MA	TDR	SELECCIO		
13	N de Baía das Gatas	18-abr	NE de SV	B	170-240	rocoso	19.630	40	491	MA		SELECCIO	N (SV)	Exp.nº 4
14	N de Baía das Gatas	18-abr	NE de SV	A	113-122	rocoso	11.690	39	300	MA		SELECCIO		
15	N de Baía das Gatas	18-abr	NE de SV	A	81-86	rocoso	3.000	39	77					
16	Pta. dos Piquinhos	19-abr	NW de SL	A	112-136	rocoso	5.960	35	170	ENROCADA				
17	Pta. dos Piquinhos	19-abr	NW de SL	B	186-240	rocoso	9.050	39	232	MB		SELECCIO		
18	Pta. dos Piquinhos	19-abr	NW de SL	A	112-136	rocoso	9.830	38	259	MB	TDR	SELECCIO	N (SL)	Exp.nº 2
19	Pta. da Laje	20-abr	SW de SL	A	104-131	rocoso	15.450	40	386	MA	TDR	SELECCIO	S (SL)	Exp.nº 1
20	Pta. da Laje	20-abr	SW de SL	A-B	123-180	rocoso	10.930	39	280	ELIMINADA				
19D-1	Pta. da Laje	21-abr	SW de SL	A	104-131	rocoso	13.500	52	260					
18D-1	Pta. dos Piquinhos	21-abr	NW de SL	A	112-136	rocoso	10.130	53	191					
19D-2	Pta. da Laje	22-abr	SW de SL	A	104-131	rocoso	8.410	48	175					
18D-2	Pta. dos Piquinhos	22-abr	NW de SL	A	112-136	rocoso	9.930	52	191					
19D-3	Pta. da Laje	23-abr	SW de SL	A	104-131	rocoso	10.160	52	195					
18D-3	Pta. dos Piquinhos	23-abr	NW de SL	A	112-136	rocoso	5.695	52	110					
21	Ilhot de Sta. Luzia	24-abr	SE de SL	A	105-108	rocoso	15.370	52	296					
19D-4	Pta. da Laje	24-abr	SW de SL	A	104-131	rocoso	10.270	53	194					
1D-1	São Pedro	25-abr	SW de SV	A-B	132-200	rocoso	6.700	53	126					
13D-1	N de Baía das Gatas	25-abr	NE de SV	B	170-240	rocoso	17.050	51	334					
1D-2	São Pedro	26-abr	SW de SV	A-B	132-200	rocoso	7.500	53	142					
13D-2	N de Baía das Gatas	26-abr	NE de SV	B	389-425	rocoso	210	-	-	ELIMINADA				
1D-3	São Pedro	27-abr	SW de SV	A-B	132-200	rocoso	6.420	53	121					
9D-1	Vale Flamengos	27-abr	S de SV	A	110-170	rocoso	6.960	51	136					
8D-1	Vale Flamengos	28-abr	S de SV	B	180-240	rocoso	10.040	50	201					
9D-2	Vale Flamengos	28-abr	S de SV	A	110-170	rocoso	1.620	1620	27					
8D-2	Vale Flamengos	29-abr	S de SV	B	180-240	rocoso	16.475	52	317					
9D-3	Vale Flamengos	29-abr	S de SV	A	110-170	rocoso	2.800	53	53					
8D-3	Vale Flamengos	30-abr	S de SV	B	180-240	rocoso	13.340	42	318					
22	São Pedro	30-abr	S de SV	A	110-121	rocoso	4.970	53	94					

La situación de las pescas de prospección y su clasificación por rendimiento (g/nasa) se indican en el mapa siguiente.



La situación de las experiencias de depleción controlada se indica en el mapa siguiente.



## Perfiles oceanográficos

### Metodología

Se registraron datos de salinidad y temperatura a diferentes cotas batimétricas durante la campaña efectuada en las Islas de São Vicente y Santa Luzia (Cabo Verde). En total se realizaron cinco estaciones oceanográficas de muestreo. Las coordenadas de las estaciones oceanográficas para cada isla y el rango batimétrico registrado se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Localización, fecha y batimetría de las estaciones oceanográficas de muestreo en el archipiélago de Cabo Verde.

Localidad	Rango Batimétrico	Fecha
Ponta Lombinho	0-425 m	15/04/2010
Vale Flamengos - Lombinho	0-350 m	16/04/2010
Vale Flamengos	0-450 m	17/04/2010
Ponta dos Piquinhos	0- 425 m	19/04/2010
Ponta da Laje	0-375 m	20/04/2010

Los datos oceanográficos se obtuvieron mediante un sensor de temperatura, presión y conductividad XR-420-CTD de *Richard Branker Research LTD, Canada* (Figuras 1 y 2). Para evitar golpes con el casco del barco durante la maniobra de izado o con el propio fondo, el dispositivo se protegió con una caja de acero diseñada al efecto.

Para cada una de las estaciones analizadas, se dispuso, además, de imágenes de satélite de temperatura para analizar posibles variaciones en superficie en la toma de datos oceanográficos.



## Resultados

Los perfiles de salinidad y temperatura obtenidos en cada estación oceanográfica de muestreo en Cabo Verde se presentan en las Figuras 3 a 7.

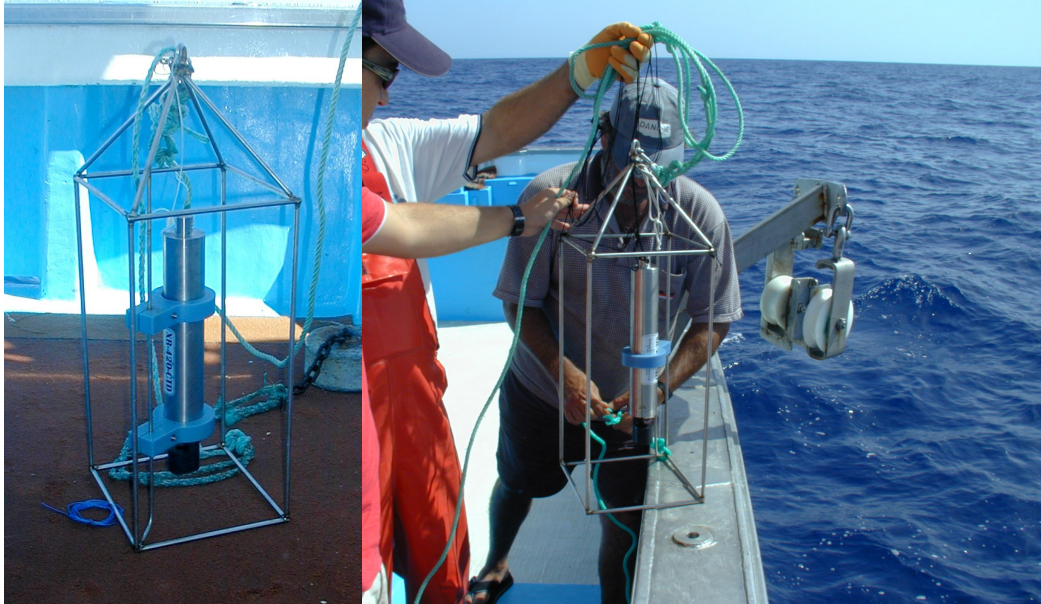


Figura 1. Dispositivo XR-420-CTD empleado para la toma de datos oceanográficos en todas las estaciones analizadas, instalado en la caja de acero de protección.



Figura 2. Descarga de los datos registrados mediante el dispositivo XR-420-CTD empleado para la toma de datos oceanográficos en todas las estaciones analizadas.

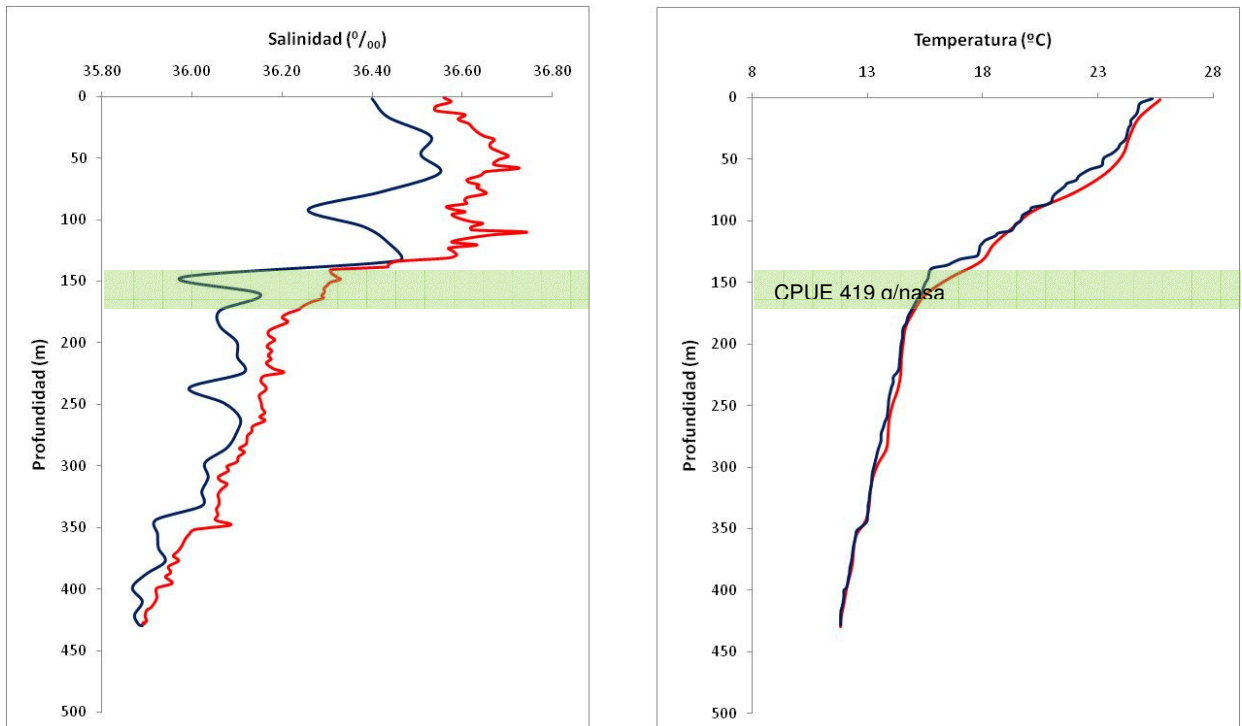


Figura 3. Perfiles de temperatura y salinidad con la profundidad de la estación oceanográfica número 1 en Cabo Verde y batimetría de las pescas efectuadas y rendimientos obtenidos.

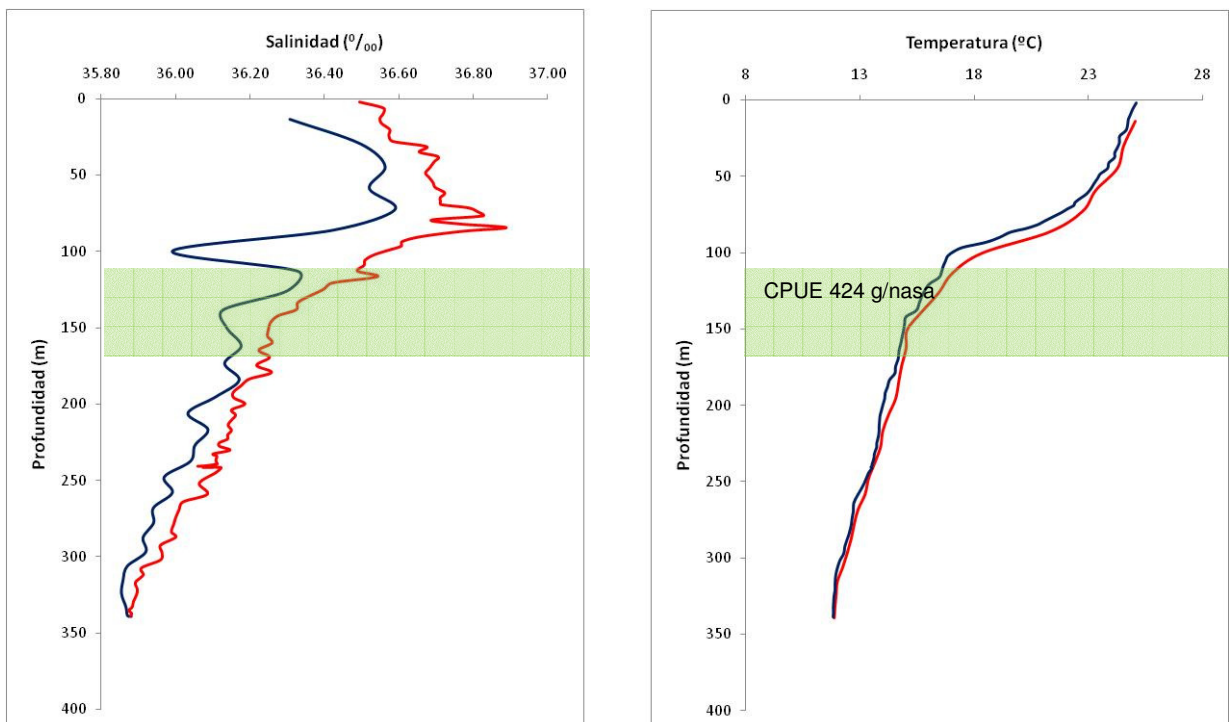


Figura 4. Perfiles de temperatura y salinidad con la profundidad de la estación oceanográfica número 2 en Cabo Verde y batimetría de las pescas efectuadas y rendimientos obtenidos.



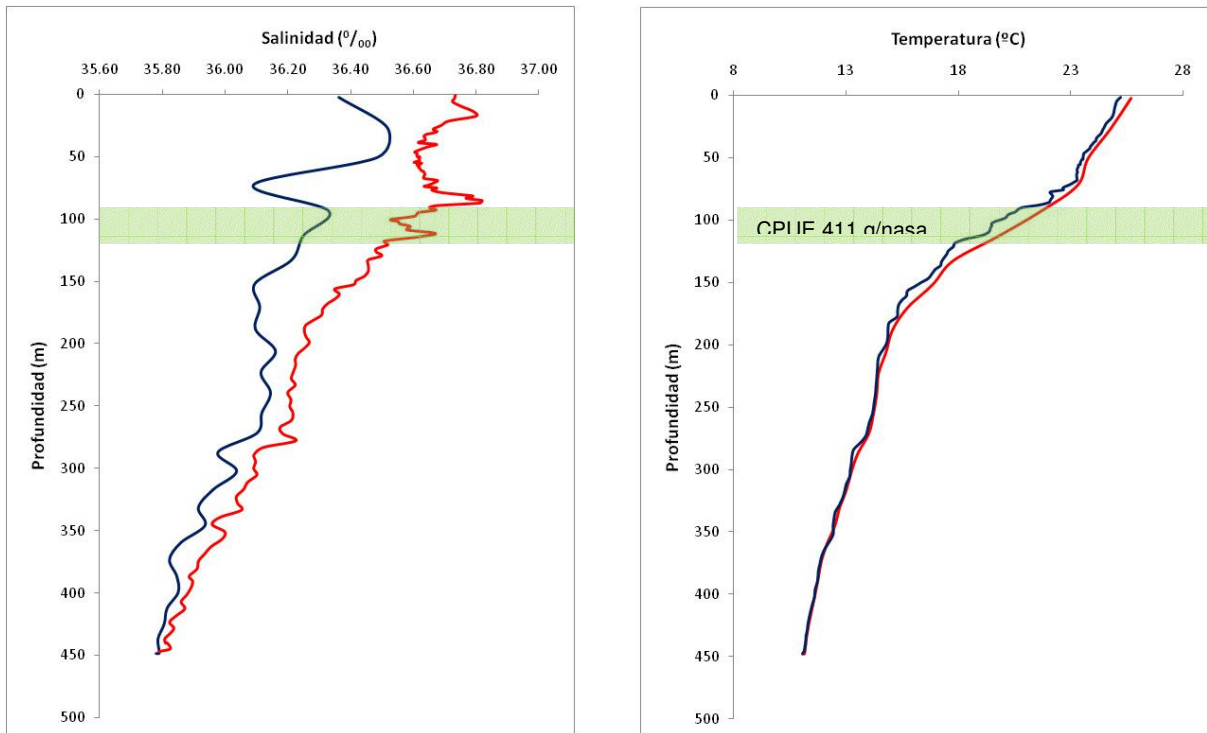


Figura 5. Perfiles de temperatura y salinidad con la profundidad de la estación oceanográfica número 3 en Cabo Verde y batimetría de las pescas efectuadas y rendimientos obtenidos.

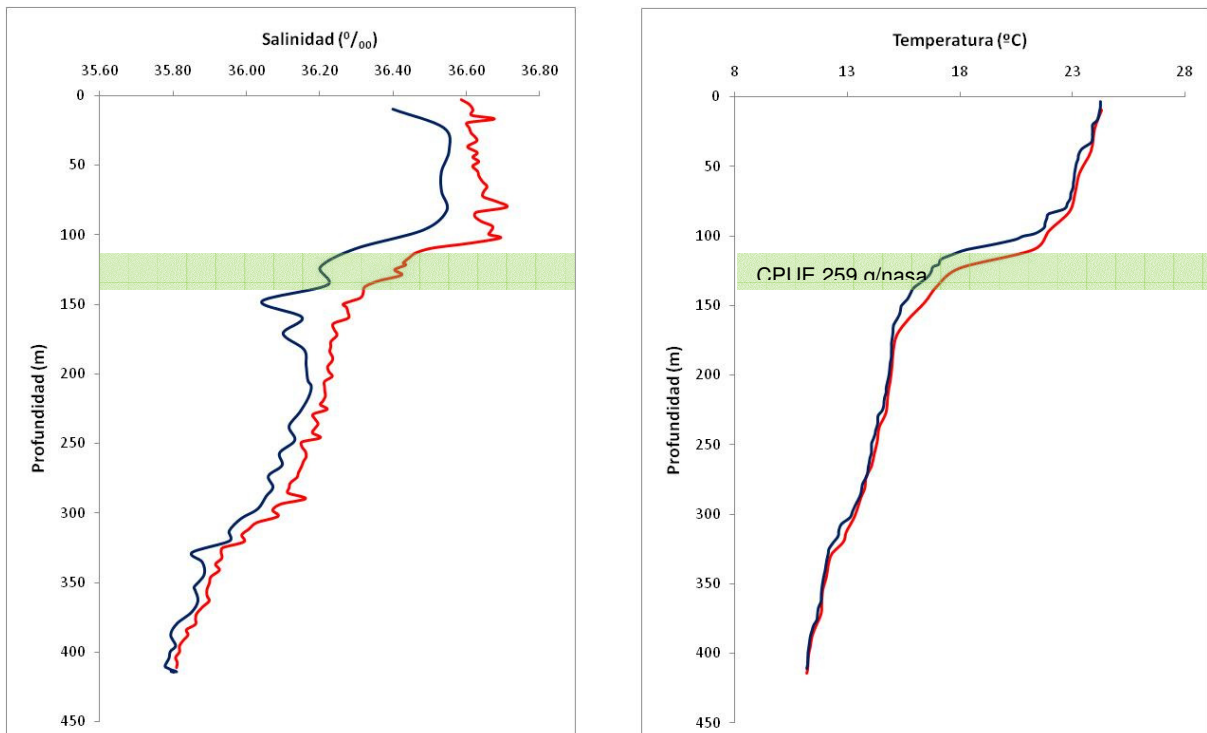


Figura 6. Perfiles de temperatura y salinidad con la profundidad de la estación oceanográfica número 4 en el Cabo Verde y batimetría de las pescas efectuadas y rendimientos obtenidos.

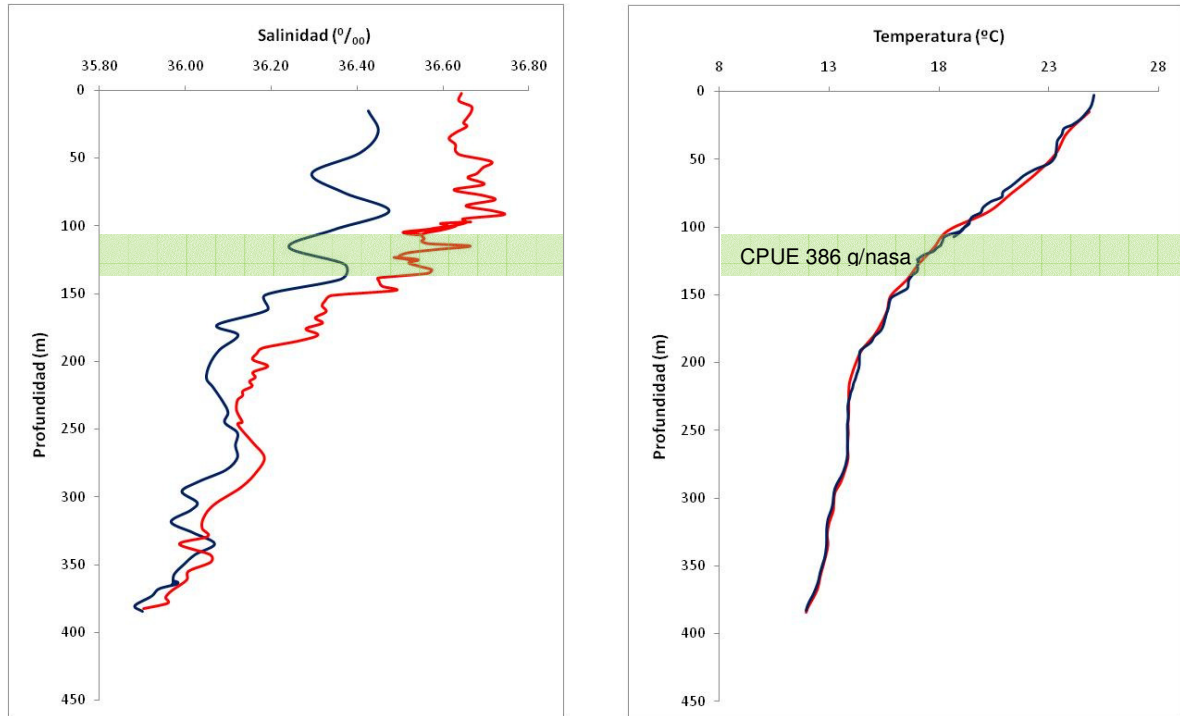


Figura 7. Perfiles de temperatura y salinidad con la profundidad de la estación oceanográfica número 5 en Cabo Verde y batimetría de las pescas efectuadas y rendimientos obtenidos.

En la figura 8 se presentan los perfiles de temperatura de todas las estaciones oceanográficas de forma conjunta. En la figura 9 se presentan todos los perfiles de salinidad correspondiente al conjunto de estaciones oceanográficas de muestreo.

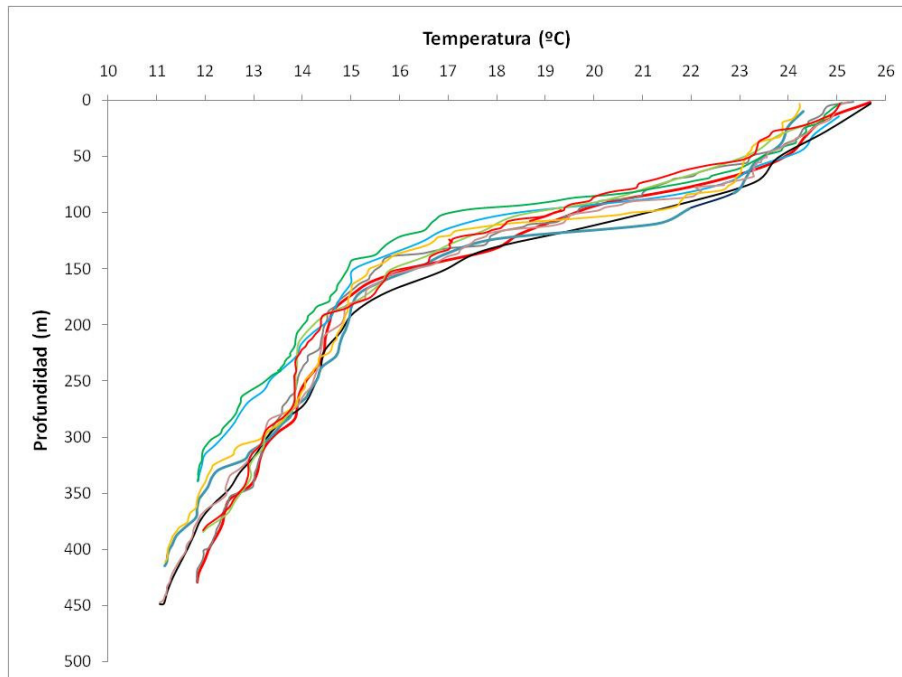


Figura 8. Perfiles de temperatura con la profundidad correspondiente a todas las estaciones oceanográficas en el archipiélago de Cabo Verde.

En la figura 10 se presenta la relación entre los valores de salinidad y temperatura para todas las estaciones oceanográficas de muestreo.

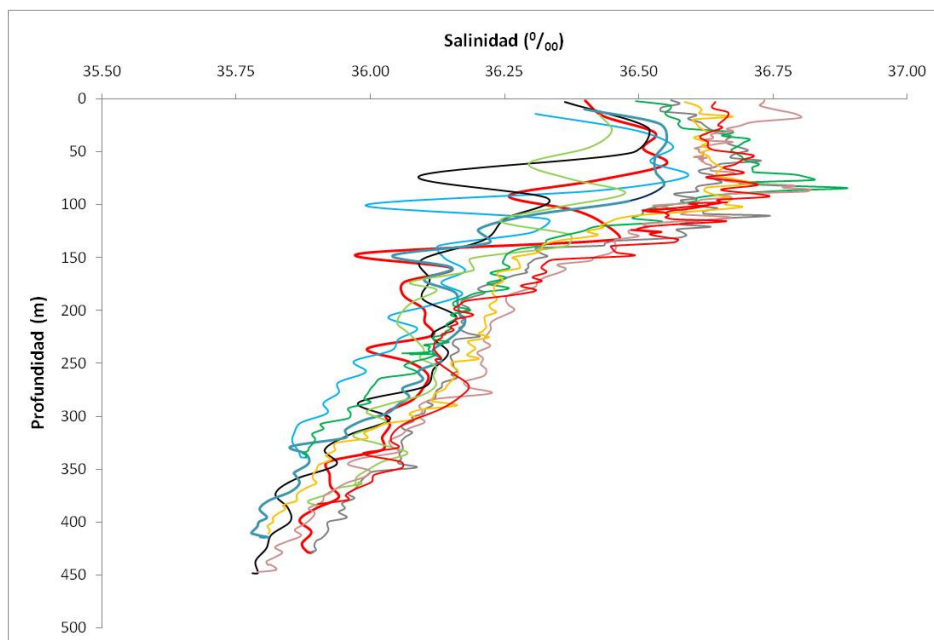


Figura 9. Perfiles de salinidad con la profundidad correspondiente a todas las estaciones oceanográficas en el archipiélago de Cabo Verde.

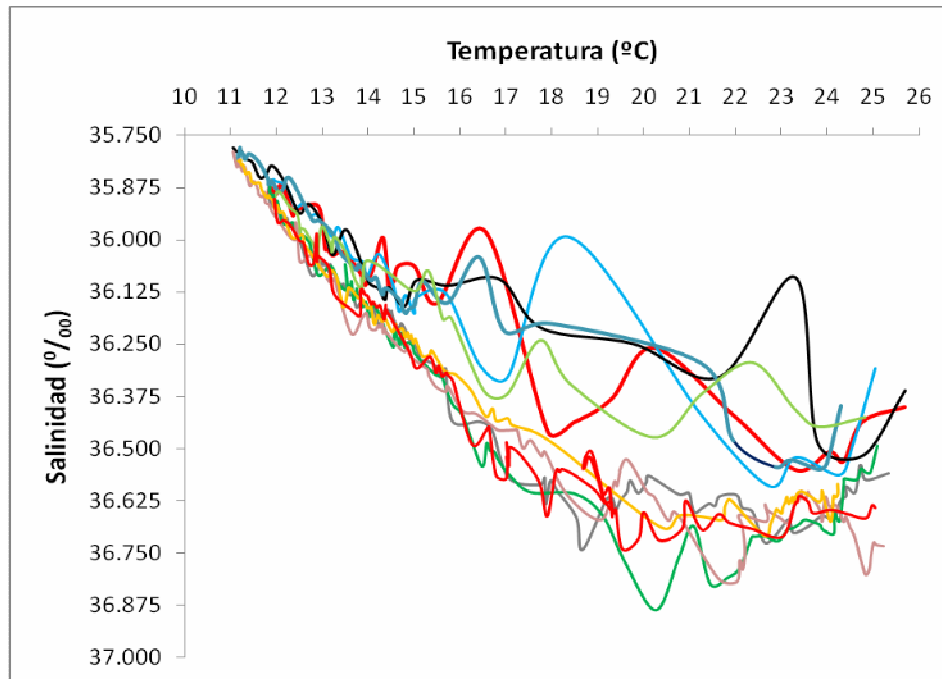


Figura 10. Perfiles de salinidad con la temperatura correspondiente a todas las estaciones oceanográficas en el archipiélago de Cabo Verde.

Los valores de temperatura en superficie oscilaron entre 24,3 y 25,8 °C, correspondiendo el valor más bajo observado a la estación número 4. En todos los perfiles se observa una rápida y drástica reducción de la temperatura con la profundidad entorno a 50-150 metros reduciéndose de 25 °C de media a 14 °C. A partir de ese cambio la temperatura varía lentamente con la profundidad alcanzando 11 °C a 450 metros.

Los valores de salinidad muestran un patrón semejante en todas las estaciones analizadas. Se observan valores de salinidad superficial que oscilaron entre 36,4 y 36,72 PSU. Dichos valores de salinidad varían muy poco durante los primeros 50-100 metros de profundidad y, a partir de esa cota, se reducen de forma drástica hasta alcanzar valores de 36 PSU a 150 metros de profundidad.

En las figuras 11, 12 y 13 se muestran mapas de temperatura superficial del agua en el entorno del archipiélago de Cabo Verde. En ellas se observa claramente la estabilidad térmica del agua superficial de las islas occidentales frente a la variabilidad que se observa en las orientales, las cuales durante el periodo de toma de datos oceanográficos presentaban características similares entre las diferentes estaciones analizadas.

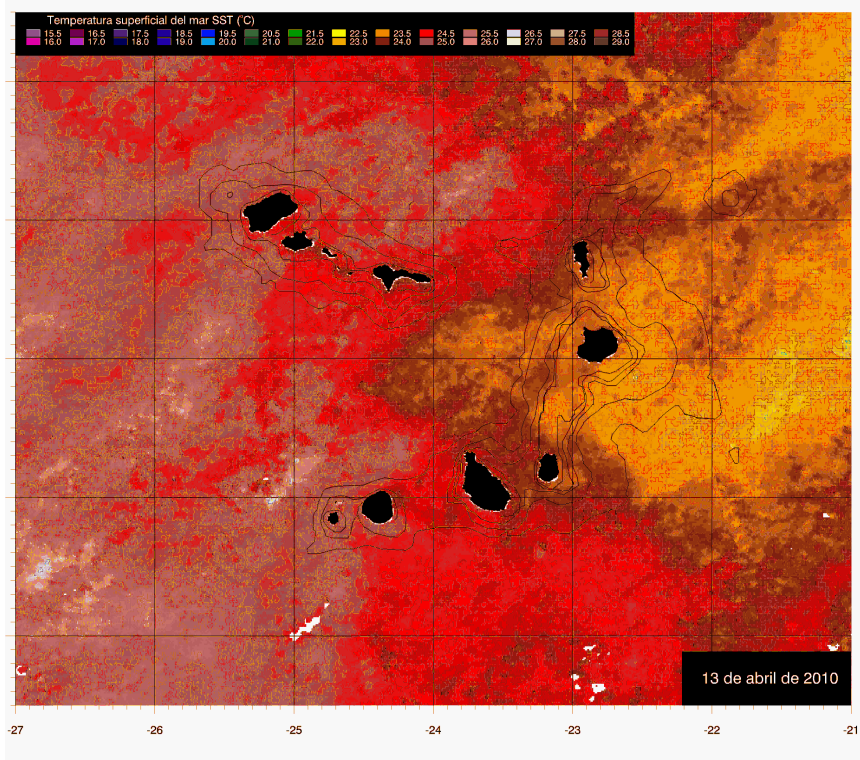


Figura 11. Imágenes de satélite de la temperatura superficial en Cabo Verde.

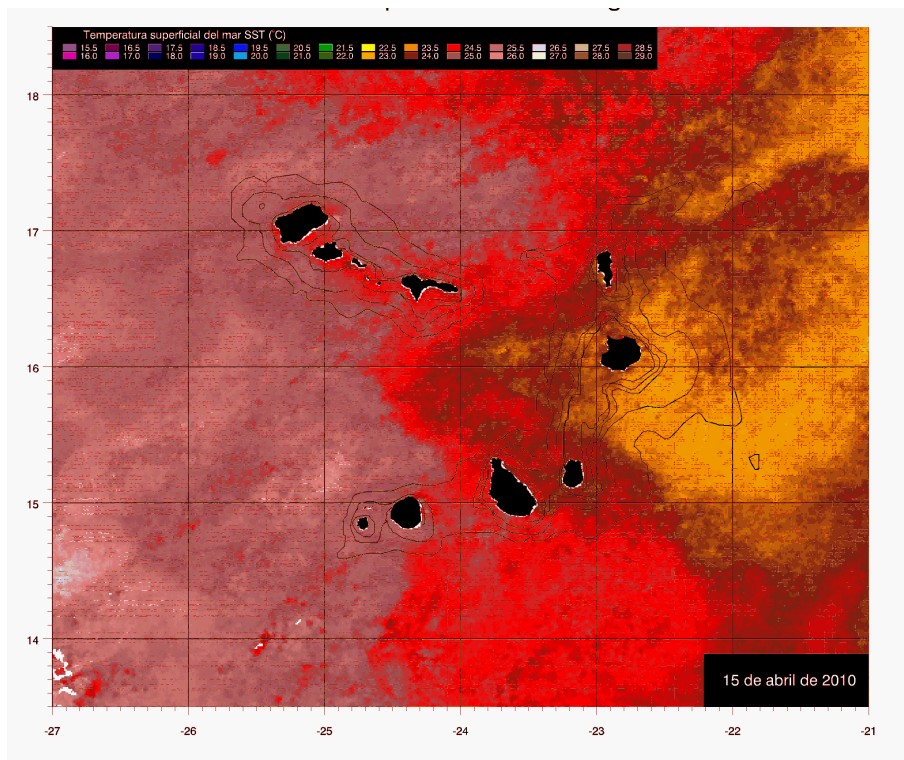


Figura 12. Imágenes de satélite de la temperatura superficial en Cabo Verde.



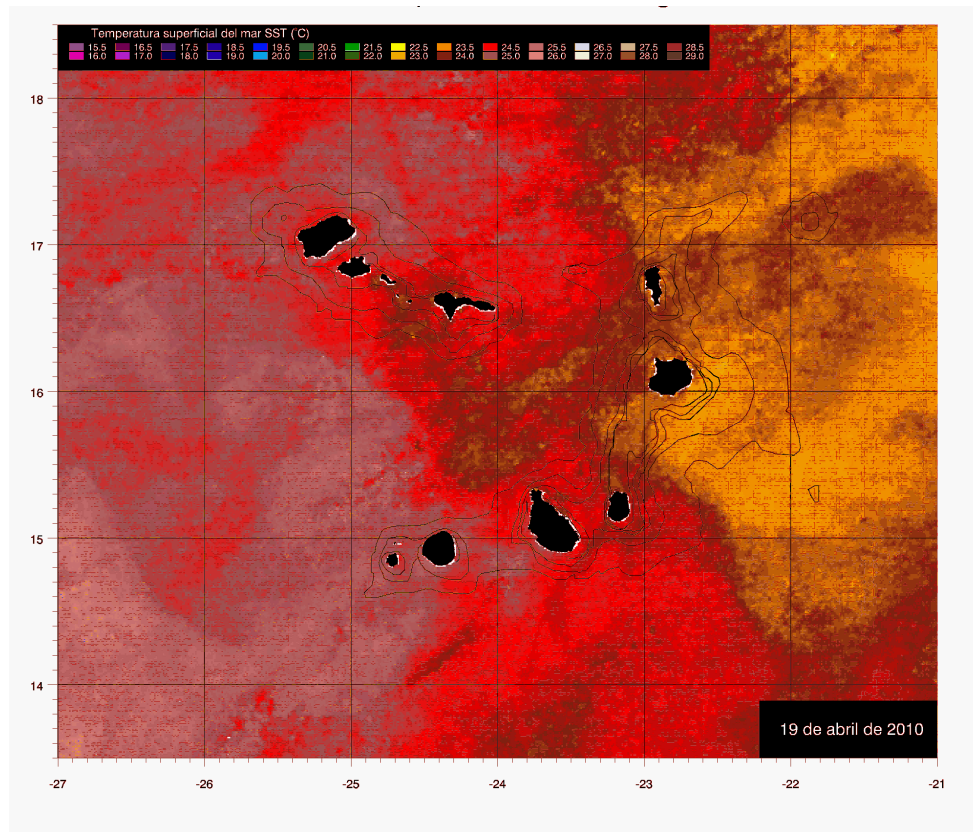


Figura 13. Imágenes de satélite de la temperatura superficial en Cabo Verde.

En todas las estaciones oceanográficas muestreadas se constata la presencia de una termoclina muy marcada localizada entre 50 y 150 metros de profundidad, con un descenso de temperatura de más de 10 grados (entre 25 y 14 °C) que marca claramente la transición entre la masa de agua superficial y la localizada por debajo de la cota de 150 metros. En los gráficos de salinidad se observa la presencia de una haloclina en las mismas cotas batimétricas, lo que pone de manifiesto la transición entre masas de agua.

En las Figuras 3 a 7 se observa la localización de las profundidades de pesca sobre los perfiles de temperatura y salinidad y se constata que los elevados rendimientos obtenidos corresponden a pescas realizadas en la zona de la haloclina y de la termoclina, tanto por encima y debajo de ésta como sobre la misma.

## Adiestramiento de pescadores a bordo

Durante el transcurso de la campaña de mar, un grupo de observadores tuvo la oportunidad de pasar la mayor parte de las jornadas de pesca junto a la tripulación y el equipo científico para aprender sobre las maniobras de pesca y el tratamiento de las capturas a bordo. Por regla general, embarcaron dos observadores por cada jornada de pesca.

Diversos alumnos del Departamento de Ingenierías y Ciencias de Mar (DECM) de la Universidad de Cabo Verde (UniCV) embarcaron como observadores y pudieron completar su formación profesional.

Asimismo, el Buque Oceanográfico y sus equipos recibieron diversas visitas técnicas de profesionales para interesarse por la naturaleza del proyecto y el desarrollo de las diferentes actividades y tareas.

Un técnico del INDP, Nelson Andrade, participó a lo largo de todas las jornadas de pesca, así como en las reuniones precedentes de planificación, recibiendo una formidable preparación profesional en el desempeño de las tareas propias de esta actividad pesquera. También, Nuno Almeida (UniCV), titulado en Ciencias Náuticas, embarcó en diversas ocasiones participando en las mencionadas tareas que complementaron su capacitación profesional.

Por último, el resto del equipo científico-técnico del INDP-UniCV, integrado por Oksana Tariche (INDP, coordinadora del proyecto en Cabo Verde), Sandra Correia (INDP), Carlos Monteiro (INDP), Corrine Almeida (UniCV) y Rui Freitas (UniCV), compartieron las tareas de investigación con el equipo canario.

En la tabla siguiente se presenta la relación de observadores a bordo durante la campaña.

**Lista de observadores involucrados na Campanha Proactiva**

Nome de observador	Categoría	Nº de embarques
Rui Manuel Nobre de Oliveira Vera-Cruz	Armador de pesca	1
Jose Augusto Duarte	Armador de pesca	1
António Ramos Cabral	Mestre de pesca	2
André Bento	Mestre de pesca	2
Alcinio Tavares	Marinheiro Pescador	2
António Monteiro Sousa	Marinheiro	1

	Pescador	
Fernando dos Santos	Marinheiro Pescador	1
Jairsom Lopes Rocha	Marinheiro Pescador	1
José António Reis	Marinheiro Pescador	1
Márcio Lima Neves	Mergulhador	1
Livínio Tavares	Mergulhador	1
Paulo Pinheiro	Mergulhador	1
Maria Pires	Estudante da UNI- CV	2
Victor Mendes	Estudante da UNI- CV	3
Eder Cruz	Estudante da UNI- CV	2
Edyr Barros	Estudante da UNI- CV	3

En la tabla siguiente se presenta la relación del personal científico-técnico involucrado en el proyecto.

**Lista de pessoal científico-técnico envolvido no projecto Proactiva**

Nome	Categoria	Observações
Oscar Melício	Presidente do INDP	Visita técnica
Jorge Nascimento	Assessor Presidente INDP	Visita técnica
Maria Auxilia Correia	Director Administrativo INDP	Visita técnica
Oksana Tariche	Directora da DIH do INDP	A bordo e análise de dados
Sandra Correia	Técnica da DIH-INDP	A bordo e análise de dados
Carlos Monteiro	Chefe de Divisão de Estatística do INDP	A bordo e análise de dados
Nelson Andrade	Técnico profissional do INDP	A bordo
Rui Freitas	Docente da UNI-CV	A bordo
Corrine Almeida	Docente da UNI-CV	A bordo
Nuno Almeida	Docente da UNI-CV	A bordo
José Antonio González	Chefe Dep. Biología Pesqueira do ICCM	A bordo e análise de dados



José Ignacio Santana	Gestor Navio Investigaçãõ ICCM	A bordo e análise de dados
Sebastián Jiménez	Investigador titular do IEO	A bordo
Gustavo González	Técnico Superior contratado do IEO	A bordo
Olga Ayza	Investigadora colaboradora do ICCM	A bordo
Mikel Arrasate	Investigador colaborador do ICCM	A bordo
Antonio J.G. Ramos	Professor titular da ULPGC	Análise de dados
Jose M. Lorenzo	Professor titular da ULPGC	Análise de dados
Jose M. G. Pajuelo	Professor titular da ULPGC	Análise de dados
Raül Triay	Investigador colaborador da ULPGC/ICCM	Análise de dados
Esther Capote	Investigadora colaboradora do ICCM	Análise de dados
Dailos Hernández	Investigador colaborador do ICCM	Análise de dados

### Trabajos de laboratorio y creación de colecciones de referencia

Durante la realización de la campaña, a bordo del Buque Oceanográfico se llevaron a cabo tareas de identificación de los organismos marinos recolectados (fundamentalmente crustáceos y algunos peces) y algunos muestreos biométricos (básicamente el pesado de los ejemplares por especies).

Asimismo, se procedió a seleccionar, etiquetar y conservar todas las muestras destinadas a posteriores estudios biológicos en laboratorio, con el objetivo fundamental de continuar los trabajos conducentes a la determinación de los parámetros biológicos básicos de la especie-objetivo, *P. edwardsii*, para mejorar las estimaciones de la futura evaluación del recurso en Cabo Verde.

También se seleccionaron, etiquetaron y conservaron todos aquellos ejemplares destinados a formar parte de las colecciones biológicas de referencia de la fauna marina de Cabo Verde, como continuación de los trabajos realizados en los proyectos precedentes HYDROCARPO y BIOVERDE.

Los trabajos de laboratorio descritos y la creación de colecciones biológicas de referencia han tenido lugar, entre mayo y noviembre de 2010, en las instalaciones de la ULPGC y del ICCM desde la recuperación de las muestras con la arribada del buque.

Los ejemplares de mayor interés están siendo catalogados y depositados en las colecciones del ICCM (crustáceos), Museo de Ciencias Naturales de Tenerife (TFMC) y *Museu Municipal do Funchal* (MMF) (peces).

El listado de biodiversidad o relación de especies recolectadas durante la campaña se presenta en la tabla siguiente, con indicación del número de ejemplares y el peso capturado:

**CAMPAÑA CABO VERDE 2010-04 (SAO VICENTE - SANTA LUZIA)**

**LISTADO DE ESPECIES RECOLECTADAS, NÚMERO DE EJEMPLARES Y PESO CAPTURADO**

PESCA	ESPECIE	FAMILIA	GRUPO	N	PESO
3	Acanthephyra eximia	Oplophoridae	Crustacea, Decapoda, Caridea	1	2
2	Acantholabrus palloni	Labridae	Osteichthyes, Perciformes	1	460
8	Acantholabrus palloni	Labridae	Osteichthyes, Perciformes	1	120
16	Acantholabrus palloni	Labridae	Osteichthyes, Perciformes	1	430
8-3	Acantholabrus palloni	Labridae	Osteichthyes, Perciformes	1	600
8-3	Acantholabrus palloni	Labridae	Osteichthyes, Perciformes	1	570
8-1	Anthias anthias	Serranidae	Osteichthyes, Perciformes	1	80
6	Antigonia capros	Caproidae	Osteichthyes, Perciformes	6	50
7	Antigonia capros	Caproidae	Osteichthyes, Perciformes	2	5
19	Aulostomus strigosus	Aulostomidae	Osteichthyes, Gasterosteiformes	1	5
14	Bodianus scrofa	Labridae	Osteichthyes, Perciformes	2	2300
18-1	Bodianus scrofa	Labridae	Osteichthyes, Perciformes	1	2880
8-1	Brachyura n.i.	"cangrejito mini"	Crustacea, Decapoda, Brachyura	1	-
19-3	Calappa granulata	Calappidae	Crustacea, Decapoda, Brachyura	1	(una quela)
8-2	Cariophyllia/Dendrophyllia	"coral"	Cnidaria	-	-
5	Centrophorus cf. granulosus	Centrophoridae	Chondrichthyes, Squaliformes	1	940
10	Centrophorus cf. granulosus	Centrophoridae	Chondrichthyes, Squaliformes	3	3640
13	Centrophorus cf. granulosus	Centrophoridae	Chondrichthyes, Squaliformes	2	1130
17	Centrophorus cf. granulosus	Centrophoridae	Chondrichthyes, Squaliformes	6	3860
13-1	Centrophorus cf. granulosus	Centrophoridae	Chondrichthyes, Squaliformes	2	1700
13-2	Centrophorus cf. granulosus	Centrophoridae	Chondrichthyes, Squaliformes	1	3700
19-2	Centrophorus cf. granulosus	Centrophoridae	Chondrichthyes, Squaliformes	1	550
2	Conger conger	Congridae	Osteichthyes, Anguilliformes	2	4370
16	Conger conger	Congridae	Osteichthyes, Anguilliformes	2	160+8220
8-1	Conger conger	Congridae	Osteichthyes, Anguilliformes	1	170
18-1	Conger conger	Congridae	Osteichthyes, Anguilliformes	1	1150
18-2	Conger conger	Congridae	Osteichthyes, Anguilliformes	1	1240
19-4	Conger conger	Congridae	Osteichthyes, Anguilliformes	1	420
8-1	Cariophyllia/Dendrophyllia	"coral verde-amarillo"	Cnidaria	1	-
13-1	Dardanus arrosor	Diogenidae	Crustacea, Decapoda, Anomura	5	520
18-1	Dardanus arrosor	Diogenidae	Crustacea, Decapoda, Anomura	1	50
2	Dentex macrophthalmus	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	2	680
8	Dentex macrophthalmus	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	4	920
9	Dentex macrophthalmus	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	1	380
10	Dentex macrophthalmus	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	3	1270
17	Dentex macrophthalmus	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	1	400
20	Dentex macrophthalmus	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	1	500
22	Dentex macrophthalmus	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	3	500
1-1	Dentex macrophthalmus	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	2	530
8-1	Dentex macrophthalmus	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	2	790
9-1	Dentex macrophthalmus	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	1	190
1-2	Dentex macrophthalmus	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	2	2700
9-2	Dentex macrophthalmus	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	4	920
18-2	Dentex macrophthalmus	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	2	680
8-3	Dentex macrophthalmus	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	1	200
21	Dromiidae n.i.	Dromiidae	Crustacea, Decapoda, Brachyura	3	170
14	Epinephelus aeneus	Serranidae	Osteichthyes, Perciformes	1	120
20	Epinephelus aeneus	Serranidae	Osteichthyes, Perciformes	1	1840
8-2	Galatheaforme	"galatea"	Crustacea, Decapoda, Anomura	1	10
17	Gnathophis mystax	Congridae	Osteichthyes, Anguilliformes	1	35
13-2	Gnathophis mystax	Congridae	Osteichthyes, Anguilliformes	1	75
8	Gymnothorax maderensis	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	1	1540
8-2	Gymnothorax maderensis	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	4	5850
8-3	Gymnothorax maderensis	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	2	2650
7	Gymnothorax polygonius	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	1	1310
9	Gymnothorax polygonius	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	2	2870
14	Gymnothorax polygonius	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	2	2200
16	Gymnothorax polygonius	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	1	630
18	Gymnothorax polygonius	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	2	840
22	Gymnothorax polygonius	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	2	1980
13-1	Gymnothorax polygonius	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	2	1050
18-1	Gymnothorax polygonius	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	4	2230

**CAMPAÑA CABO VERDE 2010-04 (SAO VICENTE - SANTA LUZIA)**

Continuación

**LISTADO DE ESPECIES RECOLECTADAS, NÚMERO DE EJEMPLARES Y PESO CAPTURADO**

PESCA	ESPECIE	FAMILIA	GRUPO	N	PESO
9-3	Gymnotherax polygonius	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	2	2120
3	Heterocarpus ensifer	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	3	6
4	Heterocarpus ensifer	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	1	4
4	Heterocarpus ensifer	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	1	4
5	Heterocarpus ensifer	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	1	4
11	Heterocarpus ensifer	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	10	100
17	Heterocarpus ensifer	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	2	2
13-1	Heterocarpus ensifer	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	1	5
13-2	Heterocarpus ensifer	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	40	400
8-3	Heterocarpus ensifer	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	1	5
11	Ligur ensiferus	Hippolytidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	1	3
16	Ligur ensiferus	Hippolytidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	2	10
20	Majoidea n.i.	?Pisidae	Crustacea, Decapoda, Brachyura	1	-
8	Muraena helena	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	3	3490
10	Muraena helena	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	5	6050
14	Muraena helena	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	13	20400
16	Muraena helena	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	6	8960
17	Muraena helena	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	2	2330
1-1	Muraena helena	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	1	1350
8-1	Muraena helena	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	3	5150
9-1	Muraena helena	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	4	10150
8-2	Muraena helena	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	7	14920
8-2	Muraena helena	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	1	1110
9-2	Muraena helena	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	1	1060
8-3	Muraena helena	Muraenidae	Osteichthyes, Anguilliformes	1	1090
15	Mustelus mustelus	Triakidae	Chondrichthyes, Carcharhiniformes	3	7220
18	Mustelus mustelus	Triakidae	Chondrichthyes, Carcharhiniformes	1	2120
20	Mustelus mustelus	Triakidae	Chondrichthyes, Carcharhiniformes	1	2560
19-2	Mustelus mustelus	Triakidae	Chondrichthyes, Carcharhiniformes	1	6200
2	Myroconger compressus	Myrocongridae	Osteichthyes, Anguilliformes	3	420
5	Myroconger compressus	Myrocongridae	Osteichthyes, Anguilliformes	3	950
11	Myroconger compressus	Myrocongridae	Osteichthyes, Anguilliformes	1	270
18-2	Myroconger compressus	Myrocongridae	Osteichthyes, Anguilliformes	1	580
8-3	Myroconger compressus	Myrocongridae	Osteichthyes, Anguilliformes	1	160
19-3	Myroconger compressus	Myrocongridae	Osteichthyes, Anguilliformes	1	260
11	Neomerinthe folgori	Scorpaenidae	Osteichthyes, Scorpaeniformes	1	1400
9-1	Neomerinthe folgori	Scorpaenidae	Osteichthyes, Scorpaeniformes	1	2100
8-2	Neomerinthe folgori	Scorpaenidae	Osteichthyes, Scorpaeniformes	1	2370
1	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	29	7300
6	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	15	3900
7	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	13	3380
9	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	30	9140
12	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	1	200
12	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	6	1500
18	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	1	250
19	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	8	2600
20	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	6	1680
21	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	25	5810
22	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	75	21800
22	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	1	220
1-1	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	127	34700
1-1	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	3	740
9-1	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	99	27650
18-1	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	3	720
19-1	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	36	10810
19-1	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	3	620
1-2	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	66	17400
9-2	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	59	16110
18-2	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	2	1000
18-2	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	10	2320
19-2	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	1	250
1-3	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	33	8450

**CAMPAÑA CABO VERDE 2010-04 (SAO VICENTE - SANTA LUZIA)**

Continuación

**LISTADO DE ESPECIES RECOLECTADAS, NÚMERO DE EJEMPLARES Y PESO CAPTURADO**

PESCA	ESPECIE	FAMILIA	GRUPO	N	PESO
9-3	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	63	17950
19-3	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	11	3460
19-4	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	9	2700
19-4	Pagellus acarne	Sparidae	Osteichthyes, Perciformes	2	440
15	Parapristipoma macrops	Haemulidae	Osteichthyes, Perciformes	2	900
18-1	Parapristipoma macrops	Haemulidae	Osteichthyes, Perciformes	3	1700
1	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	1	710
2	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	1	450
5	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	1	240
8	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	1	280
9	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	1	180
13	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	2	160
14	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	1	120
16	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	2	240
17	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	6	820
18	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	1	80
19	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	12	1480
20	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	6	860
1-1	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	1	180
13-1	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	1	220
19-1	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	6	800
19-1	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	1	110
8-2	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	1	320
13-2	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	6	1265
18-2	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	2	240
18-2	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	10	1340
19-2	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	1	120
8-3	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	14	2020
19-3	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	7	1150
19-3	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	1	140
19-4	Physiculus cyanostrophus	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	7	820
17	Physiculus huloti	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	4	100
19	Physiculus huloti	Moridae	Osteichthyes, Gadiformes	1	30
1	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	9530
1	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	380
2	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	1200
2	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	110
4	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	1360
4	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	60
5	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	980
6	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	16050
6	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	280
7	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	12840
8	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	7340
8	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	600
10	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	8890
10	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	430
11	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	2250
11	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	100
12	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	14510
12	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	1100
13	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	18890
13	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	740
14	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	11240
14	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	450
15	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	2900
15	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	100
16	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	5880
16	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	80
17	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	8720
17	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	330
18	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	9280

**CAMPAÑA CABO VERDE 2010-04 (SAO VICENTE - SANTA LUZIA)**

Continuación

**LISTADO DE ESPECIES RECOLECTADAS, NÚMERO DE EJEMPLARES Y PESO CAPTURADO**

PESCA	ESPECIE	FAMILIA	GRUPO	N	PESO
18	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	550
19	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	14900
19	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	550
20	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	10430
20	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	500
21	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	14970
21	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	400
22	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	4750
22	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	220
1-1	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	6700
1-1	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	270
8-1	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	9520
8-1	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	520
9-1	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	6260
9-1	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	700
13-1	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	16300
13-1	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	750
18-1	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	550
18-1	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	9580
19-1	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	12790
19-1	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	710
1-2	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	7100
1-2	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	400
8-2	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	15525
8-2	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	950
9-2	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	1560
9-2	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	60
13-2	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	210
18-2	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	7910
18-2	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	500
19-2	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	9930
19-2	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	380
1-3	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	6060
1-3	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	360
8-3	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	12630
8-3	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	710
9-3	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	2700
9-3	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	100
18-3	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	5460
18-3	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	235
19-3	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	9530
19-3	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	630
19-4	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	9780
19-4	Plesionika edwardsii	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	490
4	Plesionika ensis	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	1	3
11	Plesionika ensis	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	12	30
13-2	Plesionika ensis	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	3000
8-3	Plesionika ensis	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	1	5
4	Plesionika martia	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	1	5
7	Plesionika narval	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	10	40
13	Plesionika narval	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	2	3
14	Plesionika narval	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	100
17	Plesionika narval	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	10	12
18	Plesionika narval	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	muchos	180
20	Plesionika narval	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	1	3
21	Plesionika narval	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	2	6
13-1	Plesionika narval	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	1	5
18-1	Plesionika narval	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	69	170
19-1	Plesionika narval	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	2	10
1-2	Plesionika narval	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	2	4
8-3	Plesionika narval	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	1	5
18-3	Plesionika narval	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	1	5



**CAMPAÑA CABO VERDE 2010-04 (SAO VICENTE - SANTA LUZIA)**

Continuación

**LISTADO DE ESPECIES RECOLECTADAS, NÚMERO DE EJEMPLARES Y PESO CAPTURADO**

PESCA	ESPECIE	FAMILIA	GRUPO	N	PESO
18-3	Plesionika narval	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	32	90
3	Plesionika williamsi	Pandalidae	Crustacea, Decapoda, Caridea	2	4
2	Pontinus kuhlii	Scorpaenidae	Osteichthyes, Scorpaeniformes	2	970
5	Pontinus kuhlii	Scorpaenidae	Osteichthyes, Scorpaeniformes	1	810
6	Pontinus kuhlii	Scorpaenidae	Osteichthyes, Scorpaeniformes	1	330
8	Pontinus kuhlii	Scorpaenidae	Osteichthyes, Scorpaeniformes	8	3560
9	Pontinus kuhlii	Scorpaenidae	Osteichthyes, Scorpaeniformes	2	980
10	Pontinus kuhlii	Scorpaenidae	Osteichthyes, Scorpaeniformes	1	690
13	Pontinus kuhlii	Scorpaenidae	Osteichthyes, Scorpaeniformes	2	500
14	Pontinus kuhlii	Scorpaenidae	Osteichthyes, Scorpaeniformes	1	150
16	Pontinus kuhlii	Scorpaenidae	Osteichthyes, Scorpaeniformes	3	1010
8-1	Pontinus kuhlii	Scorpaenidae	Osteichthyes, Scorpaeniformes	7	4190
9-1	Pontinus kuhlii	Scorpaenidae	Osteichthyes, Scorpaeniformes	4	1820
8-2	Pontinus kuhlii	Scorpaenidae	Osteichthyes, Scorpaeniformes	7	3190
8-3	Pontinus kuhlii	Scorpaenidae	Osteichthyes, Scorpaeniformes	4	2620
8-3	Pontinus kuhlii	Scorpaenidae	Osteichthyes, Scorpaeniformes	1	220
20	Promethichthys prometheus	Gempylidae	Osteichthyes, Perciformes	1	140
1-1	Promethichthys prometheus	Gempylidae	Osteichthyes, Perciformes	1	140
13-1	Promethichthys prometheus	Gempylidae	Osteichthyes, Perciformes	1	250
1-1	Seriola fasciata	Carangidae	Osteichthyes, Perciformes	1	1500
14	Serranus atricauda	Serranidae	Osteichthyes, Perciformes	3	650
18-1	Serranus atricauda	Serranidae	Osteichthyes, Perciformes	8	1970
9-2	Serranus atricauda	Serranidae	Osteichthyes, Perciformes	1	110
19-2	Serranus atricauda	Serranidae	Osteichthyes, Perciformes	1	250
18-3	Serranus atricauda	Serranidae	Osteichthyes, Perciformes	1	240
19-3	Serranus atricauda	Serranidae	Osteichthyes, Perciformes	1	250
6	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	2	550
7	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	1	450
9	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	4	1820
12	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	2	700
13	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	1	320
16	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	1	520
17	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	1	500
19	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	1	360
20	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	1	440
22	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	18	8400
1-1	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	3	1780
9-1	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	7	3500
13-1	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	3	1350
18-1	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	3	1600
19-1	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	16	4680
1-2	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	6	2700
8-2	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	2	980
9-2	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	11	5800
13-2	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	1	150
18-2	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	14	4760
19-2	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	1	410
1-3	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	1	420
9-3	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	14	7030
18-3	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	1	420
19-3	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	23	9300
19-4	Sphoeroides pachygaster	Tetraodontidae	Osteichthyes, Tetraodoniformes	29	10600
3	Synphobranchus cf. affinis	Synphobranchidae	Osteichthyes, Anguilliformes	1	-

## Tratamiento estadístico de datos

### Estudio morfológico y biológico

A partir de las capturas efectuadas durante las pescas experimentales, se llevaron a cabo diferentes estrategias de muestreo y selección de ejemplares.

En cuanto a la especie-objetivo, el camarón soldado, una parte de los ejemplares fue destinada al evento de promoción y divulgación que tuvo lugar en Cabo Verde y que describiremos más adelante. Otra parte de las capturas fue destinada a engordar las colecciones biológicas que, en el futuro, podrán apoyar estudios morfológicos y genéticos, así como servir a fines docentes en el ámbito universitario. Por último, la mayor parte de la captura de camarón soldado fue conservada y congelada para su posterior estudio en laboratorio.

El adecuado estudio de laboratorio de la especie-objetivo permitirá obtener, en combinación con sucesivas campañas de recolección, datos biológicos y poblacionales que proporcionarán parámetros básicos de entrada en los modelos matemáticos de evaluación del recurso.

Los investigadores del INDP, Oksana Tariche, Sandra Correia y Carlos Monteiro, han participado en las tareas de muestreo de laboratorio.

Para las restantes especies capturadas, incluyendo los potenciales grupos de by-catch (especies acompañantes de interés comercial), especies incidentales y descartes, se procedió a seleccionar un número representativo de ejemplares para su identificación, catalogación, caracterización morfológica en laboratorio y posterior depósito en colecciones de referencia.

Todos los datos pesqueros y biológicos fueron recogidos en soporte papel (estadillos expresamente diseñados) y en soporte informático (ficheros Excel).

En el momento de redactar esta Memoria, cerca de 6.000 ejemplares de la especie-objetivo ya han sido objeto de estudio. Sus datos de captura y biología han sido transferidos a una base de datos ad hoc donde se recogen las informaciones de utilidad. A continuación se reproduce, de manera fragmentada, la cabecera (columnas) de los campos de información de dicha base.

En noviembre de 2010, los investigadores del INDP, Oksana Tariche, Sandra Correia y Carlos Monteiro, han participado en las tareas de alimentación de la base de datos.



La estructura de la base de datos de captura y biológicos se presenta a continuación, recogiendo algunos ejemplos de la colección de datos correspondientes a la especie-objetivo.

campaña	operación	Isla	barco	Localidad	día_calado	mes_calado	año	Hora_ini_calado	Hora_fin_calado
CABO VERDE2010-04	1	San Vicente	PIL	San Pedro	13	4	2010	14:44	15:00
CABO VERDE2010-04	1	San Vicente	PIL	San Pedro	13	4	2010	14:44	15:00
CABO VERDE2010-04	1	San Vicente	PIL	San Pedro	13	4	2010	14:44	15:00
CABO VERDE2010-04	1	San Vicente	PIL	San Pedro	13	4	2010	14:44	15:00
CABO VERDE2010-04	1	San Vicente	PIL	San Pedro	13	4	2010	14:44	15:00
CABO VERDE2010-04	1	San Vicente	PIL	San Pedro	13	4	2010	14:44	15:00
CABO VERDE2010-04	1	San Vicente	PIL	San Pedro	13	4	2010	14:44	15:00
CABO VERDE2010-04	1	San Vicente	PIL	San Pedro	13	4	2010	14:44	15:00

Lat_Cab1_calado	Lon_Cab1_calado	Prof_cab1_calado	Lat_cab2_calado	Lon_cab2_calado	of_cab2_cala	Nasas_caladas	Tipo_fondo
16°48'891N	25°07'334O	200	16°48'666N	25°07'504O	132	43	rocoso
16°48'891N	25°07'334O	200	16°48'666N	25°07'504O	132	43	rocoso
16°48'891N	25°07'334O	200	16°48'666N	25°07'504O	132	43	rocoso
16°48'891N	25°07'334O	200	16°48'666N	25°07'504O	132	43	rocoso
16°48'891N	25°07'334O	200	16°48'666N	25°07'504O	132	43	rocoso
16°48'891N	25°07'334O	200	16°48'666N	25°07'504O	132	43	rocoso
16°48'891N	25°07'334O	200	16°48'666N	25°07'504O	132	43	rocoso
16°48'891N	25°07'334O	200	16°48'666N	25°07'504O	132	43	rocoso

Carnada	Dia_virado	mes_virado	Hora_ini_virado	Hora_fin_virado	Lat_virado	Lon_virado	Prof_virado
Decapterus macarellus	14	4	7:45	8:40	16°48'738N	25°07'159O	106
Decapterus macarellus	14	4	7:45	8:40	16°48'738N	25°07'159O	106
Decapterus macarellus	14	4	7:45	8:40	16°48'738N	25°07'159O	106
Decapterus macarellus	14	4	7:45	8:40	16°48'738N	25°07'159O	106
Decapterus macarellus	14	4	7:45	8:40	16°48'738N	25°07'159O	106
Decapterus macarellus	14	4	7:45	8:40	16°48'738N	25°07'159O	106
Decapterus macarellus	14	4	7:45	8:40	16°48'738N	25°07'159O	106
Decapterus macarellus	14	4	7:45	8:40	16°48'738N	25°07'159O	106

Nasas_validas	especie	N	long_cefca	peso	sexo	cond_ovigera	estado_madurez_huevos
43	Plesionika edwardsi	472	23,61	8,8	hembra	hembra ovigera	huevos sin ojo
43	Plesionika edwardsi	473	18,21	5,4	hembra	hembra ovigera	huevos sin ojo
43	Plesionika edwardsi	474	19,92	6,7	hembra	hembra ovigera	huevos sin ojo
43	Plesionika edwardsi	475	19,19	5,4	hembra	hembra ovigera	huevos sin ojo
43	Plesionika edwardsi	476	20,88	7,2	hembra	hembra ovigera	huevos sin ojo
43	Plesionika edwardsi	477	20,18	6,2	hembra	hembra ovigera	huevos sin ojo
43	Plesionika edwardsi	478	20,03	6,9	hembra	hembra ovigera	huevos sin ojo
43	Plesionika edwardsi	479	20,72	7,4	hembra	hembra ovigera	huevos sin ojo

El tratamiento y procesamiento estadístico de datos biológicos y de captura de la especie objetivo fue llevado a cabo mediante el software SPSS v.15.

A continuación se presenta una sinopsis de la información biológica de la especie-objetivo obtenida hasta el momento.

#### Parámetros biológicos de la especie-objetivo en aguas de Cabo Verde

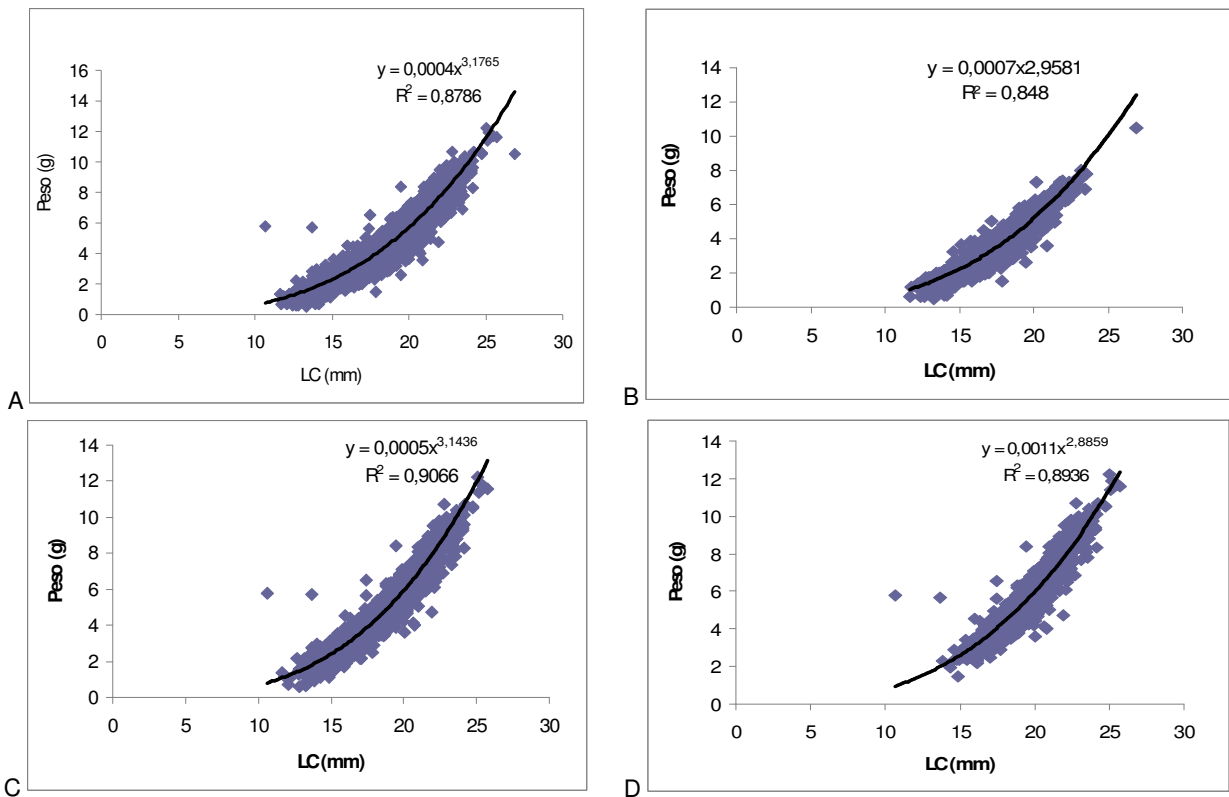
LC, longitud de caparazón; relación talla-peso  $P = a * LC^b$

##### CARACTERÍSTICAS MUESTRALES

Procedencia	Islas de San Vicente y Santa Luzia
Periodo de captura	13 al 29 de abril de 2010
Sistema de pesca	tren de nasas camaroneras semi-flotantes
Carnada utilizada	"cavala preta" <i>Decapterus macarellus</i>
Método de obtención de las muestras	proporcional en peso

Parámetro	Machos	Hembras	H.ovigeras	Total
<b>DISTRIBUCIÓN</b>				
Rango de profundidad de captura (m)	90-350	90-350	90-350	90-350
Intervalo de máxima concentración (m)	90-220	90-220	90-220	90-220
Número de ejemplares estudiados	2341	3425	2758	5766
<b>TAMANO Y CRECIMIENTO</b>				
Talla mínima observada (mm LC)	11,67	10,63	10,63	10,63
Talla máxima observada (mm LC)	26,86	25,71	25,71	26,86
Talla media $\pm$ desviación estándar (mm LC)	17,59 $\pm$ 1,98	18,57 $\pm$ 2,18	19,12 $\pm$ 1,84	18,17 $\pm$ 2,16
Peso mínimo observado (g)	0,50	0,62	1,47	0,50
Peso máximo observado (g)	10,50	12,20	12,20	12,20
Peso medio $\pm$ desviación estándar (g)	3,70 $\pm$ 1,25	4,95 $\pm$ 1,78	5,41 $\pm$ 1,57	4,45 $\pm$ 1,70
Ejemplares contenidos en 1 kg	270	202	202	202
<b>RELACION TALLA-PESO (<math>p &lt; 0,01</math>)</b>				
n (pares de datos)	2341	3425	2758	5766
$a * 10^{-3}$	0,7	0,5	1,1	0,4
b (coeficiente alométrico)	2,958	3,144	2,886	3,177
r (coeficiente de regresión)	0,921	0,952	0,945	0,937
$r^2$ (coeficiente de determinación)	0,848	0,907	0,894	0,879
<b>SEXUALIDAD Y REPRODUCCIÓN</b>				
Tipo sexual	-	-	-	gonocorismo
Machos:Hembras (sex ratio)	-	-	-	1:1,46
Porcentaje de hembras ovigeras	-	81,0	100,0	47,8

Los coeficientes alométricos de las relaciones talla-peso de los cuatro grupos estudiados indican una tendencia isométrica. Dado que se trata de datos puntuales del mes de abril, esperaremos a tener una muestra mayor que compense la posible variabilidad estacional. La representación gráfica de las relaciones talla-peso se presenta en la figura siguiente.



Relaciones talla (longitud de caparazón)-peso. A, total; B, machos; C, hembras; D, hembras ovígeras

### Estudio de evaluación del recurso

También en noviembre de 2010 tuvo lugar la celebración de un workshop para el tratamiento estadístico de datos pesqueros del stock prospectado, tendente a la evaluación (cuantificación) del recurso que habita en las aguas que se superponen a la plataforma única de las entidades insulares de São Vicente, Santa Luzia, Ilheu Branco, Ilheu Raso y São Nicolau.

Dicho workshop, dirigido por José Antonio González (ICCM-ULPGC) en las instalaciones de la ULPGC (Facultad de Ciencias del Mar) y del ICCM (Departamento de Biología Pesquera), contó con la participación de los investigadores siguientes: José M. González Pajuelo (ULPGC, investigador principal en Canarias), José M. Lorenzo Nespereira (ULPGC), Antonio J. González Ramos (ULPGC), José I. Santana (ICCM), Raül Triay (ULPGC-ICCM), Esther Capote (ICCM), Dailos Hernández (ICCM) y, por parte del INDP, Oksana Tariche, Sandra Correia y Carlos Monteiro.

El tratamiento y procesamiento de datos pesqueros de la especie objetivo fue llevado a cabo mediante el módulo estadístico de la hoja de cálculo Excel del programa Microsoft Office.

Se efectuó un análisis simple de datos para detectar el intervalo de máxima abundancia. Los resultados generales y por vertientes (norte y sur) se indican a continuación, deduciéndose claramente en todos los análisis que este intervalo se situó entre 90 y 220 m de profundidad.

**CAMPAÑA CABO VERDE 2010-04 (SAO VICENTE - SANTA LUZIA)**  
**PARÁMETROS PESQUEROS DE LAS PESCAS DE PROSPECCIÓN DE PLESIONIKA EDWARDSII**  
**Estrato A: hasta 90 brazas (167 m); estrato B: más de 90 brazas**  
**Punto de corte de CPUE: 260 g/nasa**

**PROF DE MAX ABUNDANCIA (TOTAL): 90 - 220 m**

Est.	Localidad	Fecha	Sector	Estrato	Prof. (m) mínima	Prof. (m) máxima	Captura (g)	Esfuerzo válidas (nasas)	CPUE (g/nasa)	Prof. (m) media
15	N de Baía das Gatas	18-abr	NE de SV	A	81	86	3.000	39	77	84
12	Lombinho-Flamengos	17-abr	SW de SV	A	95	108	15.610	38	411	102
7	Vale Flamengos	16-abr	S de SV	A	96	110	12.840	39	329	103
21	Ilhot de Sta. Luzia	24-abr	SE deSL	A	105	108	15.370	52	296	107
22	São Pedro	30-abr	S de SV	A	110	121	4.970	53	94	116
14	N de Baía das Gatas	18-abr	NE de SV	A	113	122	11.690	39	300	118
19	Pta. da Laje	20-abr	SW de SL	A	104	131	15.450	40	386	118
6	Pta.Lombinho	15-abr	SW de SV	A	109	136	16.330	39	419	123
16	Pta. dos Piquinhos	19-abr	NW de SL	A	112	136	5.960	35	170	124
18	Pta. dos Piquinhos	19-abr	NW de SL	A	112	136	9.830	38	259	124
9	Vale Flamengos	16-abr	S de SV	A	110	170	16.100	38	424	140
20	Pta. da Laje	20-abr	SW de SL	A-B	123	180	10.930	39	280	152
1	São Pedro	14-abr	SW de SV	A-B	132	200	9.910	43	230	166
10	Lombinho-Flamengos	17-abr	SW de SV	B	165	203	9.120	39	234	184
13	N de Baía das Gatas	18-abr	NE de SV	B	170	240	19.630	40	491	205
8	Vale Flamengos	16-abr	S de SV	B	180	240	7.940	39	204	210
17	Pta. dos Piquinhos	19-abr	NW de SL	B	186	240	9.050	39	232	213
2	São Pedro	14-abr	SW de SV	B	206	247	1.310	37	35	227
5	Pta.Lombinho	15-abr	SW de SV	B	272	304	980	34	29	288
4	Pta.Lombinho	15-abr	SW de SV	B	278	349	1.420	39	36	314
11	Lombinho-Flamengos	17-abr	SW de SV	B	301	378	2.350	38	62	340
3	São Pedro	14-abr	SW de SV	B	320	360	0	25	0	340

**PROF DE MAX ABUNDANCIA (SECTOR NORTE): 90 - 220 m**

Est.	Localidad	Fecha	Sector	Estrato	Prof. (m) mínima	Prof. (m) máxima	Captura (g)	Esfuerzo válidas (nasas)	CPUE (g/nasa)	Prof. (m) media
15	N de Baía das Gatas	18-abr	NE de SV	A	81	86	3.000	39	77	84
14	N de Baía das Gatas	18-abr	NE de SV	A	113	122	11.690	39	300	118
16	Pta. dos Piquinhos	19-abr	NW de SL	A	112	136	5.960	35	170	124
18	Pta. dos Piquinhos	19-abr	NW de SL	A	112	136	9.830	38	259	124
13	N de Baía das Gatas	18-abr	NE de SV	B	170	240	19.630	40	491	205
17	Pta. dos Piquinhos	19-abr	NW de SL	B	186	240	9.050	39	232	213

**PROF DE MAX ABUNDANCIA (SECTOR SUR): 90 - 220 m**

Est.	Localidad	Fecha	Sector	Estrato	Prof. (m) mínima	Prof. (m) máxima	Captura (g)	Esfuerzo válidas (nasas)	CPUE (g/nasa)	Prof. (m) media
12	Lombinho-Flamengos	17-abr	SW de SV	A	95	108	15.610	38	411	102
7	Vale Flamengos	16-abr	S de SV	A	96	110	12.840	39	329	103
21	Ilhot de Sta. Luzia	24-abr	SE de SL	A	105	108	15.370	52	296	107
22	São Pedro	30-abr	S de SV	A	110	121	4.970	53	94	116
19	Pta. da Laje	20-abr	SW de SL	A	104	131	15.450	40	386	118
6	Pta. Lombinho	15-abr	SW de SV	A	109	136	16.330	39	419	123
9	Vale Flamengos	16-abr	S de SV	A	110	170	16.100	38	424	140
20	Pta. da Laje	20-abr	SW de SL	A-B	123	180	10.930	39	280	152
1	São Pedro	14-abr	SW de SV	A-B	132	200	9.910	43	230	166
10	Lombinho-Flamengos	17-abr	SW de SV	B	165	203	9.120	39	234	184
8	Vale Flamengos	16-abr	S de SV	B	180	240	7.940	39	204	210
2	São Pedro	14-abr	SW de SV	B	206	247	1.310	37	35	227
5	Pta. Lombinho	15-abr	SW de SV	B	272	304	980	34	29	288
4	Pta. Lombinho	15-abr	SW de SV	B	278	349	1.420	39	36	314
11	Lombinho-Flamengos	17-abr	SW de SV	B	301	378	2.350	38	62	340
3	São Pedro	14-abr	SW de SV	B	320	360	0	25	0	340

A continuación se presentan los resultados de las experiencias estadísticamente válidas de depleción controlada (4 de 6), indicándose los datos pesqueros de partida, los estadísticos descriptivos de la regresión captura acumulada-CPUE, el análisis de varianza, los coeficientes de la regresión y la curva de regresión ajustada.

El método de depleción controlada de Leslie & Davis (1939), modificado por Ricker (1975), que permite analizar la evolución de la CPUE frente a la captura acumulada en intervalos de tiempo sucesivos y responde a un modelo lineal que relaciona ambas variables:  $CPUE_t = q * N_0 - q * D_t$

siendo:  $CPUE_t$ , la captura por unidad de esfuerzo en el tiempo  $t$ ;  $q$ , la constante de capturabilidad;  $N_0$ , la abundancia al inicio del período de pesca (abundancia máxima o densidad virgen); y  $D_t$ , la captura acumulada en el tiempo  $t$ .

Una asunción básica del modelo consiste en que las tasas de emigración e inmigración de ejemplares entre zonas adyacentes sean nulas o despreciables durante el tiempo que dura el experimento, lo que se traduce en una disminución progresiva de la CPUE a medida que se pesca intensamente en una de ellas. Así, una regresión simple entre los valores de CPUE y captura acumulada permite calcular la pendiente de la recta (coincidente con la capturabilidad  $q$ ) y su punto de intersección con el eje de ordenadas (equivalente al producto de la capturabilidad por la abundancia al inicio del período de pesca,  $q * N_0$ ). A partir de estas igualdades puede obtenerse fácilmente el valor de  $N_0$ , dividiendo la intersección con el eje de ordenadas por la pendiente de la recta.

**SAO VICENTE-SANTA LUZIA: REGRESIONES CAPTURA ACUMULADA-CPUE VÁLIDAS, INCLUYENDO EL VALOR DE PROSPECCIÓN COMO PUNTO 1 Y PONDERANDO TODOS LOS VALORES DE CAPTURA Y ESFUERZO**

Estación	Fecha	Sector	Estrato	Día de pesca	Captura (g)	Esfuerzo (nasas válidas)	CPUE (g/nasa)	Captura acumul. (g)
<b>EXPERIMENTO Nº 1 (CPUE MA) ST. 19 PTA. DA LAJE - SW DE STA. LUZIA</b>								
19	Ponderación	S	A	1	20471	53	386	20471
19D-1	Ponderación	S	A	2	13760	53	260	34231
19D-2	Ponderación	S	A	3	9286	53	175	43517
19D-3	Ponderación	S	A	4	10355	53	195	53872
19D-4		S	A	5	10270	53	194	64142
19D-5		S	A	6	7400	53	140	71542

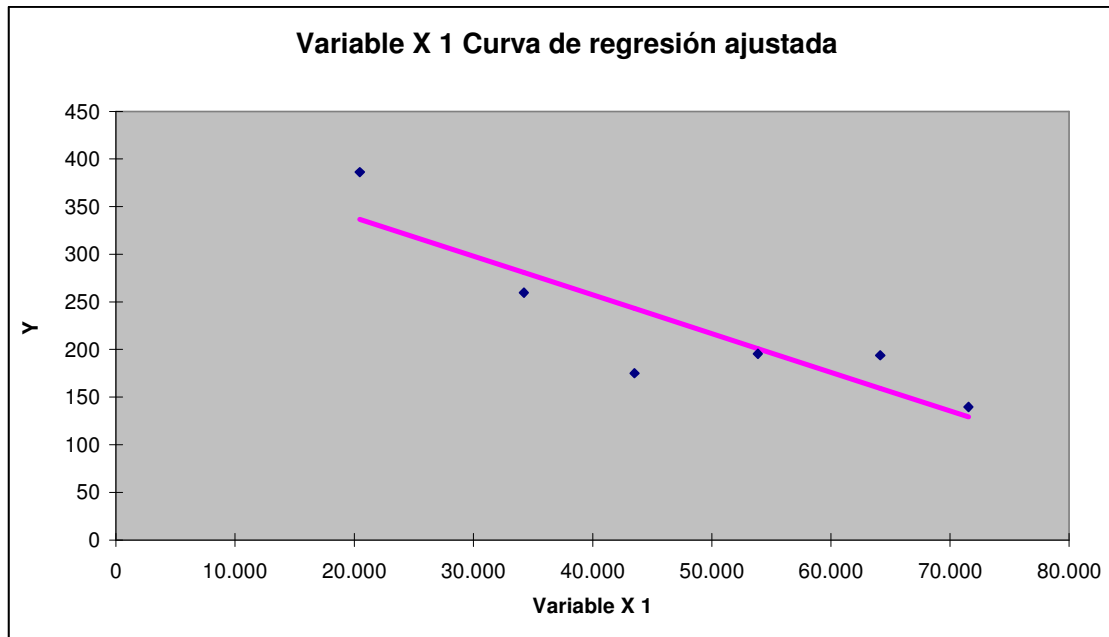
**Estadísticas REGRESIÓN**

Coef. correlación múltiple	0,878807252
Coef. determinación R <sup>2</sup>	0,772302187
R <sup>2</sup> ajustado	0,715377733
Error típico	47,00885808
Observaciones	6

**ANÁLISIS DE VARIANZA**

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	29981,11629	29981,11629	13,5671428	0,021141503
Residuos	4	8839,330951	2209,832738		
Total	5	38820,44724			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción a	419,813272	56,27045163	7,46063449	0,001724816	263,581452	576,045092	263,581452	576,045092
b= q	-0,00406228	0,001102872	-3,68336026	0,021141503	-0,00712434	-0,001000212	-0,00712434	-0,001000212
biomasa inicial	103344,3542							



**SAO VICENTE-SANTA LUZIA: REGRESIONES CAPTURA ACUMULADA-CPUE VÁLIDAS, INCLUYENDO EL VALOR DE PROSPECCIÓN COMO PUNTO 1 Y PONDERANDO TODOS LOS VALORES DE CAPTURA Y ESFUERZO**

Estación	Fecha	Sector	Estrato	Día de pesca	Captura (g)	Esfuerzo (nasas válidas)	CPUE (g/nasa)	Captura acumul. (g)
<b>EXPERIMENTO Nº 2 (CPUE MB) ST. 18 PTA. DOS PIQUINHOS - NW DE STA. LUZIA</b>								
18	Ponderación	N	A	1	13710	53	Y	X
18D-1		N	A	2	10130	53	191	23840
18D-2	Ponderación	N	A	3	10121	53	191	33961
18D-3	Ponderación	N	A	4	5805	53	110	39766
18D-4		N	A	5	3500	53	66	43266

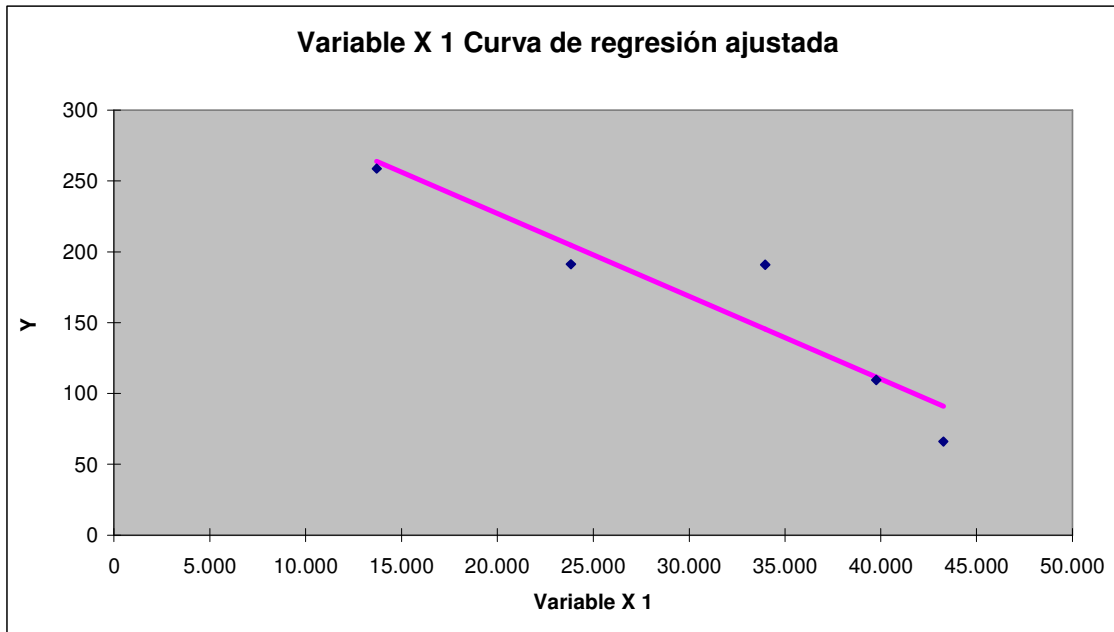
**Estadísticas REGRESIÓN**

Coef. correlación múltiple	0,934582079
Coef. determinación R <sup>2</sup>	<b>0,873443663</b>
R <sup>2</sup> ajustado	0,831258217
Error típico	31,14247572
Observaciones	<b>5</b>

**ANÁLISIS DE VARIANZA**

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	20080,68508	20080,68508	20,704858	<b>0,019887072</b>
Residuos	3	2909,561382	969,8537941		
Total	4	22990,24646			

	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción a	<b>419,813272</b>	56,27045163	7,46063449	0,001724816	263,581452	576,045092	263,581452	576,045092
b= q	<b>-0,00406228</b>	0,001102872	-3,68336026	0,021141503	-0,00712434	-0,001000212	-0,0071243	-0,001000212
biomasa inicial	103344,3542							



**SAO VICENTE-SANTA LUZIA: REGRESIONES CAPTURA ACUMULADA-CPUE VÁLIDAS, INCLUYENDO EL VALOR DE PROSPECCIÓN COMO PUNTO 1 Y PONDERANDO TODOS LOS VALORES DE CAPTURA Y ESFUERZO**

Estación	Fecha	Sector	Estrato	Día de pesca	Captura (g)	Esfuerzo (nasas válidas)	CPUE (g/nasa)	Captura acumul. (g)
<b>EXPERIMENTO Nº 3 (CPUE MB) ST. 1 SAO PEDRO - SW DE S. VICENTE</b>								
1	Ponderación	N	A-B	1	12215	53	230	12215
1D-1		S	A-B	2	8500	53	160	18915
1D-2		S	A-B	3	7500	53	142	26415
1D-3		S	A-B	4	6420	53	121	32835
1D-4		S	A-B	5	3500	53	66	36335

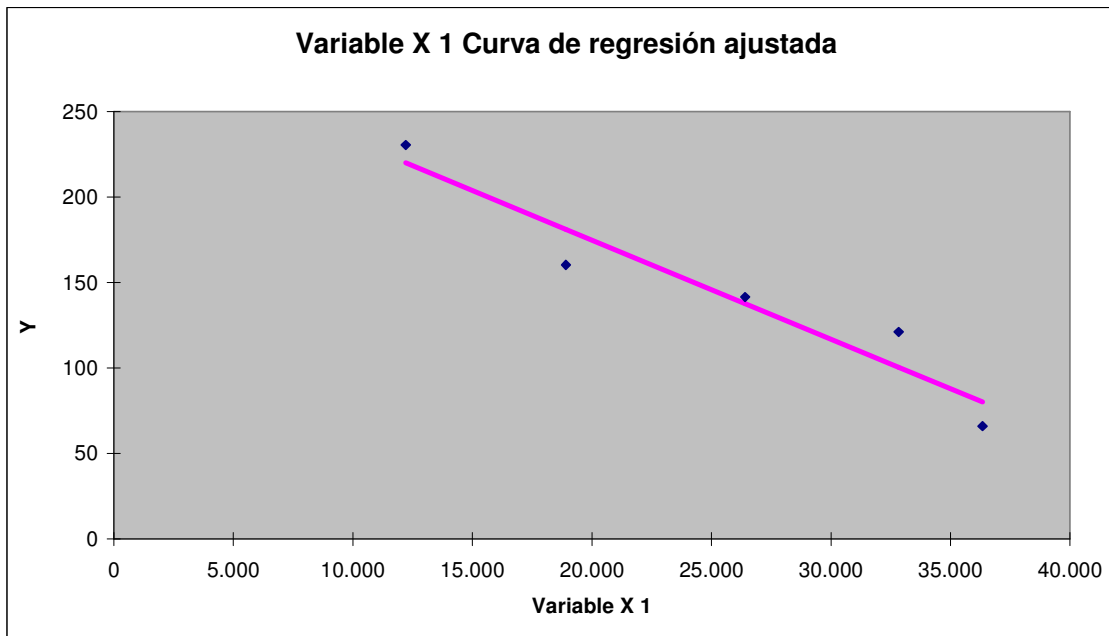
**Estadísticas REGRESIÓN**

Coef. correlación múltiple	0,957896123
Coef. determinación R <sup>2</sup>	<b>0,917564982</b>
R <sup>2</sup> ajustado	0,890086643
Error típico	19,85848564
Observaciones	5

**ANÁLISIS DE VARIANZA**

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	13168,56962	13168,56962	33,3923013	<b>0,010305166</b>
Residuos	3	1183,078356	394,3594519		
Total	4	14351,64798			

	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción a	<b>290,8333325</b>	26,9327317	10,7985085	0,001698758	205,12136	376,545305	205,12136	376,545305
b= q	<b>-0,0057977</b>	0,001003303	-5,77860721	0,010305166	-0,00899066	-0,002604737	-0,0089907	-0,002604737
biomasa inicial	<b>50163,60466</b>							





**SAO VICENTE-SANTA LUZIA: REGRESIONES CAPTURA ACUMULADA-CPUE VÁLIDAS, INCLUYENDO EL VALOR DE PROSPECCIÓN COMO PUNTO 1 Y PONDERANDO TODOS LOS VALORES DE CAPTURA Y ESFUERZO**

Estación	Fecha	Sector	Estrato	Día de pesca	Captura (g)	Esfuerzo (nasas válidas)	CPUE (g/nasa)	Captura acumul. (g)
<b>EXPERIMENTO Nº 5 (CPUE MA) ST. 9 VALE FLAMENGOS - S DE S. VICENTE</b>								
9	Ponderación	S	A	1	22455	53	424	22455
9D-1	Ponderación	S	A	2	7233	53	136	29688
9D-2		S	A	3	3180	53	60	32868
9D-3		S	A	4	2800	53	53	35668

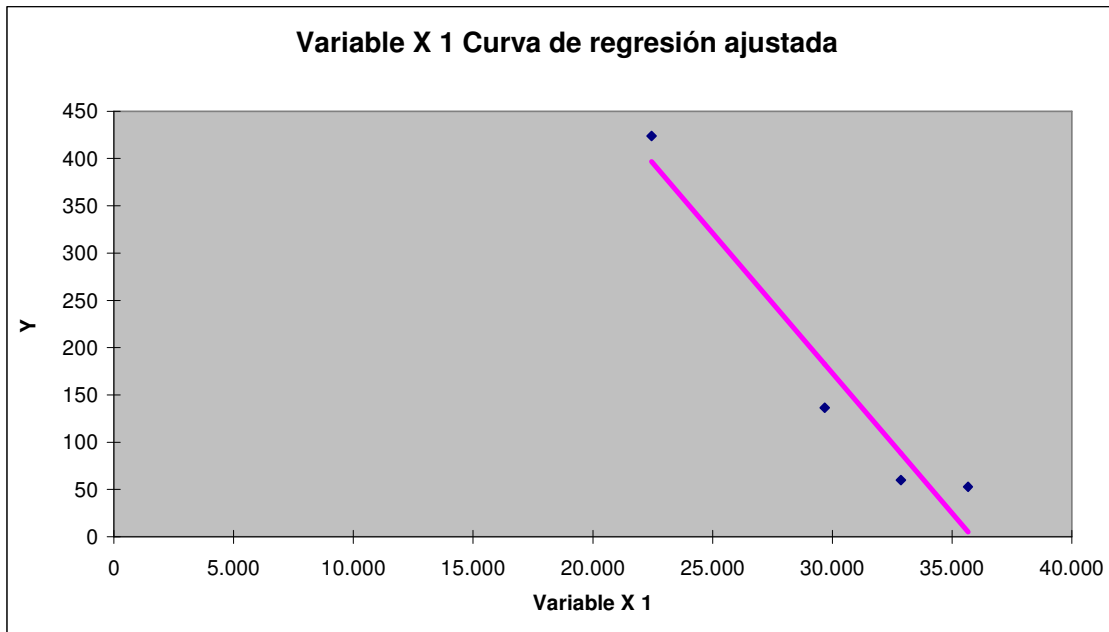
**Estadísticas REGRESIÓN**

Coef. correlación múltiple	0,967157621
Coef. determinación R <sup>2</sup>	<b>0,935393864</b>
R <sup>2</sup> ajustado	0,903090796
Error típico	54,30610099
Observaciones	<b>4</b>

**ANÁLISIS DE VARIANZA**

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	85398,057	85398,057	28,9568118	<b>0,032842379</b>
Residuos	2	5898,30521	2949,152605		
Total	3	91296,36221			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción a	<b>1062,235017</b>	168,3376414	6,31014554	0,024206153	337,9366051	1786,533429	337,936605	1786,533429
b= q	<b>-0,02963174</b>	0,005506578	-5,38115339	0,032842379	-0,05332464	-0,005938848	-0,0533246	-0,005938848
biomasa inicial	<b>35847,87488</b>							



Se han cuantificado cinco áreas definidas como eco-regiones singulares al objeto de estimar las biomásas de la especie-objetivo referidas al intervalo de su máxima abundancia entre 90 y 220 m de profundidad. Estas áreas han sido:

- a) la isla de São Vicente
- b) la isla de Santa Luzia y los islotes Branco y Raso
- c) la isla de São Nicolau
- d) conjunto de las islas centrales del grupo de Barlavento: la entidad insular resultante de la suma de las anteriores que comparten la plataforma submarina en las profundidades aludidas
- e) conjunto de las islas del archipiélago de Cabo Verde.

Resulta evidente el caso de las poblaciones de camarón soldado (con máxima abundancia entre 90 y 220 m de profundidad), que por tanto se distribuyen, sin *a priori* ninguna barrera física de separación, sobre las plataformas submarinas del edificio insular único formado por la isla de São Vicente, la isla de Santa Luzia, los islotes Branco y Raso y la isla de São Nicolau.

La ejecución de este trabajo de estimación de áreas útiles se dividió en tres etapas claramente diferenciadas. Primero se realizó una búsqueda exhaustiva y posterior adquisición de la cartografía batimétrica disponible para cada una de las islas. En segundo lugar y una vez seleccionado el conjunto de cartografía, fue necesario realizar diversas tareas de preparación, ya que esta se presenta en diferentes formatos, plataformas, coordenadas, etc. Finalmente, cuando toda la información batimétrica fue introducida dentro del sistema de información geográfica SIG, se procedió a las tareas de digitalización, generación de la cartografía y cálculo de las áreas singulares de pesca de camarón soldado.

La base de datos batimétricos proviene de dos fuentes. Las trazas batimétricas (*track lines*) de los barcos de distinta tipología que participan en el registro mundial coordinado por el BODC (*British Oceanography Data Centre*) y las campañas geofísicas sónicas (*survey boxes*) localizadas en Cabo Verde.

Una vez obtenida toda la información cartográfica del Archipiélago de Cabo Verde, fue necesario incorporarlos al SIO, geo-referenciarlos y, con el formato requerido, calcular las áreas.

El proceso de geo-referenciado (posicionamiento en el que se define la localización de un objeto espacial en un sistema de coordenadas y *datum* determinado) incluyó la obtención de los datos conjuntos de los 4 sectores elegidos. En función de estos requerimientos, el dominio geográfico de la cartografía seleccionada y el tipo de datos utilizados fue la siguiente:

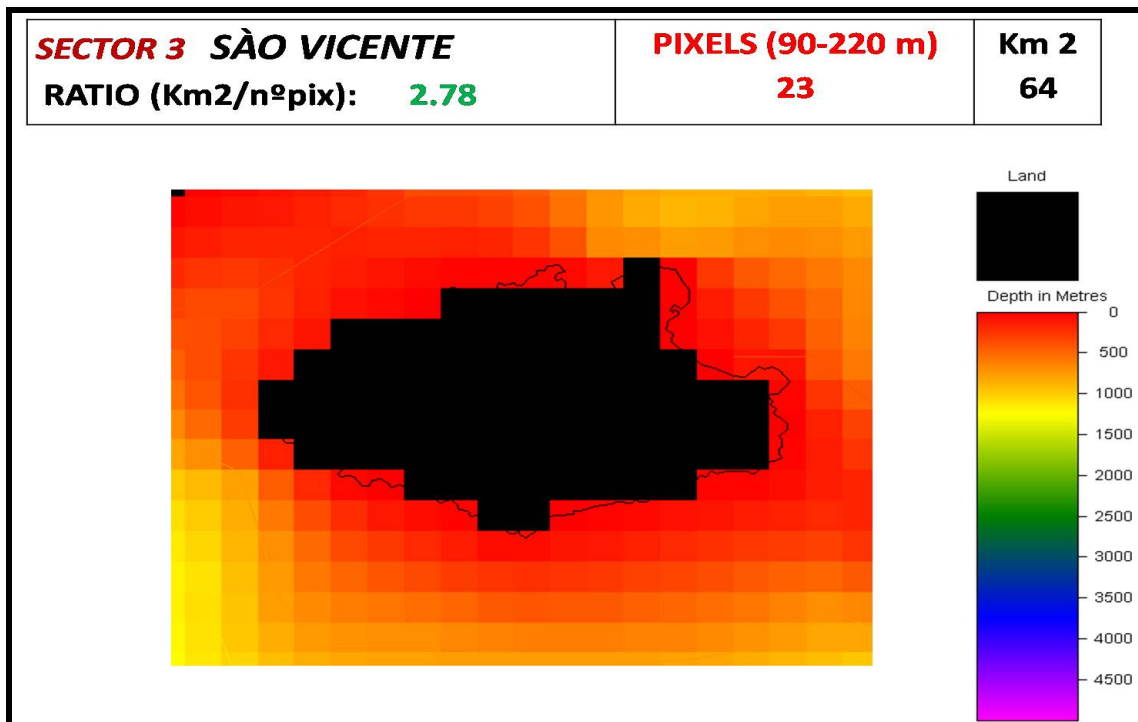
---

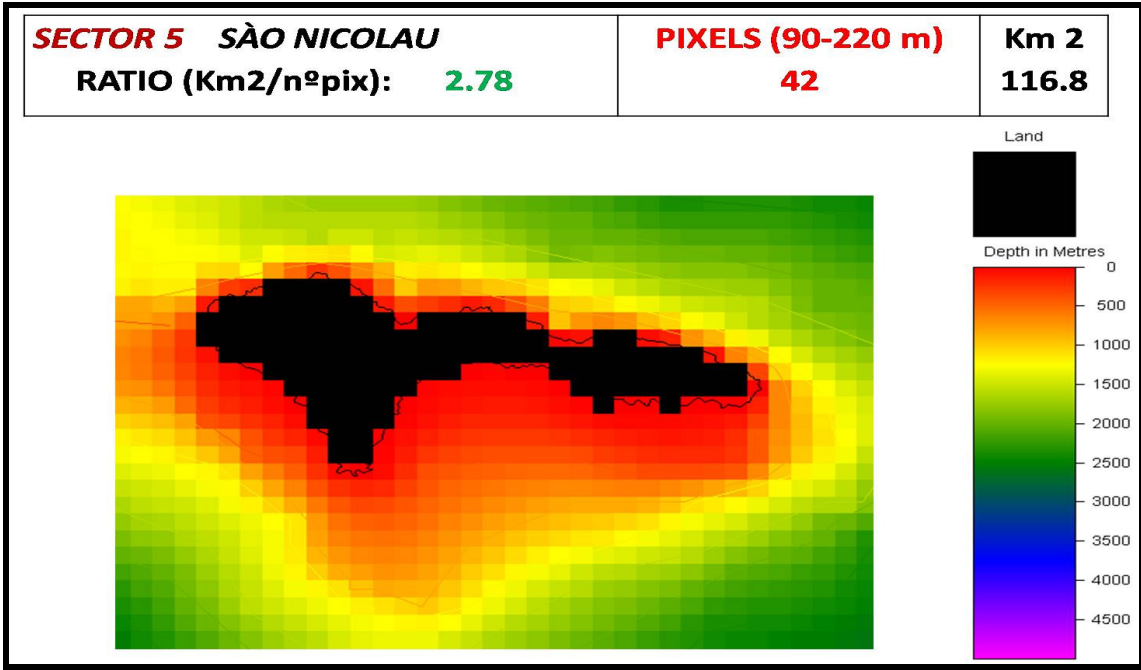
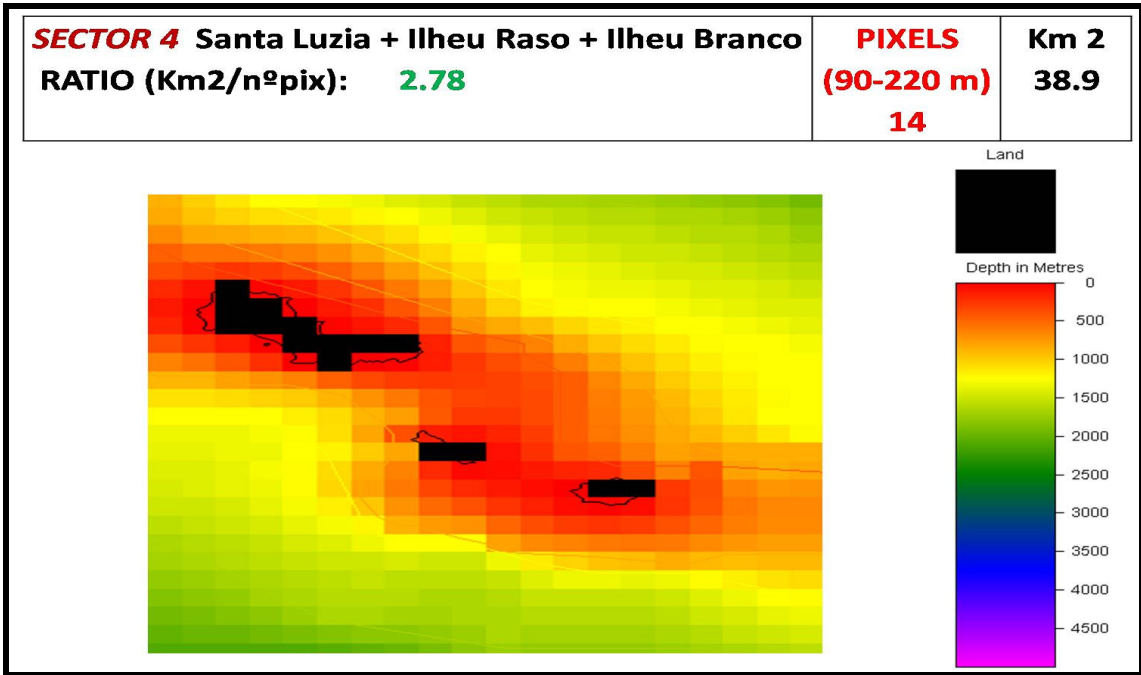
Fuente: GEBCO Un Minuto Grid version 1.00  
Mínima longitud: -28 grados (+ve Este)  
Máxima longitud: -20 grados (+ve Este)

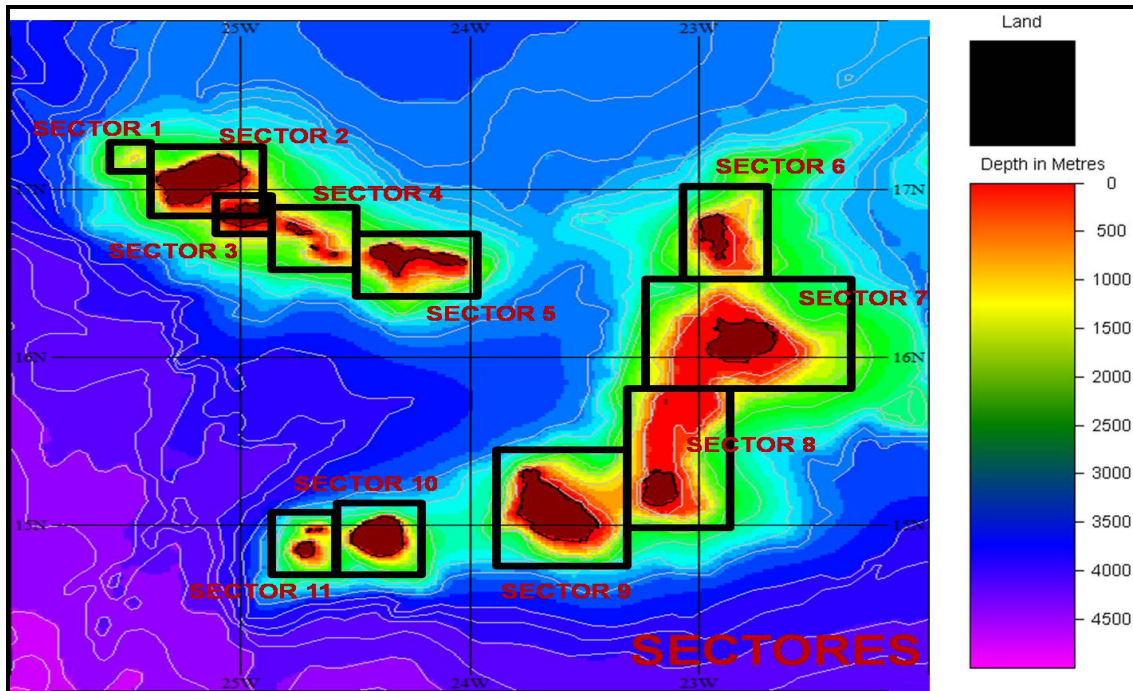
Mínima latitud: 13 grados (+ve Norte)  
Máxima latitud: 19 grados (+ve Norte)  
Proyección Mercator  
Resolución: 1 minuto (tasa de conversión km<sup>2</sup> a min<sup>2</sup> de 2,78) (\*)  
Filas\*Columnas: 361x481  
Unidades: Profundidad en metros  
Fuente: *GEBCO Centenary Edition*

(\*) Un 8 % menor a la tasa de conversión de mn<sup>2</sup>/Km<sup>2</sup> correspondiente a la latitud (15 N) de Cabo verde (= 3,1). Ello reduciría el área efectiva de pesca (acción precautoria) en un 8 % sobre la potencialmente disponible.

El Archipiélago fue posteriormente subdividido en cinco sectores siguiendo criterios logísticos de evaluación y según los resultados de las distintas campañas de prospección realizadas previamente.







#### ESTIMACIÓN DE ÁREA ÚTIL (MÁXIMA ABUNDANCIA) DE LA ESPECIE-OBJETIVO

	PIXELES	Km <sup>2</sup>	%
	90-220 m	TOTAL	
<b>ISLAS + ISLOTES</b>			
São Vicente	23	64	3,3
Santa Luzia + Ilheu Raso + Ilheu Branco	14	38,9	2,0
São Nicolau	42	116,8	6,1
São Vicente + Santa Luzia + Ilheu Raso + Ilheu Branco + São Nicolau	79	219,7	11,5
<b>TOTAL CABO VERDE</b>	<b>690</b>	<b>1.918,1</b>	<b>100%</b>

Cuando se trabaja con artes de pesca cuya área de influencia no es mesurable por métodos objetivos, para obtener valores de densidad es necesario estimar dicha área de influencia (la distancia máxima que alcanza la capacidad de atracción del arte sobre la especie-objetivo). Ésta es muy variable y depende de multitud de factores, tales como el tipo de carnada empleado, la naturaleza y capacidad olfativa de la especie y las condiciones ambientales reinantes en cada momento.

Para estimar el área de influencia del aparejo utilizado, el ten de nasas camaroneras semi-flotantes TNCSF, se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones. La distancia entre dos nasas en la línea madre es de unos 15 m. Esta distancia se multiplicó por el número medio de nasas empleado en

cada experimento (descontado en una nasa, correspondiente a uno de los extremos). Se consideraron dos intervalos de influencia del arte: 100 m (influencia mínima) y 150 m (influencia máxima). Este último valor del área de influencia se obtuvo a partir del sentido común y de conocimientos empíricos de los pescadores cabo-verdianos de langosta (se efectúa con nasas cebadas con la misma carnada). Con todos estos datos, se calculó el área de influencia mínima y máxima para del TNCSF.

Refiriendo los valores de abundancia de cada una de las cuatro estaciones deplegadas a sus correspondientes áreas de influencia máxima y mínima, se estimaron los valores de densidad mínima y máxima, que son expresados en  $\text{kg}/\text{km}^2$ . Posteriormente se calcularon los valores mínimo y máximo de densidad media por grupo de estaciones, según intervalos de abundancia media-baja y media-alta. No obstante, los valores de densidad media obtenidos en ambos grupos aconsejaron considerar el conjunto del área estudiada como un sector único a efectos de la estimación de las densidades vírgenes y del posterior cálculo de la biomasa total.

**SAO VICENTE-SANTA LUZIA: CALCULO DE DENSIDADES VÍRGENES**

Pesca (Localidad)	Sector	Día de pesca	Nasas válidas	Captura (g)	CPUE (g/nasa)	Captura acum. (kg)	Área mín x 100	Área máx x 150	Dens mín Bo/A máx	Dens máx Bo/A mín	Dens mín	Dens máx
<b>EXP.1 (CPUE MA) ST. 19 PTA. DA LAJE - SW DE STA. LUZIA</b>												
19	S	1	53	20.471	386	20.471	m2	78000	117000			
19D-1	S	2	53	13.760	260	34.231	km2	0,08	0,12	883,282	1324,923	
19D-2	S	3	53	9.286	175	43.517						
19D-3	S	4	53	10.355	195	53.872						
19D-4	S	5	53	10.270	194	64.142						
19D-5	S	6	53	7.400	140	71.542						
											<b>PUNTOS DE MEDIA-ALTA</b>	
											883,282	1324,923
											306,393	459,590
											<b>594,838</b>	<b>892,256</b> media
											407,922	611,883 desv.típica
<b>EXP.2 (CPUE MB) ST. 18 PTA. DOS PIQUINHOS - NW DE STA. LUZIA</b>												
18	N	1	53	13.710	259	13.710	m2	78000	117000			
18D-1	N	2	53	10.130	191	23.840	km2	0,08	0,12	502,598	753,897	
18D-2	N	3	53	10.121	191	33.961						
18D-3	N	4	53	5.805	110	39.766						
18D-4	N	5	53	3.500	66	43.266						
											<b>PUNTOS DE MEDIA-BAJA</b>	
											502,598	753,897
											428,752	643,128
											<b>465,675</b>	<b>698,513</b> media
											52,217	78,326 desv.típica
<b>EXP.3 (CPUE MB) ST. 1 SAO PEDRO - SW DE S. VICENTE</b>												
1	N	1	53	12.215	230	12.215	m2	78000	117000			
1D-1	S	2	53	8.500	160	18.915	km2	0,08	0,12	428,752	643,128	
1D-2	S	3	53	7.500	142	26.415						
1D-3	S	4	53	6.420	121	32.835						
1D-4	S	5	53	3.500	66	36.335						
											<b>DENSIDADES MEDIAS SECTOR ÚNICO</b>	
											883,282	1324,923
											502,598	753,897
											428,752	643,128
											306,393	459,590
											<b>530,256</b>	<b>795,385</b> media
											269,184	403,776 desv.típica
<b>EXP.5 (CPUE MA) ST. 9 VALE FLAMENGOS - S DE S. VICENTE</b>												
1	S	1	53	22.455	424	22.455	m2	78000	117000			
9D-1	S	2	53	7.233	136	29.688	km2	0,08	0,12	306,393	459,590	
9D-2	S	3	53	3.180	60	32.868						
9D-3	S	4	53	2.800	53	35.668						

Se procedió a la estimación de la abundancia del stock en su conjunto. Para ello, los valores mínimo y máximo de biomasa total (en kg) se obtuvieron multiplicando la superficie de la zona de distribución calculada (en  $\text{km}^2$ ) por la densidad media (en  $\text{kg}/\text{km}^2$ ) estimada para el sector único resultante del método de depleción controlada.



Densidad media, área de hábitat efectivo y biomasa de *P. edwardsii* en S. Vicente+Sta.Luzia+Ilheus+S.Nicolau

São Vicente + Santa Luzia + Ilheus + São Nicolau	Densidad media (kg/km <sup>2</sup> )		Superficie (km <sup>2</sup> )	Biomasa (kg)	
	Mínima	Máxima		Mínima	Máxima
			90-220 m		
			metodología		
			satelitaria		
Sector único	530,256	795,385	219,7	116.497	174.746

El potencial pesquero de un stock, comúnmente denominado biomasa total explotable o rendimiento máximo sostenible (RMS), puede definirse como la producción máxima que puede ser extraída del mismo de manera sostenida en el tiempo, permitiendo reclutamientos sucesivos y manteniendo biomasa de reproductores suficientes.

La estimación de este valor puede hacerse de muy distintas maneras en función de la información disponible y del método de evaluación utilizado. En el caso de stocks insulares de camarón soldado (*Plesionika edwardsii*), el RMS puede estimarse empleando básicamente dos métodos. El primero de ellos se basa en la aplicación de la expresión simple de Gulland (1971), en la cual el RMS es la mitad del resultado de multiplicar la biomasa total inicial (BT) y la tasa instantánea de mortalidad natural (M) del stock.

$$RMS = 0,5 * M * BT$$

El segundo método, más realista y conservacionista, consiste en la aplicación de la ecuación de Beddington & Cooke (1983), derivada de la propuesta por Gulland (1971). La expresión de Beddington & Cooke tiene en cuenta, además de M, otros parámetros biológicos y poblacionales de la especie tales como la constante de crecimiento k y la edad de reclutamiento a la pesquería E<sub>r</sub>, como variables fundamentales en la definición de la proporcionalidad entre RMS y BT.

$$RMS = \beta_{(M,k,E_r)} * BT$$

El valor de la constante  $\beta_{(M,k,E_r)}$  se obtiene de introducir los parámetros M, k y E<sub>r</sub> en las tablas de proporcionalidad de Beddington & Cooke (1983). De esta forma dos stocks diferentes con una misma BT y M pueden presentar diferentes valores de RMS en función de su velocidad de crecimiento y de la selectividad del arte.

Los parámetros biológicos de *Plesionika edwardsii* obtenidos en Canarias, a partir de diferentes estudios biológicos desarrollados durante los últimos diez años, han sido necesariamente utilizados como parámetros básicos de entrada en el presente estudio. El cálculo del RMS se efectuó a partir de la biomasa total mínima estimada (no de la máxima) debido a la adopción de un enfoque precautorio para la previsión de explotación pesquera, según recomendaciones de la FAO y de la UE relativas a los conceptos de pesca responsable y sostenibilidad de los recursos pesqueros.

**Rendimiento Máximo Sostenible (RMS) del stock de *P. edwardsii* en S. Vicente+Sta.Luzia+Ilheus+S.Nicolau (Cabo Verde) y comparación con Canarias, isla de Gran Canaria e isla de Fuerteventura**

	CANARIAS (total archipiélago)	GRAN CANARIA	FUERTEVENTURA	SAO VICENTE + SANTA LUZIA + ILHEUS+SAO NICOLAU
Edad reclutamiento	1,32	-	-	1,32
Mortalidad natural, M	0,6	-	-	0,6
Constante de crecimiento, k	0,53	-	-	0,53
Coefficiente de proporcionalidad, $\beta$	0,262	-	-	0,262
Superficie (km <sup>2</sup> )	1.038,00	176,9	305,6	219,7
Biomasa total mínima (toneladas)	301,6	52,8	37,0	116,497
RMS (toneladas)	79,0	13,8	9,7	30,5

### Actividades de promoción y divulgación social. Presentación pública de resultados

Para acometer las actuaciones de carácter promocional, divulgativo y publicitario del proyecto fueron diseñados, de común acuerdo entre todos los socios del partenariado PROACTIVA, los siguientes materiales:

- Cartel PROACTIVA, titulado “PROACTIVA - *Projecto-piloto para o desenvolvimento da pescaria de camarão de profundidade em Cabo Verde*”.
- Loneta PROACTIVA, con idéntico título y lema “*Juntos traçamos o rumo ao desenvolvimento*”.

Fueron diseñados, producidos y distribuidos 500 carteles o pósters, en color, formato A2 (594x420 mm). Se adjunta el pdf.

Fueron diseñadas y producidas 2 lonetas “waterproof”, dimensiones 2x1 m que fueron utilizadas como valla/cartel publicitario en ambos lados de la pasarela del Buque Oceanográfico durante los atraques en el Puerto de Mindelo (exhibición del 13 al 29 de abril de 2010), en el salón de actos del INDP y en la sala del INDP donde se llevó a cabo la degustación gastronómica.

Un “Encuentro de presentación y socialización de PROACTIVA”, dirigido a los agentes sociales del sector pesquero de San Vicente, fue llevado a cabo en Mindelo, el 31 de marzo de 2010, en el auditorio del INDP, con la participación de los cuadros del Instituto y de la UniCV y asistencia de unas 60 personas (armadores, pescadores, técnicos de diferentes organismos, comunicación social, entre otros).

El 30 de abril tuvo lugar una presentación pública del proyecto (finalidad, objetivos, actividades y resultados preliminares) en el salón de actos del INDP, con asistencia de unas 60 personas y de los medios de comunicación (incluyendo la televisión nacional de Cabo Verde, TCV). Siguió un coloquio-debate con participación entusiasta por parte de las empresas armadoras representadas. Asistieron el Presidente del INDP y el Presidente del Consejo Directivo del DECM de la UniCV.

Siguió un acto de degustación gastronómica de camarón soldado (que fue objeto de maridaje con vinos locales de la isla de Fogo) en las instalaciones del INDP.

Las apariciones del proyecto en los medios de comunicación cabo-verdianos han sido:

- Entrevista radiofónica en *Rádio Nacional de Cabo Verde*, 31 de marzo de 2010, 5 minutos. Presentación del proyecto y anuncio de la campaña.
- Aparición en el diario de noticias de la televisión nacional de Cabo Verde, *TCV Jornal da Noite*, 12 de abril de 2010, 5 minutos. Presentación del proyecto y anuncio de la campaña.
- Aparición en el diario de noticias de la televisión nacional de Cabo Verde, repetición de *TCV Jornal da Noite*, 13 abril de 2010, 5 minutos. Presentación del proyecto y anuncio de la campaña.
- Aparición en el diario de noticias de la televisión nacional de Cabo Verde, *TCV Jornal da Noite*, 30 de abril de 2010, 5 minutos. Resultados de la campaña y trabajos pendientes.
- Aparición en el diario de noticias de la televisión nacional de Cabo Verde, repetición de *TCV Jornal da Noite*, 1 de mayo de 2010, 5 minutos. Resultados de la campaña y trabajos pendientes.
- Aparición en prensa local, *Jornal-Revista de Educação, Ciência e Cultura “Ariletra”*, número 130 (marzo-abril 2010), p. 15.

## Informes técnicos y recomendaciones de gestión

La presente Memoria final de justificación sirve de Informe científico-técnico final del proyecto. Previamente fueron emitidos los correspondientes informes de lanzamiento y de seguimiento del proyecto.

En cuanto a las recomendaciones de gestión, la presente Memoria final y la base de datos que la sustenta constituirán documentos de base para que el equipo de Cabo Verde (INDP-UniCV) emita los correspondientes informes con recomendaciones para la ampliación de los estudios y la gestión preliminar del recurso camarón soldado. Estos dictámenes científicos serán dirigidos a la consideración de la Administración Pesquera de Cabo Verde.

### **2.3.- Resultados relevantes, conclusiones y perspectivas futuras**

Entre el 13 y el 30 de abril de 2010, el consorcio formado por INDP-UniCV-ULPGC-ICCM llevó a cabo una campaña de prospección y evaluación del recurso camarón soldado *Plesionika edwardsii* en aguas alrededor de las islas de São Vicente y Santa Luzia, a bordo del Buque Oceanográfico “Profesor Ignacio Lozano” del Gobierno de Canarias.

Ha sido ensayado con gran éxito un arte de pesca innovador para Cabo Verde, el tren de nasas camaroneras semi-flotantes TNCSF, donde las nasas operan suspendidas unos 2,4 m por encima del fondo, minimizando su impacto ambiental en términos de escasa interacción con el fondo marino y baja tasa de pérdidas de nasas (“pesca fantasma” o “ghost fishing”).

En todas las estaciones oceanográficas muestreadas se constató la presencia de una termoclina muy marcada localizada entre 50 y 150 metros de profundidad con un descenso de temperatura de más de 10 grados (entre 25 y 14 °C) que marca claramente la transición entre la masa de agua superficial y la localizada por debajo de la cota de 150 metros. En los gráficos de salinidad se observa la presencia de una haloclina en las mismas cotas batimétricas, lo que pone de manifiesto la transición entre masas de agua. Se constató que los rendimientos pesqueros altos correspondieron a las pescas realizadas en la zona de la haloclina y de la termoclina, tanto por encima y debajo de ésta como sobre la misma.

Se ha contribuido al conocimiento de la biodiversidad marina cabo-verdiana entre 50 y 400 m de profundidad, recolectándose 14 especies de crustáceos, 25 de peces óseos y 2 de peces cartilaginosos, creándose colecciones biológicas de referencia.

Se ha detectado un ecosistema “maduro” con gran estratificación de especies, con presencia de notables poblaciones ictiológicas que constituirían un rico by-catch de interés comercial asociado a la potencial pesquería de camarón soldado. Las especies mayormente capturadas por orden de abundancia junto al camarón soldado fueron: “besugo” (*Pagellus acarne*), “peixe bola” o “peixe crum” (*Sphoeroides pachygaster*), “abrótea azul” (*Physiculus cyanostrophus*), “moreias” (*Muraena helena*, *Gymnothorax polygonius* y *G. maderensis*), “fanhama” (*Pontinus kuhlii*) y “cachucho” (*Dentex macrophthalmus*).

Se han determinado algunos parámetros biológicos básicos (distribución, tallas, crecimiento, sexualidad y reproducción) de la especie-objetivo. El recurso mostró su máxima abundancia entre 90 y 220 m de profundidad.

Los rendimientos pesqueros, expresados en gramos de camarón soldado por nasa y noche, alcanzaron valores elevados (media próxima a 300, máximo de 491 g/nasa). Estos rendimientos son notablemente superiores a los encontrados en Canarias, Madeira y Azores.

La utilización de carnada local (macarela o “cavala preta” *Decapterus macarellus*) se ha saldado con gran éxito como lo demuestran los magníficos resultados obtenidos. Se trata de un cebo localmente disponible, de fácil acceso y relativamente barato en el país.

Se han calculado las áreas útiles (superficie de máxima abundancia) del recurso en las plataformas submarinas (90-220 m de profundidad) del conjunto del archipiélago de Cabo Verde (1.918 km<sup>2</sup>) y de São Vicente-Santa Luzia-São Nicolau (220 km<sup>2</sup>) suponiendo un porcentaje del 11,5%.

La densidad mínima media del stock virgen de camarón soldado alrededor de esta entidad insular ha sido estimada en 530,256 kg/km<sup>2</sup> para un área de influencia del arte de pesca 150 m lineales. La biomasa mínima del stock virgen de camarón soldado ha sido calculada en 116,5 toneladas.

Los parámetros biológicos básicos estimados para la especie en Canarias han sido preliminarmente utilizados para el cálculo de la tasa de explotación (26,2%) del stock cabo-verdiano evaluado. Futuros estudios proporcionarán parámetros biológicos más ajustados de la población cabo-verdiana de camarón soldado que permitirán eventuales correcciones de dicha tasa.

El potencial pesquero del stock, también denominado biomasa total explotable o rendimiento máximo sostenible (RMS), ha sido estimado en 30,5 toneladas por año para São Vicente-Santa Luzia-São Nicolau. Comparando estas cifras con otras islas con hábitat útil de similar extensión, el RMS estimado para Gran

Canaria (177 km<sup>2</sup>) fue de 13,8 toneladas por año y para Fuerteventura (306 km<sup>2</sup>) de apenas 9,2 toneladas por año.

Hemos contribuido a la capacitación de investigadores, técnicos y profesionales de la pesca y desarrollado una labor didáctica con profesores y alumnos universitarios.

El proyecto ha puesto en práctica una campaña de comunicación (carteles, pósters, reuniones, embarques de observadores, presentaciones públicas, apariciones en media y eventos gastronómicos), contribuyendo a su promoción, difusión social y publicidad.

Se ha reforzado el consorcio PROACTIVA que ahora está constituido por la UniCV (último en adherirse) y la ULPGC, apoyadas en la larga experiencia científico-técnica y de gestión de dos organismos asociados a las mismas, el INDP y el ICCM.

El consorcio PROACTIVA presentó dos nuevas propuestas de proyectos que en la actualidad se encuentran subvencionados y en fase inicial de desarrollo:

- PROACTIVA2: segunda fase consistente en acciones de transferencia de tecnología al sector pesquero de Cabo Verde. Su ficha técnica curricular:

Título del proyecto: Acciones de transferencia de tecnología para el desarrollo de la pesquería de camarón de profundidad en Cabo Verde

Tipo de contrato: Subvención de la DGRA (Resolución de la Comisionada de Acción Exterior, Presidencia del Gobierno, de 6/08/2010, Ref. Expte. A-44/2010) a través de la Fundación Canaria Universitaria de Las Palmas

Administración financiadora: Dirección General de Relaciones con África - Gobierno de Canarias

Entidades participantes: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Instituto Canario de Ciencias Marinas, *Universidade de Cabo Verde* e *Instituto Nacional de Desenvolvimento das Pescas*

Duración, desde: 6/08/2010 hasta: 31/12/2011

Investigador principal: Dr. José M. González Pajuelo (ULPGC)

Investigador responsable en ICCM: Dr. José A. González Pérez

Investigadores responsables en Cabo Verde: Nuno Almeida (UniCV) & Oksana Tariche (INDP)

Número de investigadores participantes: 14

Presupuesto total del proyecto: 49.500 euros



- MARPROF-CV: investigaciones sobre nuevos recursos profundos de Cabo Verde (crustáceos y peces) y bases científico-técnicas para su gestión sostenible y valorización gastronómica. Su ficha técnica curricular es:

Título del contrato/proyecto: Potencial de los nuevos recursos de aguas profundas de Cabo Verde, bases para su gestión sostenible y valorización gastronómica

Tipo de contrato: Programa de Cooperación Transnacional MAC 2007-2013, Proyecto MAC/3/C124

Administración financiadora: Fondos FEDER, Gobierno de Canarias, *Região Autónoma da Madeira, Câmara Municipal do Funchal e Instituto Nacional de Desenvolvimento das Pescas*

Entidades participantes: Instituto Canario de Ciencias Marinas, *Direcção de Serviços de Investigação das Pescas-Madeira, Estação de Biologia Marinha do Funchal e Instituto Nacional de Desenvolvimento das Pescas*

Duración, desde: 10/06/2010 hasta: 20/10/2013

Investigador coordinador y principal en ICCM: Dr. José A. González Pérez

Investigadora responsable en Cabo Verde: Oksana Tariche

Número de investigadores participantes: 17

Presupuesto total del proyecto: 645.921,03 euros

Los principales logros de PROACTIVA (2009-2010) han sido:

a) Verificación positiva de la existencia del recurso camarón soldado en altos niveles de abundancia.

b) Introducción de un sistema de pesca innovador (tren de nasas camaroneras semi-flotantes), idóneo para la especie-objetivo y respetuoso con el medio ambiente.

c) Comprobación del interés empresarial del sector pesquero cabo-verdiano sobre la nueva pesquería potencial y sus posibilidades de exportación.

d) Consolidación del partenariado PROACTIVA que ya cuenta con dos universidades (ULPGC y UniCV) y dos institutos de investigación pesquera (ICCM e INDP).

e) Captación de alumnos cabo-verdianos para realización de estudios de suficiencia investigadora y tesis doctoral en la ULPGC.

f) Elevado impacto social de la Cooperación Canaria a través de eventos promocionales y materiales divulgativos, así como de la participación de un Buque Oceanográfico del Gobierno de Canarias.

Gráficamente, podríamos decir que PROACTIVA ha demostrado que las aguas cabo-verdinas albergan un abundante recurso (marisco) de gran valor comercial y los colegas cabo-verdianos han aprendido cómo se debe pescar este recurso de forma sostenible. PROACTIVA2 (2010-2011) ha de llevar a cabo el proceso de transferencia de tecnología y “know-how”: los cabo-verdianos precisan completar su capacitación técnica, aprender a elaborar artesanalmente sus propias nasas camaroneras y comenzar a pescar (ensayos) el recurso con sus propias embarcaciones una vez que reciban pequeñas obras de acondicionamiento. La Administración Pesquera de Cabo Verde recibirá un Informe Final sobre la viabilidad biológica (PROACTIVA) y también técnica (PROACTIVA2) de la nueva actividad a desarrollar. Todo ello, con nuestro asesoramiento y cooperación.

No está prevista una tercera fase de este proyecto de desarrollo integral de las comunidades pesqueras cabo-verdianas, aunque no descartamos, a la vista del previsible éxito de la segunda fase (PROACTIVA2), la necesidad de implementar algunas experiencias-piloto de comercialización del producto (camarón soldado de Cabo Verde) hacia el mercado canario y, en su caso, peninsular, como actividad complementaria de la oferta local que se genere, con el consiguiente estudio de viabilidad económica.

El partenariado PROACTIVA está poniendo en práctica una estrategia doble. La estrategia vertical está constituida por este conjunto de acciones piloto PROACTIVA de desarrollo en cooperación, que va desde la prospección y cuantificación del nuevo recurso hasta su comercialización, pasando por la capacitación total. La estrategia horizontal pretende extrapolar el proyecto PROACTIVA, desarrollado de forma piloto en la isla de São Vicente (grupo de Barlavento), a las restantes islas de Cabo Verde. En este sentido, con base en la capacidad y experiencia adquiridas en Canarias, Madeira, Azores y Cabo Verde, los grupos de investigación integrantes del Consorcio tienen en curso un proyecto conjunto de la convocatoria del eje 3 (Cooperación con Países de la Gran Vecindad) del Programa de Cooperación Transnacional MAC 2007-2013, con el acrónimo MARPROF-CV, para el trienio 2010-2013.

Los temas de interés común identificados por el partenariado PROACTIVA, para ser desarrollados en Cabo Verde, han sido: evaluación de nuevos recursos pesqueros en aguas profundas; evaluación de recursos pesqueros explotados en aguas litorales; biodiversidad marina.

## ANEXO FOTOGRÁFICO



Reunión para el lanzamiento del proyecto en el INDP y la UniCV, Mindelo, San Vicente, Cabo Verde, 21-25 de octubre de 2009.





Reunión para plan de campaña y protocolos de trabajos. Presentación a la televisión de Cabo Verde. Visita técnica de la OTC de Cabo Verde. INDP, Mindelo, San Vicente, Cabo Verde, 12 de abril de 2010. Loneta promocional-publicitaria y su ubicación en pasarela del Buque Oceanográfico en el Puerto de Mindelo, San Vicente, Cabo Verde, abril de 2010.









Especie-objeto (camarón soldado) y su primera pesca histórica en San Vicente. Personal científico-técnico cabo-verdiano a bordo. Observadores cabo-verdianos a bordo y maniobras de levado de las nasas. Cabo Verde, abril de 2010.





Maniobras de levado de nasas y tratamiento de la captura a bordo. Preparaciones culinarias (camarón hervido y camarón a la plancha) hechas a bordo para degustación de científicos, técnicos y observadores. Cabo Verde, abril de 2010.





Presentación pública de resultados de la campaña y preparación del evento gastronómico. INDP, Mindelo, S. Vicente, Cabo Verde, 30 de abril de 2010.





Celebración del evento gastronómico de cierre de la campaña. INDP, Mindelo, S. Vicente, Cabo Verde, 30 de abril de 2010.



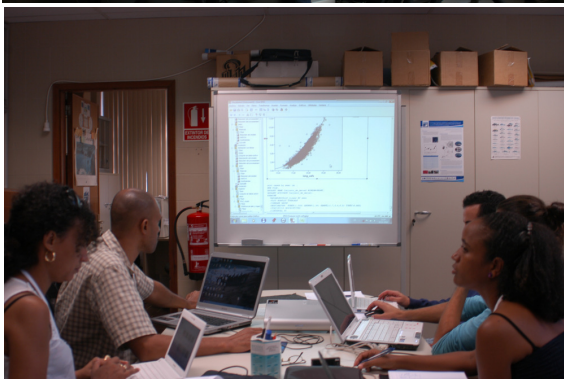


Análisis de datos y elaboración de Memoria científico-técnica final en la Facultad de Ciencias del Mar de la ULPGC: perfiles oceanográficos y estimación de áreas útiles. Noviembre de 2010.





Muestras biológicas de camarón soldado en los laboratorios húmedos del Instituto Canario de Ciencias Marinas. Noviembre de 2010.



Análisis de datos y elaboración de Memoria científico-técnica final en el Instituto Canario de Ciencias Marinas: parámetros biológicos y evaluación del stock. Noviembre de 2010.



## CARTEL PROMOCIONAL Y PUBLICITARIO

# PROACTIVA

Projecto-piloto para o desenvolvimento da pescaria de camarão de profundidade em Cabo Verde

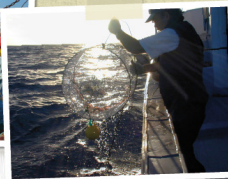
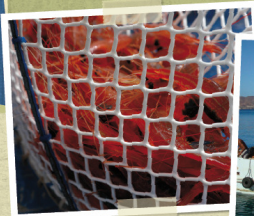


### EMBARQUE CONNOSCO!

Tem agora a oportunidade de aprender a pescar um valioso recurso, de forma sustentável.

PROACTIVA nasce para impulsionar a pescaria do camarão soldado em águas profundas de Cabo Verde.

Este projecto experimental pretende introduzir um sistema inovador de pesca, selectivo e amigo do ambiente. Uma equipa conjunta de investigadores provenientes de centros de investigação, desenvolvimento tecnológico e ensino superior, executará, de forma coordenada, esta acção de cooperação para o desenvolvimento da pesca em Cabo Verde, baseado num novo recurso pesqueiro de profundidade com alto valor comercial.



### RAZÕES PRINCIPAIS

A procura de camarão soldado no mercado nacional e europeu pode constituir-se em oportunidades potenciadoras de benefícios significativos para o sector das pescas em Cabo Verde. Esse recurso poderá vir a contribuir para a redução da importação de produtos da pesca e dar resposta à crescente procura nacional de produtos de qualidade.

A nível da gestão pesqueira, esta nova actividade poderá vir a permitir uma redistribuição do esforço de pesca em águas mais profundas (150 - 300 m), favorecendo a recuperação de recursos tradicionais. PROACTIVA pretende também contribuir para a formação profissional de agentes de pesca, entre armadores, mestres e jovens pescadores.



captura de camarão soldado



covo semi-flutuante para camarão

### MUITAS ACTIVIDADES EM AGENDA

#### Sector pesqueiro

- Campanhas no mar
- Capacitação profissional
- Promoção social e divulgação
- Apresentação pública de resultados

#### Investigadores, engenheiros e gestores

- Trabalhos em laboratório e montagem de colecções de referência
- Prospeção e avaliação de stock de camarão soldado (*Plesionika edwardsii*) em São Vicente e Santa Luzia
- Relatório científico-técnico e propostas de medidas de gestão para esta nova pescaria
- Cooperação, troca de conhecimentos e experiência entre as equipas de Canárias e Cabo Verde



Juntos traçamos o rumo ao desenvolvimento

## BANDEROLA PROMOCIONAL Y PUBLICITARIA PARA PASARELA DE BUQUE Y EVENTOS

**PROACTIVA** | Projecto-piloto para o desenvolvimento da pescaria de camarão de profundidade em Cabo Verde

*Juntos traçamos o rumo ao desenvolvimento*

novos pesqueiros flutuantes para camarão

captura de camarão colado

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Gobierno de Canarias

COOPERACIÓN CANARIA

INDP

uniç