

# Informe de Evaluación del POI – PTI Anual del 2009

## 1. SEGUIMIENTO DE PESQUERIAS Y EVALUACION DE RECURSOS PESQUEROS

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos	1	97 %

### ❖ RESULTADOS PRINCIPALES

#### + Desembarques de los Recursos Pelágicos

De enero a diciembre del 2009, se ha registrado a nivel nacional, un desembarque total de 5.97 millones de toneladas de recursos pelágicos. El principal recurso capturado fue anchoveta con 5.87 millones de toneladas (98.3%), seguido por la caballa con 72 mil t (1.2%) y el jurel con 26 mil t (0.4%). En comparación al 2008, se observó una disminución del 4% en el desembarque de anchoveta, de manera similar en el caso de la caballa (20%) y jurel (79%).

Desembarques comparativos de recursos pelágicos en el mar peruano (2009/2008)

Especies	Desembarques (toneladas)		Variación (%) 2009/2008
	Enero - Diciembre		
	2008	2009	
Anchoveta	6115 874	5868 418	-4,0
Sardina	0	0	-
Jurel	120 895	25 912	-78,6
Caballa	90 729	72 252	-20,4
Samasa	24	5	-78,5
Otros	8 033	4 351	-45,8
<b>Total</b>	<b>6335 554</b>	<b>5970 937</b>	<b>-5,8</b>

Desembarques (t) de los principales recursos pesqueros, según regiones (Ene. - Dic. 2009)

Especie\ Región	Año calendario					Total	%
	Norte	Centro	N+C	Sur			
Anchoveta	2198 512	3128 628	5327 140	541 278	5868 418	98,28	
Sardina	0	0	0	0	0	0,00	
Jurel	15 319	10 293	25 612	300	25 912	0,43	
Caballa	44 433	27 782	72 215	37	72 252	1,21	
Samasa	320	5	325	0	325	0,01	
*Otros	1 652	1 274	2 926	1 425	4 351	0,07	
<b>Total</b>	<b>2260 236</b>	<b>3167 983</b>	<b>5428 218</b>	<b>543 039</b>	<b>5971 257</b>	<b>100,00</b>	
%	37,85	53,05	90,91	9,09	100,00		

\*Otros incluye principalmente: Jurel fino, bonito, pejerrey, pampanito, lorna, munida, bagre, camotillo

#### Anchoveta

Las capturas de anchoveta en toda la costa peruana, de enero a diciembre 2009, totalizaron 5.87 millones de toneladas, correspondiendo el 53% a la región centro.

Mediante la Resolución Ministerial N° 137-2009-PRODUCE se autorizó el inicio de la primera temporada de pesca de anchoveta y anchoveta blanca en la región norte-centro, además se estableció el Límite Máximo de Captura Permisible de 3,5 millones de toneladas para la anchoveta destinada al Consumo Humano Indirecto, a partir del 20 de abril.

La segunda temporada de pesca de anchoveta y anchoveta blanca en la región norte-centro durante el cuarto trimestre del 2009 se reinició mediante la R.M.N° 446-2009-PRODUCE recomendándose el Límite Máximo Total de Captura Permisible-LMTCP de 2 millones de toneladas a ser utilizadas entre el 06 de noviembre del 2009 y el 31 de enero del 2010.

#### Atunes y otras especies afines

La captura total registrada por buques atuneros cerqueros (18) menores de 363 toneladas durante la Campaña de pesca de atunes 2009 (Octubre 2008 - Julio 2009), totalizó 12 061 toneladas, siendo el barrilete la principal especie capturada con el 84.4%, seguido del atún aleta amarilla con 8.8%, atún ojo grande con 4.4% y otras especies con el 2.4% respectivamente. El 25.8% de la captura se realizó en aguas del dominio marítimo peruano y el 74.2% fuera de ellas.

#### + Distribución y concentración de los recursos pelágicos

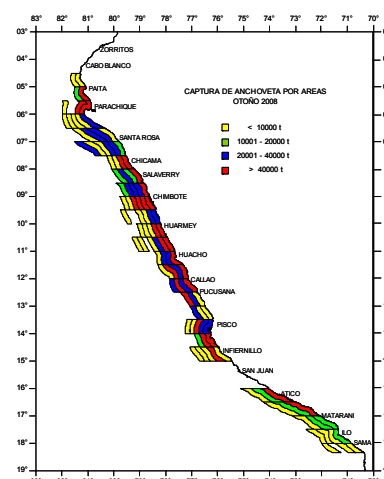
##### Anchoveta

En el verano, las actividades de extracción de anchoveta continuaron restringidas hacia la zona sur debido a la suspensión de la pesca en la región norte-centro (R.M.N° 846-2008-PRODUCE). Los mayores volúmenes de desembarque se registraron dentro de las 10 mn de la costa entre los grados 16°00'S y 18°30'S.

En **otoño**, su distribución según áreas de pesca mostró sus mayores concentraciones en la región norte-centro del litoral peruano, entre los grados 05°30'-06°30'S (Parachique-Coishco) y desde 07°30'-14°30'S (Chicama-Infiernillos) dentro de las 50 mn de la costa; mientras que en la zona sur entre Atico-Quilca (16°00'-16°30'S), se localizaron dentro de las 30 mn.

En invierno, su distribución mostró las mayores concentraciones entre los grados 06°30'-07°00'S (Mórrope-Pimentel) dentro de las 30 mn de la costa; mientras que en la zona sur entre Atico-Ilo (16°00'-16°30'S), se localizaron dentro de las 20 mn.

En primavera, con la reapertura de la actividad extractiva del recurso anchoveta en la región norte-centro, la flota anchovetera operó principalmente desde los grados



05°30' S hasta los 14°30' S, con mayores concentraciones entre los 09°00'-10°00' S (Chimbote-Huarmey), 11°00'-12°30' S (Supe-Pucusana) y 13°30'-14°30' (Tambo de Mora-Pta. Infiernillos), abarcando hasta las 70 mn, con mayores concentraciones dentro de las 60 mn. Mientras que, en la región sur el área de pesca alcanzó hasta las 60 mn, con mayores concentraciones frente a Atico y Quilca dentro de las 20 mn.

### Jurel y Caballa

En el primer trimestre, las operaciones de pesca dirigidas a los recursos jurel y caballa por parte de la flota pesquera con sistema de refrigeración (RSW) se localizaron principalmente desde Coishco hasta Punta Infiernillos (09°00' S-14°30' S) entre las 10 y 70 mn de distancia a la costa. Las mayores concentraciones de jurel se registraron al sur de Bahía Independencia entre las 40-50 mn; mientras que, las áreas de pesca de la caballa tuvieron pequeños núcleos de concentración entre Huarmey-Supe (10°00'-10°30' S) y otro entre las 40-50 mn frente a Punta Infiernillos (14°30' S). Durante el segundo trimestre, la flota pesquera con sistema de refrigeración (RSW) que dirigió su esfuerzo hacia la caballa, operó desde Chicama hasta Pucusana (07°30' S-12°30' S) entre las 40 y 80 mn.

En el tercer trimestre, el área de pesca de la caballa con la flota dirigida se localizó dentro de las 30 mn frente a Huarmey (10° S) y como parte de la captura incidental, se registró entre los grados 09°30'-10°00' S.

Hacia el cuarto trimestre, los registros de caballa correspondieron a las capturas incidentales por parte de la flota industrial anchovetera, estos se localizaron principalmente hacia la zona norte (09°00'-10°00' S) dentro de las 70 mn.

### + Características biológicas de los recursos pelágicos

#### Estructura por tamaños

**Anchoveta** En el verano, la estructura por tallas de anchoveta en la región sur estuvo constituida principalmente por ejemplares adultos, la longitud media fue de 12.51 cm, los ejemplares menores de 12 cm representaron el 28%. En otoño, la anchoveta en la región norte-centro estuvo representada por ejemplares adultos con un grupo modal en 14 cm; mientras que, en la región sur la longitud media alcanzó los 14.22 cm. En invierno, las tallas de anchoveta en la región norte-centro sólo en el mes de julio estuvo constituida por un 3.62% de ejemplares juveniles. En la región sur estuvo representado por un grupo modal en 12.5 y un 26% de ejemplares juveniles. En primavera, la anchoveta en la región norte-centro presentó una moda principal en 14.5 cm; en la región sur, fue de 13.5 cm con un 6% de ejemplares juveniles.

**Jurel y Caballa** En el primer trimestre, las estructuras por tamaños del jurel y caballa estuvieron compuestas en gran parte por ejemplares adultos con tallas medias de 36.52 cm de longitud total y 29.14 cm de longitud a la horquilla, respectivamente. Las capturas de esta especie en el segundo trimestre fueron escasas y los pocos ejemplares muestreados en abril presentaron tallas entre 40-43 cm, provenientes de la flota con RSW en el puerto de Chimbote; en junio como parte de la captura incidental en la pesca de anchoveta, los jureles mostraron tallas entre 15-22 cm que correspondieron a juveniles. La caballa, presentó un rango de tallas de 12 a 38 cm de longitud a la horquilla y moda principal en 28 cm y secundarias en 14 y 22 cm. En el tercer trimestre, se observó un alto porcentaje de ejemplares juveniles de jurel (<28 cm LT); mientras que la caballa presentó dos grupos modales uno en 21 y otro en 30 cm LH (moda principal). En el cuarto trimestre, los ejemplares de caballa reportados por la flota industrial anchovetera como captura incidental registraron una estructura por tallas exclusivamente juvenil, con moda alrededor de los 22 cm de longitud a la horquilla.

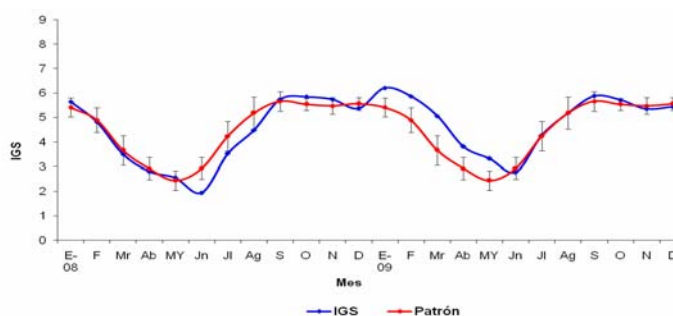
**Atún Aleta Amarilla** Comprendió tallas desde los 26 hasta 183 cm de longitud a la horquilla con longitud media de 74.5 cm

**Barrilete** Las estructuras por tallas del barrilete comprendieron un rango de 31 a 89 cm de longitud a la horquilla con longitud media de 52.3 cm.

**Atún Ojo Grande** Mostró tallas entre 39 y 195 cm de longitud a la horquilla y longitud media de 106.2 cm.

**Perico** El rango de tallas estuvo entre 55 y 142 cm de longitud a la horquilla, con longitud media en 92.2 cm

### + Proceso Reproductivo de anchoveta



#### Evolución del Índice Gonadosomático

Los valores del Índice Gonadosomático (IGS) de anchoveta en la región norte-centro han mostrado una tendencia similar al patrón establecido, pero con valores por sobre el patrón en los meses de enero a mayo del 2009. Se evidenciaron los picos del desove secundario del verano y desove principal del invierno-primavera.

En la región sur, los valores del IGS de la anchoveta fueron superiores al patrón desde enero hasta mayo, para luego disminuir debajo del patrón hasta agosto, posteriormente se recupera y el desove principal continúa hasta fin del año 2009

Fig. Evolución Mensual del Índice Gonadosomático (IGS) de anchoveta en la región norte-centro (Enero 2008 - Diciembre 2009)

### Análisis Macroscópico de Gónadas

El análisis macroscópico de las gónadas de anchoveta permite mostrar la evolución de la madurez gonadal de esta especie. En el cuarto trimestre, la evolución de la madurez gonadal de la anchoveta mostró que los desovantes (estado V) representaron alrededor del 42%.

### Atunes y otras especies afines

El barrilete, atún aleta amarilla y atún ojo grande estuvieron representados principalmente por ejemplares juveniles.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Seguimiento de los principales recursos demersales y costeros	2	86 %

### ❖ RESULTADOS PRINCIPALES

#### + Seguimiento de la pesquería de la merluza

##### Régimen Provisional de Pesca

La actividad pesquera de merluza en el mar peruano para el año 2009, fue autorizada por R.M.º 874-2008-PRODUCE, dentro del área comprendida desde el extremo norte del dominio marítimo del Perú y el paralelo 06°00'S; asimismo, establece la cuota anual de captura de esta especie, determina la modalidad de extracción, procesamiento, vigilancia y control de esta pesquería y establece los criterios para la asignación de cuotas individuales de pesca. Asimismo, contempla la protección de los periodos de desove de la especie merluza durante las épocas de mayor actividad reproductiva (de verano y de invierno-primavera), en cuyos periodos está prohibido el desarrollo de las actividades extractivas por parte de la flota arrastrera de mayor escala (industrial), menor escala y artesanal.

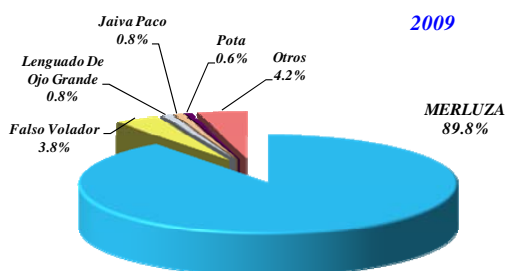
Durante el mes de enero 2009, dadas las características de la distribución y estructura del stock disponible, se mantuvieron suspendidas las actividades pesqueras al sur de los 04°30'S. Los resultados de la Operación Merluza XIV (23 al 25 de enero) permitieron alertar sobre algunas variantes en los patrones de disponibilidad y sobre el avance del proceso reproductivo relacionado al desove de verano de merluza; que propiciaron la emisión de la RM Nº 047-2009-PRODUCE, que amplió el área autorizada de pesca hasta los 05°00'S, estableció la veda reproductiva a partir del 16 de febrero y autorizó la ejecución de una pesca exploratoria a fines de marzo. Las observaciones sobre el avance del proceso de desove, discriminado por zonas de pesca, permitieron el reinicio de las actividades extractivas al norte de los 04°30'S a partir del 20 de marzo y al norte de los 05°30'S a partir de 4 de abril.

En virtud al Informe "Pesquería de la merluza en el mar peruano - 01 de enero al 29 de julio del 2009", que incluyó entre otros, la tendencia ascendente del comportamiento reproductivo de merluza acorde con al patrón reproductivo multianual, indicando el próximo inicio del desove de invierno-primavera de esta especie; se recomendó establecer la veda reproductiva de merluza, la cual se hizo efectiva a partir del 22 de agosto del 2009 (R.M.º 338-2009-PRODUCE). Dicha resolución también estableció la realización de la Operación Merluza XVI entre el 22 y 24 de setiembre del 2009 a fin de evaluar el avance del proceso reproductivo de la merluza. Asimismo, por iniciativa del sector privado, se propició la realización de una Pesca Exploratoria de Merluza entre el 10 y 11 del mismo mes en el área marítima comprendida entre el extremo norte del dominio marítimo peruano y los 07°00'S (Pimentel), la cual fue autorizada mediante R.M. 377-2009-PRODUCE.

En el marco del programa de seguimiento de la pesquería de merluza, el IMARPE dio a conocer que la merluza está llegando a la fase de culminación del periodo de desove de invierno-primavera, por lo que mediante la R.M. 449-2009-PRODUCE, se dispone reiniciar las actividades extractivas de este recurso a partir del 23 de octubre, al norte de los 04°30' LS y a partir del 30 de octubre al norte de los 06°00'LS.

### Desembarque

El desembarque total de merluza durante el año 2009 (información al 28 de diciembre) fue de 35 064 toneladas, correspondiendo 19 859 t (56.6%) a lo desembarcado por las EAC y 15 205 t (43.4 %) a lo descargado por las EAME. Tabla 1.



Mes	INDUSTRIAL			TOTAL
	EAC	EAME	EME	
Ene	1688	961		2649
Feb	1795	793		2588
Mar	905	359		1264
Abr	2622	1871		4493
May	3237	2374		5611
Jun	3398	2117		5515
Jul	2367	2096		4462
Ago	1223	1507		2730
Set	43	87		129
Oct	332	486		818
Nov	1127	1494		2622
Dic	1124	1059		2183
<b>TOTAL</b>	<b>19859</b>	<b>15205</b>	<b>0</b>	<b>35064</b>
<b>%</b>	<b>56.6</b>	<b>43.4</b>	<b>0.0</b>	<b>100.0</b>

### Composición de las capturas

La captura total registrada hasta el cuarto trimestre del 2009 (información preliminar al 16 de diciembre) fue de 39 046 t, de las cuales, merluza (*Merluccius gayi peruanus*) representó el 89,8 % del total, el restante lo constituyeron las especies: falso volador *Prionotus stephanophrys* (3,8%), lenguado de ojo grande *Hippoglossina macrops* (0,8%), jaiva paco *Mursia gaudichaudii* (0,8%), pota *Dosidicus gigas* (0,6%). El ítem otros que agrupa a varias especies con capturas mínimas significó el 4,2%.

### Estructura por tallas

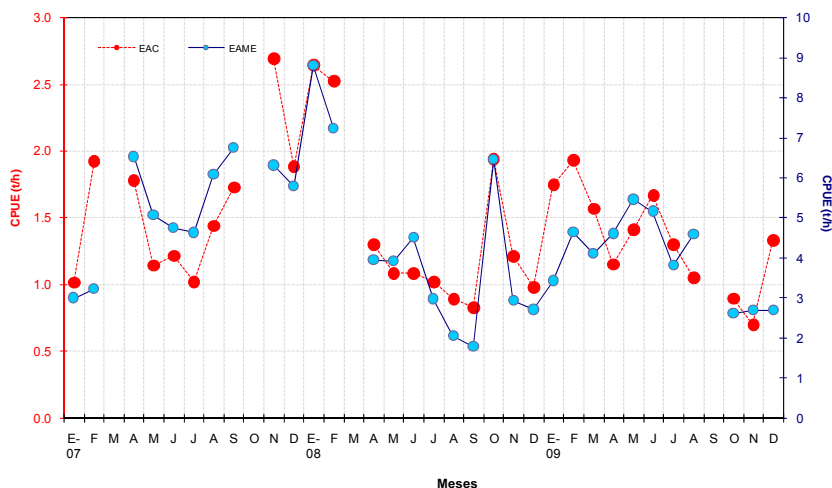
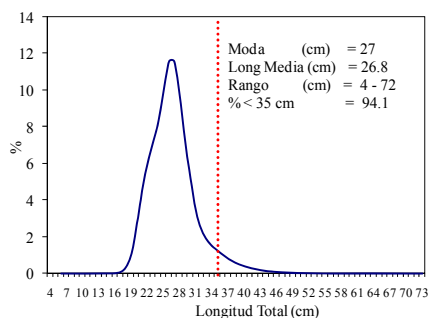
La merluza capturada en las áreas autorizadas para la pesca durante el 2009, presentaron una estructura por tamaños que varió entre los 4 y 72 cm de longitud total, con moda principal en 27 cm y longitud media en 26,8 los ejemplares menores de 35 cm. constituyeron el 94,1 % del total.

### Captura por Unidad de Esfuerzo

La CPUE (expresada en t/h) de la flota industrial arrastrera inició el año 2009 con valores altos, pero no mayores a los registrados en el primer trimestre del 2008 que fueron los más altos de los últimos tres años, tanto para la flota EAC como EAME (Fig. 4).

En los meses de enero y febrero 2009, se dieron los mayores rendimientos (entre 1,7 - 2t/h para las EAC y 3,4-4,6 para las EAME) en la zona de pesca ubicada al norte los 04°00'S (entre Puerto Pizarro y Punta Sal), lugares donde se ubicaron los mayores núcleos de concentración del recurso donde imperó un repliegue latitudinal hacia el norte del recurso merluza producto de las condiciones frías del fondo marino que incrementó la disponibilidad de reclutas en los principales caladeros. Luego, después de la veda de verano, los niveles a partir de abril estuvieron entre 1,2-1,7 t/h para las EAC y 4,6-5,5 para la EAME. Estos valores en promedio se han mantenido hasta el mes de agosto. Posteriormente estos niveles de CPUE han descendido a los valores más bajos durante el año, de 0,70 t/h para EAC (noviembre) y 2,68 t/h para EAME (noviembre).

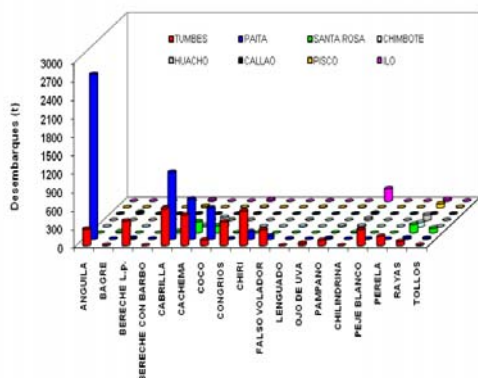
Fig. 4. Variación mensual de la CPUE (t/h) de merluza 2007 - 2009



### + Seguimiento de la pesquería de los recursos demersales

#### Desembarques

Durante el 2009, a nivel del litoral peruano, los principales peces demersales (anguila, coco, cabrilla, cachema, bereche, pámpano, tollos, rayas, lenguado, bagre, congrios) registraron, de manera preliminar, un desembarque total de 10 542,4 t, destacando la anguila (2 948,4 t), cabrilla (1 788,8 t), cachema (1 373,9 t), coco (883,4 t) y chiri (689,1 t), extraídas principalmente en la región norte del país (Fig 1).



#### Estructura por tallas

A nivel del litoral peruano, las tallas medias anuales de coco (Paita, Sta. Rosa y Callao), cabrilla (Paita, Sta. Rosa y Callao) y cachema (Tumbes, Sta Rosa, Chimbote y Callao) fueron menores a la talla mínima de captura establecida, conformados entre 50 y 100% de juveniles.

Los ejemplares de coco extraídos en Tumbes y Chimbote estuvieron constituidos principalmente por adultos, con talla media de 38,8 y 37,1 cm respectivamente.

La cabrilla de Tumbes, se conformó principalmente por adultos, con longitud media de 35 cm.

La anguila capturada en Tumbes, presentó mayores tamaños respecto a los de Paita, alcanzando una talla media de 49 y 40,1 cm, respectivamente.

El bagre en Sta Rosa, alcanzó una talla media de 24,5 cm.

El bereche (*Larimus pacificus*) de Tumbes, se conformó principalmente por adultos, alcanzando una media de 23,3 cm.

El peje blanco extraído en Tumbes, presentó una media de 36 cm.

La especie Cabrilla *Paralabrax callaensis* de Tumbes presentó una talla media de 27,8 cm, mientras que en Paita fue menor (19,7 cm).

### Aspectos reproductivos

El coco (Paita), cachema (Paita, Sta Rosa y Callao), cabrilla (Paita) y bagre (Sta. Rosa), se caracterizaron por presentar un desove prolongado entre el verano y primavera; mientras que en el peje blanco (Tumbes) y anguila (Tumbes y Paita) destacaron los estados virginales.

### Proporción sexual

La proporción sexual en el coco (Tumbes y Paita), la cabrilla (Tumbes, Paita y Sta Rosa), cachema (Paita, Sta Rosa, Chimbote y Callao), anguila (Tumbes), bagre (Sta Rosa) y falso volador (Tumbes) fue favorable para las hembras; en tanto en la coco (Sta Rosa, Chimbote y Callao), cabrilla (Callao), cachema (Tumbes), peje blanco (Tumbes), y anguila (Paita) predominaron los machos.

### Relación peso longitud

Los pesos alcanzados por los ejemplares de coco de Tumbes y Chimbote fueron mayores respecto a los de Sta Rosa y Callao; asimismo en los ejemplares de cachema de Chimbote y Paita los pesos fueron mayores en relación a los de Sta Rosa y Callao, y cabrilla de Callao y Paita con respecto a Tumbes y Sta Rosa.

Los pesos fueron mayores en la anguila de Paita con respecto a los de Tumbes.

### Distribución y concentración de los recursos demersales en la zona de Callao

Los recursos demersales (coco, cachema y cabrilla) se distribuyeron desde frente a Ventanilla (12°03'S) hasta el sur de Chorrillos (12°09.30'S), La cabrilla se concentró principalmente en los alrededores de la isla San Lorenzo; el coco entre frente a La Punta y El Cuartel, y la cachema se concentró mayormente frente al Cuartel y Carpayo.

### Esfuerzo pesquero

El esfuerzo pesquero artesanal (N° viajes) para la captura de cabrilla y coco fue mayor en verano e invierno, en la chilindrina en invierno y primavera, asimismo en el bagre en invierno.

### Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

Los índices de abundancia relativa de los recursos bagre (1055 kg/viaje), chilindrina (73,1 kg/viaje) y coco (38,3 kg/viaje) evidenció una mayor disponibilidad en la primavera; mientras que la CPUE en la cabrilla y cachema fue mayor en el verano (11,5 kg/viaje y 7,9 kg/viaje respectivamente).

## + Seguimiento de la pesquería de los recursos costeros

### Desembarques

Los desembarques (cifras no oficiales) de los recursos costeros cabinza (*Isacia conceptionis*), lisa (*Mugil cephalus*), lorna (*Sciaena deliciosa*), machete (*Ethmidium maculatum*), mismis (*Menticirrhus ophicephalus*), pejerrey (*Odontesthes regia regia*) y pintadilla (*Cheilodactylus variegatus*) durante el año 2009 fue de 16 796 toneladas.

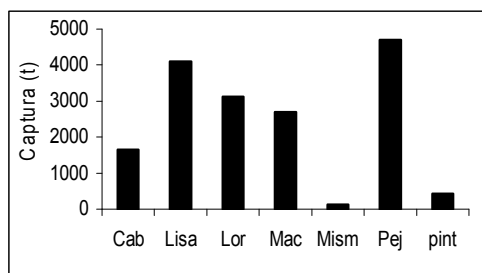


Fig. 1.- Desembarque de Especies Costeras durante el año 2009

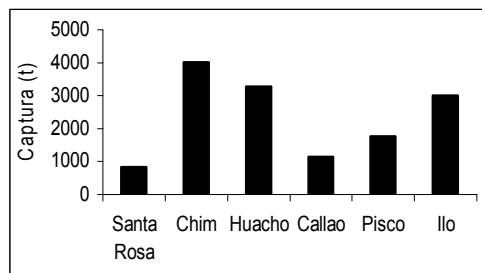


Fig. 2.- Desembarque de Especies Costeras según Puertos durante el año 2009

La especie más representativa en las capturas de recursos costeros fue el "pejerrey" con un volumen de extracción de 4692 toneladas que representó el 27,9 % del total capturado; seguido de la "lisa" con 4091 t (24,4 %), "lorna" con 3115 t (18,6 %) y el "machete" con 2697 t (16,1 %) (Fig 1).

Considerando la distribución geográfica de las especies costeras (Fig 2), se ha determinado que la zona de Chimbote destacó por su mayor volumen de extracción con 4013 t (23,9 %), seguido de las zonas de Huacho con 3275 t (19,5 %) e Ilo con 3008 t (17,9 %).

La LT de **cabinza** tuvo el rango 12-31 cm (2009: 7-33 cm). (III Trim:17-29 cm), con disminución de la longitud máxima. La talla media se determinó en 20,5 cm (2008: 19,7 cm).

La LT de **lisa** presentó un rango de 15-45 cm (2008: 17-41 cm), observándose incremento de la longitud máxima con respecto al año 2008. La talla media se calculó en 31,2 cm (2008: 31,2 cm).

La LT de la **lorna** tuvo el rango 10-46 cm (2008: 12-41 cm), con incremento de la longitud máxima. La talla media se calculó en 23,7 cm (2008: 20,8 cm).

La LT del **machete** presentó un rango de 14-29 cm (2008: 18-23 cm). La talla media se calculó en 22,3 cm (2008: 27,7 cm).

En el año 2009, la LT del **pejerrey** tuvo el rango de 12-23 cm (2008: 9-23 cm). La talla media se determinó en 14,8 cm (2008: 14,5 cm).

En la zona del **Callao** la LT de la pintadilla durante el año 2009 tuvo el rango 13-43 cm (2008: 13-37 cm). La talla media se determinó en 21,9 cm (2008: 22,3 cm).

La progresión de los estadios sexuales de los recursos costeros durante el año 2009, indica que las especies **lisa**, **pintadilla** y **pejerrey** se encontraron en proceso de madurez gonadal en porcentajes superiores al 50% del total analizado. En la **cabinza**, **lorna** y **machete**, se observó que se encontraron en proceso reproductivo (desove).

### **La distribución y concentración**

Los recursos **cabinza**, **lisa**, **lorna**, **machete** y **pejerrey** en la zona del Callao durante el año 2009, en función de las estaciones indica que las mayores capturas de **CABINZA** durante el Verano se registraron en La Montaña (5151 kg), Huachá (1638 kg) y Santa Rosa (1500 kg).

En el OTOÑO se observaron capturas importantes en las zonas de Huachá (7463 kg), El Colorado (5100 kg), Isla **cabinza** (4530 kg) y Horadada (4462 kg). En el INVIERNO, la **cabinza** se capturó principalmente en Huachá (3339 kg) e Isla Grande (2730 kg). Durante la PRIMAVERA, se registraron mayores capturas en Huachá (2564 kg), La Pampilla (1610 kg) y en La Pancha (1500 kg).

La distribución y concentración estacional de LISA, ha permitido determinar que durante el VERANO se detectaron importantes áreas de concentración en El Frontón (2010 kg), Horadada (1972 kg) y Camotal (1532 kg). En el OTOÑO, se capturó principalmente en las zonas de Huachá (7463 kg), El Colorado (5100 kg), Isla **Cabinza** (4530 kg) y Horadada (4462 kg). En los meses de INVIERNO, la **lisa** se localizó en El Camotal (2129 kg), El Frontón (1505 kg), El Cuartel (1314 kg). Durante la PRIMAVERA, las capturas de **lisa** se registraron mayormente en las zonas de Ventanilla (3960 kg), El Colorado (1336 kg) y en El Cuartel (1338 kg).

La distribución y concentración estacional de LORNA en el año 2009, ha permitido determinar que en el VERANO se detectaron importantes áreas de concentración en La Horadada (48742 kg), El Frontón (30594 kg), La Montaña (12141 kg) y El Pase (5500 kg). En el OTOÑO, se capturó principalmente en las zonas de La Horadada (54526 kg), Huachá (21722 kg), El Frontón (21403 kg) y El Cuartel (11886 kg). En INVIERNO, la **lorna** se ubicó principalmente en Los Bollones (18145 kg), El Frontón (5588 kg), La Pampilla (4200 kg), La Fertisa (4438 kg). Durante la PRIMAVERA, las capturas de **lorna** se registraron mayormente en las zonas de La Horadada (58011 kg), El Colorado (17890 kg), Ventanilla (14118 kg) y La Vela Tendida (13100 kg).

La distribución y concentración estacional del MACHETE en el año 2009, sugiere que en el VERANO las principales zonas de pesca de este recurso se observaron en La Montaña (11310 kg), El Cuartel (4789 kg), Horadada (1143 kg). En el OTOÑO, se capturó principalmente en las zonas de La Horadada (14264 kg), El Colorado (4330 kg), Huachá (1440 kg) y en El Cuartel (1999 kg). Durante El INVIERNO, las mayores capturas del **machete** se detectaron en El Colorado (12392 kg), El Cuartel (11884 kg), Pachacamac (4950 kg) y Horadada (4548 kg). En la PRIMAVERA, las capturas se registraron en La Antena (9045 kg), El Cuartel (7145 kg), Miraflores (1950 kg) y en La Ventanilla (1922 kg).

La distribución y concentración del PEJERREY en función de las estaciones (Figura 7), indica que este recurso durante el VERANO se capturó en las zonas de La Baja Larga (13049 kg), Enzomar (6400 kg) y La Montaña (4893 kg). En el OTOÑO, se concentró principalmente en las zonas de Enzomar (71693 kg), La Montaña (65850 kg), Callao (29975 kg) y La Baja Larga (23520 kg). Durante El INVIERNO, las mayores capturas del **pejerrey** se detectaron en La Montaña (113668 kg), Enzomar (24323 kg) y Guanillo (22665 kg). En la PRIMAVERA, se detectó que este recurso se concentró en La Montaña (43395 kg) y Enzomar (19647 kg).

## **+ Seguimiento de la pesquería del bacalao de profundidad**

### **Distribución y concentración del bacalao de profundidad**

Durante el presente año, las capturas del bacalao de profundidad se realizaron a lo largo del mar peruano, entre Punta Aguja (05°40'S) e Ilo (17°20'S), predominando densidades menores de 122 kg/día. En la zona norte, entre los 5°40'S y los 9°50'S, se registró un rendimiento promedio de 84,1 kg/día, mientras que hacia el sur, se registraron núcleos: entre Cerro Azul (13°00'S) y Pisco (13°40') y de San Juan de Marcona (15°30'S) a Matarani (17°20'S) con densidades que superiores a 125 kg/día.

## Desembarque, esfuerzo y CPUE

Durante el año 2009 el desembarque de Bacalao de Profundidad fue de 121.585 kg (preliminar), correspondiendo el 87% a la zona sur y apenas el 13 % a la zona norte. Se registraron mayores valores del desembarque durante el primer semestre, en particular durante el mes de mayo (15.330 kg). El promedio mensual de desembarque durante el año 2009 fue de 10.132 kg. Al igual que en el año anterior, el mes de julio fue el que presentó el desembarque más bajo, con 7.812 kg (Fig.2).

Fig2. Desembarque mensual (kg) de bacalao de profundidad. Año 2009 (preliminar)

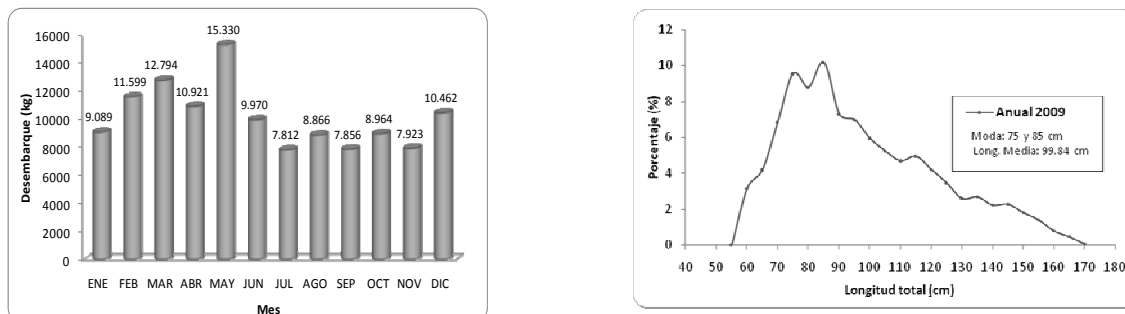


Fig 6. Estructura por tallas de bacalao de profundidad durante el 2009

Los principales puertos que registraron los mayores desembarques fueron: Callao (32%), Matarani (29%) y San Juan de Marcona (28%). Adicionalmente se observó que durante este periodo los puertos del norte han sufrido una considerable disminución en los volúmenes de desembarque con respecto al año anterior, alcanzando el puerto de Salaverry apenas el 6%.

La flota palangrera que operó durante este año en el mar peruano estuvo constituida por 6 embarcaciones de menor escala, los cuales realizaron 86 viajes, acumulando un total de 1040 días de navegación.

La CPUE como indicador de la abundancia relativa, presentó valores mensuales que fluctuaron de 24,7 a 307,5 kg/día, con un CPUE promedio mensual para el año 2009 de 124,5 kg/día. Comparativamente con el año anterior, se registró un incremento del 28 %. El menor valor de este índice se obtuvo durante el mes de julio (90.4 kg/día).

### Estructura por tallas

Durante este año se midieron un total de 6.804 ejemplares de bacalao de profundidad, provenientes de los muestreos biométricos realizados en las plantas de procesamiento. En cuanto a las tallas, se observó una estructura multimodal con modas principales en 75 y 85 cm una longitud media de 99.8 cm LT dentro de un rango de 59 y 173 cm de longitud total (Fig. 6).

### + Laboratorio de Edad y Crecimiento

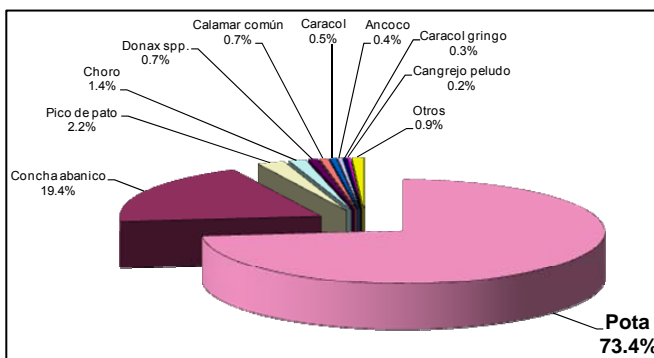
- Lectura y análisis de otolitos de anchoveta de la región norte, centro correspondiente Cr 0808-09.
- Determinación de la tasa de crecimiento de la anchoveta obtenida de la relación longitud del pez versus longitud del otolito correspondiente a los cruceros realizados durante el verano del 1998 al invierno del 2008. Como trabajo a presentarse en el V panel de internacional de la anchoveta.
- Medición de la longitud de 1057 otolitos procedentes del crucero Cr.0602-04 BIC OLAYA, SNP-2 e IMARPE V con el fin de corroborar la tasa de crecimiento de la anchoveta para esa fecha.
- Se realizaron montaje, pulido y contaje de microincrementos de 161 otolitos de merluza juveniles colectados durante el crucero de evaluación Cr. 0601-02.
- Lectura y análisis de otolitos de merluza *Merluccius gayi peruanus* de la zona de Paita correspondiente al II y III trimestre del 2006. Se elaboraron 6 claves talla-edad.
- Revisión de las lecturas y análisis de otolitos de merluza *Merluccius gayi peruanus* de la Zona de Paita y Tumbes correspondiente al II trimestre del 2006, 2007 y 2008. Se elaboraron 9 claves talla edad y parámetros de crecimiento.
- Revisión de las lecturas y análisis de otolitos de merluza *Merluccius gayi peruanus* correspondiente al crucero de otoño del 2005, 2006, 2007 . 9 claves talla edad y parámetros de crecimiento.
- Lectura y análisis de otolitos de de jurel *Trachurus picturatus murphyi* de la zona de Ilo del IV trimestre del 2007 y del I y II trimestre del 2008 zona de Ilo. 3 claves talla-edad.
- Lectura y análisis de otolitos de pampanito *Trachinotus paitensis* en la zona de Santa Rosa durante febrero del año 2008. 1 clave talla edad y parámetros de crecimiento.
- Lectura y análisis de otolitos de cabinza *Isacia conceptionis* procedentes de la zona sur (Ilo) como parte del proyecto de cabinza (mayo, junio) (octubre) del 2009. 2 clave talla edad y parámetros de crecimiento
- Lectura de 103 pares de otolitos de sardina de la Zona del Callao. 1 Clave

**PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN:**

- Informe Anual del Seguimiento de la Pesquería del recurso Merluza, Recursos Demersales, Costeros y de Profundidad durante el 2008.
- Informe final de la Operación Merluza XIV - Puerto Pizarro (03°30'LS) A Pimentel (07°00'LS). 16 al 21 de enero de 2009.
- Informe final de la Pesca Exploratoria de Merluza Marzo 2009 - Puerto Pizarro (03°30'LS) A Talara (04°30'LS). 09 y 10 de marzo de 2009.
- Informe memoria anual del laboratorio de edad y crecimiento del año 2008.
- Informe: "Pesca Exploratoria de Merluza del 23 al 25 de marzo 2009, Puerto Pizarro (03°30'S) a Punta La Negra (06°00'S)", suspendiendo la veda reproductiva de la Merluza del periodo de Verano.
- Informe "Pesquería de la Merluza en el Mar Peruano" 1 de enero al 21 de agosto de 2009.
- Informe final de la Pesca Exploratoria de Merluza 10 y 11 de septiembre 2009 - Puerto Pizarro (03°30'LS) A Pimentel (07°00'LS).
- Informe Ejecutivo del Crucero de Evaluación de merluza y otros demersales en el otoño 2009. BIC José Olaya Balandra
- Informe final de la Operación Merluza XVI - Puerto Pizarro (03°30'LS) a Pimentel (07°00'LS). 25 al 27 de Noviembre de 2009.
- Elaboración del informe técnico de seguimiento de la pesquería demersal en el litoral peruano
- Elaboración de opinión sobre el informe final del estudio del comportamiento y respuesta selectiva de las redes chinchorro manual en la zona de Huarmey, otoño e invierno del 2009.

OBJETIVO ESPECIFICO	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
Seguimiento de la pesquería de invertebrados marinos	3	82 %

**RESULTADOS PRINCIPALES:**



**+ Desembarque, esfuerzo y CPUE**

El desembarque de invertebrados marinos en el litoral fue de 235.951,0 t (Lab. Costeros y Unidad de Estadística, valor preliminar hasta diciembre, excepto en Pisco hasta noviembre), destacando por sus mayores volúmenes el calamar gigante o pota *Dosidicus gigas* (73,4%), y en menor proporción se presentaron los recursos concha de abanico *Argopecten purpuratus* (19,4%) y pico de pato o navajuela *Tagelus dombeii* (2,2%) (Fig. 1). Los puertos y/o caletas de mayor desembarque fueron Paita y Talara que representaron el 64,8% del total extraído a nivel litoral, siendo la principal especie el calamar gigante.

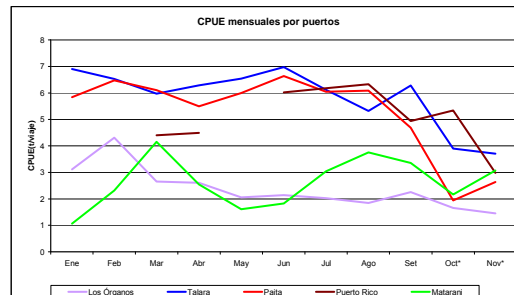
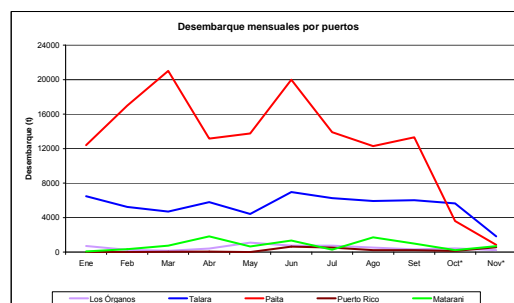
Fig. 1. Desembarque de invertebrados marinos por especies. Flota artesanal – 2009

**+ Calamar gigante (*Dosidicus gigas*)**

**Pesquería artesanal**

Durante el 2009 la flota artesanal desembarcó 218.562 t de calamar gigante (preliminar), presentándose los mayores valores en Paita (64,6 %) y Talara (27,1 %) y en menor proporción en Matarani (4,0 %) y otros puertos (4,3%). Los CPUE promedio fluctuaron entre 2,870 y 6,168 t/viaje (Fig. 3). Las principales áreas de pesca artesanal de esta especie se ubicaron frente a Paita, Talara, El Ñuro y Los Órganos, en el norte, y frente a Matarani, Mollendo e Ilo en el sur, de 3 a 30 mn de la costa.

La estructura por tallas del calamar gigante presentó un valor mínimo de 21 cm y un máximo de 109 cm de longitud de manto (LM). En el litoral norte (Talara, Mancora, Los Organos y Paita) la estructura por tallas mensual estuvo compuesta generalmente por ejemplares mayores a 50 cm de LM, con tallas medias que oscilaron de 66,0 a 91,5 cm, a excepción del mes de julio en el que la talla media fue de 42,4 cm en el puerto de Talara. En el litoral sur (Ilo) se observaron ejemplares mayores de 50 cm de LM todo el año, y tallas menores a 50 cm en los meses de abril a setiembre. Las tallas medias en esta zona estuvieron comprendidas entre 45,0 y 84,4 cm de LM.





En Talara se observaron picos de maduración en invierno-primavera, para hembras y presencia de ejemplares maduros y en maduración todo el año para machos.

En Paita y Matarani solo se realizaron 3 muestreos en el año, donde predominaron hembras en maduración y machos desovantes en Paita y los inmaduros para ambos sexos en Matarani.

### **Pesquería industrial**

En la pesquería industrial, las áreas de pesca se ubicaron entre los 04° y 16° S, a partir de las 20 mn de la costa hasta las 300 mn, localizándose una área principal de concentración entre los 04° y 09° S, de 20 a 150 mn de la costa. Durante el año se mantuvo una alta disponibilidad y abundancia del recurso frente a la costa peruana (Fig. 6).

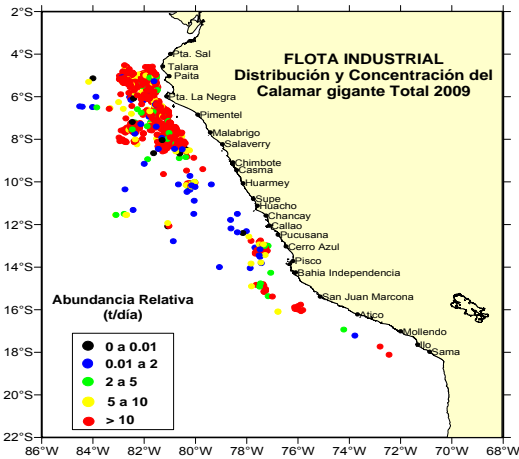


Fig. 6. Distribución y concentración de calamar gigante. Flota artesanal 2009

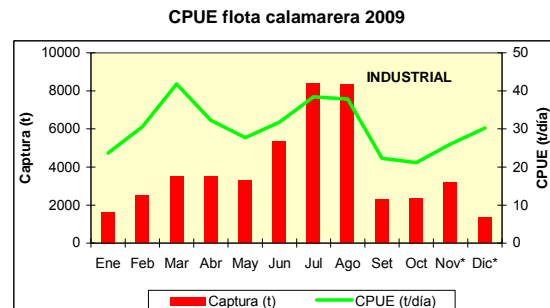


Fig. 7. Captura y CPUE de calamar gigante Flota industrial 2009

A nivel industrial se vienen capturando 45.676,7 t del recurso entre enero y diciembre 2009 (preliminar), con la participación de 10 barcos calamareros que vienen operando bajo el Régimen Provisional establecido mediante la R.M. N°240-2009-PRODUCE. El esfuerzo de pesca mensual fluctuó de 3 a 9 embarcaciones, 44 a 220 días y de 1.016 a 3.158 horas, con valores de CPUE comprendidos entre 411,6 y 934,9 t/barco; 21,2 y 41,8 t/día; 1,545 y 2,937 t/hora (Fig. 7).

La estructura por tallas del calamar gigante en la pesca industrial varió entre 22 y 122 cm de LM, con medias mensuales comprendidas entre 31,9 y 90,7 cm. Al igual que en la pesca artesanal la estructura por tallas estuvo representada por ejemplares de tamaño grande (> 50 cm LM), con modas comprendidas entre 73 y 97 de enero a diciembre. En noviembre se observó el ingreso de una nueva cohorte de 31 cm de longitud modal.

Durante el 2009 predominaron las hembras en estadio inmaduro, observándose picos de desove (estadio IV) en verano y primavera; mientras que en los machos predominaron los ejemplares maduros durante todo el año.

La dieta del calamar gigante estuvo constituida principalmente por pota (canibalismo, debido a la interacción de la actividad pesquera) y otras especies de cefalópodos (*Onychoteuthis* sp., *Abrialopsis* sp., *Argonauta* sp. etc.), así como peces (*Vinciguerria* y Mictofidos principalmente) y otros ítems alimenticios.

### **Concha de abanico (*Argopecten purpuratus*)**

Durante el 2009 se desembarcaron 61.861 kg de concha de abanico en el área del Callao, provenientes principalmente de El Camotal. Se registraron valores mensuales de CPUE comprendidos entre 5,0 y 477,3 kg/viaje.

El rango de tallas estuvo comprendido entre 38 y 97 mm de altura valvar, con medias mensuales de 53,7 a 69,7 mm y de 28,1 a 85,5% de ejemplares menores a la talla comercial (65 mm).

Se observaron dos picos de desove en mayo y noviembre, mientras que en el resto del año predominaron los ejemplares madurantes.

### **Caracol (*Stramonita chocolata*)**

Se desembarcaron 81.207 kg de caracol, principalmente de La Horadada, Huachá y El Camotal. Los CPUE mensuales estuvieron comprendidos entre 37,4 y 75,0 kg/viaje.

Las tallas de caracol fluctuaron entre 34 y 92 mm de longitud peristomal, con medias de 48,8 a 59,4 mm y altos porcentajes (58,2 a 94,9%) de ejemplares menores a la talla comercial (60 mm).

Se observó la continuidad del proceso de desove durante el año, principalmente entre abril y setiembre.

### **Chanque (*Concholepas concholepas*)**

Se registró un desembarque de 835 kg de chanque durante el 2009 y las principales zonas de pesca fueron Alfajes y Palomino. Los CPUE mensuales fluctuaron entre 8,3 y 33,7 kg/viaje.

Las tallas fluctuaron entre 40 y 108 mm de longitud peristomal, con medias mensuales de 59,0 a 80,1 mm y altos porcentajes (47,4 a 100%) de ejemplares menores a la talla comercial (80 mm).

El estadio de madurez predominante fue el de máxima madurez-III.

### **Calamar común (*Loligo gahi*)**

El desembarque de calamar común fue de 4.749 kg y procedieron principalmente de Guanillo. Los CPUE mensuales fluctuaron entre 4 y 45,7 kg/viaje.

La estructura de tallas abarcó un rango de 63 a 382 mm de LM, con medias mensuales de 92,5 a 274,1 mm de longitud del manto.

En el análisis del ciclo reproductivo se observó un alto porcentaje de ejemplares desovantes a partir de mayo.

### **Pulpo (*Octopus mimus*)**

Se desembarcaron 5.412 kg de pulpo en el Callao, extraído principalmente en Huachá, Los Piedrones y El Frontón. Los CPUE mensuales fueron de 7,3 y 19,9 kg/viaje.

Durante este periodo los pesos estuvieron comprendidos entre 130,9 y 3.955,7 g con medias entre 1.055,0 y 1.741,5 g. Los ejemplares menores al peso mínimo de extracción (1 kg) representaron entre el 10,0 y 52,6 % de la captura.

Predominaron los ejemplares en desarrollo (II) y en maduración (III), con un pico de desove en setiembre.

### **Almeja (*Semele* spp.)**

Durante el 2009 se desembarcaron un total de 3.549 kg de almeja proveniente principalmente de El Frontón. Los CPUE mensuales fluctuaron entre 15,1 y 57,4 kg/viaje.

Las tallas estuvieron comprendidas entre 50 y 113 de longitud valvar, con medias mensuales de 71,9 a 92,9 mm; los ejemplares menores a la talla comercial (75 mm) representaron entre el 4,3% y 64,2% de la captura.

Se observaron picos de desove en febrero, mayo y octubre.

### **Choro (*Aulacomya ater*)**

El desembarque de choro durante el 2008 fue de 3.785 kg, siendo Huachá la principal área de extracción. Los CPUE mensuales fluctuaron entre 11,3 y 59,3 kg/viaje.

El rango de tallas estuvo comprendido entre 31 y 100 mm de longitud valvar, con medias mensuales de 63,1 a 69,9 mm y un pico principal de desove en setiembre.

### **Cangrejo peludo (*Cancer setosus*)**

Se registró un desembarque de 26.398 kg de cangrejo peludo durante el 2009, siendo El Camotal la principal área de extracción. Los CPUE mensuales estuvieron comprendidos entre 24,0 y 51,0 kg/viaje.

Las tallas estuvieron comprendidas entre 76 y 155 mm de ancho de cefalotórax, con promedios mensuales de 108,5 a 119,8 mm.

Se observaron altos porcentajes de ejemplares en estadio maduro avanzado – III durante el año.

### **EDAD Y CRECIMIENTO**

Se efectuó el procesamiento de 83 estatolitos de ejemplares juveniles del calamar gigante colectados durante el Crucero 0702-04, siguiendo el método de Markaida (2001).

Los estatolitos fueron montados sobre una gota de cristal bond en una lámina porta objeto para luego ser pulidos con un paño abrasivo y alúmina de 0,3 µm. El conteo de los anillos se realizó utilizando un microscopio triocular marca Leica a 400X.

El número de anillos contados en los estatolitos estuvo comprendido entre 46 y 65 anillos. Se asume que cada anillo es diario.

### **BIOLOGIA REPRODUCTIVA**

Se analizaron microscópicamente 359 gónadas de "lapa" *Fissurella latimarginata* colectadas en la zona de Ilo, cuyas tallas oscilaron entre 40 y 84 mm de longitud.

El estadio de madurez gonadal más frecuente en el año para el caso de hembras fue el estadio III (maduro) y para el caso de los machos fue el estadio II (en maduración).

### **Salidas al mar**

Se efectuaron 13 salidas al mar a bordo de embarcaciones marisqueras del **Callao**, las cuales estuvieron orientadas principalmente a la captura del caracol, cangrejo violáceo, cangrejo peludo, pulpo entre otros. Las principales áreas de pesca fueron Alfajes, Camotal, El Boquerón, La Horadada, Islas Cabinzas, Huachá y Mal Nombre.

Se realizaron mediciones de caracol, cuyas tallas oscilaron entre 33 y 85 mm de altura valvar con medias entre 51,3 y 72,2 mm; mientras que en el caso de la concha de abanico se observaron tallas de 45 a 84 mm de longitud peristomal, con tallas medias de 63,3 a 66,0 mm. También se realizaron mediciones de almeja, cangrejo violáceo y choro.

### **PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN:**

- Informe Técnico Anual 2008 del Seguimiento de Pesquerías de Invertebrados Marinos a nivel litoral.
- Reportes del Seguimiento de Pesquerías de Invertebrados Marinos en el área del Callao, correspondientes a diciembre 2008 y de enero a noviembre de 2009.
- Reportes N° 01 al 17 de Información oficial de captura y esfuerzo de barcos calamareros extranjeros.
- Informe "Sinopsis de la pesquería de los principales recursos de invertebrados marinos en la costa peruana durante el 2008", para publicación.

- Informe "Estudios sobre el recurso concha navaja en el litoral de Pisco" alcanzado a la Federación de Integración y Unificación de los Pescadores Artesanales del Perú - FIUPAP.
- Informe "Análisis del estado actual del recurso palabritas *Donax* sp en el litoral de Lambayeque".
- Informe "Prospección del recurso chanque *Concholepas concholepas* en la Región Ica. Atención: DGEPP de PRODUCE.
- Informe sobre situación actual del calamar gigante y perspectivas para el 2010. Atención: DGEPP de PRODUCE.
- Participación en el Workshop "Inter-equatorial Project on *Dosidicus gigas*", Bremen-Alemania, del 19 de junio al 09 de julio del 2009.
- Participación en el Simposio Internacional "Cephalopod International Advisory Council CIAC 09", Vigo-España, del 03 al 11 de setiembre del 2009.

OBJETIVO ESPECIFICO	N° Obj. Especifico	Porcentaje de Avance
Seguimiento de Pesquerías en Aguas Continentales	4	82 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### DETALLE DE LOGRO DE OBJETIVOS

#### I. Monitoreo del camarón de río

Se cumplió con la elaboración del informe y memoria anual 2008, sobre evaluación poblacional del camarón en los ríos Cañete, Ocoña, Majes-Camaná y Tambo. Los resultados obtenidos permitieron conocer los principales parámetros biométricos de la especie, característicos para este periodo, así como índices de concentración del recurso en cada uno de los ríos prospectados.

#### + Resultados Preliminares Prospección de Monitoreo Poblacional de Camarón en el río Cañete, Lima

El análisis de los principales parámetros fisicoquímicos de calidad del agua evidenció mayores concentraciones de oxígeno disuelto, CO<sub>2</sub>, cloruros y dureza en zonas ribereñas que se encuentran próximas a centros urbanos (especialmente en las estaciones de muestreo cercanas a la zona de estuario del río Cañete, donde existe una mayor carga orgánica). Asimismo, en los estratos altitudinales superiores (800 – 1000 msnm) se observa modificación del curso del río producto de la construcción de canteras y de obras de canalización vinculadas al proyecto de la Central Hidroeléctrica El Platana.

En cuanto a la disponibilidad del recurso camarón de río en comparación a años previos se reporta una menor disponibilidad del mismo en el sector superior de la cuenca del río Cañete. La estructura de tallas se encontró en el rango 25 a 144 mm con moda 57 mm, observándose que el 60% de los ejemplares capturados registro longitudes inferiores a la talla mínima de captura comercial.

Las mayores tallas se reportaron en los estratos altitudes superiores y corresponden a los ejemplares machos. Durante el periodo 1996 – 2009 se viene reportando la disminución de la fracción correspondiente a ejemplares con tallas superiores a los 130 mm.

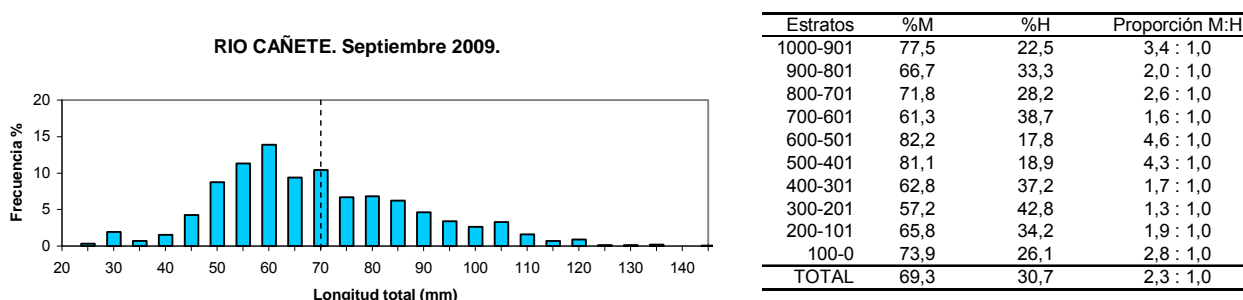


Figura 1. Estructura de tallas de camarón *Cryphiops caementarius* según estrato altitudinal del río Cañete, Septiembre 2009

Tabla 1. Proporción de sexos (M:H) de camarón en el río Cañete, Septiembre 2009.

Según resultados preliminares en los diferentes estratos altitudinales existió dominancia de los ejemplares machos, registrándose la mayor proporción de los mismos entre los 400 a 600 msnm. No se observa un patrón marcado de diferenciación entre la proporción de ejemplares machos y hembras según estratos altitudinales.

En ejemplares de ambos sexos existe una dominancia del estadio de madurez gonadal II, el porcentaje de ejemplares en estadio III y IV es mínimo.

A partir de las capturas realizadas y del análisis de la información obtenida en el periodo 1996 – 2009 se evidencia la reducción de la densidad y biomasa media de camarón. Según reportes de pescadores y pobladores de las zonas

riberañas las capturas habrían disminuido producto de la pesca ilegal dirigida a ejemplares de tallas superiores, pesca indiscriminada en la zona de estuario (produciendo reducción en el reclutamiento), y alteraciones en el cauce del río producto de diversas obras que se vienen realizando sobre el cauce del mismo (Construcción de la nueva carretera Panamericana, canteras, y obras de la Central Hidroeléctrica El Platanal). A la fecha el efecto combinado de todos estos factores podría conducir al declive de la población de camarón de río, motivo por lo cual se requiere dar continuidad a las actividades de monitoreo, a fin de generar información técnico científica que permita la toma de decisiones en cuanto al manejo de la actividad extractiva del recurso.

**+ Resultados Preliminares Prospección de Monitoreo Poblacional de Camarón en el río Tambo, Arequipa.**

Se acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de los principales parámetros fisicoquímicos de calidad del agua se evidenció mayores concentraciones de cloruro, alcalinidad y oxígeno en zonas próximas a la desembocadura del río Tambo. En cuanto a la concentración de nitratos los mayores valores se reportan en zonas próximas a áreas de cultivo. Se reportan valores de dureza en el rango de 427,5 a 598,5 mg/l de CaCO<sub>3</sub>, condición característica de la cuenca de este río.

En líneas generales se reporta una menor disponibilidad del recurso camarón de río en comparación a años previos. La composición según tallas se encontró en el rango 20 a 135 mm con moda 78 mm. El 36,3% de los ejemplares capturados registro longitudes inferiores a la talla mínima de captura comercial. Las mayores tallas se reportaron en los estratos altitudes superiores y corresponden a los ejemplares machos.

En los diferentes estratos altitudinales se reporta la dominancia de los ejemplares machos, siendo más significativa en el rango altitudinal comprendido entre los 100 a 300 msnm. No se observa un patrón marcado de diferenciación entre la proporción de ejemplares machos y hembras según estratos altitudinales.

En cuanto a la maduración gonadal de la especie se reporta que en ejemplares de ambos sexos existe una dominancia del estadio II, observándose evolución hacia el estadio III.

Del análisis comparativo de la información obtenida en el periodo 1996 – 2009, al igual que en el río Cañete, se evidencia la reducción de la densidad y biomasa media de camarón a lo largo de la cuenca prospectada, siendo los principales causales las actividades de pesca ilegal e indiscriminada de la especie, y la contaminación antrópica.

Por otro lado, a la fecha existe gran preocupación por parte de los pobladores, agricultores y pescadores, ante el eventual inicio de actividades mineras de la empresa Southern Perú (proyecto minero Tía María). Tales actividades estarían dirigidas a la extracción de cobre, y de acuerdo a sus planes de funcionamiento requieren el uso de aguas subterráneas, hecho que podría conducir a la disminución de la disponibilidad de recurso hídrico en el sector inferior de la cuenca del río Tambo y en consecuencia a la merma del recurso camarón.

**+ Resultados Preliminares Prospección de Monitoreo Poblacional de Camarón en el río Ocoña, Arequipa.**

**Visita técnica a agüinas presentes en el sector inferior de la cuenca del río Majes-Camaná**

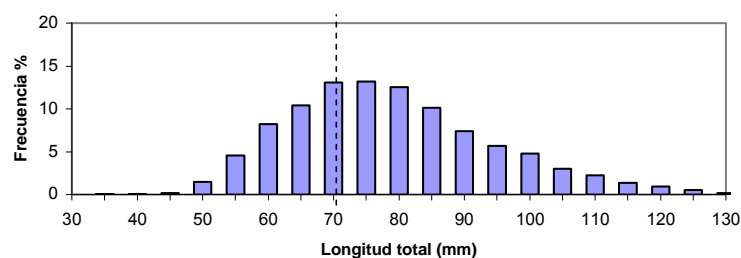
Debido a la problemática existente en los diferentes ríos del departamento de Arequipa, con respecto al sistema de pesca denominado “agüina” se efectuó una visita técnica a la única estructura de este tipo que se encuentra localizada en el sector inferior de la cuenca del río Majes-Camaná.

Así, de acuerdo a lo observado, la estructura construida en el sector de Las Palomas, cumple con lo estipulado en los artículos 1 y 2 de la Resolución Ministerial N° 398-2004-PRODUCE. No obstante, sería deseable que para otorgar o renovar licencias para operar agüinas, se establezca como obligación de los pescadores involucrados, el proporcionar información sobre montos de captura y horas de operación, siendo entregada obligatoriamente tal información a la Dirección Zonal de Camaná, donde IMARPE se encargará de compilarla en formatos apropiados para este fin.

**Monitoreo poblacional de camarón en el río Ocoña**

La cuenca del río Ocoña muestra condiciones aparentes para el desarrollo de la población de camarón de río. Según los resultados de los análisis realizados existe un incremento de la concentración de oxígeno disuelto y CO<sub>2</sub> en los lugares próximos a zonas urbanas, donde se reporta el mayor ingreso de desechos domésticos a la cuenca del río.

**RIO OCOÑA. Noviembre 2009.**



Estratos	%M	%H	Proporción M : H
600-501	71,7	28,3	2,5 : 1,0
500-401	52,2	47,8	1,1 : 1,0
400-301	58,3	41,7	1,4 : 1,0
300-201	61,1	38,9	1,6 : 1,0
200-101	64,4	35,6	1,8 : 1,0
100-0	57,1	42,9	1,3 : 1,0
<b>Total</b>	<b>60,7</b>	<b>39,3</b>	<b>1,5 : 1,0</b>

Figura 3. Estructura de tallas de camarón *Cryphiops caementarius* según estrato altitudinal del río Ocoña. Noviembre 2009

Tabla 5. Proporción de sexos (M:H) de camarón en el río Ocoña. Noviembre 2009.

Durante la presente prospección, el 75,1% de los ejemplares analizados presentó una talla superior a la talla mínima de captura comercial (70 mm). Asimismo, con respecto al año 2008, se reporta la reducción en la talla máxima de los ejemplares capturados (inferior a 130 mm).

Según resultados preliminares el 60,7% del total de ejemplares analizados fueron machos y el 39,3% hembras, predominando los ejemplares machos en los seis estratos altitudinales prospectados. La mayor proporción de ejemplares machos se registró en el estrato altitudinal comprendido entre los 500 y 600 msnm.

Con respecto al área evaluada, se observa una dominancia del estadio de madurez gonadal II (el 66,6% de los machos y el 67,5% de las hembras se encontraron en esta condición). También se registraron ejemplares en los estadios III y IV, este último corresponde a un 22,9% de los ejemplares hembra.

El 15,8% de las hembras capturadas presento condición ovígera. El 86% de los ejemplares en esta condición, fue reportado en el primer estrato altitudinal y el 11,8% en el segundo estrato. Lo reportado sería evidencia, al igual que en años previos, de la proximidad del pico de mayor desove de camarón (periodo enero – marzo).

En comparación al periodo 1996-2008 es notoria la disminución de la disponibilidad del recurso camarón, especialmente en aquellas zonas donde actualmente existe una mayor accesibilidad a las áreas de pesca. La pesca ilegal, sobrepesca y efectos antrópicos serían los principales condicionantes para la reducción en los índices de concentración del recurso. Por tanto se requiere dar aplicabilidad y continuidad a las medidas de manejo ya establecidas para la conservación del recurso, y estructurar sistemas que permitan obtener información relacionada a la producción que se genera en la zona de estuario (zona de reserva).

#### **+ Resultados Preliminares Prospección de Monitoreo Poblacional de Camarón en el río Majes-Camaná, Arequipa.**

##### ***Colecta de ejemplares hembra ovígeras en el sector inferior de la cuenca de los ríos Quilca y Majes-Camaná***

Se realizó la colecta de ejemplares hembra en condición ovígera, esto a partir de las capturas experimentales efectuadas en dos zonas próximas a la desembocadura de los ríos Quilca y Majes-Camaná. Asimismo, en el transcurso de la prospección desarrollada en la cuenca del río Majes-Camaná se colectó y preservó ejemplares ovígera para el posterior análisis en el Laboratorio de Biología Reproductiva de la Sede Central.

##### ***Monitoreo poblacional de camarón en el río Majes-Camaná***

Según los resultados de la determinación de los principales parámetros fisicoquímicos de calidad del agua, existe una clara diferenciación en la condición del medio hídrico de las estaciones de muestreo localizadas entre los 0 - 500 y 501 - 1000 msnm de la cuenca del río Majes-Camaná. Así en el sector comprendido entre los 501 - 1000 msnm se reportaron los mayores valores de concentración de oxígeno disuelto, CO<sub>2</sub> libre, dureza, alcalinidad total, nitratos y cloruro. Esto se encontraría asociado a la mayor presencia de poblados en zonas ribereñas los cuales vierten una serie de desechos a las aguas del río, y al ingreso de restos de pesticidas y plaguicidas (por el lavado de suelos) producto de la ejecución de actividades agrícolas

Con respecto a la estructura de tallas, el 69,3% de los ejemplares analizados presentó una talla superior a la talla mínima de captura comercial (70 mm) (Fig. 1). Asimismo, con respecto al año 2007, se reporta el incremento en la talla máxima de los ejemplares capturados (154 mm en el 2009 y 148 mm en el 2007)

El 60,7% del total de ejemplares analizados fueron machos y el 39,3% hembras, predominando los ejemplares hembra en nueve de los diez estratos altitudinales prospectados. La mayor proporción de ejemplares machos se registró en el estrato altitudinal comprendido entre los 601 - 700 msnm.

Con respecto al área evaluada, se observa una dominancia del estadio de madurez gonadal II (el 62,4% de los machos y el 66,1% de las hembras se encontraron en esta condición). También se registraron ejemplares en los estadios III (segundo estadio predominante en los machos) y IV (16% de los ejemplares hembra).

El 16,2% de las hembras muestreadas presento condición ovígera. El 76,7% de los ejemplares en esta condición, fue reportado en el primer estrato altitudinal y el 22,4% en el segundo estrato. De acuerdo a la reportado se estaría dando inicio al periodo de mayor desove de la especie (enero – marzo).

En comparación al año 2008, en el sector comprendido entre los 0 - 500 msnm se reporta la reducción en la disponibilidad del recurso camarón, ello asociado a la mayor accesibilidad a las zonas de pesca, envenenamiento del agua para ejecución de actividades ilícitas de pesca, construcción de sectores de la carretera Camaná - Majes, y diques para protección de zonas de cultivo.

## **II. Determinación de los desembarques y esfuerzo pesquero en los recursos de ambientes hídricos continentales.**

#### **+ Resultados Preliminares Prospección Limnológico Pesquera a los reservorios de Poechos y San Lorenzo (Piura).**

#### **a. Monitoreo básico de calidad del agua**

Alcanzaron su máximo nivel en los meses de mayo y junio. Este hecho habría favorecido la aparición de pequeñas lagunas aledañas al espejo de agua principal, así como el uso de “nuevas zonas” para la ejecución de la actividad agrícola.

Con respecto a los análisis de calidad del agua en el reservorio de Poechos no existen diferencias marcadas entre las estaciones de muestreo localizadas en el margen izquierdo y derecho del reservorio. La zona con mayor valor de oxigenación corresponde al caserío La Manga. En la mayoría de las estaciones de muestreo evaluadas, a excepción de La Manga, se observa la presencia de material en descomposición, proliferación de plantas acuáticas, y empalizada.

En el reservorio de San Lorenzo frente a la zona de Pampa Elera Baja, se registró la presencia de un extenso banco de sedimentos y una gran proliferación de plantas acuáticas motivo por el cual los pobladores se abastecen del líquido elemento a partir de pequeños ojos de agua que han construido para tal fin. En relación a los análisis de los principales parámetros fisicoquímicos de calidad del agua, las estaciones de muestreo próximas al dique principal y Pampa Elera Baja registraron los menores niveles de oxigenación y altos valores de CO<sub>2</sub>. No se reportan diferencias marcadas en cuanto a otros parámetros que fueron analizados.

#### **b. Registro de capturas y muestreo biológico**

En Poechos en las zonas de Huaypirá, El Sauce y Martínez el mayor porcentaje de las capturas correspondió al cascafe, seguido por el bagre y tilapia. Las capturas de tilapia han disminuido desde el mes de mayo, el incremento nivel hídrico habría reducido su disponibilidad. No obstante en la zona de La Manga los mayores registros de captura corresponden a la tilapia, esto se explicaría por la presencia de ambientes óptimos para el desarrollo de la especie.

Por otra parte en el reservorio de San Lorenzo, la captura estuvo compuesta casi en su totalidad por el cascafe y mojarra en la zona de Puerta Pulache – Nuevo Maray, y por la tilapia frente a Huachuma Baja. Debido a los reducidos niveles de captura en Puerta Pulache y Nuevo Maray, el producto de la pesca se emplea para autoconsumo.

En ambos reservorios se emplean aparejos con diferente tamaño de malla dependiendo de la especie que se desea capturar. Así para la captura de tilapia se emplean redes “tramperas” de 100 m de largo y 3 metros de alto con tamaño de malla de 3 ¼” y 4”.

Los reservorios presentan condiciones óptimas para el desarrollo de especies como la tilapia, bagre, carpa y cascafe. Los mayores niveles hídricos favorecen la disponibilidad de cascafe y bagre, mientras que el periodo de reducción del nivel contribuye al incremento de las capturas de tilapia gris.

Los métodos de selectividad empleados por los pescadores permiten la captura de especies que le otorgan un mayor beneficio económico según la temporada de pesca. No obstante se ha observado que existe descarte de especímenes de tilapia y mojarra, que debido a su talla no tienen mucha aceptabilidad.

Se recomienda la ejecución de análisis exhaustivos de calidad del agua, especialmente en zonas como Pampa Elera Baja donde el agua es empleada directamente para consumo humano, a fin de determinar la presencia de sustancias (tales como pesticidas y metales pesados) que podrían ser nocivas no solo para los organismos acuáticos.

### **+ Resultados Preliminares Prospección Limnológico Pesquera a los reservorios de Tinajones (Lambayeque) y Gallito Ciego (Cajamarca).**

#### **a. Monitoreo básico de calidad del agua**

El periodo de lluvias del año 2009 habría permitido el incremento máximo del nivel hídrico de los reservorios de Tinajones y Gallito Ciego, lo cual aseguraría la disponibilidad de agua para la presente campaña. En la presente prospección en ambos reservorios se reportan aguas con condiciones ligeramente alcalinas e incremento de las concentraciones de CO<sub>2</sub> (en comparación a años previos). No se registraron zonas con procesos de eutrofización marcados. Los mayores valores de dureza y nitritos corresponden a las zonas próximas a los poblados.

Por otro lado, la disponibilidad del recurso hídrico habría favorecido la aparición de “nuevas zonas” que son empleadas para la ejecución de la actividad agrícola.

#### **b. Registro de capturas y muestreo biológico**

En el reservorio de Tinajones en las zonas correspondientes a Tierras Blancas y Zapotal se reportan niveles moderados de captura (15 kg diarios por 02 pescadores) con predominio de la tilapia gris. Aun cuando existe disponibilidad de “cascafe” su captura es incidental debido a la selectividad del arte empleado (cortina agallera modificada a modo de chinchorro) y a la zona de pesca elegida. El kilogramo de tilapia es comercializado entre 5.00 y 7.00 Nuevos Soles dependiendo de la talla de los ejemplares. La captura de “mojarra” también es incidental, estos ejemplares son comercializados conjuntamente con la tilapia.

A diferencia de años previos “el pejerrey de río” es la especie que predomina en las capturas del reservorio de Gallito Ciego. Se reportan bajos niveles de captura de “tilapia” y “cascafe”. Las artes empleados en la actividad de pesca incluyen cortinas agalleras con abertura de malla de 1 ½ a 1 ¾ de pulgada. En cuanto al sector superior del río Jequetepeque, las mayores capturas corresponden al “life” (capturado con trampas). El kilogramo de pejerrey es comercializado entre 4.00 y 7.00 Nuevos Soles dependiendo de la disponibilidad y número de ejemplares por kilogramo. Las capturas incidentales de tilapia y cascafe son comercializadas a 4.00 Nuevos Soles por kilogramo.

Los reservorios de Tinajones y Gallito Ciego presentan condiciones óptimas para el desarrollo de especies como tilapia, cascafe, pejerrey y mojarra. Los mayores niveles hídricos favorecen la disponibilidad de cascafe en el reservorio de Tinajones, aun cuando este no representa el recurso con mayor porcentaje en las capturas debido a la selectividad del arte empleado y a la necesidad de un mayor ingreso económico por parte de los pescadores.

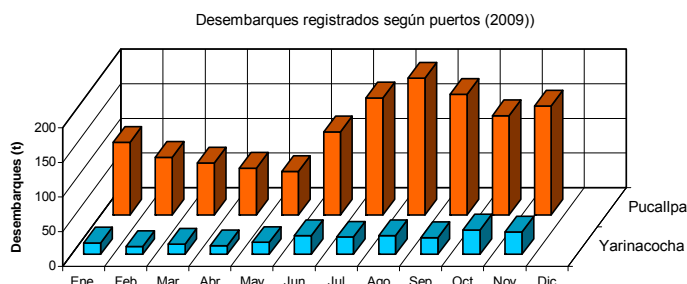
Debido a la variabilidad del nivel hídrico del reservorio y al aumento de la accesibilidad a las zonas de pesca, en el reservorio de Tinajones durante el segundo semestre del 2009 se incrementarían los volúmenes de captura.

### III. Seguimiento de las Pesquerías Amazónicas en Zonas Seleccionadas de Iquitos y Pucallpa

#### Desembarques registrados

Los desembarques mensuales registrados en el 2009, evidencian un incremento importante a partir del mes de julio hasta septiembre. Asimismo, las capturas mensuales registradas en el puerto de Pucallpa fueron significativamente superiores (84,8%) a las del puerto de Yarinacocha (15,2%) (Fig 5).

Figura 5. Desembarques mensuales registrados según puertos en Ucayali (2009)



Respecto a las capturas totales mensuales registradas por especies, se observó predominancia de las especies “chiochio” y “boquichico” en el puerto de yarinacocha y de “boquichico” y “bagre” en el puerto de Pucallpa (Tablas 9 y 10).

Tabla 9. Desembarques (t) mensuales en el Puerto de Yarinacocha (enero-noviembre 2009)

ESPECIES/ME	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	TOTAL
CHIO CHIO	5,9	3,2	5,5	2,9	2,9	1,8	3,6	2,9	3,8	9,1	10,9	52,4
BOQUICHICO	0,7	0,6	0,5	0,8	0,5	1,8	4,9	1,7	2,1	8,4	9,3	31,1
SARDINA	0,6	0,1	0,2	0,7	4,1	6,3	5,6	4,4	3,6	2,3	1,4	29,3
PALOMETA	0,3	0,2	0,2	0,5	1,5	8,0	3,4	3,2	4,6	0,5	0,0	22,3
MAPARATE	2,7	1,7	2,5	0,6	0,5	0,3	0,4	1,7	2,5	3,9	2,6	19,3
LLAMBINA	2,4	1,2	2,3	2,4	2,5	0,6	0,6	0,3	0,8	2,5	2,0	17,5
CARACHAMA	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,9	3,0	2,3	3,0	3,2	15,1
LIZA	0,2	0,2	0,1	0,5	0,5	3,2	1,9	0,8	1,1	0,6	0,1	9,1
PIRO	1,3	1,9	1,2	1,8	0,2	0,5	0,2	0,2	0,1	0,6	0,4	8,3
BAGRE	0,0	0,1	0,0	0,1	0,6	0,3	1,4	4,1	0,3	0,2	0,3	7,2
OTRAS	2,2	1,7	1,8	2,1	3,8	3,9	2,2	4,9	3,4	4,4	2,0	32,5
<b>TOTAL</b>	<b>16,6</b>	<b>11,3</b>	<b>14,7</b>	<b>12,7</b>	<b>17,5</b>	<b>27,2</b>	<b>25,1</b>	<b>27,2</b>	<b>24,5</b>	<b>35,3</b>	<b>32,2</b>	<b>244,3</b>

Tabla 10. Desembarques (t) mensuales en el Puerto de Pucallpa (enero-noviembre 2009)

ESPECIES/MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	TOTAL
BOQUICHICO	9,0	9,3	8,3	4,6	4,5	54,9	78,0	75,5	50,2	16,7	8,0	319,0
BAGRE	0,1	0,3	0,3	0,4	2,2	11,5	50,3	66,4	55,0	59,4	6,3	252,1
LLAMBINA	46,2	21,3	29,5	24,4	16,4	7,3	0,5	0,9	1,5	20,8	47,1	215,9
CHIO CHIO	24,2	36,3	19,6	23,7	6,3	3,4	0,1	0,0	0,8	11,5	30,0	155,8
SARDINA	0,5	0,3	0,7	0,9	8,2	9,6	15,1	18,5	23,7	9,6	9,8	96,8
PALOMETA	1,8	0,8	0,5	0,7	4,9	7,9	12,6	8,9	12,6	4,7	1,4	56,7
MOTA	4,2	4,1	3,8	2,2	3,9	3,9	3,3	7,7	8,2	0,3	2,6	44,3
LIZA	0,9	0,9	0,9	1,1	1,3	8,6	5,4	4,7	13,7	0,3	0,7	38,3
MANITOA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	32,1	32,7
MAPARATE	2,1	1,9	3,9	2,2	3,0	1,4	0,7	2,1	1,9	6,9	4,9	30,9
OTRAS	16,4	8,3	7,8	7,6	12,7	12,1	3,7	13,5	6,8	13,0	15,0	116,9
<b>TOTAL</b>	<b>105,2</b>	<b>83,5</b>	<b>75,2</b>	<b>67,7</b>	<b>63,4</b>	<b>120,6</b>	<b>169,6</b>	<b>198,2</b>	<b>174,4</b>	<b>143,7</b>	<b>157,9</b>	<b>1359,4</b>

En relación a los desembarques totales registrados según puertos y artes de pesca empleados, se observó que el arte de pesca más importante durante todo el periodo de estudio fue la red hondera, seguido por la red trampera. Las honderas fueron responsables de la extracción del 82,3 % del total desembarcado en Pucallpa y del 38,9% en Yarinacocha. A su vez, el rubro N.I. (no identificado) que corresponde a las capturas de las embarcaciones llamadas “colectivos”, que acopian pescado provenientes de diversas embarcaciones y lugares de pesca, y lo transportan a los puertos de desembarques, fue mas significativo en el puerto de Yarinacocha (21,3% de las capturas) que en Pucallpa (2,3%). De estos desembarques, resulta improbable registrar los lugares de procedencia, así como las artes que se emplearon en la capturas.

En lo referente a las zonas o lugares de pesca mas frecuentados por la flota pesquera artesanal de la región, se observó que los lugares mas importantes en el puerto de Yarinacocha fueron: San Antonio (39,5%), Yarinacocha (23,1%), Calleria (8,7%) y otras (9,9%); en el puerto de Pucallpa destacaron los lugares: Runuya (16,3%), Utucuro (9,3%), Chauya (6,7%) y otras (46,3%).

## Estructura de tallas

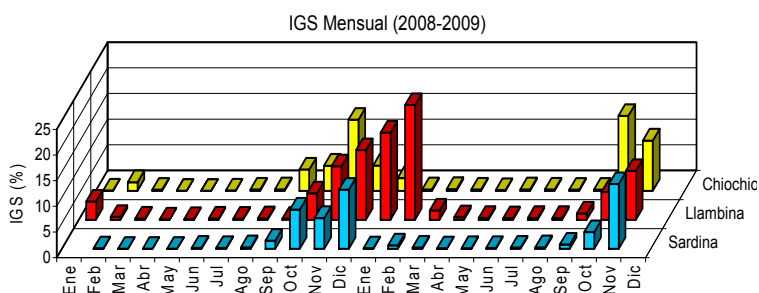
Los principales parámetros biométricos trimestrales de las muestras obtenidas de los desembarques provenientes de los puertos de Yarinacocha y Pucallpa en el 2009, se muestran en la tabla 11. Se puede observar las dispersiones de la estructura de tallas de las especies en estudio por trimestres, según la cual, la especie sardina presentó una distribución de tallas más homogénea; en las demás especies seleccionadas las dispersiones fueron mayores, y variables trimestralmente, principalmente en las especies palometa y maparate, en menor grado llambina.

Tabla 11. Variación trimestral de los parámetros biométricos de las especies analizadas en el 2009 (Yarinacocha y Pucallpa)

TRIMESTRES	P. BIOM	CHIOCHIO	SARDINA	BOQUICHICO	PALOMETA	LLAMBINA	MAPARATE
I	L. Mínima	9	11	13	12	13	16
	L. Máxima	12,6	15,1	23,7	15,4	18,3	23,1
	L. Media	18	20	31	20	27	34
	Moda	11/13,5	15	25	15	16/19	21/26
	Varianza	4,0	2,1	9,1	2,5	8,2	9,0
	Desv. St.	2,0	1,4	3,0	1,6	2,9	3,0
	C.V.	16,0	9,5	12,7	10,2	15,6	13,0
II	L. Mínima	5	10	16	7	10	17
	L. Máxima	12,35	14,81	22,82	13,98	18,6	23,48
	L. Media	17,5	20	31	19	27	34
	Moda	6,5/44/13	15	20/24	13	18	21/24
	Varianza	2,5	2,3	9,2	5,1	9,2	13,4
	Desv. St.	1,6	1,5	3,0	2,3	3,0	3,7
	C.V.	13,0	10,2	13,3	16,1	16,3	15,6
III	L. Mínima	9,0	11,5	17,0	11,0	16,0	13,0
	L. Máxima	14,4	14,7	21,8	14,4	20,1	24,6
	L. Media	18,5	20,0	33,0	23,0	26,0	34,0
	Moda	11,5/16,0	14,0	21,0	13,0	18,0	17/26
	Varianza	5,9	2,0	8,4	5,8	5,7	19,9
	Desv. St.	2,4	1,4	2,9	2,4	2,4	4,5
	C.V.	17,0	9,6	13,3	16,7	11,9	18,1
IV	L. Mínima	11,5	10,5	16,0	11,0	21,0	23,0
	L. Máxima	15,3	14,1	22,1	18,2	24,5	28,2
	L. Media	20,0	19,5	32,0	28,0	29,0	45,0
	Moda	15,5	14,0	21/24	15/22	25,0	27/30
	Varianza	1,6	1,2	6,0	12,9	2,0	4,4
	Desv. St.	1,3	1,1	2,4	3,6	1,4	2,1
	C.V.	8,0	7,7	11,0	19,7	5,8	7,4

## Condición reproductiva

Los valores mensuales del Índice Gonadosomático (IGS) de las especies seleccionadas en los puertos de Yarinacocha y Pucallpa durante los años 2008 y 2009, comienzan a incrementarse en casi todas las especies a partir del mes de septiembre, alcanzan picos de desove en noviembre y diciembre lo cual corresponde al periodo reproductivo de primavera (periodo de transición a creciente), y que culmina al comienzo de verano (periodo de creciente o lluvias) que es característica en estas especies (Fig 9).



## PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

- Elaboración del informe anual 2008 correspondiente a la línea de investigación "Estimación poblacional de camarón en los ríos Cañete, Tambo, Ocoña y Majes-Camaná".
- Elaboración del informe anual 2008 correspondiente a la línea de investigación "Determinación de desembarques y esfuerzo pesquero en los recursos de ambientes hídricos continentales".
- Elaboración del informe memoria anual 2008 correspondiente a la línea de investigación "Determinación de desembarques y esfuerzo pesquero en los recursos de ambientes hídricos continentales".
- Elaboración del informe anual 2008 correspondiente a la línea de investigación "Seguimiento de Pesquerías Amazónicas".
- Elaboración de informes trimestrales correspondientes a las líneas de investigación de la meta "Seguimiento de Pesquerías Amazónicas en los puertos de Pucallpa y Yarinacocha" (Blgo. Carlos Riofrío y Blgo. José Wasiw).
- Elaboración del informe memoria anual 2008 correspondiente a la línea de investigación "Seguimiento de Pesquerías Amazónicas".
- Elaboración de documento referido a temas ambientales críticos con referencia al ámbito de la actividad pesquera de la zona (cuenca del río Cañete), solicitado por el Ministerio del Ambiente. (Blga. Sheila Zacarías y Blgo. José Wasiw).
- Informe técnico en formato de publicación sobre la prospección de monitoreo poblacional de camarón en el río Tambo en octubre 2009 (Blgo. José Wasiw).
- Participación en el simposio "Desarrollo Hidroeléctrico Sostenible en la Amazonía y el caso de la cuenca del río Madeira (Bolivia, Brasil, Perú)". Centro de Sostenibilidad Ambiental. UPCH. 25 y 26 de Agosto de 2009. (Blga. Sheila Zacarías y Blgo. Julio Valdivia).



Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Seguimiento de parámetros ecológicos de aves, mamíferos y tortugas marinas	5	88 %

## RESULTADOS PRINCIPALES

Se evaluó la dieta de las aves guaneras a lo largo del litoral durante los meses de abril y diciembre, cubriéndose un total de 7 áreas guaneras, con la finalidad de conocer la disponibilidad de recursos y obtener un índice de abundancia de juveniles de anchoveta, de manera independiente a la información de pesquerías.

En cuanto a la presa principal en la dieta del guanay, se observaron diferencias latitudinales en a lo largo del año, aunque la anchoveta fue la presa más consumida en todas las zonas, se registro una mayor incidencia de juveniles en la zona sur (Punta Coles).

Se registraron fracasos reproductivos de las aves guaneras en las islas del litoral a partir de mayo, principalmente del Piquero Peruano, los cuales coinciden con las condiciones anómalas para la temperatura superficial del mar durante el año.

Se realizó el Censo Nacional de Lobo Chusco con la finalidad estimar el tamaño poblacional de lobos chuscos a lo largo de la costa peruana, determinar la estructura poblacional, la distribución latitudinal, e identificar nuevos apostaderos para el lobo chusco. El área fue dividida en tres zonas: Norte, entre Piura y el norte de Lima (Huacho); Centro, entre Lima e Ica y Sur, entre sur de Ica (San Juan de Marcona) y Tacna. El número mínimo lobos chuscos estimados, en 72 localidades, fue 105 000 individuos.

Durante el Crucero de Investigación de Recursos Pelágicos BIC Olaya 0902-04 se evaluaron un total de 1465 millas nauticas, registrando 157 avistamientos e identificando 6 especies de cetáceos (entre odontocetos y mysticetos). Fueron identificados hasta 4 especies de cetáceos menores: los delfines comunes *Delphinus capensis* y *Delphinus delphis*, el bufeo *Tursiops truncatus* y el delfín oscuro *Lagenorhynchus obscurus*. Los cetáceos mayores corresponden al 38% del total de los avistamientos y tan solo al 1.04% del total de individuos registrados; fueron identificados 2 especies: la ballena jorobada *Megaptera novaeangliae*, y el cachalote *Physeter macrocephalus*.

Se registraron un total de 39 679 aves en 2 510 millas de observación, identificando 58 especies. La especie más abundante fue el piquero peruano *Sula variegata* (23.9%), especie residente; seguido de la pardela común *Puffinus griseus* (21.6%), especie migratoria, ambos se alimentan principalmente de anchoveta.

El Instituto del Mar del Perú, registró y evaluó la muerte de 263 lobos marinos chuscos (*Otaria flavescens*), encontrados en las playas Colán y La Bocana. La gran mayoría de los lobos muertos (90%) eran individuos machos. Se encontró contenido estomacal en casi la totalidad de las muestras, y ausencia de contenido intestinal, indicando que la muerte ocurrió de forma abrupta y dentro de las primeras 5 horas luego de haber ingerido alimento., se descarta la falta de alimento como causa de muerte. Los ejemplares muestreados no mostraron signos externos de heridas o laceraciones, se hallaron íntegros y sin evidencias de que alguna estructura anatómica haya sido extraída. Se realizaron análisis de muestras de contenido estomacal de los lobos muertos evidenciando que los lobos marinos se alimentaron de pescado envenenado. Los carbamatos son agentes plaguicidas de uso común, muy utilizados en la agricultura; también son utilizados para el control de plagas causadas por roedores.

Se evaluó la mortandad de aves marinas en las islas Macabí entre octubre y diciembre del 2009. Se registraron 5080 aves guaneras muertas entre guanay, piquero, pelícano y zarcillos. La mortandad afectó principalmente al guanay *Phalacrocorax bougainvillii* y al piquero peruano *Sula variegata* (98% de las aves muertas). El IMARPE coordinó con el Centro de Investigaciones de Enfermedades Tropicales de la Marina de EEUU – NMRCDC y el SENASA las acciones necesarias para realizar la toma y análisis de muestras para determinar la causa de esta mortandad, Basados en las observaciones y el examen físico de las aves muertas se planteó que la posible causa era un agente patógeno de origen bacteriano o viral; por lo cual se realizaron las pruebas de descartes de cólera aviar, salmonelosis, influenza aviar y la enfermedad de Newcastle. El SENASA obtuvo los resultados del análisis respectivo confirmando que la causa de la mortandad fue Cólera Aviar ocasionada por la bacteria *Pasteurella multocida*.

Se realizó el Estudio del comportamiento de forrajeo de las aves marinas y sus interacciones con el ambiente y los pescadores como parte del proyecto TOPINEME. El estudio se llevó a cabo en la isla Pescadores del 25 de noviembre al 11 de diciembre. TOPINEME es un proyecto conjunto entre IMARPE, IRD y CNRS, cuyo objetivo es comprender mejor cómo y dónde se alimentan las aves guaneras, y de qué manera estos patrones de alimentación se relacionan con las condiciones ambientales, y cuáles son las interacciones con la actividad pesquera. Se equiparon veintidós aves (6 guanayes y 16 piqueros) con GPS miniaturizados así como con registradores de tiempo-profundidad (TDR), 17 pudieron ser recapturadas (3 guanayes y 14 piqueros). A partir de estos datos, se pudo observar que las aves llegaron a distancias de hasta 40km de la isla durante el periodo de estudio. Sin embargo, la mayoría de la actividad se concentró en los primeros 15-20 km de la isla.

Se realizó el censo de lobos finos (*Arctocephalus australis*) a lo largo del litoral desde Isla Mazorca (Huacho) hasta Morro Sama (Tacna), con el fin de estimar el tamaño poblacional de la especie, determinar la estructura poblacional y la distribución latitudinal durante Diciembre del 2009. En general, se registró menor número de hembras y crías en las zonas evaluadas. Asimismo, se registró la presencia de crías vivas y en mayor número de abortos y crías muertas de

lobos chuscos. Esto sería un indicador importante de condiciones anómalas de temperatura usuales previamente a eventos El Niño.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Investigación de recursos transzonales	6	86 %

### PRINCIPALES RESULTADOS

En el 2009 se continuó con el desarrollo del Convenio IMARPE-PRODUCE dirigido a realizar investigaciones sobre las especies jurel y caballa, en el marco del Programa "Prospección Bioceanográfica de los recursos jurel y caballa - 2009", el cual estuvo financiado por el Vice-Ministerio de Pesquería y fue aprobado mediante R.M. 214-2009-PRODUCE del 20 de mayo del 2009., teniendo como objetivo general lograr el conocimiento integral de las características biológicas y pesqueras de los recursos jurel y caballa en el mar peruano.

En el 2009, el desembarque de jurel fue de 25,912 toneladas y aproximadamente 72 mil toneladas de caballa, con mayores rendimientos en el primer trimestre. La mayor captura mensual de caballa fue de 26,838 toneladas en enero. Los principales puertos de desembarque son Chimbote y Callao. En otoño y primavera se ha registrado incidencia de caballa en la pesquería de anchoveta, especialmente en el área comprendida entre Chicama – Huarvey.

Se ha observado una asociación entre la distancia isoterma-costa y las capturas de jurel, denotada como una relación inversamente proporcional, donde a menor distancia a la costa de las isotermas, se elevan las capturas. Esta asociación se refleja mejor, cuando se analizan el patrón estacional de la distancia Isoterma-Costa (IC) y los desembarques registrados, observándose claramente que a menor distancia a costa de la isoterma de 19°C es mayor el nivel de desembarque.

El jurel y caballa presentaron un amplio espectro trófico conformado por crustáceos, teleósteos, moluscos, urocordados y poliquetos. La caballa se alimentó principalmente de elementos zooplanctónicos como los eufáusidos y el jurel incluyó un importante aporte de peces en su dieta en la zona central. Las larvas zoea de *E. analoga* otorgan una significativa contribución a la dieta de estas especies, cerca a la costa.

Los eufáusidos más frecuentes observados en el mar peruano son *Stylocheiron affine*, *Euphausia tenera*, *Euphausia eximia*, *Euphausia distinguenda* y *Nematocelis gracilis*. La estructura de tallas de eufáusidos mostró diferentes estadios de desarrollo (caliátopis, furcilia juveniles y adultos) siendo mayor la frecuencia de los juveniles.

Las estimaciones de biomasa de jurel y caballa por el método acústico durante el 2009 se presentan en la siguiente tabla:

Fecha	Área	(Biomasa en toneladas)	
		JUREL	CABALLA
Marzo 2009	Tumbes - Tacna	70074	131866
Junio 2009	Mancora – Huarvey	s/i	125214
Diciembre 2009	Salaverry – Atico	s/i	65171

s/i = sin información

Los modelos de evaluación indirecta de stock sugieren una biomasa disponible de jurel en el 2001 que fluctuó de 1 a 2 millones de toneladas aproximadamente siendo este el valor más alto en el tiempo de estudio; del 2002 hasta el 2005 se mantiene una biomasa disponible alrededor de 700,000 toneladas para luego disminuir en los últimos años a un promedio de 300,00 toneladas. La mortalidad por pesca presenta etapas la primera en el 2001 alcanzando su máximo valor de 1,2 luego del 2002 al 2005 tiene un promedio de 0,3 para en los últimos años mantenerse alrededor de 0,5. En términos generales los modelos estuvieron en la capacidad de captar la dinámica del stock de jurel.

Estas observaciones han permitido conocer la situación actual de los recursos jurel y caballa en el mar peruano y servirán de base para profundizar su conocimiento biológico-pesquero en los próximos años.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Aspectos reproductivos de especies de importancia comercial	13	82 %

### RESULTADOS PRINCIPALES

#### 1. Información del Plan de Seguimiento de la Pesquería Pelágica

##### + Índices reproductivos de Anchoveta Región Norte Centro

### - Índice gonadosomático (IGS)

La evolución mensual del IGS de anchoveta en la región norte-centro, mostró que el comportamiento del ciclo reproductivo se produjo de acuerdo al patrón, aunque con valores sobre el patrón en el primer semestre (Figura 1). El periodo de reposo, que este año no fue marcado, como sí se produjo el año anterior. Por otro lado, el pico de invierno no presentó desfases, sino un comportamiento, como ya se mencionó, muy cercano al patrón (Fig 1).

Fig 1.- Variación del IGS del stock norte-centro de anchoveta durante el 2009

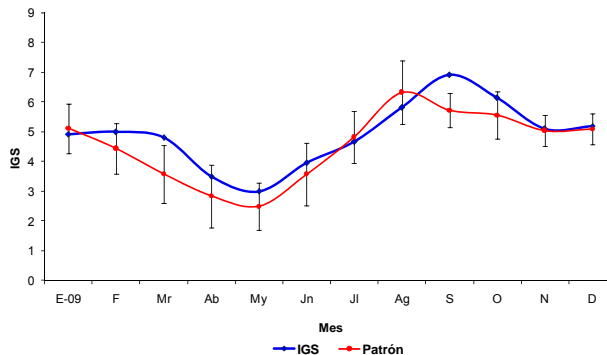
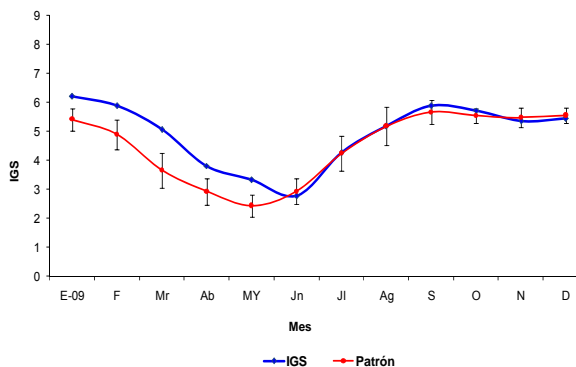


Fig 2.- Variación del IGS del stock sur de anchoveta durante el 2009

Así mismo, el análisis del IGS por grupo de talla, mostró que los individuos pequeños, que son los que marcan los periodos importantes de desove, desovaron en el verano y el pico de invierno-primavera se produjo en Agosto-Septiembre.

El IGS de anchoveta por puertos, mostró tendencias similares, en todos los puertos, con similares al patrón en todo el ciclo.

### - Fracción Desovante

Según los análisis histológicos la fracción de hembras desovantes (FD), se encontró semejante al patrón en el, inicio del 2009. Sin embargo, entre los meses de Mayo-Junio se observó un reposo muy marcado (con valores por debajo del patrón establecido), pero ningún, desfase en el inicio de la actividad desovante de invierno-primavera, la cual se produjo en Agosto. El desove tuvo su pico entre los meses de Septiembre y Octubre, para luego descender en Noviembre.

### - Índice de atresia

El índice de atresia, al igual que los otros índices ha seguido la tendencia del patrón, aunque, a diferencia de este, con un pequeño pico en junio y con valores mínimos entre octubre y diciembre, periodo de post-desove, lo cual podría indicar que las condiciones fisiológicas reproductivas fueron propicias para un desove continuo de invierno-primavera-verano.

### - Contenido Graso

La variación mensual de la acumulación de grasa se encontró dentro de lo normal al compararlo con los valores del patrón, indicándonos un stock en buenas condiciones. Los valores de contenido de grasa corporal durante el verano del 2008, han sido bajos, indicándonos el gasto energético producto del desove. Lo mismo se observó durante el pico de invierno-primavera, con valores mínimos en Septiembre.

### + Índice reproductivo de Anchoveta Región Sur

La evolución mensual del IGS de anchoveta en la región sur obtenido del 2006 hasta diciembre del 2008, mostró valores superiores al patrón, tanto en el pico principal de desove como en el secundario.

La anchoveta de la región sur, a diferencia de la de la región norte-centro, mostró un pico de desove secundario durante el mes de Marzo y no en Febrero. Fig 2.

## 2. Cruceros de Evaluación Hidroacústico de Recursos Pelágicos

### + Crucero de Evaluación Hidroacústico de Recursos Pelágicos 0902-04

De acuerdo a la catalogación macroscópica de gónadas de anchoveta, se observó claramente, tres zonas importantes de desove, una en el grado 4°S, luego del 7°S al 9°S y otra en el grado 13°S.

Los resultados obtenidos mostraron que las hembras adultas pequeñas (menores e iguales a 14 cm) desovaron sobre todo en los grado 6° al 8°S y 12°S al 13°S; mientras que lo hicieron menos intensamente en los grados 5°S, 14°S y 15°S. En los grados 9°S al 11°S la anchoveta no se encontró desovando. Las hembras adultas de mayor tamaño (mayores a 14 cm), desovaron en toda el área explorada, siendo ellas las que mantienen el desove (Figura 8).

La variación latitudinal de los valores promedio del IGS mostró dos comportamientos diferentes correspondientes a la zona norte y centro. Mientras que en el norte (entre los grados 4°S y 11°S) se observó una declinación gradual del IGS,

entre los grados 12°S y 15°S, hubieron valores relativamente más altos (entre 3% y 5%). El análisis por grupos de talla, mostró que, en general, los individuos de mayor tamaño son los que tiene los valores más altos en comparación con los individuos de menor talla. Las zonas con valores de IGS superiores fueron los grados 4°S al 8°S y 12° al 13°S (Fig1).

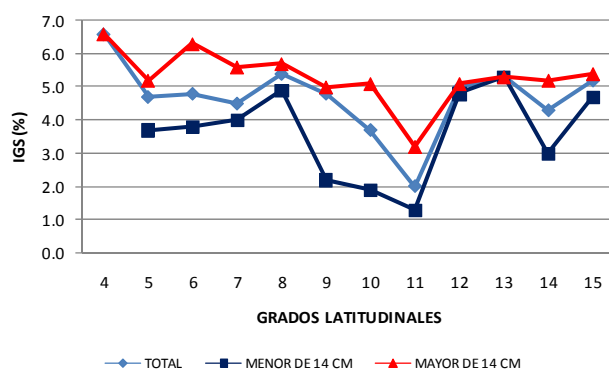


Fig. 1.- Variación latitudinal del IGS de anchoveta de acuerdo a dos grupos de talla. Cr. 0902-04

El desarrollo ovocitario ponderado a la estructura de tallas de la captura y presentado por grados latitudinales, mostró, al igual que las observaciones macroscópicas de gónadas, que la anchoveta, valores de FD superiores al valor crítico de épocas de desove (Perea y Buitrón, 1996) en la zona comprendida entre 4°S, 9°S y 13°S. Los resultados obtenidos corroboraron lo encontrado con las catalogaciones macroscópicas e IGS, donde se mostró que los valores de FD son más altos sobre todo en los individuos del grupo mayor de 14 cm. Por otro lado, la fracción atrésica (porcentaje de

hembras cuyos ovocitos se encontraron en proceso de degeneración y no fueron expulsados dentro del ovario) tuvieron valores que oscilaron entre 0,0 y 8,0%, lo cual es normal para la época de la evaluación, en la cual el recurso se encontró en una etapa de inicio de declinación del periodo de desove de verano. Cabe resaltar que los valores más altos de atresia ovocitaria se observaron en los grados 10°S y 14°S.

#### + Crucero de Estimación de la Biomasa Desovante de Anchoveta 0908-09

Según las catalogaciones macroscópicas de gónadas de anchoveta para toda el área evaluada, se observó una mayor frecuencia relativa de individuos desovantes (estadio V) con 60,8%, seguido de individuos maduros (estadio III) con 21,5%. Los individuos en reposo (estadio II) representaron un 10,7%.

El análisis microscópico de ovarios para toda el área evaluada, ponderados a la estructura de tallas de la captura, mostró que la fracción desovante (FD=ovarios con ovocitos hidratados y/o folículos post-ovulatorios) tuvo un valor de 21,2 (superior al valor crítico indicador de periodos de desove). Además, la estructura ovocitaria, mostró una alta frecuencia relativa de individuos maduros (65,1%), seguido de los individuos con folículos post-ovulatorios (13,9%) y los individuos inmaduros (12,5%)

Al analizar el FD por grado latitudinal, observamos que los valores superiores se encontraron en los 12°S (33,2), 11°S (32,6), 8°S (33,0), 7°S (24,9) y 9°S (20,6) y estuvieron sobre el valor crítico indicador de periodos de desove (20,0). El análisis por grados latitudinales de la FD ponderada y del IGS, nos mostró una gradiente creciente desde el 14°S hasta el 11°S, y desde el 10°S hasta el 8°S, observándose una disminución de los valores de FD en los 6°S y 5°S. Sin embargo, en el 10°S y 6°S, a pesar de presentar un IGS relativamente alto, la FD es baja debido a la mayor presencia de individuos maduros pero no desovantes distribuidos en esa zona. (Fig 2).

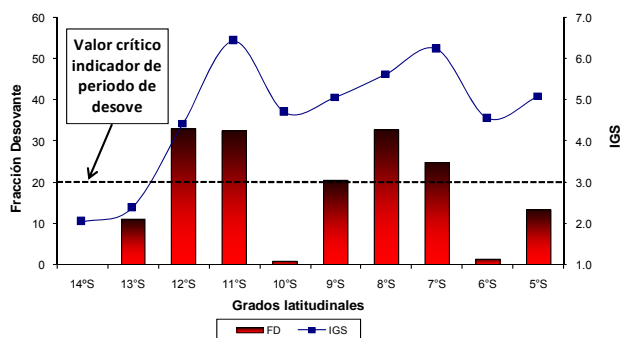


Fig 2.- Variación latitudinal del IGS y FD de anchoveta. Cr. 0908-09

Por distancia a la costa, sin considerar la variabilidad latitudinal, la actividad desovante más importante se registró dentro de las 30 mn, guardando relación con la presencia de huevos encontrados principalmente dentro de esta distancia.

En un análisis por rango de talla y grados latitudinales, la actividad observada en los grados con valores de FD por sobre el valor crítico (20,0) ha sido sostenida por ambos grupos de talla, siendo los individuos mayores a 14cm, los que presentan ligeramente valores más elevados de FD, lo cual es considerado como una característica normal, excepto en el grado 7°S donde los individuos de 11 a 14 cm tuvieron mayor actividad desovante. En los 14°S y 13°S no se presentaron individuos de tallas mayores a 14 cm de longitud.

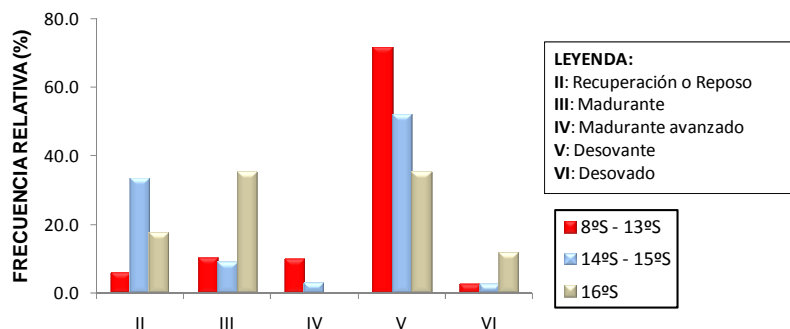
Espacialmente, la distribución de cardúmenes desovantes mostró que, en general, la mayor actividad desovante estuvo ubicada dentro de las 50mn, observándose los núcleos más importantes entre Salaverry y Chimbote. También ubicamos núcleos con menor actividad desovante frente a Chancay y Cerro Azul. En la parte costera, se observó una mayor dispersión de los cardúmenes desovantes, con valores bajos; ubicándose solamente un núcleo de cierta importancia dentro de las 20 mn entre Salaverry y Chimbote.

#### + Crucero de Evaluación Hidroacústico de Recursos Pelágicos 0912

De acuerdo a los resultados obtenidos en las catalogaciones macroscópicas, se observó tres sectores latitudinales con madurez gonadal distinta (dos en el stock norte-centro y uno en el sur), observando, que en el área entre el 8°S y el 13°S, se presentó una alta frecuencia de individuos en estadio V (desovante) con 71,5%, seguido de los estadios III

(madurantes) y IV (madurante avanzado) con 10,4 y 9,7, respectivamente. Del 14°S al 15°S, se observó la mayor frecuencia relativa en el estadio V (desovante) con 51,9, seguido de los individuos en estadio II (recuperación o reposo) con 33,5.

Fig 3 Variación de los estadios de madurez de anchoveta según la escala macroscópica (Einnarsson et al, 1968). Cr. 0912



En un análisis por grupos de talla, por sectores latitudinales, se observó que del 8°S al 13°S la mayor frecuencia para ambos grupos de talla se encontró en el estadio V (desovante) con 77,5 y 59,2, respectivamente. Del 14°S al 15°S, para el grupo de 14,5 cm a más la mayor frecuencia se observó en el estadio V (desovante) con 74,4; mientras que en el grupo de 12 a 14 cm, la mayor frecuencia estuvo en el estadio II (recuperación o reposo) con 61,8. En el 16°S, se observó que la mayor frecuencia en el grupo de 12 a 14 cm estuvo en el estadio III (madurante) con 50,0, seguido del estadio II (recuperación o reposo) con 30,0; mientras que en el grupo de 14,5 cm a más, la mayor frecuencia estuvo en el estadio V (desovante) con 57,1, seguido del estadio VI (desovado) con 28,6.

El índice gonadosomático (IGS) calculado para los mismos sectores latitudinales nos muestra valores de: 5,59 (8°S - 13°S), 3,91 (14°S - 15°S) y 3,46 (16°S).

El IGS total por sector latitudinal, mostró valores sobre 5,59 (8°S - 13°S), 3,91 (14°S - 15°S) y 3,46 (16°S). Se observó que los ejemplares del grupo de talla de 14,5 cm a más son los que presentaron los mayores valores de IGS, en general por sobre el valor de 5,00; mientras que los ejemplares de 12 a 14 cm mostraron valores de 4,93 (8°S - 13°S), 2,64 (14°S - 15°S) y 2,72 (16°S).

**Caballa** Se catalogaron macroscópicamente 13 ovarios de caballa, capturadas en un lance de comprobación, presentándose la mayor frecuencia relativa en el estadio III (madurante inicial) con 46,2%.

**Vinciguerría** Se catalogaron macroscópicamente 133 gónadas de ejemplares adultos (a partir de 50 mm de longitud total), observándose dos estadios de madurez gonadal, presentando su mayor frecuencia relativa en el estadio II (madurante) con 95,6, seguido del estadio IV (desovado) con 4,4.

### 3. Información del proceso reproductivo de Merluza, de acuerdo al plan de seguimiento de la pesquería demersal

#### + Indicadores reproductivos de merluza

Durante el 2009, los indicadores reproductivos de merluza mostraron que esta registró dos periodos de desove, uno en verano y otro en invierno-primavera (Fig1). En este sentido, al comparar las fluctuaciones mensuales de la Actividad reproductiva (AR) con el patrón, se observó un valor máximo en el mes de Febrero con 55.5 y otro en Setiembre con 60% de AR. De forma más detallada, los valores de AR en las sub-áreas más representativas para este año (A, B y C) mostraron valores distintos entre ellas pero con tendencias similares a las registradas en el patrón.

Con los valores de IGS, igualmente, se comprobó los periodos de reposo y desove de este recurso, los cuales guardaron relación con los encontrados por la actividad reproductiva (Fig 2).

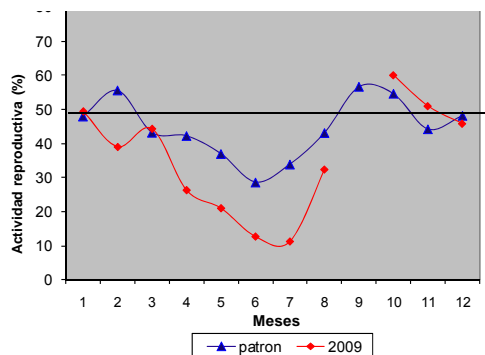


Figura 1.- Variación mensual de la AR de merluza durante el 2009, comparado con el patrón.

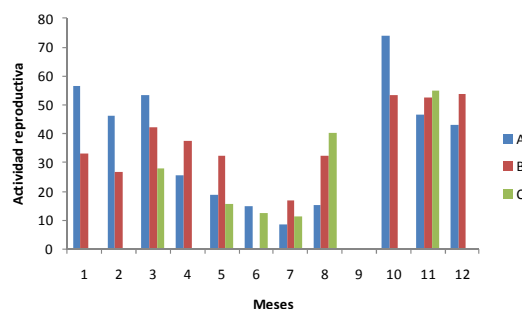


Figura 2.- Variación de la actividad reproductiva de merluza por subáreas durante el 2009.

#### **+ Crucero de Evaluación de Recursos Demersales 0906-07**

La merluza se observó en una condición reproductiva desovante, sin embargo al analizar las muestras provenientes del seguimiento se observó que esta presentó una condición reproductiva totalmente opuesta. Estas diferencias se explicaron por la zona cubierta hasta el momento por el crucero, las cuales correspondieron a las sub-áreas D, E y F mientras que las muestras del seguimiento provinieron de las sub-áreas A, B y C que es donde la flota se encuentra operando.

En varias evaluaciones anteriores y operaciones Merluza, se ha demostrado la variabilidad existente de la merluza en función a la sub-área donde se encuentra. Esto guarda relación con las proyecciones de la ESCC.

#### **+ Operación Merluza XIV**

La estructura de madurez gonadal de toda la zona explorada, mostró que la actividad reproductiva (individuos maduros y desovantes) fue de 46,5%, valor por debajo del valor crítico (50%), indicador de periodos de desove. Los individuos en reposo (estadio I) y en madurez (estadio II), registraron valores de 26,2% y 20,1%, respectivamente. También se observó individuos en recuperación (estadio V) con una frecuencia relativa de 7,1%.

Al analizar la madurez gonadal por grupos de talla, observamos que los individuos de tallas mayores (41cm a más), se encontraron básicamente en reposo (estadio I) y en recuperación (estadio V). Así mismo, la actividad reproductiva (AR) presentó sus mayores frecuencias relativas en individuos de 25 a 40cm de longitud total. El grupo de talla menor (18 a 24cm) presentó, principalmente, individuos en madurez (estadio II).

La actividad reproductiva (AR) ponderada por sub-áreas y comparada con el índice gonadosomático, mostró que solamente la sub-área A tuvo valores superiores al 50% (valor crítico de periodos de desove), mientras que las sub-áreas B, C y D, mostraron frecuencia por debajo de este valor, siendo la sub-área C la que menor AR presentó de toda la zona evaluada. Los valores de IGS en todas las sub-áreas (a excepción de la sub-área A) tuvieron valores por debajo de 3.0.

Analizando la actividad reproductiva en relación con los estratos de profundidad, se observó que la mayor actividad reproductiva se encontró en el estrato (I), con un valor superior a 50%. Los estratos II y III presentan valores menores a 50% de AR. La mayor actividad reproductiva encontrada en el estrato I, en comparación a las zonas más profundas, es considerada como normal. El IGS por estratos de profundidad, nos mostró también que el mayor valor se presenta en el estrato I, siendo superior a 3.00.

#### **+ Operación Merluza XV**

La estructura de madurez gonadal ponderada a la captura de la pesca exploratoria y la Operación Merluza XV en toda la zona estudiada, mostró que la actividad reproductiva (individuos maduros y desovantes) fue superior (65%) a la registrada durante la pesca exploratoria del 10 y 11 de setiembre del 2009 (60). Igualmente, la fracción desovante se ha incrementó de 8.4 a 20.3. Ambas estructuras mostraron la condición de pleno desove del recurso merluza.

En un análisis más detallado, se muestra la estructura de madurez gonadal por grupos de talla, comparando la obtenida en la pesca exploratoria del 10 y 11 de setiembre, se observa el incremento de la fracción desovante (estadio 4) en todos los grupos de talla. Los individuos con atresia ovocitaria y/o en reposo mantienen valores bajos.

La Actividad reproductiva (AR) de merluza durante la pesca exploratoria, comparada con la operación merluza por sub-áreas, mostró un incremento de los valores en las sub-áreas, comparables siguiendo la tendencia de la gradiente ascendente de norte a sur descrita en el Informe Ejecutivo de la Pesca Exploratoria pasada. Los últimos valores de AR registrados indicaron condiciones desovantes en todas las sub-áreas, incluyendo en la A, donde los valores de AR se incrementaron de 40.6 a 60.5.

Reproductivamente, los resultados obtenidos demostraron que, en toda el área evaluada, la merluza se encontró muy activa mostrando una mayor intensidad de puesta en comparación a lo registrado en la Pesca Exploratoria (11- 12 de Septiembre). Así mismo, con las muestras colectas en la sub-área B, se demostró la condición desovante en esa zona ya descrita en el informe de la Pesca Exploratoria pasada.

Los valores superiores de AR encontrados en el estrato III y en las sub-áreas B y C, donde se encontraron las mayores abundancias, mostraron que la merluza se encontró en pleno desove. En este sentido, y por las estructura de madurez registradas, esta condición reproductiva de desovante, de no mediar algún factor perturbador en el ambiente, se mantendrá por algunas semanas más.

Temporalmente, la variabilidad mensual de los índices reproductivos obtenidos por el seguimiento comparados con los resultados de la presente evaluación, demostraron que la merluza se encontró desovando en todas las sub-áreas evaluadas.

#### **+ Operación Merluza XVI**

Los índices reproductivos indicaron que la merluza se encontró desovando. Sin embargo, la condición reproductiva por sub-áreas, mostró una distribución heterogénea de la actividad reproductiva, siendo las sub-áreas B y C las que registraron los mayores valores (sobre 50). La distribución vertical fue anómala por lo que es posible que los fondos se hayan encontrado perturbados debido al cambio estacional. Las estructuras por grupos de talla muestran contingentes en recuperación en todos los grupos, demostrándose el desgaste ovárico producto del desove de primavera.

#### 4. Investigaciones biológica pesqueras del recurso cabinza (*Isacia conceptionis*) y especies costeras asociadas en sus principales áreas de distribución 2009

##### + 16 al 31 mayo

De acuerdo a las catalogaciones macroscópicas de ovarios, se observó que el grupo que presentó la mayor actividad reproductiva (59,6%) estuvo en el rango de 21 cm a más. (Fig 1).

Fig 1. Actividad reproductiva de "cabinza" *Isacia conceptionis* por grupos de talla para el total de sectores evaluados.

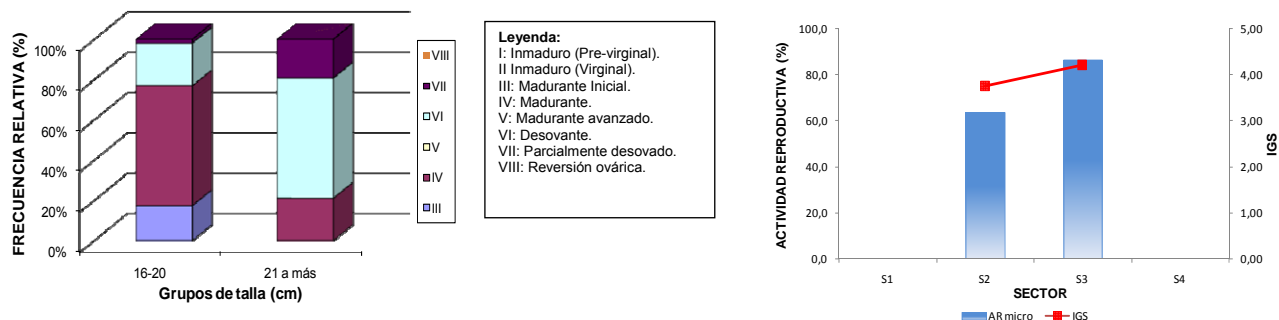


Fig 2. Actividad reproductiva (AR) (calculada mediante análisis microscópico) e IGS de "cabinza" *Isacia conceptionis* en los sectores evaluados

Los análisis microscópicos, al igual que las catalogaciones macroscópicas, mostraron que en el grupo de 21 cm de longitud a más, presentó la mayor actividad reproductiva (AR) (Fig 2).

El análisis por grupos de talla, mostró que el grupo de talla de 21 cm a más es el que presentó el valor más alto de AR (98,2%) y de IGS (4,5)

Avances en la escala de madurez gonadal macroscópica, validada microscópicamente de "cabinza" *Isacia conceptionis*:

Hasta el momento, se identificaron algunos estadios macroscópicos de madurez gonadal, tanto para hembras como para machos.

Hembras:

Virginal: Poco desarrollo vascular. Microscópicamente, la pared del ovario delgada y presencia de ovocitos inmaduros.

Reposo: Microscópicamente, la pared del ovario más gruesa y los ovocitos inmaduros y con espacios intercelulares; puede observarse ovocitos previtelogenados.

Maduro: Se observa la presencia de ovocitos maduros, además de la presencia de ovocitos inmaduros y ovocitos previtelogenados.

Machos:

Virginal: Se observa la presencia de espermatozonios y la pared del testículo delgada.

Maduro: Se observa la presencia de espermatozonios y algunos espermatozoides, distribuidos en los túbulos del testículo.

Expulsante: Se observa la presencia de espermatozonios y espermatozoides, además de zonas claras, debido a la expulsión de estos.

##### + 16 al 30 de Octubre.

Se analizó un total de 475 ejemplares, obtenidos en los cuatro sectores evaluados, de los cuales, sólo el sector 2 presentó individuos de tallas mayores a 15 cm. De acuerdo a las catalogaciones macroscópicas de ovarios, se observa que los individuos madurantes (estadio IV) presentaron la mayor frecuencia en ambos grupos de talla, con valores de 79,3% para el grupo de 21 cm a más y 49,1% para el grupo de 16 a 21 cm.

La actividad reproductiva (AR) en el sector 2 fue de 31,71%, con un índice gonadosomático (IGS) de 5,21. Por grupos de talla, el mayor valor se presenta de 16 a 20 cm con 37,74% (IGS: 4,06); mientras que de 21cm a más tuvo un valor de 20,69% (IGS: 7,17).

#### 5. Información del estado reproductivo de invertebrados de importancia comercial

##### + Lapa *Fissurella latimarginata*

En el mes de Febrero del 2009 se analizaron microscópicamente gónadas de "lapa", *Fissurella latimarginata* que fueron colectadas en la zona de Ilo, de las cuales 30 fueron hembras, 44 machos y 3 fueron indiferenciados. Los individuos analizados oscilaron entre 39 y 73 mm de longitud. El estadio de madurez gonadal más frecuente durante el mes de febrero en los individuos hembras fue el II (en maduración) con 73,3 %. Al igual, en los machos fue el estadio II (en maduración) con 47,7 %. Los estadios menos frecuentes para las hembras fueron estadios I reposo (3,3%), IV desovante (3,3%) y V en recuperación (6,7%). El estadio III maduro(13,3%), aún es un valor bajo.

Los estadios menos frecuentes para los machos fueron I reposo (9,1%), III Maduro (4,5%) y IV en desove (2,3%). El estadio V, en recuperación, posee un valor considerable.

Durante Abril se analizaron microscópicamente gónadas colectadas, en la zona de Leonas- Ilo, de las cuales 19 fueron hembras, 30 machos. Los individuos analizados oscilaron entre 42 y 76 mm de longitud. El estadio de madurez gonadal más frecuente durante el mes de Abril en los individuos hembras fue el III (maduro) con 42.1 %, seguido por el estadio IV (26.3%), en los machos el estadio más frecuente fue el II (en maduración) con 43.3 %, seguido por el estadio III (maduro) con el 30%.

#### + Macha *Mesodesma donacium*

Al analizar las muestras de *Mesodesma donacium* "macha", de la zona de Tacna durante el mes de Enero, se observó que 22 individuos fueron hembras, y 21 individuos fueron machos. Los individuos que fueron procesados tuvieron tallas que oscilaron entre 63 y 88 mm de longitud. Por otro lado, el estado de madurez gonadal más frecuente en las hembras y en los machos fue el V (en recuperación), cuyos porcentajes son: 91% en hembras y 86% en machos. En segundo lugar, se encontraron los individuos cuyo estadio se encontraban en desove, presentando 10% para los machos, y en el caso de las hembras, los estadios reposo y en maduración presentaban igual porcentaje (5%). Finalmente, los machos presentaron también 5% para individuos con estadio reposo.

Durante el mes de Marzo se procesaron individuos colectados en la zona de Cardones y Los Molles, de los cuales, 12 individuos fueron hembras, 13 individuos fueron machos y 1 indiferenciado. Los ejemplares tuvieron tallas que oscilaron entre 8 y 90 mm de longitud. Del total de hembras analizadas, 16,7% estuvieron en maduración y 83,3% en recuperación. Mientras que en el caso de los machos, 15,4% se encontraron en reposo, 53,8% en maduración y 30,8% en recuperación, lo cual muestra que esta especie se encontraba en una etapa de inactividad reproductiva.

Durante el mes de Abril se procesaron individuos colectados en la zona de Cardones y Los Molles, de los cuales, 31 individuos fueron hembras, y 33 individuos fueron machos. Los ejemplares tuvieron tallas que oscilaron entre 62 y 90 mm de longitud. 14,0% de las hembras analizadas se encontraron en maduración, y 17% en recuperación. Por otro lado, 75,8% de los machos estuvieron en maduración, mientras que 6,1% estuvieron maduros y 18,2% en recuperación, mostrando que las machas hembras aún se encontraba en la etapa de inactividad reproductiva. Sin embargo, los machos se encontraron en una etapa de maduración.

Durante el mes de Mayo las muestras colectadas en la zona de Cardones y Los Molles, mostraron que 6 individuos fueron hembras, y 7 individuos fueron machos. Los ejemplares tuvieron tallas que oscilaron entre 12 y 88 mm de longitud. De las hembras analizadas 16,7% estuvieron en reposo, mientras que 83,3% se encontraron en recuperación. En el caso de los machos, 28,6% se encontraron en reposo y 71,4% en recuperación. En este caso, aunque los resultados evidenciaron que continúa la inactividad reproductiva, no se puede determinar el estado reproductivo de la macha, ya que el número de muestras es muy pequeño.

En el mes de Octubre se procesaron individuos colectados en el litoral de Tacna. De los cuales, 33 fueron hembras y 47 machos y cero indiferenciados. Las longitudes de los individuos variaron entre 62 a 93 mm. Con respecto a las hembras, solo hubo la presencia de tres, de los cinco estadios; El estadio II, que indica que los individuos están en maduración sólo alcanzó un 12.1%; en cambio los estadios III (maduro) y IV (desovante), se encontraron en 48.5 y 39.4%, respectivamente, lo cual indica una alta actividad reproductiva. En el caso de los machos, se evidenció los 5 estadios; una escasa cantidad de individuos estuvieron en el estadio I (reposo), con 2.1%, por el contrario el estadio II (en maduración) registró el más alto porcentaje, con 36.2%; los estadios siguientes III, IV y V se observaron registraron frecuencias relativas más bajas.

#### PRODUCTOS:

- Se han presentado reportes semanales acerca de los aspectos reproductivos de anchoveta y quincenales acerca del estado reproductivo de merluza. Estos han servido para adoptar las medidas de manejo y regulación adecuadas, como es el caso de la puesta y levantamiento de las vedas reproductivas de anchoveta y merluza.
- "I Simposio Iberoamericano de Ecología Reproductiva, Reclutamiento y Pesquerías" entre el 24 y 28 de noviembre del 2009 se llevó a cabo en Vigo, presentación de trabajos: exposiciones y posters.
- Se esta desarrollando 5 tesis

Objetivo Específico	Nº Objetivo Específico	Porcentaje de Avance
Relaciones tróficas de las principales especies de importancia comercial.	14	96 %

#### RESULTADOS PRINCIPALES:

##### + Pelágicos menores

##### Anchoveta *Engraulis ringens*

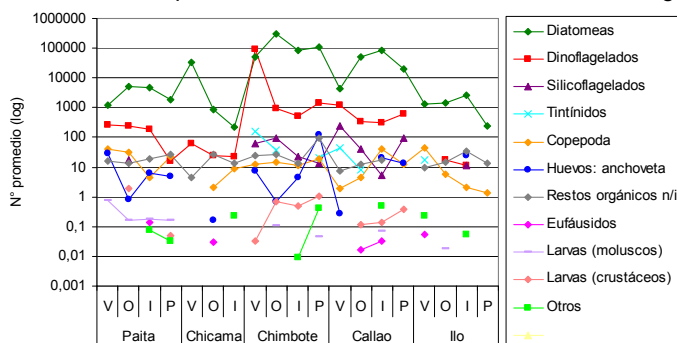
Esta especie se alimentó de diversos componentes del plancton presentando variaciones estacionales y espaciales en la zona costera. A nivel de número, las diatomeas (75,1-99,6%) predominaron en la dieta, en diferentes áreas excepto en Chimbote (verano: 35%); además la dieta fue más diversa en Chimbote con un menor espectro en Ilo. Los mayores niveles de canibalismo a nivel de huevos fueron diferenciados en Chimbote en primavera. Los otros elementos de menor representatividad fueron los crustáceos Reptantia, huevos y larvas de otros peces, huevos de crustáceos,



apendicularios y pez no identificado. Se registró la presencia de especies oceánicas (*Planktoniella sol*, *Proboscia alata*) en la dieta en Chicama, Chimbote (verano y otoño, respectivamente).

**Crucero Hidroacústico de Recursos Pelágicos Bic Olaya 0902-04:** se analizaron 640 estómagos de anchoveta y el 5,2% estuvieron vacíos para los individuos de 6 a 18 cm, determinándose un promedio de contenidos estomacal de 0,094 g.

Dentro de 20 mn, los mayores volúmenes del contenido estomacal se dieron dentro 12-18 horas, con un valor máximo en el rango de talla 16,0-17,9 cm en el grado 4°S; y los menores en el lapso 18-24 horas destacando la dominancia del zooplancton sobre el fitoplancton. Dentro de 20-40 mn, los mayores volúmenes en los contenidos estomacales fueron registrados en el grupo horario 18-24 h, con predominancia del zooplancton; y a >40 mn, se registró volúmenes hasta 0,5mL/est., con dominancia del zooplancton. Además, para la anchoveta se determinó un consumo de 0,472g/ind./día, valor que incrementó en 4,7% con respecto al valor promedio de consumo de esta especie.

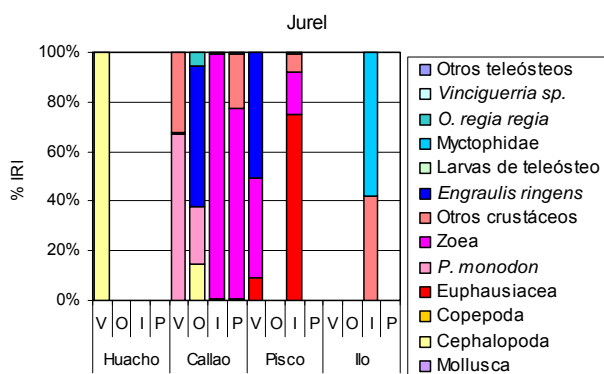


### + Pelágicos transzonales

#### **Caballa** *Scomber japonicus*

De 620 estómagos analizados, el 28,4% estuvieron vacíos en diferentes áreas del litoral. El grupo taxonómico más importante en la dieta fueron los crustáceos en las diferentes épocas del año para la caballa de 22 a 38 cm. Principalmente, los eufáusidos (%IRI>44,4) y copépodos (%IRI=45,6) sustentaron la dieta entre 40 presas identificadas; y la anchoveta no fue relevante (%IRI<34). Los huevos y larvas de anchoveta y de otros teleósteos también formaron parte de la dieta; así como la múnida *Pleuroncodes monodon* (%IRI<14,6), indicador de ACF.

Durante el *Crucero Hidroacústico de Recursos Pelágicos Bic Olaya 0902-04*, la caballa de 12 a 33 cm se alimentó de 7 presas, sobresaliendo los eufáusidos (%IRI=95,9), de 25 estómagos analizados; en cambio, durante el *Crucero de Biomasa Desovante Bic Olaya 0908-09*, la caballa de 14 a 18 cm ingirió larvas zoea y otros teleósteos (%IRI=44,2 y 51,8 respectivamente), entre 7 presas.



#### **Jurel** *Trachurus murphy*

De 297 estómagos, el 34,3% presentaron contenido alimentario, identificándose 29 presas, en el jurel de 20 a 47 cm en las diferentes áreas del litoral en que se alimentó de peces, crustáceos y cefalópodos. Estacionalmente, variaron las presas de mayor importancia. Destaca el aporte de larvas zoea, múnida, eufáusidos, anchoveta, mictófidos y cefalópodos. Durante el *Crucero Hidroacústico de Recursos Pelágicos Bic Olaya 0902-04*, se determinó 4 presas en el jurel de 17 a 21 cm, de 11 estómagos analizados; siendo más importantes el pez mesopelágico *Vinciguerria sp.* (%IRI=41,2) y los anfipodos hipéridos (%IRI=48,9), principalmente.

#### **Bonito** *Sarda chiliensis chiliensis*

De 890 estómagos analizados, el 69,1% estuvieron vacíos. El espectro alimentario estuvo conformado por 14 presas, entre peces, cefalópodos y crustáceos. Estacionalmente, la anchoveta fue la presa más importante (%IRI>73) y depredó sobre otras especies de importancia comercial (jurel caballa, pejerrey). La múnida, formó parte de la dieta en Callao y Pisco.

#### **Perico** *Coryphaena hippurus*

Durante la primavera, se analizaron 45 estómagos de perico de la zona de Paita, destacando la presencia del pez volador *Exocoetus sp.* (%IRI=64); anchoveta *E. ringens* (%IRI=22,6); *D. gigas* (%IRI=4,1) y cefalópodos (%IRI=7).

### + Recursos demersales

#### **Pintadilla** *Cheilodactylus variegatus*

La dieta estuvo conformada por una variedad de organismos bentónicos (41) entre ofiuroides, cangrejos de sustrato rocoso, camarones brujo, poliquetos, bivalvos, gastrópodos, celenterados y braquiópodos en la zona del Callao. La dieta fue más heterogénea (31 presas) en el verano; los ofiuroides sustentaron la dieta en el periodo verano-invierno (%IRI>44,2) y las larvas megalopa (%IRI=61,1) en primavera.

#### **Cabrilla** *Paralabrax humeralis*

El espectro alimentario estuvo conformado por 30 presas, entre crustáceos, peces, moluscos y ofiuroides en la zona del Callao; con una mayor variedad en el otoño. A través del año, la dieta estuvo sustentada en crustáceos (%IRI>73,3). Los eufáusidos (%IRI=47,9) fueron importantes en verano, el cangrejito de roca *Petrolisthes desmarestii* (%IRI=73,9) en

otoño, el cangrejito de roca *Cycloxanthops sexdecimdentatus* (%IRI=28,6) en invierno y la pangorita *Eurypanopeus transversus* (%IRI=57,3) en primavera. Esta especie, depredó sobre anchoveta, pejerrey y borracho con baja representatividad (%IRI<24,8; <0,9; y <5,2, respectivamente).

#### **Cachema *Cynoscion analis***

La dieta estuvo integrada por 9 presas, entre peces y crustáceos. Destaca la importancia de samasa (%IRI=47,2) en verano; y anchoveta en el periodo otoño-primavera (%IRI=30,9-92,1) para ejemplares de 18 a 35 cm. El pejerrey formó parte de la dieta en todas las estaciones del año (%IRI<14); y los crustáceos no fueron importantes (%IRI<5,5) en la zona del Callao.

#### **Coco *Paralonchurus peruanus***

La dieta estuvo compuesta por 12 presas, entre poliquetos, ofiuroideos, bivalvos, celenterados y crustáceos en la zona de Tumbes. Los ofiuroideos (%IRI=84,8) fueron importantes en invierno, y los poliquetos (%IRI=99,0) en primavera, sobre todo de la familia Cirratulidae (%IRI=68,3).

#### **Falso volador *Prionotus stephanophrys***

En la zona de Tumbes, la dieta estuvo conformada por 6 presas, entre crustáceos y teleósteos. En el periodo invierno, la presa predominante fue el langostino *Pennaeus vannamei* (%IRI=87,6), y en primavera los eufáusidos (%IRI=99,9) para los individuos de 21 a 37 cm.

#### **El pejeblanco *Caulolatilus affinis***

La dieta fue muy variada (19 presas), que incluyó peces, crustáceos, cefalópodos, poliquetos, ofiuridos e invertebrados menores. Los crustáceos (%IRI>55,6) fueron importantes a través del año, especialmente por la contribución de los eufáusidos (%IRI>43,2) en la zona de Tumbes.

#### **Merluza *Merluccius gayi peruanus***

La dieta fue variada en la merluza de 18 a 50 cm en la zona de Tumbes, integrada por 29 presas, entre crustáceos, peces y cefalópodos. Los crustáceos (%IRI=85-99,5) fueron importantes en el periodo verano-invierno, figurando como presa principal el camarón rosado *Plesionika trispinus* (%IRI=55,1) en verano y eufáusidos (%IRI>83,3) en otoño-invierno. En cambio, la contribución de los peces fue pobre en la dieta en verano-invierno, pero fue relevante en primavera (%IRI=76,6), sobre todo por el canibalismo (%IRI=75,1). La representatividad de anchoveta fue mínima en verano. En tanto, que en la zona de Paita, la merluza se alimentó de los mismos grupos taxonómicos con 25 presas. Los crustáceos (%IRI>81,9) sustentaron la dieta a través del año, sobre todo por la contribución de los eufáusidos. El aporte de anchoveta fue mínima en verano-invierno, incrementando ligeramente en primavera (%IRI=18,1). En ambos casos, los individuos fueron capturados por la flota comercial arrastrera.

En el caso de la merluza capturada con espinel en la zona de Tumbes, el canibalismo predominó en verano (%IRI=96,5) y primavera (%IRI=89,9), mientras que la anchoveta (%IRI=75,9) fue la presa más importante en otoño, seguido por el aporte del bereche con barbo *Ctenosciaena peruviana* (%IRI=24,1).

Crucero de evaluación de la merluza y otros demersales BIC José Olaya Balandra 0906-07: la dieta de merluza estuvo conformada por 35 ítems, entre peces, crustáceos y cefalópodos para el rango de talla 9-71 cm de LT. La contribución de las presas más importantes fue variable en términos de peso. En la merluza <25 cm, dominaron los eufáusidos (46,7%), múnida *Pleuroncodes monodon* (21,6%) y anchoveta (16,4%). En el intervalo 26-35 cm, hubo dominio de anchoveta (44,1%), eufáusidos (17,9%) con menor contribución de múnida (8,1%), canibalismo (8%). En la merluza >35 cm, la dieta se caracterizó por el dominio del canibalismo (68,1%) y la disminución de anchoveta (11,4%). Además, el consumo de merluza se determinó en 7,50 g/ind./día lo que correspondió a 0,03% del peso corporal, presentando variaciones latitudinales, entre 0,63 y 4,76% del peso corporal, al norte del grado 9°S. El consumo registrado en este periodo fue menor con relación a lo determinado en el crucero del año pasado, para esta época.

Operación Merluza XIV (enero, 2009): el 24,2% de estómagos analizados (1324) presentaron contenido alimentario (24 presas) en merluzas de 15 a 53 cm. En términos de peso, los crustáceos (58,9%) dominaron en la dieta de merluza <26 cm, sobre todo eufáusidos (38%); y los cefalópodos a mayor talla (>50,8%), especialmente *D. gigas* (28,8-38,5%). El canibalismo formó parte de la dieta en el grupo de talla 26-35 cm (8,7-14,1%).

Operación Merluza XV (set., 2009): el 85,6% de estómagos analizados (638) estuvieron vacíos, correspondiente a merluzas de 17 a 48 cm. De 14 presas, los crustáceos (P=47%) continuaron dominando en la dieta de merluza < 26 cm, pero en menor proporción, incrementándose el aporte de eufáusidos (P=44,2%); y los peces (>65,9%) dominaron a mayor talla, sobre todo anchoveta (32,8%) en el rango de talla 26-35 cm y el canibalismo (66,7%) en merluzas >35 cm.

#### **+ Recursos costeros**

##### ***Lisa Mugil cephalus*,**

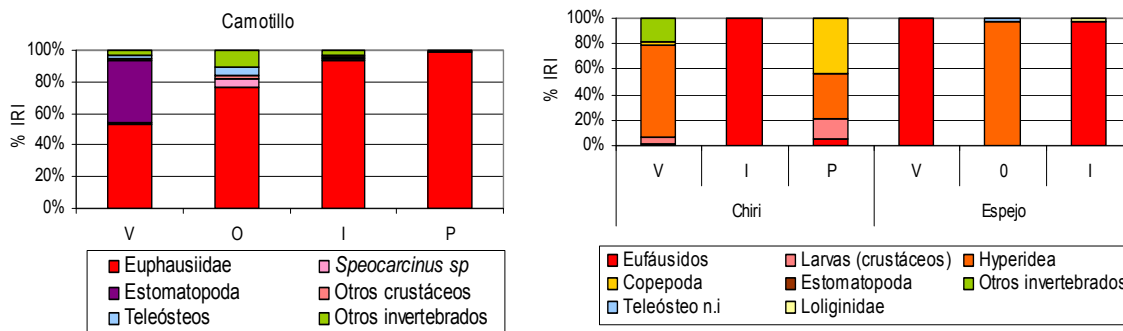
En la zona de Paita, el espectro alimentario estuvo integrado por pocos elementos del plancton con dominio de los dinoflagelados (90,5%) en verano y los dinoflagelados (90,5%) en invierno a nivel de número, en base al análisis de 36 estómagos, dentro de 10 mn. En la zona del Callao, se analizaron 408 estómagos diferenciándose un mayor espectro en el otoño; y las diatomeas fueron los componentes más abundantes (>61,1%) en las diferentes estaciones del año diferenciándose la presencia de especies indicadoras de ASS (*Planktoniella sol*) en verano e invierno. Esta especie depredó sobre huevos de anchoveta en invierno.

### Machete *Ethmidium maculatum*

En base al análisis de 151 estómagos, se registró la presencia de diatomeas, dinoflagelados, silicoflagelados, tintínidos, restos orgánicos no identificados, copépodos, huevos (samasa, anchoveta, otros), zoeas, gastropoda, larvas de cirrípedos y larvas de peces en la zona del Callao, dentro de 10 mn. Estacionalmente, las diatomeas dominaron (57,1-95,7%) a nivel de número; con presencia de especies de aguas ASS (*Planktoniella sol*, *Entomoneis alata v. alata*) en verano e invierno.

### Camotillo *Diplectrum conceptione*

La dieta estuvo constituida por crustáceos, teleósteos, cefalópodos, bivalvos y poliquetos, diferenciándose hasta 16 presas en invierno. En todas las estaciones, sobresalió la importancia de los eufáusidos (%IRI=54,4) en Tumbes.



### Chiri *Peprilus snyderi*

### Espejo *Selene peruviana*

Los crustáceos sustentaron la dieta en ambos casos, sobre todo eufáusidos, anfípodos hipéridos, entre otros variando estacionalmente la presa principal en la zona de Tumbes.

### Agujilla *Sphyræna ensis*

### Sierra *Scomberomorus sierra*

Ambas especies, se alimentaron de peces y cefalópodos de la familia Loliginidae. La alta representatividad de teleósteos no identificados estuvo dada por el alto grado de digestión de las presas. La agujilla consumió engráulidos (*Engraulis ringens*), stromateidos y la sierra engráulidos en el litoral tumbesino.

## + Invertebrados

### Pota *Dosidicus gigas*

Se analizaron 1 064 estómagos, y el 81,8% presentaron presas en individuos de 23,5 a 104,5 cm LM procedentes de la flota industrial, del área comprendida entre 3° y 18°S, a una distancia de 23,5 a 111,5 mn de la costa. Se determinaron 30 presas, entre peces, crustáceos, moluscos y salpas. En general, el canibalismo (%IRI>59,9) fue importante en la dieta en el periodo verano-invierno, y *V. lucetia* (%IRI=55,3) en primavera; esta tendencia se mantuvo en la zona norte, variando en las zonas centro y sur.

Frente a Paita (4°-6°S), se analizaron 303 estómagos de pota y el 36,6% presentaron algún tipo de presa, en ejemplares de 61,3 a 99,0 cm LM, procedentes de la flota artesanal calamarera a 25 mn de la costa, durante el verano-otoño. De 8 presas registradas, el canibalismo fue lo más importante (%IRI=55,2-69,2); seguido por eufáusidos. La merluza formó parte de la dieta, pero con bajo nivel de importancia (%IRI=5,6-0,24).

Crucero Hidroacústico de Recursos Pelágicos Bic Olaya 0902-04, se colectaron 122 estómagos de pota capturados con red de arrastre de media agua, entre 3° y 14°S, hasta las 90 mn; registrándose 15 presas; la anchoveta (%IRI=25,9) constituyó presa principal, seguido por otros teleósteos (%IRI=25,2) en el intervalo de talla 10,2-88,2 cm LM. En cambio, la pota del intervalo 35,3-108,9 cm LM, capturada con red de arrastre de fondo, desde la frontera norte hasta 9°S, durante el crucero de investigación merluza y otros demersales Bic Olaya 0906-07, destacó la dominancia de los eufáusidos (%IRI=64,6), seguido por merluza (%IRI =20,3), entre 18 presas digeridas. En ambos casos, las presas principales estuvieron asociadas con la disponibilidad de la especie objetivo del crucero; por lo que la representatividad del canibalismo fue baja (%IRI =19,0 y 7,2, respectivamente).

### Otros proyectos:

- Como parte del "Proyecto biológico-pesquero del recurso cabinza y especies costeras asociadas en sus principales áreas de distribución" de la UIPDByL se efectuaron los análisis de los contenidos estomacales referidas a 8 especies costeras. La cabinza, *Isacia conceptionis*, se alimentó de crustáceos, peces y poliquetos donde la múnida *Pleuroncodes monodon*, indicador de ACF, fue la presa más importante en ambos periodos de muestreo (%IRI=59,1 y 44,7, respectivamente); y el espectro alimentario estuvo conformado por 21 y 19 presas, respectivamente.

Las larvas de crustáceos (zoea, megalopa) fueron los elementos comunes en la dieta de anchoveta *E. ringens* (6,5-17,0 cm), camotillo *Normanichthys crockeri* (3,5-11,5 cm), cabinza *I. conceptionis* (2,0-27,0 cm), lorna *Sciaena deliciosa* (10-15 cm) y caballa *Scomber japonicus* (11,0-15,0 cm) en el área de evaluación, diferenciándose variaciones temporales,

espaciales y con relación a la talla en la dieta de las tres primeras basado en el análisis de 431, 332, 1040, 26 y 13 estómagos, respectivamente. El bonito *Sarda chiliensis chiliensis* (19,9-39,0 cm) y jurel *Trachurus murphyi* (13,0-15,0 cm), se caracterizaron por su comportamiento ictiófago analizándose 24 y 13 estómagos, respectivamente.

-Adicionalmente, se ha efectuado el rescate de la data de alimentación referente a la caballa de las Op. Eureka (1976-1991), de la zona del Callao (1980); en el caso de la cabrilla corresponde a la zona de Chimbote (1968-1970), y en el caso del jurel del periodo 77-91 de diferentes cruceros; por lo se dispone de las matrices de dieta digitalizadas.

- Además, se elaboró esquemas simplificados de las cadenas alimentarias de las especies estudiadas en la zona norte y central del litoral.

## PRODUCTOS

- Informe Técnico “Prospección del calamar gigante (*Dosidicus gigas*) en la zona de Talara (24 – 26 de noviembre del 2008)”: Verónica Blaskovic’, Ana Alegre, Braulio Diaz.
- Informe Técnico: “Depredación del calamar gigante (*Dosidicus gigas*) sobre los principales recursos pesqueros en el litoral peruano durante la primavera del 2008”: Verónica Blaskovic’, Ana Alegre, Ricardo Tafur.
- Informe Técnico “Dieta de las principales especies demersales y costeras del litoral peruano durante la primavera 2008” : Verónica Blaskovic’, Pepe Espinoza, César Fernández, Iván Navarro.
- Informe Técnico “Características alimentarias de los principales recursos pelágicos de importancia comercial en el litoral peruano durante la Primavera 2008”: Verónica Blaskovic’, César Fernández, Ana Alegre, Iván Navarro.
- Reporte N° 11-12 Canibalismo de la anchoveta (Noviembre-Diciembre 2008). Laboratorio de Ecología Trófica.
- Informe Técnico Anual: Hábitos alimentarios de las principales especies costeras del litoral de Tumbes, Perú en el 2008. Verónica Blaskovic’, David Castillo, César Fernández e Iván Navarro.
- Informe Técnico: “Depredación del calamar gigante durante el verano 2009”: Verónica Blaskovic’, Ana Alegre, Ricardo Tafur.
- Informe Técnico: Características tróficas de las principales especies costeras entre Matarani (17°00’S) y Los Palos (18°20’S). Verónica Blaskovic’, César Fernandez, David Castillo.

## Publicaciones

- Espinoza, P., Bertrand, A., van der Lingen, C.D., Garrido, S., Rojas de Mendiola, B. 2009. Diet of sardine (*Sardinops sagax*) in the northern Humboldt Current system and comparison with the diets of clupeoids in this and other eastern boundary upwelling systems. Progress in Oceanography 83, 242-250.
- van der Lingen, C.D., Bertrand, A., Bode, A., Brodeur, R., Cubillos, L., Espinoza, P., Friedland, K., Garrido, S., Irigoien, X., Möllmann, C., Rodriguez-Sanchez, R., Tanaka, H., Temming, A. 2009. Chapter 7, Trophic dynamics. In: Checkley, D.M. Jr., Roy, C., Alheit, J., Oozeki, Y. (Eds.), Climate Change and Small Pelagic Fish, Cambridge University Press, 112-157.

Objetivo Especifico	N° Obj. Especifico	Porcentaje de Avance
Aplicación del método hidroacústico de evaluación de anchoveta y otros pelágicos (calamar gigante, munida, etc)	15	93 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### 1. Ejecución del Crucero de Evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 0902-04

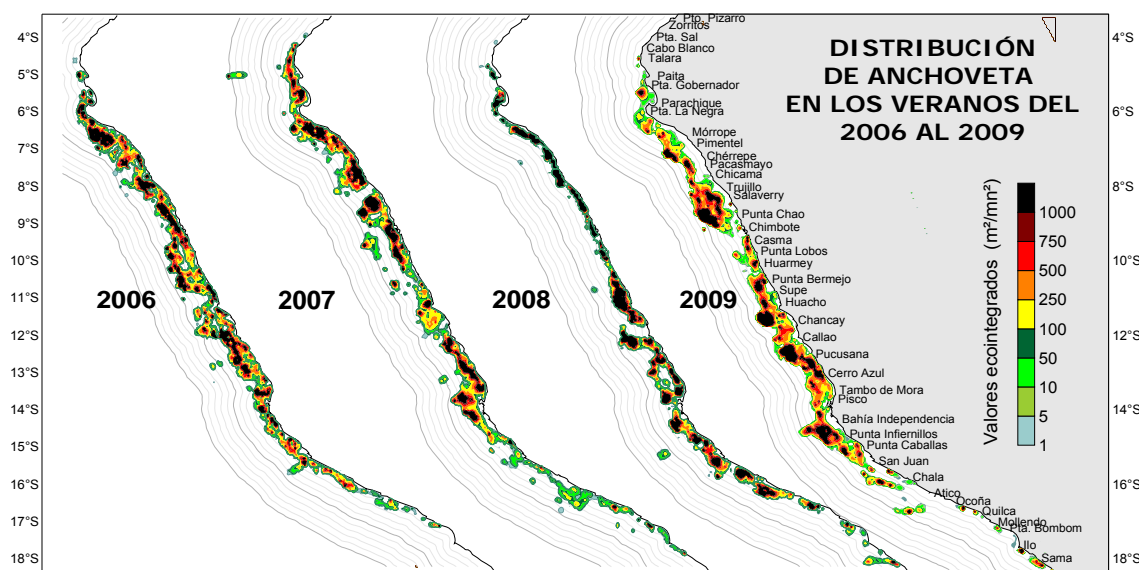
El informe destaca los principales resultados obtenidos en los 45 días de investigación en el mar peruano, realizado entre el 24 de febrero y el 16 de abril del 2009. La evaluación se realizó por el método hidroacústico de los recursos pelágicos, utilizándose los buques de investigación científica BICs José Olaya Balandra y Humboldt, y como a poyo a la L/P Imarpe VI. El área investigada fue entre Puerto Pizarro (03°30’S) y Los Palos (18°19’S), con una extensión longitudinal variable entre 40 y 90 mn de la costa.

#### Discusión.

Las condiciones oceanográficas que prevalecieron durante el desarrollo del crucero no muestran características similares a las registradas en los últimos 5 veranos excepto al sur de Ocoña, por lo que se puede deducir que el mar peruano presenta una alta variabilidad tanto espacial como temporal durante estos últimos años. Comparando esta información podemos ver que el presente verano (2009) es significativamente más frío que el verano del 2008, con mayores concentraciones de sales, debido a que durante el 2008 las AES se proyectaron hasta Chimbote, mientras que en el presente año solo alcanzaron los 6°S (Punta Falsa), por otro lado también se observó una mayor incidencia de ASS durante este crucero. Por otro lado, analizando las series temporales de las anomalías de la temperatura superficial del mar reportadas por los Laboratorios Costeros del IMARPE, corroboran lo obtenido en el presente crucero, es decir, predominancia de condiciones frías a lo largo de todo el litoral peruano con excepción de Paíta, Pisco y sur de Ocoña donde predominaron condiciones cálidas durante la presente evaluación.

Los indicadores biológicos del plancton corroboran una fuerte interacción de masas de agua principalmente al norte de Paíta donde se localizaron organismos de tres masas de agua (AES, ASS y ACF), esta interacción también se observa desde el sur de Punta Gobernador hasta San Juan, donde se observó la presencia de dos indicadores de masas de agua (ACF y ASS) con un predominio de los indicadores de ACF.

Las variaciones en el ambiente marino y los efectos de la pesquería, determinan ciertas condiciones en la abundancia de los recursos pesqueros, principalmente en la especie anchoveta que constituye la principal especie de la pesquería nacional.



Distribución de la anchoveta en los veranos del 2006 al 2009.

Los diferentes escenarios ambientales descritos en el tiempo sumado la presión por pesca de la flota industrial de cerco, hacen que el recurso anchoveta presente variaciones en su comportamiento y por ende en su distribución y abundancia. La anchoveta en los últimos años (2006-2009), presentó diferentes tipos de distribución, analizando solo los veranos del 2006 al 2009 se observa cierta similitud en sus áreas de concentración excepto el verano del 2008 que se caracterizó por ser más cálido que los anteriores desplazando a la anchoveta hacia el sur de Huaramey. Sin embargo, a partir del invierno del 2007 al verano del 2009 las condiciones ambientales han permanecido casi normales para cada estación, lo que provocó en la anchoveta una dispersión en el invierno del 2007 y 2008, y una alta concentración hacia la costa en el verano, primavera del 2008 y verano del 2009.

Con respecto a las áreas de concentración encontradas en la primavera del 2008, estas se han reagrupado un poco más al norte en la zona de Cherrepe a Chimbote y entre Punta Bermejo y Chancay, observándose un repliegue debido al periodo estacionario. Por otro lado, en la zona sur de Pisco se ha observado áreas dispersas de anchoveta replegada hacia la costa.

La distribución de los grupos modales de la anchoveta, generalmente presentan un orden en el espacio, desde el cual se puede ubicar el lugar donde se generan los más pequeños. En esta oportunidad no se aprecia ordenamiento espacial alguno, lo que se debería a la inestabilidad del ambiente marino. Por ello, es que se puede observar que juveniles de 4,5 cm se hayan sido encontrados a 50 mn de distancia a la costa frente a Pimentel. En los grados 5°, 6° y 8°S los juveniles se localizaron en las 30 mn próximas a la costa; mientras que este mismo grupo de la población se localizó totalmente por fuera de las 20 mn en los grados 10°, 12° y 13° S.

Los análisis de los índices reproductivos de la anchoveta muestran un comportamiento heterogéneo de la condición reproductiva a lo largo del área. Mientras que el stock norte ha presentado zonas con mayor intensidad de desove sobre todo en las zonas más costeras en la región norte (4°S) y central (8°S-9°S) en el centro se observó una zona de desove en el grado 13°S desde la costa hasta las 35 mn. Sin embargo, los resultados mostraron que el grupo de anchovetas menores de 14 cm registraron bajos valores de FD e IGS, lo cual indica que esta especie no se encuentra en su pico de desove. Complementariamente, en algunas zonas, los valores de la Fracción Atrésica han oscilado entre 0 y 9%, indicándonos los valores pico, zonas donde el desove iniciaría su declinación como lo encontrado en 5-6°; 10° y 14°S.

Un aspecto que vale la pena mencionar es la presencia de grasa visceral de anchoveta en gran parte de la zona evaluada, característica normal para la época y que guarda relación con la condición reproductiva encontrada.

Con respecto a otras especies que han mostrado presencia en la zona evaluada es la vinciguerría y pota, que se localizaron en el norte en áreas alejadas de la costa y en el sur cerca de la costa asociada a aguas oceánicas.

Un aspecto que debe mencionarse es la presencia del "camotillo" (*Normanichthys crockeri*) cerca a Punta Falsa. Esta especie normalmente prefiere temperaturas muy bajas, y se le asocia con las ATSA (Aguas Templadas de la Subantártica). Su distribución frente al Perú se conoce desde el extremo sur del dominio marítimo y raramente llega más al norte del Callao.

Por otro lado, pocas veces se ha visto malaguas (*Chrysaora plocamia*) en la frecuencia y abundancia actuales; principalmente en zonas muy próximas a la línea de costa. Este "bloom" se ha observado principalmente desde Salaverry hacia el sur de Pisco. Anteriormente abundancias similares se encontraron durante la década de los años 70

hasta el año 1987. Se conoce que los cambios ambientales y antropogénicos gatillan la proliferación de estos organismos.

También se debe mencionar que, a diferencia del verano 2008, la pota ha sido observada en poca frecuencia y abundancia durante el presente crucero.

En cuanto a organismos depredadores de la anchoveta, las aves guaneras, presentaron una distribución alejada de costa o más dispersa de la costa, el cual es un comportamiento usualmente observado en cruceros de primavera. Su presencia y comportamiento de alimentación estuvo asociado a registros acústicos de anchoveta principalmente.

La presencia y abundancia de pardelas y petreles en áreas pelágicas y su asociación con la presencia de vinciguerra en la capa superficial, nos permite sugerir una importante asociación entre estos organismos dentro del ecosistema. Además, de la importancia que para estas especies migratorias tiene el ecosistema como un abastecedor de alimento.

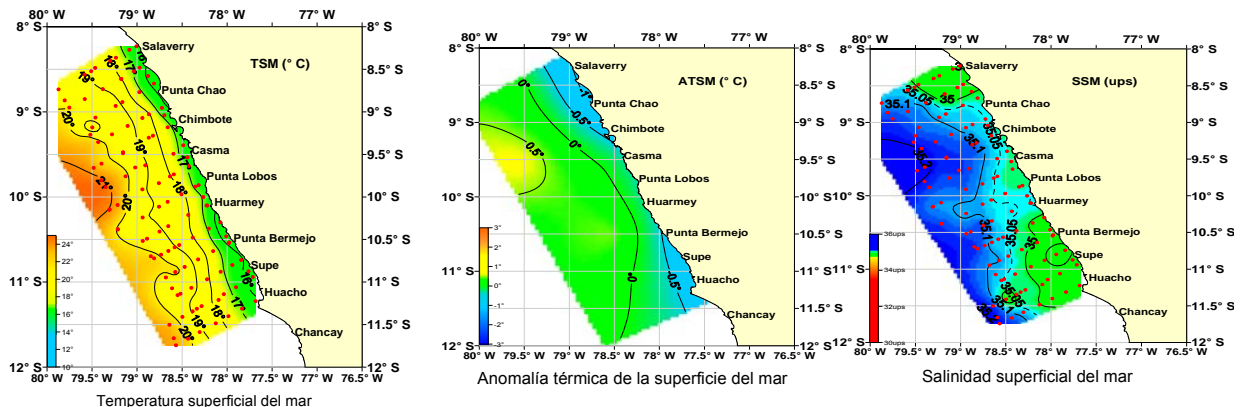
### Conclusiones.

- Las condiciones ambientales fueron cálidas al norte de Talara y sur de Ocoña y normales entre Talara y Ocoña.
- Las masas de agua predominantes en la capa superficial fueron: ATS y AES (al norte de Paita y Pta Falsa, respectivamente), ACF al sur de Punta Falsa dentro de las 40 mn, ASS por fuera de las 40 mn y aguas continentales alrededor de la desembocadura de los ríos.
- La ESCC fue moderada frente a Paita y débil en Punta Falsa
- Procesos de afloramiento costero restringidos a zonas costeras dentro de las 20 mn.
- Las especies que presentan las capturas más altas son la anchoveta y la medusa (*Chrysaora plocamia*) en la zona costera.
- La distribución y abundancia de la anchoveta en la zona costera continua siendo predominante, por la presencia de las ACF y aguas en procesos de mezcla; su límite de distribución está dada principalmente por las ASS.
- La anchoveta muestra una composición por tamaños en la que predominan los ejemplares juveniles de 9,0 y 7,0 cm de longitud total.
- La anchoveta no se encontró desovando, registrando solo algunos núcleos de desove muy costero sustentado en los individuos mayores de 14 cm. La intensidad del desove de anchoveta fue menor en el grupo de adultos pequeños (12-14 cm) que en el grupo de mayor talla (14,5 cm a más), lo cual indica que esta especie no se encuentra en su pico de desove.
- Otras especies como la múnida y el bagre se encontraron asociadas con la anchoveta, especialmente entre Pta. La Negra y Chicama. La vinciguerra y pota se encontraron en concentraciones dispersas especialmente hacia el norte de Punta La Negra. A diferencia del crucero de verano del 2008, la pota ha sido poco observada en el presente crucero.
- Es considerable en algunas zonas la abundancia de la medusa *Chrysaora plocamia* en las áreas muy próximas a la costa.
- La poca presencia de ballenas en la zona sur se debe a que en los meses de marzo y abril estos animales se desplazan hacia aguas tropicales para su reproducción, no obstante de la disminución de disponibilidad de alimento en esta zona.
- El delfín oscuro es un buen indicador de la presencia de anchoveta, pues comparte el mismo hábitat que esta y ejerce sobre la misma una gran presión depredatoria.
- La abundancia de estos depredadores de anchoveta (aves) estarían indicado un buen estado del recurso pesquero en la zona norte-centro, mas no así en la zona sur donde se aprecia una disminución de éstas, evidenciadas por bajos registros acústicos.

## 2. Ejecución del Crucero de Evaluación Hidroacústica de los recursos anchoveta, jurel y caballa 0912 y Estudio sobre comportamiento de cardúmenes de anchoveta.

El crucero se realiza entre los días 04 y 30 de diciembre del 2009, a bordo del BIC José Olaya Balandra. Se muestra un avance de los resultados obtenidos a la fecha.

Las condiciones ambientales fueron normales con anomalía promedio de  $-0,29\text{ }^{\circ}\text{C}$  para el área de estudio. Tuvo dos características una fría frente a Salaverry y sur de Huacho y otra cálida frente a Chimbote.



Las masas de agua predominantes fueron las ASS (con indicador biológico *Acartia danae* y salpas) y las aguas de mezcla entre ACF y ASS (encontrándose al copépodo indicador *Centropages brachiatus*). Las ACF se registraron frente a Salaverry y entre Huarmey y Huacho.

La distribución de anchoveta en esta zona ha sido predominantemente dispersa con escasos núcleos de alta concentración, tuvo una estructura de tamaños, con moda principal en 14,5 cm. y rango de tallas entre 5,0 y 18,0 cm.

Los ejemplares juveniles de anchoveta se encontraron en la zona costera dentro de las 40 mn.

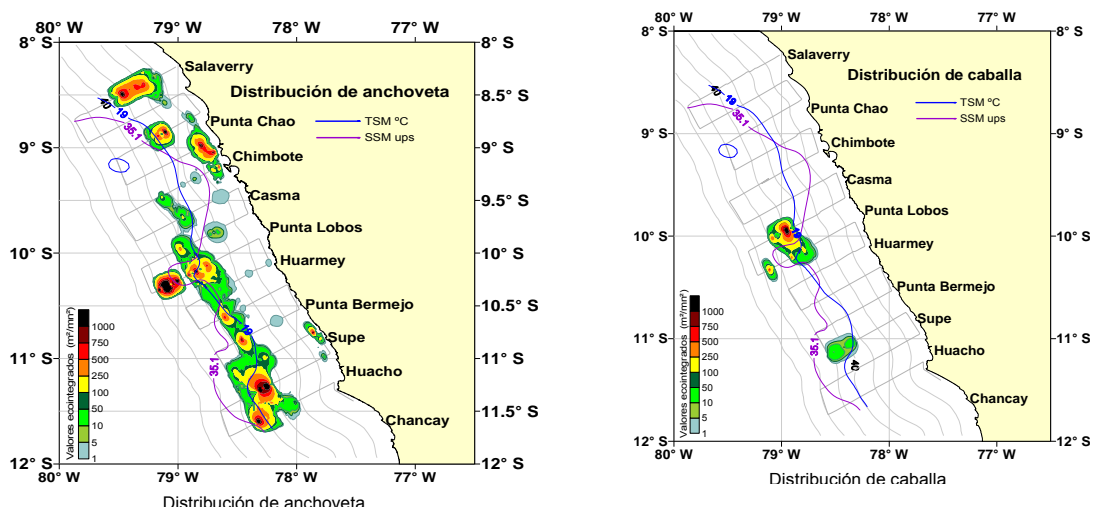
La anchoveta mostró una actividad desovante homogénea en toda el área evaluada.

La distribución de caballa se registró principalmente frente a Huarmey y frente a Supe, compartiendo su área con la anchoveta.

La mayoría de ejemplares muestreados de caballa fueron juveniles (98,2%) con un rango de tallas entre 22-29 cm de longitud a la horquilla.

El bagre presento un rango de estructura de tamaño entre 7 a 25 cm de longitud total con moda principal en 22 cm.

Se observaron dos tipos de comportamientos de las aves depredadoras de anchoveta, correspondiendo a las aves guaneras en las zonas costeras (0-20 mn), mientras que la pardela común en zonas oceánicas (25-45 mn), ambas alimentándose de la anchoveta.



### 3. Apoyo a otras actividades sobre detección de recursos pesqueros:

#### + Participación en el Crucero de evaluación de merluza y otros recursos demersales en el otoño del 2009

El crucero se realizó entre los días 12 de junio y 11 de julio del 2009 en el BIC José Olaya, cuya área investigada fue la plataforma continental del mar peruano entre Puerto Pizarro (3°30'S) y Chicama (08°00'S).

#### Distribución geográfica de la merluza

La distribución de merluza fue casi continua en el área investigada y se encontró preferencialmente “dispersa”, registrándose sobre el fondo de la plataforma continental entre Salaverry y Puerto Pizarro. Las áreas de mayor concentración se localizaron frente a Chicama (subarea E) registrado en el estrato II y entre Puerto Pizarro y Punta Sal (subarea A) detectado en el estrato III. En general, esta amplia distribución estuvo influenciada por la presencia de oxígeno sobre el fondo que favoreció su alta dispersión y que fue registrada en las continuas capturas de pesca.

#### Distribución vertical de la merluza

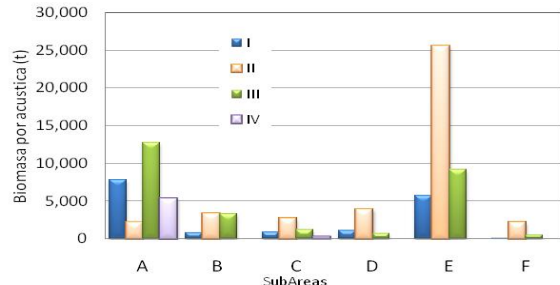
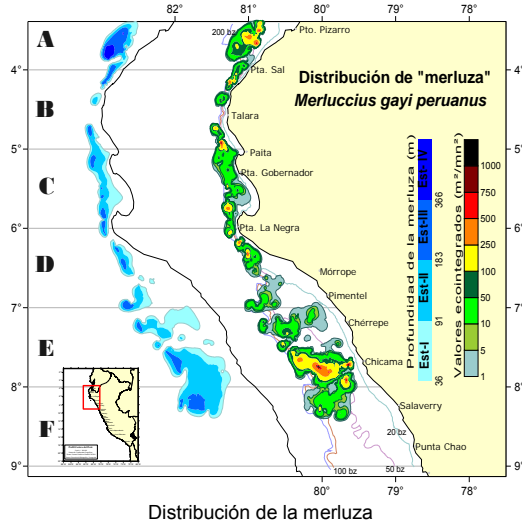
La distribución vertical de las agregaciones de merluza ha mostrado diferencias en cuanto a su localización sobre el fondo, los ejemplares adultos se detectaron principalmente en una capa de 52 metros del fondo localizados principalmente en las subareas A y B, estratos III y IV; mientras que los ejemplares juveniles se detectaron muy cerca del fondo, principalmente en las subareas F, E, D y C.

En la subarea F predominaron valores de integración “muy bajos” (menores de 100 m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup>) con merluzas registradas entre 80 y 222 m de profundidad. En la subarea E se registraron agregaciones de mayor densidad o concentración con valores de integración comprendidos entre 2 y 2020 m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup>, la merluza se detectó entre 49 y 320 m de profundidad con una mayor presencia entre 110 y 240 m. En la subarea D se obtuvieron valores de integración entre 1 y 1116 m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup>, notándose una localización casi uniforme entre los 37 y 329 m de profundidad, hubo cierta continuidad de registros en el estrato I. En la subarea C la distribución de merluza fue continua sobre la plataforma encontrándose con valores de integración comprendidos entre 1 y 546 m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup>, y detectados entre los 49 y 397 m de profundidad con un mayor predominio entre los 50 y 250 m. En la subarea B se registraron valores entre 1 y 1148 m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup>, con merluzas

detectadas en dos grupos comprendidos entre 61-200 y 245-330 m de profundidad; y finalmente, en la subarea A hubo mayor densidad debido a valores considerables de integración que se obtuvieron continuos, registrándose entre 1 y 800  $m^2/mn^2$ , los ecotrazos se encontraron entre 64 y 488 m de profundidad.

### Biomasa estimada de la merluza por el método hidroacústico

La biomasa de merluza fue estimada en 89351 toneladas con un límite de confianza de  $\pm 21,48\%$ . Las altas abundancias se encontraron en las subareas E y A, con 40380 y 28133 toneladas, respectivamente. Por estrato de profundidad también se localizó la mayor biomasa en el estrato II de la subarea E con 25515 toneladas, y en el total el estrato II también se encontró el mayor porcentaje con 44,51% con 39771,08 toneladas



Biomasa de merluza por Estrato y SubArea. Crucero 0906-07

TOTALES (T)	TOTAL (%)	ESTRATOS				Grado de Latitud sur
		IV	III	II	I	
28,133	31.49	5,369	12,766	2,156	7,841	A
7,436	8.32		3,272	3,342	821	B
4,999	5.59	254	1,185	2,683	877	C
5,689	6.37		718	3,903	1,068	D
40,380	45.19		9,133	25,515	5,732	E
2,715	3.04		505	2,171	39	F
<b>89,351</b>	<b>100.00</b>	<b>6.29</b>	<b>30.87</b>	<b>44.51</b>	<b>18.33</b>	<b>TOTALES (t)</b>
		<b>5622.38</b>	<b>27578.39</b>	<b>39771.08</b>	<b>16379.14</b>	

Biomasa de la merluza estimada por el método acústico

### Distribución de otros recursos demersales

#### a) Bereche con barbo *Ctenosciaena peruviana*

El bereche con barbo se localizó muy cerca de la costa entre Puerto Pizarro y Sechura, con una pequeña área costera hacia el sur de Punta La Negra, preferencialmente en los estratos I y II. Su distribución estuvo constituida por dos áreas principales registradas entre Puerto Pizarro-Punta Sal y entre Talara-Sechura. En la primera área se registró un núcleo denso de mayor concentración. Su distribución vertical osciló entre 30 y 264 m.

#### b) Cachema *Cynoscion analis*

La cachema se encontró costera, en áreas comprendidas entre Punta Picos y Pimentel, con la mayor concentración hacia el sur de Talara. Tuvo una distribución casi continua desde Punta Picos a Punta Gobernador y en dos áreas muy dispersas localizadas entre Mórrope y Pimentel. Verticalmente se registró entre 25 y 253 m.

#### c) Cabrilla *Paralabrax humeralis*

La cabrilla se encontró distribuida en diversas áreas comprendidas entre Puerto Pizarro y Chicama, generalmente con características dispersas. Su mayor presencia se encontró frente a Pimentel. Su distribución vertical se registró entre 29 y 178 m (principalmente en los estratos I y II).

### Distribución de invertebrados (pota)

La distribución de pota sobre la plataforma fue muy dispersa y se encontró en diversas áreas comprendidas entre Puerto Pizarro y Salaverry, su detección fue principalmente en la capa pelágica en zonas alejadas de la costa.

### + Participación en el Crucero de evaluación de la biomasa desovante de anchoveta en el invierno del 2009

El crucero se realizó entre los días 26 de agosto y 30 de setiembre del 2009 en el BIC José Olaya, cuya área investigada fue el mar peruano entre Pisco ( $13^{\circ}42'S$ ) y Talara ( $04^{\circ}35'S$ ).

### Distribución de anchoveta

Longitudinalmente la distribución de anchoveta fue muy amplia propia de la estación de invierno; sin embargo, su área de extensión no fue considerable como en anteriores cruceros y solo alcanzó  $15990\text{ mn}^2$ .

Su distribución tuvo diversas características que dependieron de las condiciones oceanográficas y que propiciaron su dispersión y/o ausencia en algunas zonas.

Entre Talara y Punta Gobernador se localizó muy costera. Entre Punta La Negra y Casma tuvo una distribución continua cerca y alejada de la costa, con una área de alta concentración entre Chimbote y Casma ( $38-75\text{ mn}$  costa) y otra de menor magnitud frente a Trujillo. Entre Casma y Chancay fue escasa y discontinua, registrándose en pequeños núcleos aislados, como consecuencia del acercamiento hacia la costa de las Aguas Subtropicales Superficiales. Entre Chancay y Pisco la distribución fue continua cerca (replegada a la costa entre  $0-10\text{ mn}$ ) como alejada de esta. En esta zona se localizaron áreas de alta concentración localizadas frente a Pisco ( $10-38\text{ mn}$  costa), Cerro Azul, Callao y Chancay.



En cuanto a su distribución vertical, se detectó entre 5 y 83 m, con los mayores registros entre 5 y 30 m de profundidad.

### Distribución de otros recursos pelágicos

**Caballa** La caballa se registró en áreas aisladas detectadas entre Talara y Cerro Azul. Los núcleos principales se localizaron alejados de la costa, registrados entre Trujillo y Salaverry (32 a 54 mn de la costa), Chimbote y Casma (45 a 70 mn de la costa), frente a Cerro Azul (75 mn de la costa) y a 25 mn frente a Chancay, otra área muy dispersa se detectó cerca de la costa sur de Talara.

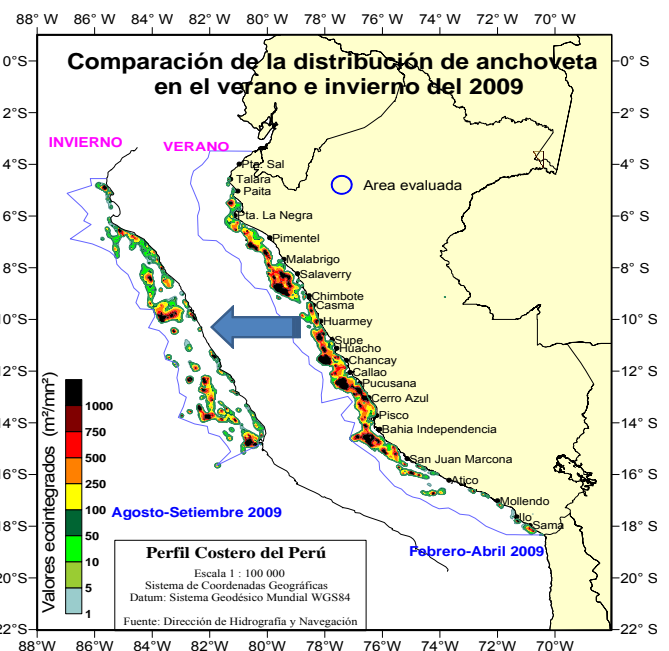
**Múnida** La múnida durante esta investigación ha mostrado una disminución de su distribución comparado con cruceros anteriores, se encontró muy cerca de la costa en forma discontinua y dispersa, en la zona comprendida entre Pacasmayo y Pisco.

El área más importante por su nivel de concentración se ubicó entre Cerro Azul y Pisco. Otras áreas de menor concentración se ubicaron entre Cherrepe-Punta Chao, Huarmey-Punta Bermejo y entre Huacho-Pucusana. Verticalmente se registraron entre 5 y 90 m, cuando compartieron el área con la anchoveta, éstas generalmente estuvieron por debajo de éstas.

**Bagre** El bagre se encontró cerca de la costa registrada en dos áreas continuas entre Punta La Negra y Casma. El área de mayor extensión se localizó entre Punta La Negra y Pacasmayo, y la segunda área entre Salaverry y Chimbote. Un núcleo pequeño con agregaciones muy dispersas se ubicó a 60 mn de Casma.

### Discusión

Los resultados acústicos han mostrado la alta variabilidad de las condiciones oceanográficas ejercidas por las corrientes marinas, vientos y oleaje que producen constantes cambios en la distribución de los peces principalmente pelágicos, lo cual la anchoveta es la especie de mayor abundancia en la zona costera. La distribución de esta especie ha sido principalmente dispersa y detectados a una mayor distancia a la costa, característica propia de la estación del año; sin embargo, esta extensión de área no refleja una abundancia similar a lo encontrado en el crucero de verano de este año, lo cual induce que en este periodo de tiempo (mayo-julio) se ha producido cierta migración hacia el sur y al oeste, considerando también el efecto de la pesquería realizada. Con respecto a las comparaciones de la distribución de anchoveta en los anteriores cruceros de invierno (2002-2009), se visualiza una disminución en su extensión de área total en la zona comprendida entre Pisco y Talara, solo en el crucero de invierno del 2007 la extensión del área evaluada fue hasta Tacna, registrándose importantes concentraciones hacia el sur de Pisco. Esta evidencia y por lo encontrado en el crucero de verano de este año indicaría cierta abundancia de la anchoveta en esta zona.



### + Participación en el Crucero Regional Oceanográfico 0910.

El crucero se realizó entre los días 21 y 31 de octubre del 2009, a bordo del BIC José Olaya Balandra. El área evaluada fue entre Sama (18° 18' S) y Cañete (13° 03' S). Los trabajos fueron principalmente oceanográficos.

### Distribución de Recursos

**Anchoveta** La anchoveta presentó concentraciones importantes, llegando a alcanzar altos valores integrados en el área evaluada. Sin embargo, esta especie parece haberse adaptado a mayores profundidades, ya que, los cardúmenes se le detectaron a profundidades mayores de 20 m, llegándose a encontrar hasta los 65 m. Los valores de temperatura observados en la columna de agua fueron apropiados para esta especie en buena parte del área de estudio. El primer núcleo estuvo ubicado sobre el litoral de Ocoña hasta las 50 mn, otra área con cardúmenes dispersos estuvo ubicada frente a Lomas, a 40 mn de la costa, a profundidades comprendidas entre 3 y 35 m. Otra área estuvo ubicada entre las 40 mn y 55 mn de distancia a la costa desde Cabo Nazca hasta Pisco, con grandes concentraciones ubicadas entre la superficie y 25 m de profundidad. Finalmente, un área ubicada sobre el litoral de Pisco contuvo importantes registros de anchoveta entre los 15 y 65 m de profundidad.

La múnida se registró en el sur, frente a Ocoña, replegada a la costa, compartiendo las mismas áreas de distribución de la anchoveta, en un cordón por debajo de esta, a los 30m.

**Recursos mesopelágicos** La distribución de los recursos mesopelágicos se detectó de manera prácticamente continua, registrándose sus mayores valores integrados en áreas por fuera de la plataforma, desde las 20 mn hasta las 130 mn. Verticalmente, se detectaron los cardúmenes desde los 5 m hasta los 410 m de profundidad.

## Perfiles Hidrográficos

Las siguientes figuras presentan los perfiles hidrográficos remuestreados acústicamente, apreciándose los cardúmenes de recursos mesopelágicos dominando la distribución hasta profundidades mayores de 400 m; mientras que los cardúmenes de anchoveta se detectaron hasta los 65 metros.

### + Otras actividades inherentes al Proyecto.

- Realización del curso "La Geoestadística y su aplicación en la Ecología Pesquera"
- Realización del taller interno: protocolo acústico para la estandarización de información en los cruceros de evaluación de recursos pesqueros y protocolo de acción en la toma de información de datos en un crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos

## PRODUCTOS

- Informe Ejecutivo del crucero de investigación de recursos pelágicos Tumbes-Pto. Caballas 0902-04. BIC José Olaya - Humboldt.
- Informe Ejecutivo del crucero de evaluación de la merluza y otros demersales en el otoño del 2009. BIC José Olaya Balandra.
- Informe Ejecutivo del crucero de evaluación de biomasa desovante de la anchoveta en el invierno del 2009. BIC José Olaya Balandra.
- Informes de Campo e Informe Ejecutivo del crucero oceanográfico regional en octubre del 2009. BIC José Olaya Balandra. Crucero 0910.

Informes para publicación:

- CASTILLO, R., S. PERALTILLA, A. ALIAGA, M. FLORES Y G. GAVIOLA. 2009. Detección acústica de la anchoveta *Engraulis ringens* y otras especies pelágicas en el verano 2009. BIC José Olaya Balandra, BIC HUMBOLDT y L/P Imapre VI. Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú. XXX: xx-yy
- CASTILLO, R., J. QUIÑONES Y S. PERALTILLA. 2009. Investigaciones acústicas de la medusa *Chrysaora plocamia* en el verano 2009. BIC José Olaya Balandra, BIC HUMBOLDT y L/P Imapre VI. Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú. XXX: xx-yy ESTE INFORME SE HA PRESENTADO PARA UNA PUBLICACION EN EL EXTERIOR.
- CASTILLO, R., Y F. GERLOTTO. 2009. Statistical variability of Peruvian anchovy's abundance for acoustics between the years 2000–2009. ESTE INFORME SE HA PRESENTADO PARA UNA PUBLICACION EN EL EXTERIOR.

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
Estimación de la Biomasa de la Amchoveta por método de producción de Huevos	16	100 %

## RESULTADOS PRINCIPALES

El crucero 0908-09 para estimar la biomasa desovante de la anchoveta por el método de producción de huevos se ejecutó a bordo del Buque de Investigación Científica José Olaya Balandra, cubriendo el área entre Talara (04°30'S) y Paracas (14°00'S) entre el 26 de agosto y el 30 de setiembre del presente año.

Se hizo un rastreo de 4.222 mn, en donde se ejecutaron 803 estaciones de ictioplancton, 55 estaciones hidrográficas ubicadas en 7 secciones perpendiculares a la costa (Paita, Punta Falsa, Chicama, Chimbote, Punta Bermejo, Callao y Pisco) y 52 lances de comprobación. Adicionalmente se colectaron muestras de plancton con otras redes así como con el equipo CUFES.

Las condiciones oceanográficas mostraron en promedio una anomalía de +0,7°C asociado a una fuerte influencia de Aguas Subtropicales Superficiales (oceánicas) inusual para la época, con presencia de procesos de afloramiento restringidos a zonas costeras relacionados con vientos de intensidad moderada. Estas condiciones en el ambiente tuvieron una fuerte influencia en la distribución y concentración de los recursos, sobretodo en la anchoveta la cuál se encontró distribuida en algunas zonas restringida en la zona costera como entre Talara y Punta Gobernador, en otras zonas ampliamente distribuida como entre Punta La Negra y Casma, con una distribución costera y otra oceánica, mientras que entre Casma y Chancay fue escasa y discontinua observada en pequeños núcleos como consecuencia del acercamiento hacia la costa de las Aguas Subtropicales Superficiales, mientras que entre Chancay y Pisco la distribución fue amplia, desde la parte costera hasta la zona oceánica. Concentraciones importantes fueron registradas entre Chimbote y Chicama (38-75 mn) y otra frente a Pisco. La estructura por tamaño de anchoveta presentó un rango de 3.5 a 17.5 cm, con modas importantes en 10,5 y 14.5 cm y secundarias en 7.0 y 5.0cm. El porcentaje de juveniles fue de 49.9%.

Para este periodo de desove se estimó que la biomasa desovante de la anchoveta aplicando el método de producción de huevos fue de 4,3 millones de toneladas, con un peso promedio de 18,51 gr, una fecundidad de 10.049 ovocitos/hembra, una frecuencia de desove 0,07, proporción sexual 0,52 y una producción diaria de huevos de 9,02 E+14huevos/día. La biomasa total se estimó en 6,7 millones de toneladas.

Estadísticos de los parámetros y la biomasa de la anchoveta.

parametro	R	W	E	F	Po	B
promedio	0,550	18,5	10049	0,070	9,03E+13	<b>4.317.127</b>
varianza	0,00039	2,69690	95830	0,00022	4,32E+26	1,6395E+12
SD	0,020	1,640	309,560	0,015	2,08E+13	1280420
CV	0,04	0,089	0,03	0,21	0,073	0,30

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
<b>Evaluación biológico – pesquero de peces costeros de importancia comercial en zonas seleccionadas</b>	<b>17</b>	<b>100 %</b>

### RESULTADOS PRINCIPALES:

La UIPDBL, dentro de este objetivo desarrolló el proyecto “Investigaciones biológico-pesqueras del recurso cabinza (*Isacia conceptionis*) y especies costeras asociadas, en sus principales áreas de distribución” (Proyecto cabinza), con financiamiento de los Recursos Directamente Recaudados (RDR).

El proyecto tuvo 3 fases de ejecución, Fase I: Evaluación técnica preliminar, coordinación y capacitación previa; Fase II: Evaluación poblacional (se ejecutaron dos campañas de investigación), y Fase III: Análisis, discusión e interpretación de resultados (talleres internos para la formulación de los informes ejecutivos respectivos) y, en la localidad de Ilo, se realizó un “Taller de Presentación de Resultados” del proyecto.

#### I FASE:

En mayo de 2009, se inició la ejecución de la Fase II del Proyecto cabinza, con el desarrollo de la *Primera Campaña de Investigación* en la franja costera entre Matarani (17°00'S) y Los Palos (18°20'S): regiones Arequipa, Moquegua y Tacna, dentro de las 10 mn de la costa.

Los recursos pesqueros registrados en el área de estudio, se mostraron en concentraciones muy dispersas entre las 3 y 10 millas náuticas (mn), principalmente el recurso “anchoveta” (*Engraulis ringens*). Al acercarse a la cobertura localizada dentro de las 2 mn de distancia de la costa, se visualizó agregaciones del recurso “munida” (*Pleuroncodes monodon*). La “cabinza” (*Isacia conceptionis*), se registró preferentemente dentro de 1,0 milla náutica, y estuvo distribuida principalmente en forma “muy dispersa” y en menor proporción fue densa; asimismo, los otros peces costeros (pejerrey, lorna, etc.), estuvieron dispersos, y se encontraron principalmente en los caladeros o zonas tradicionales de la pesca artesanal.

La “cabinza” (*I. conceptionis*), presentó una distribución espacial restringida a 1,5 mn de la costa, preferentemente dentro de las 0,5 mn (estrato 1), registrándose las mayores capturas en las zonas de pesca de Punta Coles y Boca del Río (Ilo).



#### II FASE

En octubre de 2009, se llevó a cabo la *ejecución de la Segunda Campaña de Investigación* del Proyecto Cabinza, en la franja costera entre Matarani (17°00'S) y Los Palos (18°20'S): regiones Arequipa, Moquegua y Tacna, dentro de las 05 mn de la costa.

La cabinza *I. conceptionis*, estuvo disponible exclusivamente en el estrato más costero del área de evaluación, dentro de la primera milla náutica cerca de la costa y relacionado a zonas de sustrato rocoso (0,15 a 0,36 mn), donde presentó un importante núcleo de concentración con un nivel de biomasa media de 2 894 kg km<sup>-2</sup>, y una biomasa total estimada de 204,28 t

**TALLER** En diciembre de 2009, en la localidad de Ilo, se realizó un taller en donde se presentaron los resultados obtenidos en el Proyecto Cabinza, dirigido a los principales entes involucrados en la actividad pesquera artesanal de recursos costeros (pescadores artesanales, profesionales de la municipalidad de Ilo, profesionales de capitánía, docentes y estudiantes universitarios, entre otros).

## PRODUCTOS:

- Informe Ejecutivo de la Primera Campaña de Investigación del Proyecto “Investigaciones biológico-pesqueras del recurso cabinza (*Isacia conceptionis*) y especies costeras asociadas, en sus principales áreas de distribución”.
- Informe Ejecutivo de la Segunda Campaña de Investigación del Proyecto “Investigaciones biológico-pesqueras del recurso cabinza (*Isacia conceptionis*) y especies costeras asociadas, en sus principales áreas de distribución”.
- Informe del “Taller Presentación de Resultados” del Proyecto Cabinza.

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
Aplicación del Método de Área Barrida en merluza y otros demersales	18	100 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

El logro de las actividades programadas dentro de este objetivo se ha realizado a través de la realización del “Crucero de Evaluación de Merluza y otros demersales en el otoño 2009”, ejecutado entre el 12 de junio y 11 de julio de 2009 a bordo del BIC José Olaya Balandra, en el área marítima comprendida entre el extremo norte del dominio marítimo peruano y los 08°20’S (Salaverry), cuyos objetivos fueron: evaluar el estado del stock disponible de merluza en el mar peruano, caracterizar el medio marino del subsistema bentodemersal donde habita y estudiar las relaciones tróficas de los principales componentes de la comunidad biótica de la zona de estudio, con especial énfasis en la merluza peruana.

El medio marino se caracterizó por presentar condiciones superficiales ligeramente cálidas, con anomalía promedio de +1,10 °C para el área de estudio. Las ATSM presentaron valores entre -0,21 °C (frente a Paita) y +2,60 °C (al sur de Chimbote). En tanto, el fondo marino presentó condiciones de normalidad, con oxígeno promedio de 1,0 ml/L. Asimismo, la ESCC se presentó por debajo de los 100 m de profundidad y entre los 20 – 40 mn de la costa de Paita y por fuera de las 25 mn en Punta La Negra y Chicama ubicándose entre los 50 -150 m de profundidad.

La distribución de la merluza fue amplia y “muy dispersa”, debido a la presencia de altos tenores de oxígeno sobre el fondo con núcleos de considerable agregación frente a Chicama y entre Puerto Pizarro y Punta Sal.

La merluza presentó una estructura por tamaños bimodal, con moda principal en 27 cm y una secundaria en 16 cm. El análisis espacial de acuerdo a su disposición por subáreas y estratos de profundidad, permitió distinguir un grupo de merluzas de mayor tamaño ubicadas en la subárea A y B, destacando grupos modales de 28 – 30 cm. Cabe precisar que en toda el área explorada no se reportó un significativo contingente de merluzas de tallas menores (de un año de edad); excepto lo que se pudo observar en el límite sur de esta evaluación, presencia de ejemplares de 10 a 15 cm (merluzas de menor edad) ocupando la plataforma continental al sur de los 09°00’y en los estratos más profundos.

La densidad media de merluza en toda el área evaluada, mediante la aplicación del método del “Área Barrida”, fue de 19,7 t/mn<sup>2</sup> (e=0,75), mostrando valores bajos en las subáreas B y F y los más altos en la subárea A.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Evaluación indirecta de los principales recursos pesqueros	19	90 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

Mediante el uso de Bitácoras de Pesca se cuantificó y analizó el comportamiento de diferentes unidades de esfuerzo en la pesquería de anchoveta y jurel - caballa como son: número de viajes, horas de viaje, horas de búsqueda y número de calas; y algunas características biológicas como tamaño de los cardúmenes, estructura por tamaños, distribución vertical y distribución espacial de la CPUE.

La obtención de información en tiempo real a través del Programa Bitácoras de Pesca y su sistema de comunicación científica enlazada al la Base de Datos IMARSIS, permitió conocer en forma diaria y por periodos: la distribución espacial, diversas medidas de esfuerzo efectivo, tamaños, incidencia de juveniles, incidencia de especies foráneas, descartes, etc., que contribuyó para dar las recomendaciones para el manejo de estas pesquerías.

La información de captura y esfuerzo según tipo de flota (industrial e industrial de madera) provenientes del seguimiento de las pesquerías y el Programa Bitácoras de pesca, nos permitió contar con índices de abundancia relativa en forma diaria, mensual y anual, para los recursos anchoveta, jurel y caballa. La elaboración de Reportes sobre índices biológicos y pesqueros de Anchoveta, Jurel y caballa, permitió de manera sintética expresar en corto plazo el desarrollo de la actividad pesquera.

Se logró cuantificar los descartes por exceso de captura en la pesquería de anchoveta, para el periodo 2005 – 2009, estimándose un valor preliminar a noviembre del 2009 de 170 mil toneladas descartadas que representa un incremento

del 20% respecto al año anterior. Esta variable será incorporada en los modelos de evaluación de anchoveta, para corregir la mortalidad por pesca y obtener estimaciones más precisas de la captura.

Se implementaron y aplicaron modelos de evaluación indirecta para los principales recursos pesqueros: anchoveta, jurel y merluza. Para la anchoveta se aplicaron modelos estructurales como: análisis de población virtual (APV), Método Estadístico de Captura a la Edad (MECE) y el modelo estadístico para anchoveta (MEA). En el caso de jurel, se implementó un modelo estadístico de captura a la edad y un modelo de producción excedentaria, para estimar la biomasa disponible de jurel en aguas peruanas; mientras que para la merluza se utilizó un APV.

Se realizó avances sobre Indicadores y puntos de referencia en el manejo de pesquerías de los principales recursos pesqueros como: anchoveta, jurel e invertebrados marinos.

## PRODUCTOS

- Informe sobre Condiciones biológico-pesqueras (Diciembre 2008 – Noviembre 2009). *M. Bouchon, E. Delgado, P. Ayón*
- Informe sobre la Pesquería de la Anchoveta en la Región Sur del Perú (Enero 2004 – Noviembre 2009) *M. Bouchon*
- Reporte del Programa Bitácoras de Pesca de Observadores a Bordo- Pesquería de Anchoveta Región Norte-Centro (2), Sur (1) *M. Bouchon D. Espinoza*
- Indicadores de la Pesquería de anchoveta en la Región Norte- Centro (5), Sur (8) *M. Bouchon*
- Charla XI Congreso Nacional y IV Congreso Internacional de Ingeniería Pesquera, Huacho “Impacto de El Niño y el calentamiento global en la pesquería peruana”.
- I Simposio Iberoamericano de Ecología Reproductiva, Reclutamiento y Pesquería. Vigo- España “Rol de la veda reproductiva en el manejo pesquero”

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Reclutamiento de anchoveta (prioridad distribución espacio-temporal)	20	80 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

El Objetivo Reclutamiento de Anchoveta tiene por prioridad conocer la dinámica espacio-temporal del reclutamiento de anchoveta como la distribución y magnitud de sus estadios iniciales (huevos y larvas), áreas y épocas de mayor incidencia, lo que permitirá realizar un adecuado manejo de este recurso.

Durante el año 2009 se ejecutaron 4 salidas al mar en las líneas de observaciones del reclutamiento de anchoveta frente a Chimbote y Chicama, y 5 salidas frente a Paita. En Chimbote – Chicama, las salidas se ejecutaron en la embarcación científica IMARPE V con un total de 26 estaciones de muestreo, 13 en el perfil Chicama y 13 en el perfil Chimbote, la distancia entre cada estación fue de 05 millas náuticas y distancia total de 65 millas; adicionalmente, se ejecutaron 6 estaciones de muestreo en los inter-transectos costero y oceánico. En la línea de Paita las salidas se ejecutaron en la lancha IMARPE IV, con un total de 9 estaciones, con una distancia de 05 millas (hasta 30 millas) y 10 millas (de 30 a 50 millas). En cada estación se colectó muestras de ictioplancton con red Baby Bongo y se registraron las características oceanográficas.

### Actividades mensuales

#### Chimbote – Chicama

En marzo solo se evaluó la línea de Chicama, cuyas abundancias fueron 37 907 huevos/100 m<sup>3</sup> y 1 980 larvas /100 m<sup>3</sup>. Las larvas estuvieron presentes en toda la línea mientras los huevos solo estuvieron presentes hasta las 35 millas de la costa, siendo estos más abundantes dentro de la parte costera.

En agosto, tanto los huevos como las larvas de anchoveta presentaron mayor abundancia en el perfil de Chimbote, con un valor de 55 364 huevos/100 m<sup>3</sup> y 9 620 larvas/100 m<sup>3</sup>. Las larvas tuvieron mayor amplitud de distribución en ambos perfiles, encontrándose hasta las 65 millas; mientras que los huevos se distribuyeron frente a Chimbote hasta las 55 millas y en Chicama hasta las 45 millas de la costa.

En noviembre, la abundancia de huevos siguió siendo mayor, presentando diferencias importantes en ambos perfiles, siendo más abundantes en el perfil de Chimbote que en el de Chicama; mientras que las larvas presentaron niveles constantes de abundancia en ambos perfiles. En Chimbote, los huevos se distribuyeron hasta las 65 millas mientras que en Chicama su distribución fue muy dispersa. Las larvas continuaron presentándose hasta las 65 millas de la costa en ambos perfiles.

En diciembre la abundancia total de huevos y larvas de anchoveta fue mayor respecto al mes anterior. En el perfil Chimbote se presentó la mayor densidad de huevos, mientras que en Chicama la mayor densidad de larvas. La distribución de huevos y larvas fue similar al mes anterior.

## Paita

En abril, los huevos fueron más abundantes que las larvas, pero con una distribución restringida hasta las 10 millas, a diferencia de las larvas que se presentaron hasta las 30 millas de la costa.

En mayo, la abundancia de huevos y larvas fue mayor al mes anterior, presentando los huevos la mayor densidad. Los huevos se distribuyeron dentro de las 15 millas, mientras que las larvas presentaron una distribución uniforme hasta las 30 millas de la costa.

En junio, no se registro la presencia de huevos de anchoveta, a diferencia de las larvas que si estuvieron presentes pero con densidades muy bajas 57 ind/100 m<sup>3</sup> y distribuyéndose hasta las 50 millas de la costa.

En julio, la abundancia total de huevos y larvas de anchoveta fue de 83 563 huevos/100m<sup>3</sup> y 9 554 ind/100 m<sup>3</sup> respectivamente, presentando los huevos la mayor densidad. Los huevos estuvieron distribuidos hasta las 20 millas, mientras que las larvas hasta las 50 millas de la costa.

En agosto, la abundancia huevos y larvas fue menor al mes anterior, con abundancia total de 58 008 huevos/100m<sup>3</sup> y 732 ind/100 m<sup>3</sup> respectivamente. Los huevos se distribuyeron hasta las 15 millas, mientras que las larvas lo siguieron haciendo hasta las 50 millas.

Durante el mes de agosto se llevaron a cabo salidas en los tres perfiles, al realizar una comparación entre ellos se observó que a pesar de similares valores del indicador de desove (FD) la mayor cantidad de huevos se registró en Paita, la cual estuvo distribuida, principalmente, dentro de las 15 millas en un área protegida por la bahía, mientras que en el perfil Chimbote la distribución de los huevos tuvo una mayor amplitud, llegando hasta las 65mn, en ambos perfiles la mayor cantidad de huevos en estadio III fueron colectados en la zona costera lo que indica que presencia de cardúmenes desovantes en esta área. La presencia de larvas fue mayor en los perfiles de Chicama - Chimbote donde también se evidenciaron estadios embrionarios de huevos más avanzados.

Puerto	Frac. Desov. (FD)	Perfil	Huevos (huevos/100m <sup>3</sup> )	Distancia a costa ((mn)	Estadio embrionario	Larvas (ind/100m <sup>3</sup> )	Distancia a costa ((mn)	Rango de longitud (mm)	
								Total	Principal
Paita	33.3	Paita	58 008	15	III	732	50	2.0 - 13.0	2.0 - 5.5
Chimbote	31.0	Chicama	1 473	45	III - IV y VII - VIII	4 195	65	1.5 - 13.5	1.5 - 3.5
		Chimbote	55 364	55	III - IV	9 620	65	1.5 - 16.0	1.5 - 3.5

## PRODUCTOS

- Reclutamiento de anchoveta perfil Paita (3-5 abril), (8-9 mayo) Jenny León.
- 2 informes de las prospecciones del reclutamiento de la anchoveta en relación con las condiciones oceanográficas en el área Chimbote – Chicama. L/P IMARPE V (02 al 05 Noviembre del 2009) y (04 al 07 Diciembre del 2009). *Jenny León Pérez*
- Presentaciones de los trabajos *I Simposio Iberoamericano de Ecología Reproductiva, Reclutamiento y Pesquería*. Vigo- España, 23-28 de noviembre 2009

BJETIVO ESPECIFICO	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
Aplicación de tecnología satelital en el desarrollo y manejo de las actividades pesqueras y del medio ambiente.	21	95 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

Investigar y aplicar el uso de tecnología satelital en el seguimiento, dinámica y desarrollo de las flotas pesqueras y su medio ambiente, estableciendo relaciones de recurso-ambiente a través del procesamiento digital de imágenes, sistemas de posicionamiento global e información biológica-pesquera de especies pelágicas en un entorno de un Sistema de Información Geográfica. Realizar investigaciones contribuirán a un mejor conocimiento del ciclo El Niño Oscilación Sur (ENOS) y sus efectos en el litoral peruano. Brindar charlas y cursos de capacitación al sector pesquero artesanal.

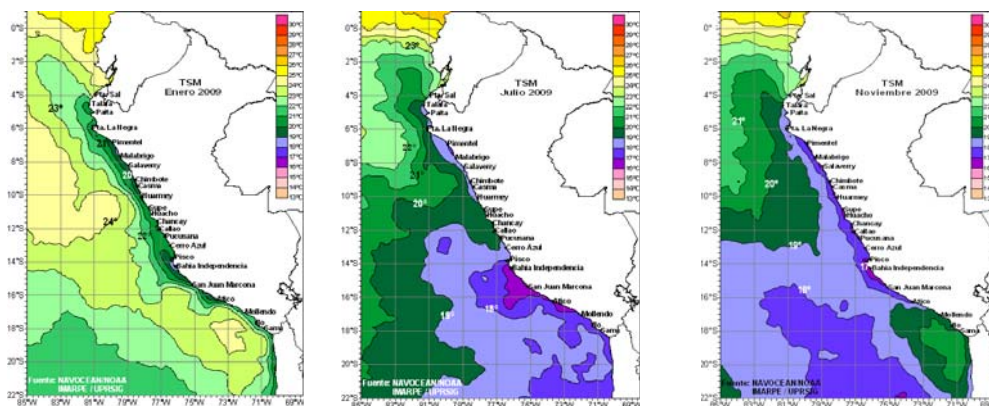
### 1. Recepción y Procesamiento de Imágenes Satelitales

#### + Temperatura Superficial de Mar

Durante el verano, las condiciones térmicas en la capa superficial de mar están dadas por su incremento en todo el litoral. Las imágenes muestran el ingreso de aguas cálidas oceánicas ecuatoriales entre 22° a 26°C en dirección nor-este a sureste por efecto de las corrientes. Durante el otoño hay una ligera disminución de la temperatura en todo el litoral, con isotermas con valores de 20° a 23°C y tienen una distribución paralela al litoral.

Durante el invierno se ve un continuo descenso de la TSM en todo el litoral. Así, en julio se observa 2 masas de agua, una fría entre 19°C a 17°C desde Pucusana hasta la frontera sur y la otra cálida con 20°C a 22°C desde el Callao hasta el límite norte.

En setiembre y octubre persisten las condiciones frías del mar en todo el litoral, entre 16°C a 18°C. En noviembre, se registra el ingreso de aguas cálidas de 19°C a 21°C en dirección nor-este y sur-este, así como el afloramiento de aguas subsuperficiales de 20°C en el límite de la frontera sur, para luego continuar con un progresivo y lento calentamiento.



#### + Cartas de Clorofila "a"

Los datos de concentración de Clorofila "a" fueron obtenidos del proyecto Ocean Color - Aqua Modis a una resolución espacial 4 km<sup>2</sup>, fue procesada y publicada en la página web de IMARPE, las imágenes tienen una resolución temporal: diaria, cada tres días, 8 días, mensuales y estacionales.

La variabilidad de las concentraciones esta en función a su localización, en zonas costeras y en aguas oceánicas; y también según las estaciones del año.

En el análisis de la distribución de clorofila "a" en las zonas cercanas al litoral peruano a lo largo del año 2009, se pueden observar dos etapas bien definidas: la temporada de mayor producción durante los meses de Enero a Mayo entre los puertos de Huacho y Pisco; encontrándose el valor máximo de 18.58 mg/m<sup>3</sup> frente al puerto de Callao; y la temporada de menor producción, entre Junio y Diciembre donde se registro un promedio de 2.383 mg/m<sup>3</sup> frente al puerto de Pisco. En los meses de Noviembre y Diciembre se evidencia un notable incremento de las concentraciones a lo largo de las zonas costeras respecto a los otros meses de esta segunda temporada. A partir de los archivos de formato HDF se extraen datos de clorofila en formato ASCII en el software WIM.

#### + Cartas de Salinidad

Las cartas de salinidad superficial de los modelos de la Naval Research Laboratory, para el dominio marítimo peruano presentan durante los meses de verano bajas concentraciones entre 34.2 a 34.5 ups entre los 10° a 3° LS. Y altas concentraciones entre 34.9 a 35.3 ups de los 10°LS hasta la frontera sur. De abril a junio se observo una distribución constante, en la zona norte desde Pta. Sal al Pto. Malabrigo presentando valores entre 33.8 a 34.8 ups y desde el Pto. Salaverry hasta la frontera sur valores de 34.9 a 35.4 ups.

En julio la distribución de la salinidad en la zona norte desde Pta. Sal al Pto. Malabrigo presento valores entre 33.8 a 34.8 ups y desde el Pto. Salaverry hasta la frontera sur valores de 34.9 a 35.2 ups. En los meses de Agosto y setiembre los valores de salinidad de 34.9 a 35.2 ups son observadas hasta el puerto Pimentel.

Durante octubre a diciembre se observo frente al litoral costero, desde Pto. Pimentel a la frontera sur con concentraciones entre 34.9 a 35.3 ups y entre 35.4 a 35.5 ups en todo el área oceánica, observándose "plumas" de salinidad. Asimismo, entre los 2°LS a 6°LS se presenta bajas concentraciones salinas entre 33.7 a 34.5.

#### + Cartas de Anomalía de Temperatura Superficial de Mar

A partir de los datos de temperatura superficial de mar, se obtienen imágenes de anomalía de TSM mensual, las que son publicadas en Internet.

Las cartas de ATSM durante los meses de enero a junio registran una anomalía positiva de +1°C y +2°C. en zonas muy costeras, especialmente en la zona sur, a partir del paralelo 14 hasta la frontera sur. Estas anomalía se debe principalmente al débil afloramiento de aguas subsuperficiales y al ligero descenso de la temperatura superficial.

La ATSM durante julio presento en general valores positivos hasta +2°C en zonas costeras y valores de neutros y de +1°C en zonas oceánicas. En los meses de agosto y setiembre la anomalía tiende a presentar condiciones neutras y que cubre grandes extensiones del mar peruano

La ATSM durante este octubre y noviembre presento grandes extensiones con valores neutros y valores positivos 1°C en toda la franja costera. En de diciembre se tienen anomalías +1°C en casi toda la franja costera peruana con tendencia a incrementar sus valores

## 2. Administración de la información del sistema ARGOS.

### + Dinámica de la flota pesquera de cerco

Durante el primer trimestre, se mantuvo la veda en la zona norte centro iniciada el 13 de diciembre del 2008. La flota anchovetera solo operó desde el paralelo 16° LS hasta la frontera Sur.

La flota RSW, dirigida a la extracción del recurso jurel, trabajó con normalidad durante el primer trimestre, sus principales desembarques se registraron en el puerto de Chimbote y Callao. Las operaciones de pesca de esta flota, fueron intensas en el mes de enero y febrero, entre Huarmey y Pisco. En marzo frente a Pucusana. Las operaciones de pesca de la flota RSW, se extendió desde Chimbote hasta Infiernillos, a distancias de 40 a 50 mn de la línea de costa. (Fig. 05).

Para el segundo trimestre del 2009, empieza la temporada de pesca desde el 20 de abril al 30 de julio, bajo la modalidad de capturas por cuotas, durante esta primera temporada de pesca, la flota operó desde el paralelo 03° hasta el 16° LS. La flota RSW trabajó con normalidad abarcando las zonas donde opero la flota anchovetera.

Durante el tercer trimestre 2009, continuo la veda reproductiva de la anchoveta, desde la frontera norte hasta los 16° LS. En tanto, la flota RSW, registró escasa actividad, en los puertos de la zona sur, la flota de cerco operó con normalidad, concentrándose frente Matarani, Ilo y frente al litoral de la región Tacna.

Para el cuarto trimestre 2009, la flota anchovetera operó desde el 7 de noviembre hasta 30 de diciembre, en la zona norte centro. En este periodo se observo un menor esfuerzo siendo las zonas de mayor actividad entre chimbote y Pisco.

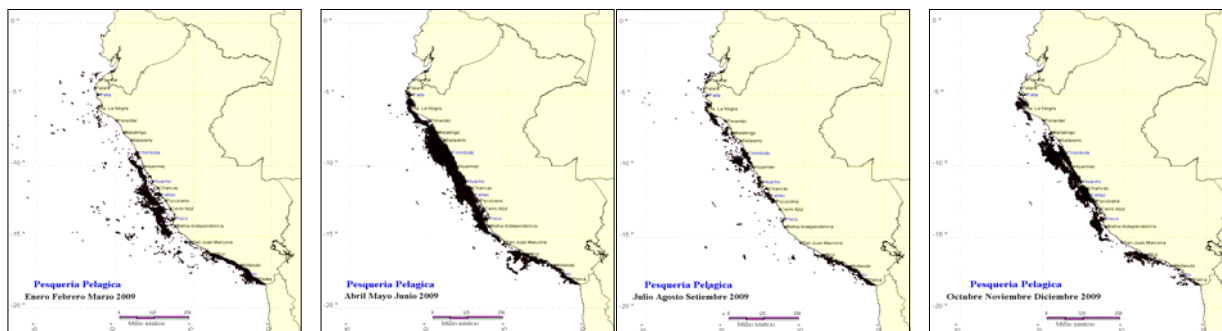


Fig. 05: Mapas trimestral de distribución de la flota de cerco

#### + Dinámica de la flota pesquera de arrastre

Durante el primer trimestre del 2009, el sistema SISESAT, registró actividades desde Puerto Pizarro hasta el puerto de Paita, entre los 03° a 05° LS. A partir del segundo trimestre, se observó que las zonas de pesca se localizaron frente al puerto de Paita así mismo entre Mancora y Puerto Pizarro; fuera del límite de las 5 mn, entre batimetrías de 100 y 200 m. Para el tercer y cuarto trimestre alcanzaron hasta 300 m de profundidad., en total operaron 26 embarcaciones arrastreras, configurando para el 2009 zonas definidas de arrastre.

#### + Dinámica de la flota pesquera de calamar

En el 2009, la flota calamarera operó, desde el puerto de Paita hasta el Puerto de Ilo, durante el año 2009 las principales zonas de pesca se observaron entre el puerto de Paita y el puerto de Chimbote. De acuerdo al SISESAT, operaron 10 embarcaciones extranjeras. Las concentraciones de las operaciones de pesca en cada trimestre variaron (Fig. 07). El puerto de descarga y provisiones durante el 2009, fue el puerto del Callao.

### 3. Incrementar la información y conocimiento del ciclo El Niño Oscilación Sur (ENOS) en el Pacífico tropical ecuatorial y Región Suramericana.

Recepción, Procesamiento y Análisis de Información e Imágenes Satelitales asociado a ENOS y publicación en la página web de Imarpe: <http://www.imarpe.gob.pe/enso/Inicio/Tema1.htm>

#### + Boletín Climático - ENOS

Durante el 2009, se elaboraron los Informes ENOS mensuales, correspondientes al Nro. 160 (enero) hasta el Nro. 171 (diciembre).

Durante el cuarto trimestre octubre, noviembre e inicios de diciembre del 2009 (Fig 08), las condiciones en el Pacífico ecuatorial tropical mostraron un fortalecimiento de la Fase ENOS-El Niño, que ha alcanzado intensidad de moderado, en fase de madurez y su mayor pico de desarrollo, condiciones que se mantendrán durante diciembre 2009 y enero 2010 (Fuente: CPC-NOAA).

Al 16 noviembre 2009, la señal altimétrica que hace la medición de la anomalía de la altura superficial del mar, ha alcanzado condiciones de **El Niño moderado** que predomina en el Pacífico ecuatorial central y oriental (ver rectángulo en líneas punteadas). Además, se observa la actividad de Onda Kelvin desplazándose hacia la costa sudamericana. (Fuente: JPL-NASA).

Durante la estación de noviembre a Enero 2010 y Diciembre a Febrero 2010 hay aproximadamente una probabilidad del 95% de mantener condiciones **El Niño**. La probabilidad de permanencia de El Niño es de 90% durante la estación Febrero a Abril 2010, y decrece a 55% durante la estación Abril a Junio 2010, y una probabilidad climatológica de 25% durante la estación Julio a setiembre 2010 (Fuente: IRI-NOAA).

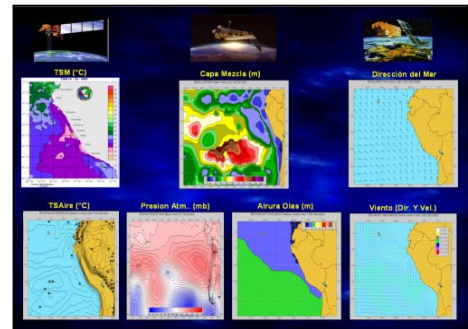


#### + Recopilación de Información Satelital frente al litoral peruano.

Para elaborar la Serie de Tiempo de Información Satelital Ambiental, se continúa actualizando la Base de Datos de Imágenes de Satélite en forma diaria. Dicha información tendrá impacto en la Investigación y Manejo de los Recursos Pesqueros del Litoral Peruano. Esta información es difundida en Internet en forma diaria.

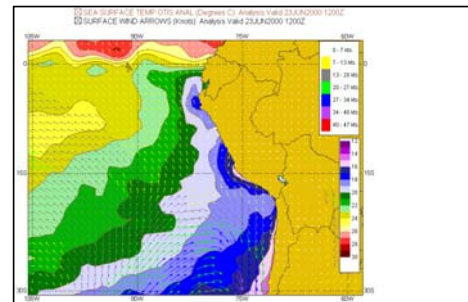
#### 4. Procesamiento de Imágenes Satelitales de variables Oceanográficas y Atmosféricas utilizando el Software: Joint Metod Viewer (JMV), desarrollado por el Fleet Meteorological and Oceanographic Center – Monterrey CA – NAVY / USA.

- Realizar estudios mediante información satelital de procesos oceanográficos de meso y macro escala como: afloramiento costero, frentes térmicos, distribución de espacio-temporal por regiones del sistema de vientos en el litoral peruano., etc..
- Elaborar mapas temáticos y series de tiempo de variables ambientales y su relación con la distribución de los recursos pesqueros.
- Publicar Reporte de Datos de variables oceanográficas y meteorológicas.

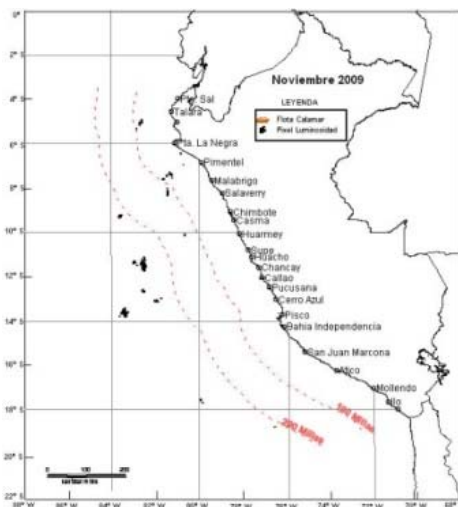


Actividades realizadas:

- Organización en Base de Datos de archivos fuente.
- Archivos diarios de año 2000 al 2004. Total: \*.dat : 1410 archivos
- Productos generados: 1096 Imágenes GIF
- Variables combinadas (Oceanografica y Atmosferica):
  - Temperatura Superficial del Mar vs Vientos Superficiales
  - Temperatura Superficial del Mar vs Dirección del Mar



#### 5. Actividades de investigación



#### + Seguimiento de la Flota Calamarera mediante imágenes satelitales

Se continuo con la actividad de seguimiento de embarcaciones calamareras mediante Imágenes satelitales nocturnas de Luminosidad. (Fig. 15).

En enero se observo poca concentración de la flota, esta opero entre 23°C a 24°C de TSM. Sin embargo, durante febrero las áreas de pesca fueron más dispersas y operaron entre 23°C a 25°C. Durante marzo la flota calamarera se concentro en una gran zona de pesca y estuvo entre 23.5°C a 26°C. Las embarcaciones con permiso de pesca, operaron durante este trimestre frente al puerto de Paita entre los 4° a 6° latitud sur y hasta el límite de las 200 millas, entre 23°C a 24.5°C.

Durante Julio a diciembre se identifico a embarcaciones calamareras operando fuera de las 200 millas peruanas, entre los 10° a 16° latitud sur. Las mayores concentraciones de la flota fue en el mes de julio, La flota con permiso de operación se localizo dentro de las 100 mn y opero entre los puertos de Paita y Salaverry.

#### + Implementación de un Sistema de Información Geográfica en el IMARPE.

La Unidad de Percepción Remota y SIG, en el marco de la implementación de un SIG institucional se encuentra mejorando el perfil costero a través de la digitalización de cartas a escala 1/25 000 del Instituto Geográfico Nacional - IGN. Este objetivo comprende el dictado del curso de cartografía y digitalización a los profesionales investigadores de los Laboratorio Costeros del IMARPE.

#### Digitalización de la línea costera a escala 1:25 000

La UPRSIG viene efectuando la digitalización del perfil costero con toda la información existente disponible para ponerla a disposición de todos los investigadores del IMARPE, para lo cual se ha programado la adquisición de cartas nacionales del IGN a escala a 1/25 000, para su posterior digitalización.

Durante el 2009 se han adquirido cartas a escala 1:25 000 de casi todo el litoral peruano, las mismas que se han trabajado en cada Laboratorio Costero desde Ilo hasta Tumbes, obteniéndose una cartografía de alta calidad.

#### PRODUCTOS

- Se genero un perfil costero de alta resolución del litoral costero desde Tacna a una escala de 1/25 000, en diferentes formatos: \*.tab, \*.srf y \*.txt, para ser utilizado en diversos programas.
- Se capacito a los profesionales de los Laboratorios costeros en el manejo y elaboración de cartografía digital.

- Participación en el XI Congreso Nacional y IV Congreso Internacional de Ingeniería Pesquera con el trabajo de investigación “Dinámica de la Flota Anchovetera usando información Satelital”, realizado del 05 al 07 noviembre 2009 en la ciudad de Huacho
- Durante el 2009, se elaboraron los Informes ENOS mensuales, correspondientes al Nro. 160 (enero) hasta el Nro. 171 (diciembre).

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
Caracterización y evaluación de bancos naturales de invertebrados marinos	22	87 %

## RESULTADOS PRINCIPALES

### 1. Monitoreo de invertebrados marinos de importancia comercial en estaciones fijas del área del Callao

Se efectuaron seis (06) salidas (02 días cada una) de las seis programadas, cuyos resultados nos permitieron corroborar la existencia de concentraciones importantes de los recursos como: el mejillón (*Glycymeris ovata*), los cangrejos (*Cancer setosus* y *Platyxanthus orbigny*), el caracol negro (*Stramonita chocolata*), el choro (*Aulacomya ater*), la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*), y lapas (*Fissurella latimarginata* y *Fissurella bridgesi*).

También se cuantifico la abundancia, estructura poblacional y aspectos reproductivos de otros recursos de importancia comercial como *Aulacomya ater* e importancia potencial como *Cancer porteri*, *Hepatus chiliensi*, y así disponer de información que permita estimar puntos de referencia biológicos para un manejo pesquero adecuado ante una eventual aparición de una nueva pesquería. Asimismo, se observó la presencia y abundancia de las ovas de calamar común (*Loligo gahi*), las que estuvieron más escasas en relación al año anterior, coincidiendo con un menor desembarque de esta especie en el área del Callao.

Durante el último trimestre del 2009, la concha de abanico se distribuyó hasta el borde extremo norte del la isla San Lorenzo durante este monitoreo, a diferencia de lo observado en setiembre, indicando un reclutamiento en los meses de primavera, debido a una dispersión larval de sur (donde se encuentra el núcleo principal de esta especie) a norte.

### 2. Evaluación poblacional de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*)

Se ejecutó una sola evaluación de concha abanico en el área del Callao de las dos programadas, por la limitada disponibilidad presupuestal.

Del 07 al 12 de diciembre se efectuó la evaluación, se establecieron 95 estaciones biológicas distribuidas en 5 estratos de profundidad en el área de distribución del recurso en estado silvestre. La concha de abanico se distribuyó en parches, con densidades absolutas entre 1 y 12 ejemplares m<sup>-2</sup>. La estructura de tallas presentó un rango de 07 a 92 mm de altura valvar. La mayoría de los ejemplares se encontró en estadio madurante, seguido de los inmaduros. Se observó la presencia de ejemplares juveniles (< 25 mm) en el 29,5% de las estaciones efectuadas. Preliminarmente se ha estimado una biomasa de 171, 6 toneladas (incluyendo las áreas cedidas a concesión para engorde y las áreas silvestres) La información obtenida viene siendo procesada para la elaboración del informe técnico correspondiente.

## PRODUCTOS

- Informe técnico “Actividades pesqueras y condiciones físico-químicas en área de mar frente a Quebrada Carpitás, Provincia de Contralmirante Villar, Región Tumbes”. Atención: Dirección General de Acuicultura de PRODUCE.
- Información sobre el proceso de ordenamiento en la Bahía de Sechura. Atención: Viceministro de Pesquería de PRODUCE.
- Información sobre bancos naturales y zonas de pesca artesanal en Playa Atenas-Bahía Paracas (Pisco-Ica). Atención: Dirección General de Acuicultura de PRODUCE.
- Plan de Trabajo “Prospecciones de Invertebrados Marinos en Puntos Fijos del Callao – 2009).
- Plan de Trabajo “Crucero de Evaluación Conjunta de Concha de abanico 0903”.
- Informe de la pesquería y evaluación de los recursos de invertebrados marinos para el Anuario Científico Tecnológico correspondiente al año 2008.
- Información sobre bancos naturales de invertebrados marinos y/o zonas de pesca artesanal frente a Nueva Esperanza (Tumbes) a solicitud del PRODUCE.
- Elaboración de perfiles de proyectos de investigación para la caracterización y delimitación de bancos naturales de invertebrados bentónicos y zonas de pesca en el litoral de Tumbes, Piura, Lima, Ica y Arequipa, en el marco del Convenio IMARPE - PRODUCE.
- Información sobre la presencia de bancos naturales de invertebrados bentónicos comerciales y zonas de pesca artesanal en el litoral de las Regiones Piura y Lambayeque comprendidos en la extensión del lote Z6 PETRO TECH PERUANA S.A, alcanzado al Viceministerio de Pesquería y DIREPRO-Piura.

OBJETIVO ESPECIFICO	N° Obj. Especifico	Porcentaje de Avance
Dinámica y estructura tridimensional de cardúmenes de recursos pesqueros.	23	88 %

**RESULTADOS PRINCIPALES:**

**1. Observación acústica del ecosistema alrededor de las islas pescadores en la primavera del 2009**  
**Acoustic observation of the ecosystem about the islands Pescadores in spring of 2009 BIC JOSE Olaya Balandra**

Castillo, R., S. Peraltilla, M. Flores, W. García, A. Echevarria, J. Quiñonez, J. Sánchez Y J. Correa. 2009. Observación acústica del ecosistema alrededor de las Islas Pescadores en la primavera del 2009. BIC José Olaya Balandra.

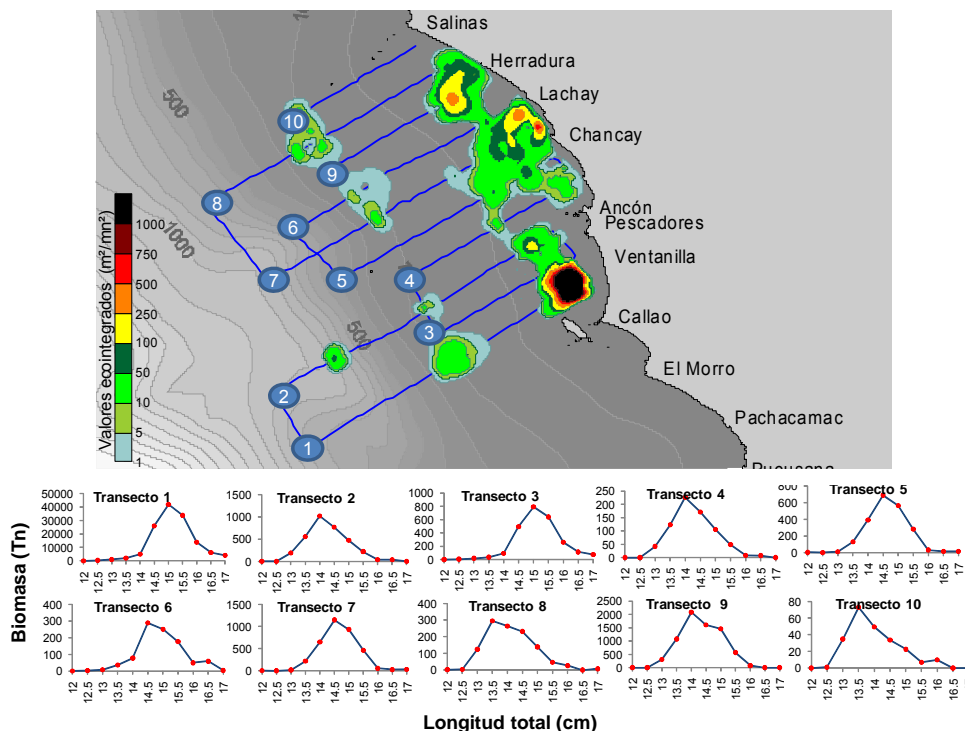
Se presenta los resultados de la observación acústica del ecosistema alrededor de las Islas Pescadores realizada en el mes de diciembre del 2009 y su relación con diferentes componentes del ecosistema como las condiciones oceanográficas, la situación biológica de la anchoveta y la relación con las aves guaneras.

Las condiciones ambientales de la zona evaluada fueron ligeramente cálidas con anomalías de 1,2 °C. Las ASS se acercaron hacia la costa hasta las 30 mn restringiendo a las ACF hasta las 10 mn. El acercamiento hacia la costa de las ASS en el área originó la presencia de indicadores biológicos tales como Acartia danae y otros organismos como las salpas. En subsuperficie en la sección frente a Chancay la isoterma de 15° C y la mínima de oxígeno (0,5 mL/L) se ubicaron a los 100 m de profundidad (60 mn) y a los 75 m al aproximarse a la costa.

La distribución de anchoveta fue principalmente costera y especialmente “dispersas”, debido a la restricción de las ACF. En esta zona se encontró en sus estadios tempranos tales como huevos y larvas, y fue la especie que predominó en las capturas durante el experimento con el 63,3 % no hubo presencia de juveniles. Tuvo una estructura polimodal, con moda en 14,5 cm, rango de tallas entre 12,0 y 17,5 cm, con una longitud media en 14,59 cm, y se encontró en una condición desovante. Las observaciones de estos cardúmenes mostraron una velocidad promedio de 1,63 nudos y ante la presencia de la embarcación mostraron una ligera profundización y disgregación para luego volver a agregarse.

Otras especies, como el bagre se localizó en un área costera entre Chancay y ancón con un rango de estructura de tamaño entre 10 y 24 cm de longitud total con moda principal en 12 cm y la múnida en áreas costeras con características dispersas. Muy cerca de la costa se observó altas concentraciones de Chrysaora plocamia.

Las altas abundancias de aves guaneras registradas son relativas debido a que cerca de las islas se produce el anidamiento; sin embargo, hubo relación entre los registros acústicos de anchoveta y la ocurrencia de estas aves en el área. Las grandes abundancias de especies foráneas como la gaviota de Franklin, así como la pardela común, se deben a un comportamiento migratorio normal para la época.



## **2. Análisis sobre cardúmenes de anchoveta con las variables oceanográficas obtenidas en el crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 0902-04. Puerto Pizarro a Punta Caballas.**

Para conocer las características del ambiente preferencial de la anchoveta se realizó un análisis exploratorio GAM, entre las variables más representativas del ambiente marino (oxígeno, salinidad y temperatura).

Los cardúmenes de anchoveta estuvieron con aguas muy oxigenadas, lo que hace suponer que existe buena presencia de recursos como el zooplancton. Con respecto a la salinidad y temperatura el rango preferencial fue entre 34,8 a 35,05 ups y entre 18 y 23 °C valores que corresponden a las masas de agua ACF y aguas de mezcla entre ACF y ASS.

## **3. Reunión de los proyectos TOPINEME - CARDUMENES**

En esta reunión se acordó desarrollar una agenda de actividades con las bases de datos obtenidas durante el La exploración acústica se realizó entre los días 02 y 05 de diciembre del 2008. El área de estudio comprendió entre Punta Salinas (11°17'S) y Callao (12°08'S), desde 0,2 hasta las 20-40 mn de la costa, con una cobertura de área investigada de 3.456 mn<sup>2</sup>.

Considerando realizar un análisis de Correlación entre los cardúmenes de anchoveta y los valores integrados de zooplancton obtenidos a través de un algoritmo matemático de variables virtuales. Para discriminar los diferentes organismos observados por la acústica se utilizó un algoritmo-multifrecuencia desarrollado por Michael Ballón en el marco de su Doctorado. Este algoritmo está basado en la diferencia de reflectibilidad de los diferentes tipos de organismos en función de las frecuencias.

Con este algoritmo desarrollado en Echoview se separa y estima la biomasa de los siguientes grupos taxonómicos (a partir de las frecuencias 38 y 120 kHz).

## **4. Descripción del efecto de la predación sobre cardúmenes de anchoveta (Gerlotto et al, 2006; Laloë & Gerlotto, 2009)**

El efecto de la predación de cardúmenes de anchoveta por lobos marinos en la que se observa a través de las imágenes de sonar que después de una disgregación provocada por los lobos marinos el cardumen vuelve a reagruparse lo hace pensar que la estructura interna siempre se mantiene.

## **5. Se realizó un documento de publicación sobre "Investigaciones acústicas de la medusa Chrysaoraplocamia en el verano del 2009" \*Castillo P., J. Quiñones y S. Peraltilla**

La distribución de Chrysaora plocamia fue netamente costera que alcanzó hasta las 12 mn de distancia a la costa, distribuidas entre Paita y Punta Caballas, en muchas ocasiones no tuvo fauna acompañante.

Para la medición de la Fuerza de Blanco TS se realizó por el método in situ en áreas exclusivamente constituidas por esta especie. Para la frecuencia de 120 kHz se obtuvieron valores de los valores entre -84,9 y -66,15 dB con un promedio en -75,9 dB, para tallas comprendidas entre 30 y 78 cm. Para la frecuencia de 38 kHz los valores de TS fueron entre -84,8 y -63,0 dB con un promedio en -73,81 dB. En el interior de la Bahía Independencia se registraron individuos de menor tamaño con valores de TS ligeramente menores a lo registrado. En los ejemplares capturados no se encontraron anfípodos (Hyperiid amphipod) en su estructura, por lo que las mediciones fueron consistentes.

Su biomasa fue estimada en un promedio de 410 mil toneladas obtenidas en ambas frecuencias, con las mayores densidades frente a Chancay y entre Chimbote-Huarmey. Su abundancia fue favorecida por las condiciones frías del ambiente costero.

## **6. Reunión de trabajo de la visita al Perú de la Dra. Anne Lebourges-Dhaussy**

A través del Convenio IMARPE-IRD, se contó con la presencia de la Dra. Anne Lebourges-Dhaussy, especialista en acústica del centro de Investigaciones de la Bretaina del IRD, con la finalidad de incluir en los cruceros hidroacústicos de evaluación de la anchoveta y otros pelágicos, una nueva técnica para la detección y estimado de la abundancia de zooplancton marino, utilizando la multifrecuencia acústica a través de un perfilador acústico TAPS (Tracor Acoustic Profile System); información que es útil para los estudios relacionados con el recurso anchoveta.

## **7. Desarrollo de un documento de publicación acerca de los resultados encontrados durante el Estudio de los Filamentos-Cardúmenes del Verano de 2008, a bordo de los BIC Jose Olaya y BIC SNP.2, dentro de las actividades del Convenio del IRD- Francia y IMARPE.**

- OBSERVACIONES ACUSTICAS EN LA ZONA NORTE DEL PERU EN EL VERANO DEL 2008- BIC Olaya y SNP-2

- ACOUSTICS OBSERVATION IN THE NORTH ZONE FROM PERU IN SUMMER 2008- BIC Olaya y SNP-2

Peraltilla, S., M. Flores, F. Gerlotto, A., Bertrand y R. Castillo. 2009. Observaciones acústicas en la zona norte del Perú en el verano del 2008. BIC José Olaya Balandra, BIC SNP-2. Inf. Inst. Mar Perú. XXX: xx-yy

En el crucero de filamentos 0802, se realizaron estudios acústicos a nivel de meso y micro escala de cardúmenes de anchoveta y bagre y detección de macrozooplancton y ondas internas entre las latitudes 06° y 09° S, durante el verano del 2008.

## Discusiones

Para comprender mejor el comportamiento biótico y abiótico de la anchoveta en el mar peruano a partir de los años 2002 el IMARPE se ha empezado a realizar estudios a diferentes escalas (Bertrand, et.al. 2008), sobre todo las de menor escala en las participan las diferentes líneas de investigación del IMARPE y el apoyo de Investigadores del IRD de Francia. Uno de los resultados principales es conocer la influencia de las condiciones oceanográficas inmediatas sobre los cardúmenes de peces (Informe Ejecutivo 2007/12).

Con respecto a la aplicación de los algoritmos de multifrecuencia, en resumen podemos indicar que la aplicación es muy exitosa. La comparación final de los resultados acústicos y de los muestreos realizados por la multinet y redes biológicas permitirán validar definitivamente el algoritmo (esta validación ya se viene realizando con excito a partir de las muestras colectadas durante el cruceo cardúmenes realizado en noviembre del 2004 por el grupo de investigadores del IRD-Perú). El esfuerzo por separar las señales acústicas débiles de las fuertes con el fin de estimar la abundancia de los microorganismos del mar peruano el IMARPE empezó a utilizar algoritmos matemáticos para los estudios de la abundancia del krill en la región Antártica desde los años 2000. (Hewitt, R. et al 2004), luego estos algoritmos se usaron ligeramente y con idea de mejorar la separación de señales de la anchoveta y la munida (Gutiérrez, M., et al En Prensa), el que tiene buenos resultados cuando son utilizados principalmente durante las horas del día en la que los recursos tienen una posición espacial particular; también desde el 2006 se ha introducido esporádicamente una nueva técnica para el ecosistema peruano basado también en la multifrecuencia acústica para la estimación del zooplancton utilizando un Perfilado vertical que permite separar el zooplancton en eufausidos y copépodos principalmente y por clase de tallas (Peraltilla. et al. 2008 En Prensa) por consecuencia se recomienda usar en rutina el algoritmo multifrecuencia (que será mejorado con la incorporación de la frecuencia 200 kHz en el caso del Olaya) durante los cruceos acústicos realizados a partir de la fecha.

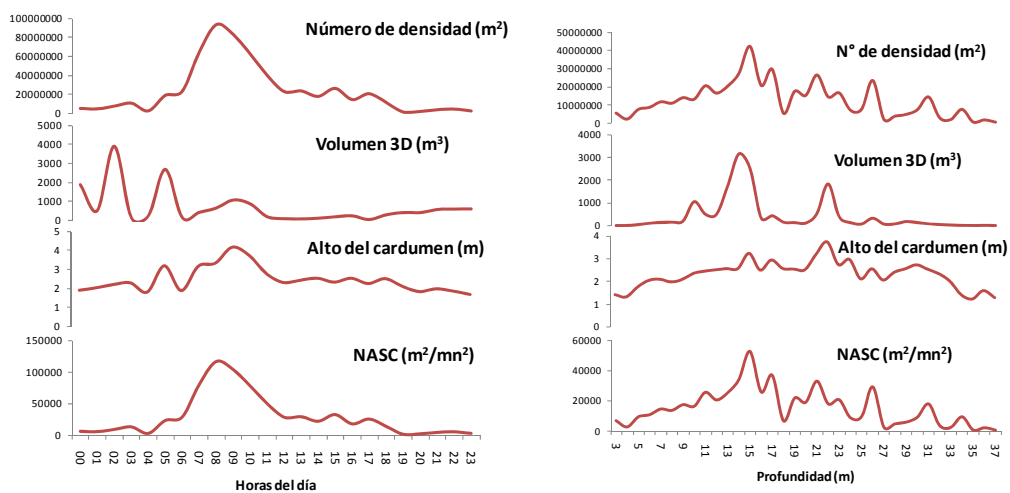


Fig. Características de los cardúmenes de la anchoveta

Durante el experimento de microescala los recursos que estuvieron presentes fueron la anchoveta con una típica distribución de verano (Castillo et al. 2008) el bagre y munida este último es un poco inusual encontrarlo en la zona norte (10mn de Pimentel), su presencia se debería al enfriamiento del mar peruano que se tiene en los últimos 06 años, provocado por el enfriamiento del Pacífico Este (La Vieja). (Chávez 2003).

Al parecer la concentración de los recursos es poco afectada por el buque al realizar un periodo continuo en un pequeña área, debido a que el buque actuaría primero como un Dispositivo de Agregación de Peces-FAD (Girard et al 1999, Josse et. al. 2000) para que se acerquen los cardúmenes luego habría un escortamiento hacia el buque (Gutiérrez 2008) por un tiempo y luego la navegación provocaría un alejamiento de los cardúmenes, pero si aun el área en general contiene condiciones adecuadas como abundancia de alimento, adecuado ambiente oceanográfico, entonces siempre habrá presencia de nuevos cardúmenes cerca de la zona de estudio y se repetiría este ciclo.

Con respecto a las Ondas Internas están son observadas a lo largo de los evaluaciones de recursos pesqueros mediante la acústica pesquera, las OI se presentan mayormente dentro de la plataforma continental es decir en la zona norte centro del litoral. La dirección de estas OI debe tener un rumbo a la costa llevando y produciendo microorganismos marinos dentro de sus estructuras.

Durante el experimento las OI encontradas no fueron muy grandes comparadas con las que se obtuvieron fuera del experimento (Experimento de búsqueda 3y4). Al parecer las OI serian los pequeños oasis que se presentan en el mar por que casi siempre se ha notado la presencia de cardúmenes o agregaciones de peces dentro o cerca de las OI. Debería ser motivo de conocer la importancia de las OI en el ecosistema peruano, como seguimientos de las OI, medición de su extensión, si es refugio de peces, etc.

## Conclusiones

- El uso de algoritmos- multifrecuencia son útiles para separa respuestas acústicas débiles (zooplancton, medusas y larvas de peces) de las fuertes (peces).

- La distribución de la anchoveta en el área estudiada es típica de distribución del verano.
- La zona costera de Pimentel se caracteriza por la presencia del bagre en sus costas.
- Los patrones de agregación y disgregación de la anchoveta están principalmente en función a las horas del día.
- Parte de la población del bagre no realiza el asenso a la superficie durante las horas nocturnas.

## 8 Otros

- Participación en la Conferencia Anual del ICES-Berlin-2009 con la presentación de poster "Characteristics schools of Peruvian anchovy during the summer 2003 to 2008". ICES CM 2009/H, Salvador Peraltilla, Ramiro Castillo, Luis Vásquez, Andrés Chipollini.
- Participación en el V Panel Internacional de la anchoveta "El rol de la anchoveta en el ecosistema de afloramiento de la corriente peruana o de Humboldt agosto 2009.
- Exposición de tres documentos durante la participación en el Congreso de Ingeniería Pesquera CONIPESCA realizado en la ciudad de Huacho 04-06/ 11/2009.

## PRODUCTOS

- Peraltilla S. y Lebourges-Dhaussy 2009. **Aplicación de la multifrecuencia acústica para la estimación del zooplancton en el mar peruano**. En revisión
- \*Castillo P., J. Quiñones y S. Peraltilla 2009. **Fuerza de blanco (TS) in situ de la medusa Chrysaora plocamia**. En revisión.
- **"Resultados acústicos de las actividades Antárticas durante el verano austral de los años 2006 y 2007"**. Salvador Peraltilla.
- Salvador Peraltilla, Ramiro Castillo, Luis Vásquez, Andrés Chipollini. Poster: **"Characteristics schools of Peruvian anchovy during the summer 2003 to 2008"**. ICES CM 2009/H21.
- Peraltilla, S., M. Flores, F. Gerlotto, a. Bertrand y R. Castillo. 2009. **"Observación acústica de cardúmenes de anchoveta en el verano del 2008"**. BIC José Olaya Balandra, BIC SNP.2.
- **"Características de los cardúmenes de la anchoveta peruana en el periodo 2003 al 2008."** Salvador Peraltilla, Ramiro castillo, Luis Vásquez, Andrés Chipollini. **Exposición**
- **"Observaciones acústicas con sonar multihaz de la morfología de los cardúmenes de anchoveta"**Oswaldo Flores Huaman, Salvador Peraltilla Neyra y Yanick Perrot. **Exposición**
- **Información sobre cardúmenes de Paracas y Pucusana a partir de sonar multihaz (reson seabat 6011)**. Luis La Cruz, Salvador Peraltilla, Francois Gerlotto y Ramiro Castillo. **Exposición**
- Laloë, T. & Gerlotto, F. 2009. **A mathematical algorithm for discrimination of school types from 3D information**. **Comm. ICES working group FAST, Ancona, May, 2009.**
- Castillo, R., S. Peraltilla, M. Flores, W. García, A. Echevarría, J. Quiñonez, J. Sánchez Y J. Correa. 2009. **Observación acústica del ecosistema alrededor de las Islas Pescadores en la primavera del 2009**. BIC José Olaya Balandra. Inf. Inst. Mar Perú. XXX: xx-yy.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Ecología de la Comunidad Pelágica en la Antártida	24	35 %

- Se continúa realizando una revisión de los datos históricos de expediciones anteriores.
- Participación de la Blga. Mg. Gladys Cárdenas en el Taller de Trabajo sobre Interacciones Antárticas- Sudamericanas, realizado en la Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil, entre el 3 y 4 de noviembre del 2009.
- Participación de la Blga. Mag. Gladys Cárdenas Q. como conferencista en el **VI Symposium in Ecology Antarctic-South American Interactions in the Marine Environment (ASAI)** realizado en la Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil, los días 5 y 6 de Noviembre del 2009. El tema de la exposición fue "Ecología y Biología de las Comunidades Pelágicas Antárticas en el Estrecho de Bransfield y alrededores de la Isla Elefante.
- Participación de la Ing. Milagros Franco en el Curso de Capacitación sobre el manejo y uso del equipo oceanográfico **Registrador Continuo de Plancton (CPR) – Continuos Plankton Recorder Training Course**, llevado a cabo del 09 al 11 de noviembre del 2009 en el Campus de la Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ), Brasil. Dictado por el Dr. Graham Hosie (Australian Antarctic Division-AAD, Hobart, Australia).

## 2. PESCA ARTESANAL Y DESARROLLO DE NUEVAS PESQUERIAS

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Diversificación, alternativas y mejoramiento de las artes y métodos de pesca para la sostenibilidad de la pesquería peruana (incluye investigaciones sobre pesca fantasma en el Perú)	8	83 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### 1. TIPIFICACIÓN DE LAS REDES DE CERCO ARTESANALES PARA PROYECTO PILOTO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA DEL RECURSO CABINZA EN ILO - MATARANI Del 16 al 21 de Febrero

Se efectuó esta primera fase con la finalidad de “aplicar el método de área barrida en la evaluación poblacional directa de la cabinza *Isacia conceptionis* en el litoral sur del mar peruano” entre Matarani (17°00’S) y Los Palos (18°18’S), a través de dos campañas (verano y primavera), a bordo de embarcaciones pesqueras artesanales comerciales cerqueras.

La primera fase tuvo como objetivo “seleccionar, describir y analizar las principales características operacionales de las embarcaciones artesanales, redes de bolichito de bolsillo y su performance en las operaciones de pesca.

- Las embarcaciones de bolichito de bolsillo artesanal para consumo que se evaluaron cuentan con todos los equipos y arte de pesca en buenas condiciones de operatividad para el desarrollo del proyecto de cabinza y son casi similares.
- Las redes de bolichito de igual modo son casi similares, tienen 20 mm de luz de malla en el cuerpo y de 13 mm en la bolsa y pesca recursos hidrobiológicos para consumo humano como cabinza y fauna acompañante.



Proceso de virado



Proceso de secado

- Según las operaciones de pesca realizadas, se observaron que las embarcaciones artesanales de bolichito, pueden operar cerca de la línea de costa desde 0,150 mn.
- La velocidad de caída del cabecero de la red bolichito durante las operaciones de pesca, tuvo una buena caída, ajustándose los parámetros a buenos ajustes según los coeficientes de correlación

#### 2. DIVERSIFICACIÓN, MEJORAMIENTO Y APLICACIÓN TECNOLÓGICA EN LA PESQUERÍA DE ESPINEL DE FONDO EN LA ZONA DEL ÑURO – CANCAS Del 25 de Febrero al 06 de Marzo del 2009

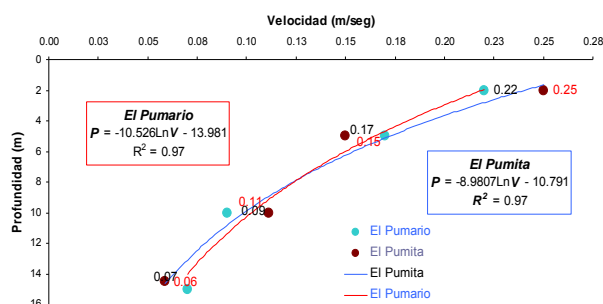
Se desarrolló los cursos de actualización de conocimientos en “Artes y Métodos de pesca Artesanal”, “Acústica”, “Cartas Satelitales”, “Cartas de navegación y Manejo de GPS” y “Seguridad abordó”.

El trabajo tuvo como objetivo determinar los parámetros técnicos de operatividad y eficiencia del espinel de fondo construido en las zonas del Ñuro a Cancas y posteriormente desarrollar transferencia tecnológica a los pescadores artesanales mediante los cursos de actualización.

#### 3. CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN “INVESTIGACIONES BIOLÓGICO - PESQUERAS DEL RECURSO CABINZA (*Isacia conceptionis*) Y ESPECIES COSTERAS ASOCIADAS, EN SUS PRINCIPALES ÁREAS DE DISTRIBUCIÓN

Del 17 al 27 de Mayo

Se utilizaron dos redes de cerco: 259,86x23,79m y 256,20x23,79m LRSxLHE (LRS: longitud de la relinga superior y LHE: Altura de la red de cerco) de las E/Ps “El Pumario” y “El Pumita” respectivamente. Se obtuvieron resultados para dos insumos importantes en Tecnología de pesca: El primero; “Comportamiento de las redes de Cerco” y el “área barrida”



Rango (m)	Velocidad de caída (m/seg)			
	El Pumario	El Pumita		
0 - 2	0.00	0.00		
2 - 5	0.22	0.25		
5 - 10	0.17	0.19		
10 - 15	0.09	0.10		
Maximo Velado (m) (%)	15	63	14.5	61

Parámetros de comportamiento de las redes de cerco: Velocidad de caída y Calado

- Se observó la abundancia relativa del recurso cabinza muy dispersa y nula; de lo cual se deducen varias hipótesis y/o asunciones: 01 ¿Probablemente no es la temporada de una gran distribución y concentración?, 02 ¿el área de estudio es muy amplia para este recurso objetivo?, 03 ¿El método de evaluación no es el correcto?.
- Se obtuvieron configuración de áreas de barrida de la red de cerco entre circular y elipse, deduciéndose que están sujetas a condiciones de variables controlables y no controlables. Entre las variable controlables esta la experiencia de Patrón de pesca para realizar el cerco, las características de la embarcación respecto al sistema de gobierno durante el cerco, entre otras. Las variables no controlables son: la velocidad y dirección del viento, velocidad y dirección de la corriente marina, la velocidad y la dirección del cardumen, entre otras.

#### Del 15 al 30 de octubre del 2009

Se utilizaron dos artes de pesca de la categoría redes de cerco PS y código ISSCFG 01.1.0. (Clasificación Estadística Internacional Uniforme de las Artes de Pesca). Su nomenclatura por diseño son: 260 x 22,3m y 259,8 x 22,1m LRS x LHE (LRS: longitud de la relinga superior y LHE: Altura de la red de cerco) de las E/Ps “El Pumario” y “El Pumita” respectivamente.

- Se observó amallamiento de ejemplares de peces fusiformes juveniles de anchoveta, en las redes de cerco; debido a la utilización malla entre 13 y 15 mm y luz de malla 12 mm en toda la sección del arte de pesca.
- La mayor distribución relativa de la “cabinza” (*Isacia conceptionis*), se registró preferentemente entre 0,15 de 0,36 mn focalizada en zonas de bajura y roquerío no accesible al arte de pesca mayormente entre las categorías de disperso a denso y el núcleo de mayor abundancia relativa de anchoveta se presentó frente a la Costa de Pta Coles Ilo.

#### **4. FASE PREVIA: COORDINACION Y DIFUSION DEL ESTUDIO DEL CHINCHORRO MANUAL EN LA ZONA DE HUARMEY** Del 23 al 25 de Abril

Se realizó la presentación por parte de los pescadores de la asociación de Chinchorreros “Jorge Cerna Vásquez” Huarmey Anexos sobre la problemática en el uso del Chinchorro manual en Huarmey, destacándose lo siguiente:

- Se precisó que la asociación estaba conformada por 48 pescadores formales, distribuidos en 05 grupos o unidades de pesca (compuestas por camiones, camionetas con carretas, redes, embarcaciones y un promedio de 10 personas entre patrón-marcador, boga, cocinero, jaladores).
- Indicaron que utilizan tres tipos de redes Chinchorro para: calamar, pejerrey y peces en general, cada una con características especiales, en su longitud total, entre alas, alto, estructura de armado, tamaño de malla en el copo y material de construcción.
- Los chinchorreros comparten lugares y playas con chinchorreros de Huacho y Chimbote, llegando en algún momento a congestionar las playas y realizar lances sucesivos (uno tras otro) en una misma área por acción de dos unidades de pesca.

#### **5. Presentación de la Propuesta “Antecedentes y consideraciones sobre la pesca con Chinchorro manual”; Plan general del “Estudio, Caracterización y seguimiento de la actividad del chinchorro manual en la Región Ancash” y del Plan de “Estudios de comportamiento y Respuesta Selectiva de las redes Chinchorro”.**

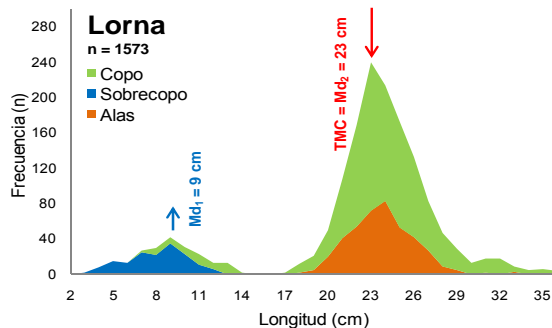
- De la caracterización preliminar se observa que la pesquería con chinchorro manual en las playas de Huarmey es multiespecífica dirigida a diversos recursos, tienen Chinchorros diversos “especializados” para calamar, pejerrey y peces. Trabajan a lo largo de la costa de Huarmey con la participación de Chinchorreros de la región Ancash y de la región Lima Provincias.
- IMARPE, planificará y ejecutará el “Estudio, Caracterización y seguimiento biológico pesquero de la actividad del chinchorro manual en Huarmey - Región Ancash” por 30 días, con la participación de las unidades de pesca empadronadas. En las playas con mayor frecuencia de uso (sentido norte a sur) son: -Área 1- Playa Grande, El Castillo; -Área 2-Tuquillo, Huanchaquito- y -Área 3- Las Zorras, Gramadal.

#### **6. ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO Y LA RESPUESTA SELECTIVA DE LAS REDES CHINCHORRO MANUAL DE HUARMEY EN OTOÑO DEL 2009 FASE I** Del 30 de Abril al 09 de Mayo

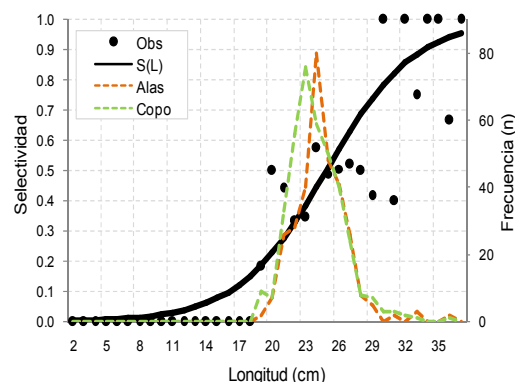
- De la caracterización preliminar se observa que la pesquería con chinchorro manual en las playas de Huarmey es multiespecífica dirigida a diversos recursos, tienen Chinchorros diversos “especializados” para calamar, pejerrey y peces. Trabajan a lo largo de la costa de Huarmey con la participación de Chinchorreros de la región Ancash y de la región Lima Provincias.
- Se evidenció que las mayores capturas de peces con tallas comerciales obtenido con el chinchorro manual, se presentaron amalladas en las alas de monofilamento con tamaño de malla de 76,2 mm ( 3”) y en el copo con 41,2 mm ( 1 1/8”), las talas fueron superior a tamaño mínimo reglamentado.
- En el sobrecopo se observó ejemplares juveniles de peces: lorna, mismis, pejerrey y anchoveta con modas de 9, 12, 5 y 12 cm respectivamente, que filtraron por el copo.
- El análisis de selectividad de las especies capturadas en las alas y copos resultó que el L50% estimado para la lorna fue de 24,9 cm, que está por encima del tamaño mínimo de captura de 23 cm; para el mismis 21,2 (TMC 21 cm); pejerrey 16,2 cm de longitud total superior al TMC (14 cm) y calamar 13,8 cm de longitud total del manto.
- Pescadores de Huarmey dedicados a la pesca con red de chinchorro no se encuentran legalmente acreditados para desarrollar la actividad.



- Existe interés de parte de los pescadores de Huarney en recibir capacitación sobre avances tecnológicos para la extracción de los recursos hidrobiológicos y comercialización de los productos pesqueros.
- La composición de las capturas realizadas con red de chinchorro en las zonas de Huarney, evidenció ejemplares de peces con un amplio rango de tallas con modas superiores a la talla mínima de captura que podría ser por la temporada de pesca o la estacionalidad (otoño) que el recurso entra a desovar.
- Es importante que se realice la segunda fase del proyecto en la estación de invierno, para comparar los resultados y poder dar las recomendaciones del caso.



Estructura de tallas de lorna según parte de red



Curva de selectividad de la lorna en Huarney

## 7. PESCA EXPLORATORIA CON LAS REDES CHINCHORRO MANUAL EN LAMBAYEQUE Del 26 de Mayo al 05 de Junio

Ante las evidencias que el chinchorro es una arte de pesca poco selectiva debido al tamaño de malla utilizado en el copo que traen consigo capturas con alta incidencia de ejemplares juveniles y descarte y otras consideraciones socio económicas, PRODUCE promulga la Resolución Ministerial N° 112-2009-PRODUCE donde se prohíbe en todo el litoral peruano la utilización del arte de pesca denominado chinchorro manual para realizar operaciones de pesca.

Los trabajos se realizaron en la zona de San José de la Región de Lambayeque, en coordinación con la DIREPRO, el Laboratorio Costero de IMARPE de Santa Rosa y la agremiación de pescadores de chinchorro de San José, con el fin de involucrar la participación de los pescadores levantar información básica para el desarrollo del Proyecto y determinar los grupos de chinchorro que van a participar.

Se tomaron datos de características de las redes como longitud de la red, material de construcción, tamaño de malla de las alas y copos.

## 8. ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO Y RESPUESTA SELECTIVA DE LAS REDES CHINCHORRO MANUAL DE HUARMEY EN INVIERNO DEL 2009 Del 5 al 14 de Julio

Se realizaron operaciones de pesca con redes para peces y calamar con copos de tamaños de malla de 42 mm (1 5/8") y sobrecopo de 13 mm (1"), en las playas de El Castillo, Tuquillo, Huanchaquito y Gramadal, capturando calamar (59%), pámpano (8%), pejerrey (8%) y mismis (6%) en volúmenes de captura inferiores a los registrados en la Fase I.

Resultados: La red de chinchorro es un arte de pesca no amigable con el ecosistema debido al elevado número y diversidad de especies de captura incidental capturadas en estado juvenil.

La red de chinchorro dirigido al calamar presentó una baja respuesta selectiva debido que registró capturas de una mayor diversidad de especies tanto en composición como en volumen en comparación de la red de chinchorro para peces.

## 9. PESCA FANTASMA EN LA ZONA DEL CALLAO Del 19 al 23 de Agosto

Los experimentos fueron realizados en zonas someras de las Islas Hormigas de Tierra e Islotes Pescadores en la zona del Callao y Ancón. La identificación de las áreas de selección para el sembrado de artes de pesca fue determinada a partir de la caracterización batimétrica.

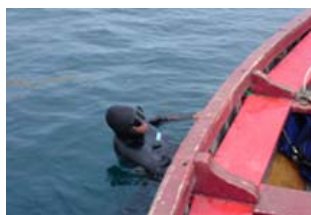
Asimismo se realizaron muestreos en las embarcaciones artesanales de la zona para coleccionar información de características técnicas de artes de pesca, capturas, e incidencia de pesca fantasma en la zona.

**Configuración batimétrica- líneas de referencia** Se realizaron estudios batimétricos en las zonas de Isla Hormigas de Tierra e Islas Pescadores. Para evaluar la configuración de las pendientes de la plataforma de las islas con la finalidad de determinar las zonas más adecuadas de experimentación.

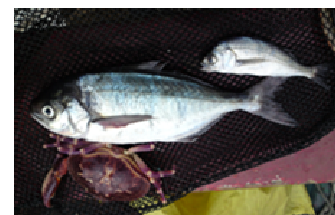
**Levantamiento de información de características técnicas de los artes de pesca** Previamente al sembrado del arte de pesca, se realizó el levantamiento de información de las características y parámetros técnicos de diseño y construcción de las redes de enmalle y nasas.

**Sembrado de artes de pesca** Se realizará el sembrado de artes de pesca pasivos como red de enmalle de fondo y nasas cangrejeras y pulperas en áreas protegidas identificadas de acuerdo a la toma de información batimétrica.

Se realizó una evaluación inicial del estado del arte de pesca y capturas a través de observación por buceo después del sembrado de los artes de pesca. Se observó capturas en las redes de enmalle, conformadas por especies de peces como: Cojinoba (*Seriolaella violacea*) y cabinza (*Isacia conceptionis*) y crustáceos amallados. En las nasas se observó la captura de crustáceos. Las artes de pesca sembradas se mantuvieron tendidas y dispuestas en el fondo en el caso de las redes de enmalle y nasas, respectivamente.



Observación por buceo



Captura obtenida de artes de pesca sembrados

### 9. ESTUDIO DE LA SELECTIVIDAD DE REDES DE ENMALLE PARA LOS RECURSOS COSTEROS EN CHICAMA – PACASMAYO

Del 25 de agosto al 02 de septiembre del 2009

El área de estudio se ubicó en la provincia de Pacasmayo a Chicama (Región de La Libertad), desde los 07°35' a 07°55' S, en las zonas costeras de Punta Gruesa, El Milagro, la Granja, Las Chiveras, Puemape, el Loro, La Barranca, Dos cabezas, El Brujo, Los Ciberos y El Finado

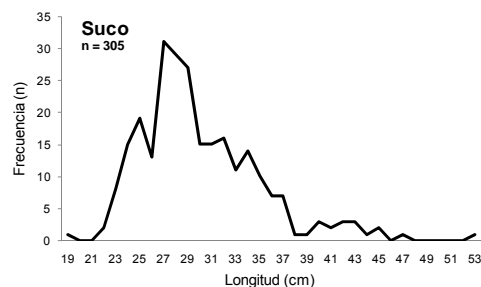
Se utilizaron las redes de enmalle superficial (veladoras) y de fondo (fonderas) de los pescadores artesanales de Puerto Malabrigo y Pacasmayo, dedicados a la extracción de lisa y suco.

Las 6 principales especies capturadas fueron el coco, lorna, lisa, chita, cachema y pintadilla, con longitudes medias de 30,5 cm, 26,1 cm, 35,4 cm, 31,4 cm, 25,8 cm y 26,2 cm; respectivamente

La distribución de tallas de la principal especie coco varió de 19 a 53 cm, con longitud media de 30,5 y moda de 27 cm, para un total de 305 ejemplares muestreados.

Longitudes medias y rango de longitudes de las principales especies capturadas.

Especie	N	Promedio	Mínimo	Máximo
Coco	305	30,5	19	53
Lorna	92	26,1	22	35
Lisa	79	35,4	32	41
Chita	25	31,4	21	38
Cachema	15	25,8	20	37
	13	26,2	17	33



### 10. INVESTIGACIONES DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE LA FAUNA BENTODEMERSAL EN LA ZONA CENTRAL DEL MAR PERUANO (10° 00' - 14° 00' LS), CARACTERIZACIÓN OCEANOGRÁFICA DEL AREA PROSPECTADA Y ESTUDIO GEOLOGICO DEL BANCO DE MANCORA (03°25'-03°40' LS) 13 de Setiembre al 06 Octubre 2009

La Fase I denominada Caracterización Biológica mediante las "Investigaciones de las Principales Especies de la Fauna Bentodemersal en la Zona Central del Mar Peruano (10° 00'-14° 00' LS) se ejecuto del 13 de septiembre al 06 de Octubre del 2009. A bordo de la plataforma científica R/O Miguel Oliver de la Secretaría General del Mar de España.



PLANO DE LA RED DE ARRASTRE DE FONDO 456x140 LOFOTEN



Captura de la red de arrastre

Red de arrastre Lofoten y

#### Diseño de muestreo

La evaluación de las principales especies de la fauna bentodemersal se realizó mediante la aplicación del método de área barrida, igual a lo realizado a las anteriores Campañas 2007 y 2008, para tal efecto, la zona de estudio fue subdividida en cuadrículas o unidades de muestreo de 3' mn x 3' mn para facilitar la selección aleatoria de los lugares de

arrastre en cada estrato; La asignación de lances por estrato se efectuará en función a la extensión del área (mn<sup>2</sup>) de la zona de estudio, tomando en cuenta la proporción de la extensión (mn<sup>2</sup>) de cada uno de los estratos. Se estima la ejecución de 100 lances de pesca a un promedio de 5 lances diarios en 20 días de evaluación efectiva. Sin embargo, de acuerdo a las características de arrastrabilidad del medio y del avance de los muestreos este número puede variar.

Resultados: Los sensores acústicos permitieron optimizar tiempos previstos, haciendo un levantamiento cartográfico del fondo marino la noche anterior a los lances de pesca.

Según el análisis de correlación entre los parámetros de Abertura horizontal de la red de arrastre y Longitud cable de arrastre tuvo una tendencia de regresión logarítmica con  $r = 0.87$ .

#### 11. MONITOREO DE PESCA FANTASMA EN LA ZONA DEL CALLAO Del 04 al 08 de Octubre del 2009

Los experimentos se realizaron en las zonas someras de las Islas Hormigas de Tierra e Isla Pescadores en la zona del Callao y Ancón.

En total, se ejecutaron 6 lances de pesca utilizando redes de enmalle y trasmallo en profundidades comprendidas entre 10 y 15 m. Los lances de pesca fueron realizados en diferentes horas del día en zonas cercanas a las zonas de ubicación de las artes de pesca sembradas. Se observó que la red de trasmallo tuvo una mayor captura.

La diversidad de especies capturadas estuvo representada por 5 especies pertenecientes a los grupos de peces (2 especies) y crustáceos (3 especies) los cuales son fauna típica de la zona de estudio. Las especies capturadas fueron la cojinoba (*Seriolella violacea*), rollizo (*Prolatilus jugularis*), cangrejo puñete (*Hepatus chilensis*) Cangrejo peludo (*Cancer setosus*) y cangrejo violáceo (*Platyxanthus orbingyi*).

##### Monitoreo de las artes de pesca sembradas

El monitoreo de las artes de pesca sembradas para evaluar la pesca fantasma consistió en la observación de variables del estado de las artes de pesca, así como de las capturas: En general se registró que tanto las redes de enmalle como las nasas presentaron evidencias de pesca oculta o pesca fantasma.

Resultados:

- Las redes de enmalle y las nasas presentaron evidencias de pesca oculta o pesca fantasma.
- El estado del arte de pesca presentó modificaciones a nivel de estructura y armado de paños, así como la presencia de fouling.
- Se observó la incidencia de capturas de crustáceos (cangrejos vivos y caparzones de crustáceos), consumo de carnadas e indicadores de predación en el arte de pesca debido a roturas en varias secciones del paño.

#### 12. MONITOREO DE ARTES DE PESCA FANTASMA EN LA ZONA DE ANCÓN Del 18 al 21 de noviembre del 2009

El objetivo es evaluar el impacto de las artes de pesca sembradas en la Isla Pescadores simulando la pesca fantasma, analizando la integración del arte con el medio ambiente sus efectos sobre la captura, el grado de deterioro de la captura y los materiales del arte de pesca.

Los experimentos fueron realizados en zonas someras de la Isla Pescadores frente a Ancón, en un área previamente seleccionada en la anterior fase del estudio, donde se realizó la caracterización batimétrica e identificación del tipo de fondo de la zona.

Resultados:

- El estado de las redes de enmalle sembradas se encontraban limpias del fondo a 1 m de la relinga inferior hacia la parte superior y de la mitad hasta la relinga de flotadores se encontró musgo y algas, las nasas presentaron evidencias de pesca oculta o pesca fantasma.
- El estado de los pesos o muertos de las redes para fijar el set se encontraban ya cubiertos con arena y conchales, la disposición de la línea en el fondo era diferente a la inicial en el mes anterior.
- Se observó la incidencia de capturas de crustáceos (cangrejos vivos y caparzones de crustáceos), consumo de carnadas e indicadores de predación en el arte de pesca debido a roturas en varias secciones del paño.

OBJETIVO	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
Aplicación Tecnológica de dispositivos selectores de panel de malla cuadrada y grilla en la pesquería de arrastre de Merluza y Langostino Rojo de profundidad del Perú.	9	11 %

Se presentó el Proyecto "Aplicación Tecnológica de Dispositivos Selectores de Panel de Malla Cuadrada y Grilla en la Pesquería de Arrastre de Merluza y Langostino Rojo de Profundidad del Perú" para ser financiado por Paita Corporation. No se desarro actividades

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
Estadística, CPUE y áreas de la pesca artesanal	10	92 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

Seguimiento, recopilación de información básica de captura y esfuerzo artesanal en 35 puntos de desembarque en el litoral, contando para ello con la red de observadores de campo quienes a pie de puerto obtienen información relevante la cual se constituye como una herramienta fundamental para la toma de decisiones.

Cabe mencionar que la información analizada es de carácter preliminar comprendiendo al período enero-noviembre del 2009

## DESEMBARQUES

El desembarque de la pesquería artesanal durante el 2009 fue de 489.243 toneladas de recursos hidrobiológicos (preliminar enero-noviembre), correspondiendo los mayores volúmenes a los invertebrados (65,7%), seguido de los peces (32,9%), mientras que los otros grupos (algas, mamíferos y reptiles) representaron el 1,4% del total.

La tendencia anual de los desembarques en los últimos 8 años viene siendo en forma ascendente con volúmenes anuales de 197 mil toneladas en el 2002 a 489 mil toneladas en el 2009, debido principalmente a las mayores descargas del recurso pota. (Figura 2).

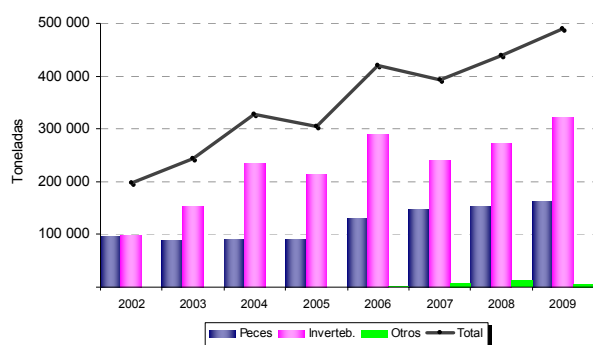


Figura 2.- Desembarque anual (t) de la pesca artesanal, durante 2002-2009

Tabla 1. Principales especies en los desembarques de la pesca artesanal, 2009

Nombre común	Nombre científico	Toneladas	%
Pota	<i>Dosidicus gigas</i>	255 239	52.2
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	79 222	16.2
Concha de abanico	<i>Argopecten purpuratus</i>	51 109	10.4
Perico	<i>Coryphaena hippurus</i>	12 384	2.5
Bonito	<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>	11 568	2.4
Caballa	<i>Scomber japonicus</i>	10 161	2.1
Alacanto	<i>Lessonia spp.</i>	6 788	1.4
Pejerrey	<i>Odontesthes regia regia</i>	5 980	1.2
Lorna	<i>Sciaena deliciosa</i>	4 164	0.9
Choro	<i>Aulacomya ater</i>	3 642	0.7
Otros		48 988	10.0
<b>Total</b>		<b>489 243</b>	<b>100.0</b>

## Desembarque por especie

La composición especiológica de los desembarques de este año estuvo conformada por 271 especies, entre las cuales 208 (76,8%) fueron de peces, 50 (18,5%) de invertebrados, 4 de algas (1,5%), 3 de aves (1,1%), 4 de mamíferos (1,5%) y 2 especies de reptil (0,7%).

El desembarque de las diez principales especies significó el 90% del volumen total, siendo la pota el recurso que registró el mayor volumen con el 52,2% del total, seguido de lejos por los recursos anchoveta (16,2%) y concha de abanico (10,4%). Otros recursos que registraron importantes desembarques fueron el perico, bonito y caballa, con el 2,5%, 2,4% y 2,1%, respectivamente. (Tabla 1).

La pota desde el 2000 se viene consolidando como el principal recurso de esta pesquería, por la magnitud de sus desembarques y durante el 2009 se desembarcó en mayores volúmenes en Paita (63,6%) y Talara (29,2%). La anchoveta registró mayores volúmenes en Paita (39,6%) y Callao (35,4%), mientras que en el caso de la concha de abanico sólo en Parchique se desembarcó el 98,6% del total litoral.

## Desembarque por lugar

A lo largo del litoral, Paita es el principal lugar de desembarque de la pesca artesanal, con 205 mil toneladas (41,9%), siendo la pota el recurso de mayor descarga (79,2%), seguido de la anchoveta (15,3%), el perico (3,1%) y la anguila (1.1%).

Talara, ocupó el segundo lugar con un volumen de 75 mil toneladas, de las cuales el 98,8% fue de pota. Parachique se consolidó como el tercer lugar importante registrando 53 mil toneladas (10,9%), con la concha de abanico como su principal recurso (94,9%). En el cuarto lugar se encuentra Callao con 31 mil toneladas (6,3%) principalmente de anchoveta (91,1%), seguido de lejos por la lorna (2,1%) y el pejerrey (1,7%). En el quinto lugar está Matarani donde se desembarcó 16 mil toneladas (3,2%), siendo la pota su recurso más importante (62,6%), seguido del alga alacanto (18,4%) y el perico (8,2%). Estos cinco lugares en conjunto concentran el 77,6% del total anual.

## Desembarque por arte de pesca

Los artes y/o aparejos usados por la pesca artesanal son muy diversos, en total fueron 15 los empleados durante este año. Entre ellos, la pinta fue el arte más importante en cuanto a volumen desembarcado (57%), seguido del cerco (23,4%), el buceo-compresora (11,5%) y la cortina (3,5%).

Mediante la pinta se capturó básicamente pota (97,8%) y con el cerco anchoveta (65,5%). Mediante el buceo-compresora se capturó en mayores porcentajes concha de abanico (76,3%), mientras que con la cortina bonito (26,7%) y pejerrey (16,6%).

### Áreas de pesca

La flota artesanal en los últimos tiempos tiene un gran desplazamiento en el espacio marítimo de nuestro litoral; en el 2009 abarcó un área comprendida entre los extremos Norte y Sur del Perú, y desde la línea de costa hasta las 500 mn mar adentro (aproximadamente 88°W).

La flota artesanal hizo uso de 6.301 zonas de pesca, de las cuales las más frecuentadas y productivas se ubican entre las 10 y 25 millas marinas frente a Talara, dentro de la Bahía de Sechura (Matacaballo, Vichayo, Delicias) entre 05 y 10 bz, y frente al Callao hasta las 06 mn (Frontón, Huachá, Ventanilla), que fueron frecuentadas por la flota pintera, marisquera, cerquera y cortinera, que capturaron pota, concha de abanico, anchoveta y pejerrey principalmente (Tablas 2- 3).

Tabla 2.- Principales zonas de pesca por captura (t) en el litoral peruano, frecuentadas por la flota artesanal durante el 2009

Zona	Latitud	Longitud	Captura (t)	%
Talara fte 15 mn	043500S	813300W	22 123	6.9
Talara fte 10 mn	043430S	812700W	17 852	5.5
Vichayo fte 05 bz	054630S	805800W	11 885	3.7
Delicias (Bahía de Sechura) fte 05 bz	054200S	805505W	10 905	3.4
Talara fte 20 mn	043500S	813800W	9 665	3.0
Talara fte 25 mn	043500S	814300W	8 235	2.6
Parachique fte 05 bz	054440S	805515W	8 110	2.5
Frente a Ventanilla	115203S	770954W	3 452	1.1
Los Camellos (Talara)	043500S	812245W	3 092	1.0
Matacaballo fte 05-09 bz	053756S	805424W	3 024	0.9
Punta Huachá	120305S	771505W	2 739	0.9
Cabo Blanco fte 15 mn	041500S	812900W	2 398	0.8
Islote Horadada	120737S	770730W	2 163	0.7
Isla El Frontón (Callao)	120658S	771109W	1 650	0.5
PAITA R-280° a 25 mn	050000S	813000W	1 575	0.5

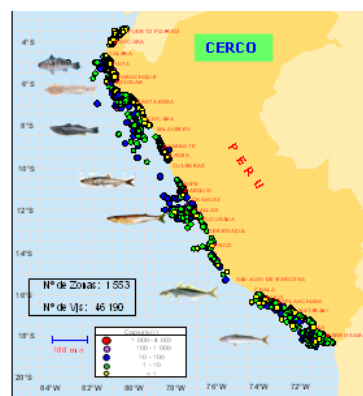
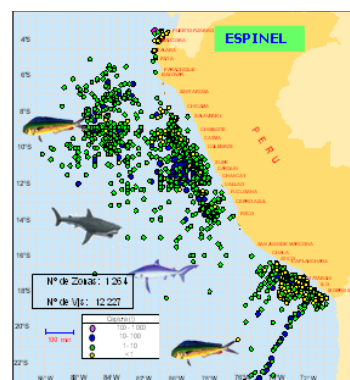


Tabla 3.- Principales zonas de pesca por frecuencia de uso (N° vjs), de la flota artesanal en el litoral peruano, durante el 2009

Zona	Latitud	Longitud	N° de Viajes	%
Vichayo fte 05 bz	054630S	805800W	4 814	2.3
Los Tanques (Talara)	043445S	811800W	4 772	2.2
Salaverry fte 0.5 mn	081315S	785915W	3 923	1.8
Talara fte 15 mn	043500S	813300W	3 619	1.7
Delicias (Bahía de Sechura) fte 05 bz	054200S	805505W	3 394	1.6
Parachique fte 05 bz	054440S	805515W	3 244	1.5
La Pampa (Isla Blanca)	090524S	783618W	2 574	1.2
Talara fte 20 mn	043500S	813800W	1 960	0.9
La Pampa de Laguna Grande	141119S	761348W	1 911	0.9
Los Camellos (Talara)	043500S	812245W	1 845	0.9
El Carbón (Pucusana)	122655S	764725W	1 827	0.9
Talara fte 10 mn	043430S	812700W	1 800	0.8
Matacaballo fte 05-09 bz	053756S	805424W	1 788	0.8
Isla El Frontón (Callao)	120658S	771109W	1 775	0.8
Talara fte 25 mn	043500S	814300W	1 735	0.8



Este desplazamiento de los recursos y de la flota artesanal se debe a la variabilidad de las condiciones en el ambiente marino, repercutiendo directamente en la distribución y la disponibilidad de los recursos propios y de oportunidad, los cuales se acercan o se alejan de la costa, volviéndose más o menos accesibles.

### Zonas por arte de pesca

Se tiene que la flota pintera frecuentó 1998 zonas (32%), 2466 (39%) la Cortinera, 1553 (25%) la Cerquera, 1264 (20%) la espinelera, y 380 zonas (6%) la flota marisquera (buzos).

La flota pintera operó a lo largo del litoral extrayendo especies costeras como caballa, cabinza, cabrilla, perela, calamar, entre otras, dentro de la franja de las 5 mn. Sin embargo, la flota pintera dedicada a la pesca de pota se concentró en dos zonas bien diferenciadas, una en el Norte del litoral bordeando las 70 mn (frente a Talara y Paita), y otra en el Sur bordeando las 80 mn (frente a Ilo y Matarani).

La cortina fue usada en zonas costeras dentro de las 5 mn, donde se extrae especies como lorna, cabinza, pejerrey, lisa, mis mis, etc; y también fuera de las 5 mn, hasta 70 frente al litoral de Santa Rosa y Salaverry a la captura de tollos, raya y tiburón martillo; frente al Callao, Pucusana, Matarani e Ilo, capturando principalmente bonito, tiburones y espada.

El cerco lo usaron embarcaciones que se desplazaron dentro de las 5 mn para la extracción anchoveta, suco, cachema, machete, cabinza, lorna y calamar, y entre 5 y 60 mn para la extracción de jurel, caballa en la zona surfrente a Ilo, Matarani y Morro Sama.

En cuanto al uso del buceo con compresora, la zona de mayor producción fue la Bahía de Sechura donde se extrae principalmente la concha de abanico. Asimismo hicieron uso de las zonas pegadas a la línea de costa, en los alrededores de las islas, islotes o bajeríos existentes en nuestro litoral (Banco de Máncora, Islas Lobos de Tierra, Islas Lobos de Afuera, Isla San Lorenzo, y otros), de donde extraen caracol, navaja, entre otros.

La flota con espinel costero operó en las zonas ubicadas en el norte del litoral (Cancas, Máncora, El Ñuro, Cabo Balco) y dentro de las 10 mn, capturando merluza, cóngricos, pejeblanco, cabrillones, y otros recursos demersales. Y las embarcaciones espineleras de altura (mejor equipadas y con mayor autonomía de navegación) se desplazaron a mayores distancias, tanto latitudinal como longitudinalmente, llegando hasta las 500 mn frente al litoral de Piura y Lambayeque en busca de especies pelágicas oceánicas de amplia distribución (perico y tiburones), sobretodo en las épocas de otoño e invierno, como es el caso de la flota de Paíta, Chimbote, Pucusana., Ilo y Matarani.

## PRODUCTOS

- Información sobre los estimados de desembarque (kg) de las 50 principales especies extraídas por la flota pesquera artesanal, durante los años 2006-2007 en los lugares seleccionados por el programa seguimiento de pesquería artesanal a nivel nacional, y de Pto. Callao.
- Información sobre las características técnicas de las embarcaciones artesanales muestreadas en el Callao, II ENEPA 2004-05, solicitado por la ANEPAP.
- Información estadística de desembarque del recurso anchoveta (*Engraulis ringes*), durante el periodo 1996-2008, proporcionado al área de recursos pelágicos.
- Información de incidencia de la flota artesanal en las islas y puntas guaneras, en el periodo 2004-2008, en número de embarcaciones, número de viajes totales, y número de viajes por arte de pesca, solicitado por el Viceministerio de Pesquería.
- Información sobre zonas de la pesca artesanal en El Campanario y Playa Don Perez (Casma), solicitada por la Unidad de Invertebrados para dar respuesta al documento enviado por la Dirección de Acuicultura PRODUCE.
- Participación en representación de la Institución en la Mesa Redonda realizada por la Asociación Nacional de Empresas Pesqueras Artesanales del Perú (ANEPAP), para tratar temas relacionados a la "Situación actual del comercio en la pesquería artesanal y sus perspectivas".
- Elaboración de Informe técnico sobre la posible incursión de la flota dedicada a la extracción de jurel y caballa en la pesca artesanal, solicitado por la Dirección General de Extracción y Procesamiento Pesquero – PRODUCE.
- Participación en la reunión de trabajo sobre el Censo de la Pesca Artesanal 2010 en el cual se realizó algunas consideraciones a la lista de variables propuestas para el Censo, el mismo se desarrolló en las instalaciones de PRODUCE.

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
Investigaciones sobre pesca ilegal, no reportada, no registrada en la pesquería peruana.	11	88 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### 1. MONITOREO DE LA PESCA CON EXPLOSIVOS EN LAS ZONAS DE HUACHO – HUARMHEY Del 09 al 13 de Febrero del 2009

En la zona de Huacho y Huarmey, se realizaron trabajos de entrevistas a los pescadores artesanales, sobre la operatividad y características de las cargas explosivas por personas inescrupulosas dedicadas a esta actividad ilícita, con el fin de difundir, sensibilizar y coleccionar información sobre la actividad de pesca con explosivos mediante la realización de un taller de trabajo de análisis participativo.

Se realizó el Taller de Análisis participativo sobre antecedentes de la actividad ilegal de pesca con explosivos, con participación de Instituciones relacionados con este Tema, en el local de de la Casa de Cultura, sito en Av. Mariscal Castilla N° 185 - Huacho.



## 2. MONITOREO DE LA PESCA CON EXPLOSIVOS EN LAS ZONAS DE PISCO - SAN JUAN DE MARCONA Del 9 al 13 de Marzo del 2009

El taller de Análisis participativo sobre antecedentes de la actividad ilegal de pesca con explosivos, se realizó el 12 de Marzo en San Andrés, con participación de las Instituciones relacionadas con este Tema como: IMARPE, DICAPI, Universidades, INRENA, PRODUCE, DIREPRO, DIGESA, personal de la Reserva Nacional de Paracas y Asociación de Pescadores, en el local de la Asociación de Pescadores artesanales de San Andrés y San Juan de Marcona.

**Área de pesca.** Operan en las zonas de la Reserva Nacional de Paracas de Pisco, desde las playas Barlovento hasta las Islas Chincha, en las áreas de Punta Arquillo, Lechuza, Lagarto, Catedral, Saca Semita, Carhuaz, Santa María, La Esperanza, Supay, Zarate, Mendieta, impunemente cerca a los bancos naturales, criaderos y zonas de reproducción de los recursos costeros.

En la zona de San Juan de Marcona, operan frente a Punta el Cenicero, Punta Parada y Punta San Nicolás.

Se ha identificado que la forma de construcción y/o preparación de las cargas explosivas difieren entre las zonas de Huacho – Huarmey y Pisco-Marcona

La situación actual de la pesca con explosivos en las zonas de Huacho-Huarmey y Pisco-San Juan, según las entrevistas, muestran que el 76 % realizan esta actividad por ser una actividad fácil, con menor esfuerzo físico y el 12 % por escaso control de las autoridades.

Los daños que ocasiona esta actividad ilegal, indican que el 80 % genera la muerte masiva de peces y organismos planctónicos y el 08 % aleja a los peces de las zonas de pesca, perjudicando a pescadores artesanales pinteros y de cortinas. Los ejemplares provenientes de la pesca con explosivos no pueden ser analizados debido a que no se cuenta con un protocolo de Identificación y muestreo de peces impactados por explosivos.

## 3. IDENTIFICACIÓN DE ZONAS PARA LOS EXPERIMENTOS DE DETECCIÓN DE ONDAS SONORAS EN EL ECOSISTEMA MARINO DE LOS ALREDEDORES DE LAS ISLAS LOBILLO, DON MARTIN, MAZORCA Y SAN LORENZO Del 17 de julio al 02 de agosto

**Área de Estudio** El Islote Lobillos, Ruquia y Centinela, Isla Don Martín, Isla Mazorca e Isla San Lorenzo.

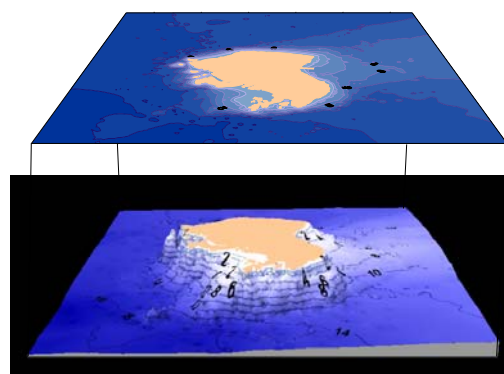
**Diseño del muestreo** El rastreo acústico se realizó, siguiendo transectos de muestreo sistemático paralelo y transversal de longitudes variables en áreas alrededor las islas con el fin de obtener un mayor número de estaciones para incrementar la resolución del registro de los datos y diseñar el relieve del fondo submarino en forma plana y tridimensional, así como también detectar la presencia de bajos.

Se utilizaron también jaulas flotantes y viveros para su instalación con el fin de facilitar el método de maniobra de instalación; manipuleo; cantidad de material de pesca por estación y operatividad y monitoreo de especies vivas en cautiverio. Se realizaron operaciones de pesca con una red de enmalle de fondo.

Resultados:

- Las batimetrías de las zonas de estudio evaluadas, presentaron variadas morfologías en la configuración del fondo desde la zona somera hacia los alrededores de las islas. Las pendientes variaron desde bajas gradientes en el islote Lobillos, Ruquia y Centinela (isobatas entre 4,6 a 17,05 m) hasta marcadas y fuertes gradientes en la isla Don Martín (isobatas entre 1,7 a 17 m), Isla Mazorca (isobatas entre 5 a 86,9m) e Isla San Lorenzo (isobatas entre 6 a 48 m). El relieve submarino estuvo caracterizado por la presencia de bajos (Islote Lobillos, Isla Don Martín), pozas (Isla Don Martín), planicies (Islote Lobillos, Isla Don Martín) y fondos irregulares (Isla Don Martín, Isla Mazorca, Isla San Lorenzo).

- De acuerdo a las características evaluadas: relieve submarino regular (bajo gradiente) y profundidad somera de la columna del agua (isobatas entre 4,6 a 17,05 m), se determinó al islote Lobillos, Ruquia y Centinela como la zona potencial apropiada para realizar los experimentos de detección de ondas sonoras en el ecosistema marino con presencia de peces en cautiverio instalados en jaulas flotantes.



Vista batimétrica 3D, isla Don Martín

## 4. DETECCIÓN DE ONDAS SONORAS QUE AFECTAN EL ECOSISTEMA MARINO DE LA ZONA DE HUACHO Del 11 al 21 de septiembre del 2009

**Área de estudio** Los experimentos de detonaciones, cerca de jaulas con peces en cautiverio instaladas en diferentes distancias y profundidad, se llevaron a cabo en las zonas de los alrededores del Islote Lobillo, región Ancash (11° 03' - 11° 04' S y 077° 37' - 077° 39' W).

### Experimentos en jaulas y en ambiente natural

Después de los experimentos de jaulas con peces vivos expuestos a la carga explosiva, se observó que en la primera jaula con 19 peces, salieron 17 peces vivos atontados y 2 muertos; y en la segunda jaula que estuvo más lejana de la

explosión de un total de 8 peces vivos se obtuvo uno muerto y 7 vivos atontados. Del experimento en ambiente natural, se colectaron 9 peces vivos atontados y 14 muertos.

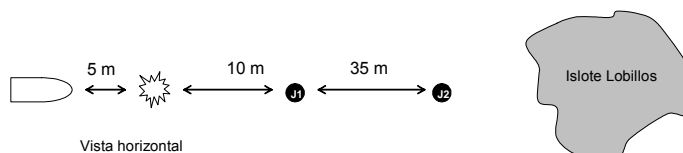
Se colectaron peces afectados por la detonación para análisis histológico.

Se registraron señales acústicas submarinas de ondas sonoras después de la carga explosiva mediante la utilización de equipos hidroacústicos, se determinó las características de las ondas que afectan en el ecosistema.

## 5. DETECCIÓN DE ONDAS SONORAS QUE AFECTAN EL ECOSISTEMA MARINO DE LA ZONA DE HUACHO III FASE Del 04 al 12 de Diciembre del 2009

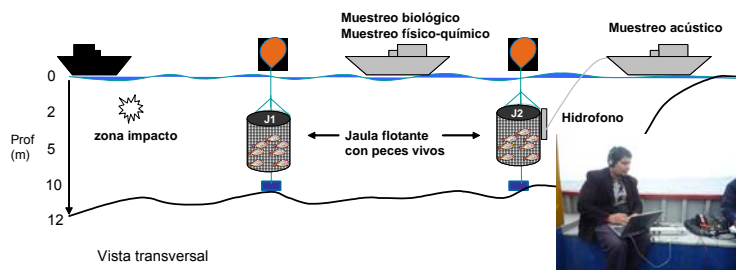
### Área de Estudio

Los experimentos se realizaron en las zonas de los alrededores del Islote Lobillo, región Ancash ( $11^{\circ} 03' - 11^{\circ} 04' S$  y  $077^{\circ} 37' - 077^{\circ} 39' W$ ).



### Resultados:

- Se determinó una depleción de oxígeno notoria en la estación 3 donde ocurrió la explosión en superficie (4,14 a 3,49 mg/L) y a 5 metros de la superficie (3,10 a 2,63 mg/L).
- De la disminución de oxígeno en la estación 2, podemos avizorar que hay una perturbación con un radio de acción medible y que hay una afectación en el plancton.
- Los silicatos a los 5 metros de profundidad y en superficie incrementaron sus concentraciones después del impacto; las unidades de explosivos se encuentran conformados por sílice, esto ha causado el incremento de esta variable.
- Los fosfatos y nitratos se incrementaron en superficie después del impacto, posiblemente influenciado por la remoción de los nutrientes en fondo.
- El contenido de Sólidos Suspendedos Totales sufrió una perturbación grande asociada a la explosión (estación 3) especialmente en el nivel de 5 metros.
- Los valores de pH no sufrieron variación significativa en ambos niveles con excepción del punto de explosión y a 5 metros de la superficie.
- De los porcentajes de decaimiento de los Sólidos Suspendedos Totales podemos afirmar que el radio de acción en metros para la carga utilizada en el experimento puede superar los 12 metros.
- La comunidad fitoplanctónica estuvo definida por las diatomeas fitobentónicas costeras *Thalassionema nitzchioides* y *Pleurosigma* sp con los máximo de  $88 \times 10^3 \text{ cel.L}^{-1}$  y  $6 \times 10^3 \text{ cel.L}^{-1}$ , respectivamente.
- Las condiciones océano-atmosféricas afectaron el primer nivel trófico en relación a las abundancias, así como en el fraccionamiento celular que fue más abundante en las Estaciones. 3D y 2D.
- Existe una correlación entre el fitoplancton con los Sólidos Suspendedos Totales en la estación 3D (5 m) el fitoplancton a disminuido con respecto a la 3A (5 m) y también alcanza hasta la estación 2D en la de 5m por lo que el radio de acción de SST es casi similar.
- La biomasa y la biodiversidad de la fauna bentónica disminuyó después del impacto.
- La mayor cantidad de energía se concentró en las bajas frecuencias acústicas, hasta los 250 - 500Hz.
- La forma de onda acústica registrada presenta un comportamiento complejo, que no se ajustó al modelo idealizado de una explosión submarina, por lo que los rangos para evaluar la energía e impulso fueron escogidos en base a las secciones que presentaban picos de presión altos.
- Se observó que la diferencia de presión máxima fue de -186.4 Pa, obtenido en la onda de choque directo, pico en el que se tuvo un impulso de -2.8699 Pa.s y un flujo de energía máximo entre este pico y el pico máximo de presión de  $1.9697 \times 10^{-4} \text{ J/m}^2$ .
- La presencia del pico negativo de gran magnitud fue señalado por Keevin (KEEVIN, 1997) como el posible causante del mayor daño a los peces, en especial a la vejiga natatoria; pico que se encontró en la señal registrada.
- Se recomienda escalar mejor la ganancia del amplificador para obtener mayor resolución de digitalización.





Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Conservación de Especies Amenazadas	47	88 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### I.- ESTUDIO DE TIBURONES CON FINES DE CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE.

#### + Determinación de aspectos biológicos del "tiburón azul" y "tiburón diamante" en el Terminal Pesquero Zonal de Pucusana

La caleta de Pucusana es el puerto más importante de desembarque elasmobranquios (tiburones y rayas) de la costa central del Perú, proporcionando una valiosa información para el estudio de estos recursos, por lo que durante el 2009 se realizaron muestreos mensuales de los desembarques de estas las especies.

Se desembarcó principalmente 5 familias de tiburones:

- Lamnidae *Isurus oxyrinchus* "tiburón diamante"
- Carcharhinidae *Prionace glauca* "tiburón azul"
- Sphyrnidae *Sphyrna zygaena* "tiburón martillo"
- Alopiidae *Alopias vulpinus* "tiburón zorro"
- Triakidae *Mustelus whitneyi* "tollo común"

Se registraron 5 especies de peces chondrichthios (peces cartilaginosos), el mayor número correspondió al "tiburón azul" *Prionace glauca* (43,2%), seguido por el "tiburón diamante" *Isurus oxyrinchus* (32,4%), "tiburón martillo" *Sphyrna zygaena* (8,5%), "tollo común" *Mustelus whitneyi* (2,5%), entre los principales.

Durante los muestreos de las principales especies de "tiburones" en el Terminal Pesquero Zonal de Pucusana, se realizó la morfometría de un total de 1550 ejemplares. El mayor número correspondió al "tiburón diamante" *Isurus oxyrinchus* (50,4 %) seguido por el "tiburón azul" *Prionace glauca* (49,6 %).

#### El "tiburón azul" *Prionace glauca*

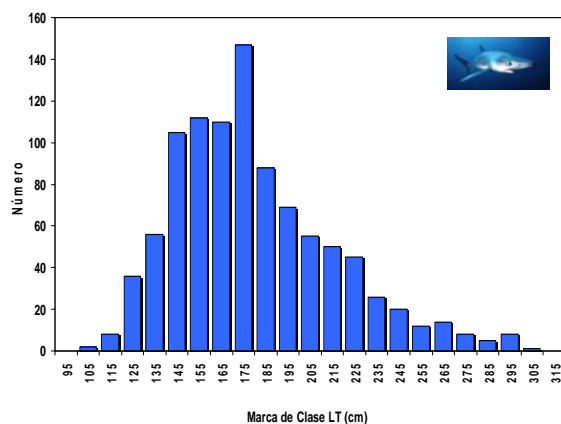


Fig Distribución de frecuencia de tallas de *Prionace glauca* "tiburón azul", sexos combinados

Con respecto al sexo, se registraron 86,7 % de machos y un 31,6 % de hembras, con una proporción sexual de 4,3:1 favorable a los machos, este predominio se mantuvo durante todos los meses de muestreo en esta zona, a excepción del mes de junio y setiembre, donde hubo pocos registros posibles de obtener.

La talla media hallada fue de 175,6 cm de LT, mediana en 174,7 cm de LT, con coeficiente de asimetría positivo (0,87), es importante resaltar que en febrero se registró la mayor talla media mensual.

#### El "tiburón diamante", "mako" *Isurus oxyrinchus*

La proporción sexual, el número de hembras fue ligeramente superior al número de machos, aunque no en todos los meses. En general durante el 2009 el mayor número de ejemplares correspondió a las hembras 53,4 % y el 46,6 % restantes fueron machos, presentando una proporción sexual de 1,4:1 favorable a las hembras.

En la distribución de frecuencia de tallas se aprecian una moda de 125,0 cm de LT que corresponden a individuos de tallas medianas. La talla media hallada para todo el 2009 fue de 123,0 cm de LT, mediana en 119,5 cm de LT y coeficiente de asimetría positivo (0,92), sin embargo es importante resaltar que en abril se registró la mayor talla media mensual, el cual fue de 152,6 cm de longitud total.

**+ Organización del Taller Nacional Peruano para la Socialización del Plan de Acción Regional para la Conservación y Manejo de Tiburones en el Pacífico Sudeste**

Realizado en la sede central del Instituto del Mar del Perú (IMARPE), el día 31 de julio del 2009. El taller fue organizado por la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) y el Instituto del Mar del Perú (IMARPE).

**+ Participación en el Taller “Taller Regional de Socialización y Articulación del Plan Regional de Protección y Manejo de Tiburones en el Pacífico Sudeste”**

Realizado en la ciudad de Guayaquil, Ecuador los días 6 y 7 de octubre del 2009, organizado por la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) y la organización no gubernamental Conservación Internacional (CI).

El objetivo fue contribuir con la implementación de los Planes de Acción Nacional sobre Conservación de Tiburones, en el marco del “Plan Regional para la Conservación y Manejo de Tiburones en el Pacífico Sudeste (PAR-tiburón)”; a la vez de lograr el reconocimiento y valoración del Plan Regional a nivel nacional para concretar su oficialización y acogida como instrumento técnico y jurídico para la región de la CPPS, en la próxima Asamblea Ordinaria.

**II.- IDENTIFICACION DE ESPECIES Y AREAS PRIORITARIAS EN CONSERVACION**

**+ Evaluación de la diversidad en el Callao para el establecimiento de un área de Conservación Marina**

El 10 de febrero del presente, se programó una prospección a las islas San Lorenzo, Palomino y Cabinza, ubicadas frente al Callao. Se identificaron especímenes de los grupos Brachiopoda, Equinodermata, Crustacea y Mollusca, sumando un total de 1, 6, 12 y 24 especies, respectivamente, procedentes de las Islas Palomino, Cabinza y San Lorenzo.

Durante los meses de marzo y junio del 2009 se realizaron evaluaciones en Isla Palomino, donde se incluyó sustratos de arena gruesa con conchuela, hábitat de los moluscos comerciales *Glycymeris ovata* y *Stramonita chocolata* ubicados a 20 metros de profundidad y sustratos rocosos verticales. En Isla Cabinza se colectó la diversidad existente en los fondos arenosos con conchuela, bloques de rocas, comunidades de *Rhodymenia* spp. Finalmente en Isla San Lorenzo, se evaluaron los fondos rocosos, arenosos, de canto rodado, con conchuela, bloques de rocas y bosques de “sargazo” *Macrocystis pyrifera*. Se identificaron un total de 71 y 59 especies en los meses de marzo y junio, respectivamente, que incluyeron principalmente invertebrados y algas bentónicas, observándose la predominancia de los grupos Mollusca, Crustacea, Algae y Echinodermata para las tres islas (Tabla 2). El número de especies por taxa evidencia una tendencia similar en la predominancia de las especies en las diferentes localidades (Fig y 5).

Tabla 2. Número de especies registradas en las Islas del Callao durante marzo y junio del presente año.

Taxa	Nro. de especies	
	Marzo	Junio
Algae	17	11
Briozoa	3	0
Cnidaria	3	5
Crustacea	13	13
Echinodermata	6	5
Mollusca	27	23
Porifera	1	0
Urochordata	1	0
Pisces	0	2
Total	71	59

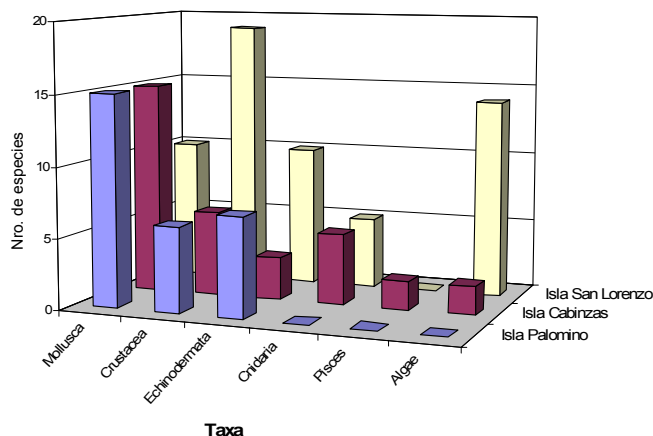


Fig. Composición de flora y fauna bentónica registrada en las Islas del Callao junio 2009

**+ Curso-Taller: “Criterios para la Identificación y Establecimiento de Areas Marinas y Costeras Protegidas”**

En el Marco del Convenio de Cooperación horizontal Perú-Colombia se esta realizando el proyecto: “Fortalecimiento de capacidades para incrementar el conocimiento de la Biodiversidad Marina y Costera Peruana, a través del diseño y evaluación de Áreas Marinas Protegidas”, desarrollado por el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) y el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR). Es en este contexto, ambas instituciones programaron y ejecutaron el curso-taller “Diseño y Planificación de Areas Marinas Protegidas” el cual se desarrolló en el Auditorio Jorge Sánchez Romero del IMARPE del 22 al 26 de junio del 2009.

Lo principales objetivos del evento fueron los siguientes:

- Capacitar especialistas en el diseño, creación y evaluación de Áreas Marinas Protegidas mediante el intercambio de experiencias entre Perú y Colombia.
- Incrementar el conocimiento sobre el diseño e implementación de Áreas Marinas Protegidas (AMP) y redes de AMP.

**+ Proceso de Categorización y Zonificación de la ‘Zona Reservada San Fernando (ZRSF)**

El 21 de julio del 2009 mediante RM N° 147-2009-MINAM establece la Zona Reservada San Fernando en el departamento de Ica, y para el proceso de categorización definitiva se forma una Comisión de Categorización, liderada

por SERNANP con la participación de IMARPE y de otras entidades y organizaciones ligadas a la investigación y gestión de esta área.

Se establecieron dos estrategias:

- Recopilación y sistematización de la Información Existente, (sobre todo en el ámbito marino),
- Generación de información base en la zona.

**PRODUCTOS:**

- 01 Informe del Plan de Trabajo de la Actividad de Campo del proyecto: Estudio de Tiburones con Fines de Conservación y Uso Sostenible, presentado a la Dirección Científica (Autor: Miguel Romero).
- Organización del taller: "BIODIVERSIDAD MARINA: RETOS Y PERSPECTIVAS A FUTURO", organizado por el IMARPE en el marco de las celebraciones de la semana de la biodiversidad. (Participación todos los miembros de la UIB).
- Participación en el "The 2nd Workshop for MT Cooperation between ROK and Latin America Region (L.A.R.)". (Exposición de la Blga. Albertina Kameya son el tema: "An Ocean Biogeographic Information System for the Humboldt Large Marine Ecosystem HOBIS).
- Participación como representante técnico del Perú en el "Taller Regional de Socialización y Articulación del Plan Regional de Protección y Manejo de Tiburones en el Pacífico Sudeste" realizado en Guayaquil, Ecuador los días 6 y 7 de octubre del 2009. Miguel Romero. Memorandum UIB N° 203 – 2009 del 02 de octubre del 2009.
- Publicación: "Distribución, abundancia y estructura poblacional del langostino rojo de profundidad *Haliporoides diomedae* (Crustacea: Decapoda: Solenoceridae) frente a la costa norte de Perú", presentada en un volumen especial de "Pesquerías de Profundidad" de la revista Latin American Journal for Fisheries. (Coautor: Miguel Romero).
- Publicación: "Aspectos de la Biología del *Coryphaenoides desolari* Chirichigno F. & Iwamoto, 1977 frente a la Costa Norte del Perú", presentada en un volumen especial de "Pesquerías de Profundidad" de la revista Latin American Journal for Fisheries. (Coautor: Miguel Romero).

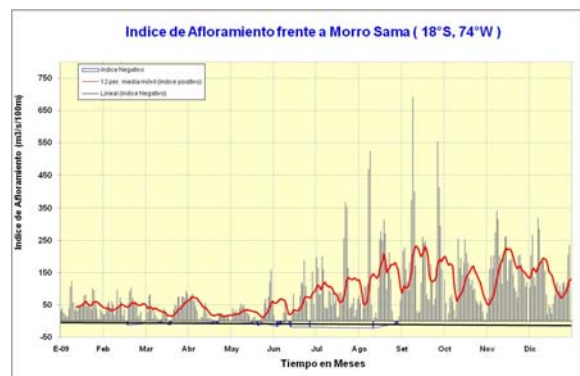
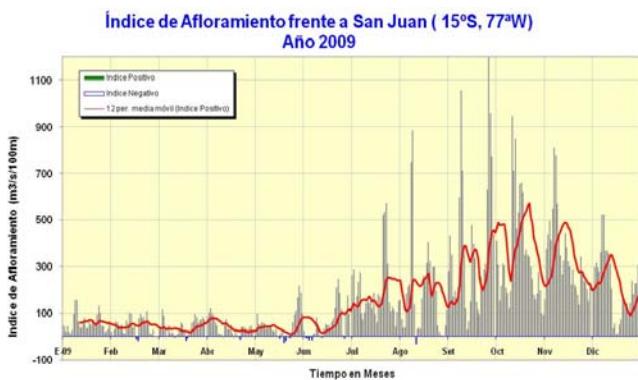
### 3. INVESTIGACIONES EN OCEANOGRAFIA

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Estudio de la Dinámica del Afloramiento Costero como Indicador de la Productividad en Áreas Seleccionada de la Costa Peruana	26	97 %

#### RESULTADOS PRINCIPALES:

**+ Análisis de los Campos de Vientos Superficiales** Se procesaron los datos horarios (cada seis horas) de viento geostrofico, presión reducida al nivel del mar y componente zonal y meridional del Esfuerzo del Viento de las Estaciones San Juan (15° S) y Morro Sama (18° S). Con la información se elaboraron las series gráficas correspondientes a los meses de Enero a Diciembre del 2009.

**+ Cálculo de los Índices de Afloramiento Costero y Turbulencia:** Basados en la información horaria del viento superficial se calcularon los índices de afloramiento de la Estación San Juan (15° S) y Morro Sama (18° S). Asimismo se elaboraron las series gráfica de la variación diaria de estos índices de afloramiento correspondiente a los



meses de Enero a Diciembre del 2009.

De acuerdo al monitoreo mensual se pudo comprobar que durante el 2009 frente a San Juan los índices de afloramiento costero fueron mayores a los registrado frente a Morro Sama.

Que los meses de mayor intensidad en los índices de afloramiento frente a San Juan fueron de agosto a diciembre del 2009, mientras que los índices más bajos se registraron de enero hasta mediados de julio del 2009.

En Morro Sama los meses de mayor índice de afloramiento se registraron de setiembre a noviembre del 2009, mientras los índices más bajos se registraron de enero hasta mediados de junio del 2009.

Los valores medios mensuales, máximos y mínimos del Índice Afloramiento frente a San Juan se aprecia en la Tabla N° 1, mientras que frente a Morro Sama se aprecian en la Tabla N° 2.

TABLAS N°1 ÍNDICE DE AFLORAMIENTO PROMEDIO MENSUAL ESTACIÓN SAN JUAN AÑO 2009												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Promedio	57,20	46,90	42,22	38,50	49,72	58,05	190,70	182,77	385,95	353,99	344,08	221,99
Maximo	155,40	107,45	114,15	120,20	214,35	244,93	570,98	883,75	1252,00	942,50	811,00	523,85
Minimo	13,03	-20,58	-19,88	-13,73	-26,63	-15,55	42,23	-33,75	30,00	91,75	136,25	8,33
Promedio P	339,744	302,115	265,014	283,423	248,043	215,061	275,473	336,149	389,745	402,482	354,636	340,215

TABLA N° 2 ÍNDICE DE AFLORAMIENTO PROMEDIO MENSUAL ESTACIÓN MORRO SAMA AÑO 2009												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Promedio	46,86	44,201	37,82	25,08	34,12	39,801	102,54	119,80	196,19	95,77	172,33	135,68
Máximo	122,50	102,950	92,90	83,28	158,05	186,125	366,10	523,33	690,85	254,10	339,53	319,55
Mínimo	5,23	-12,425	-12,63	-9,53	-13,55	-18,850	11,25	-21,30	22,48	0,45	25,10	20,83
Promedio P	155,27	154,03	136,60	134,49	114,38	94,61	113,54	150,79	186,57	197,57	185,65	170,79

En las Tablas N° 5 y 6 se dan los valores promedios diarios del Índice de Afloramiento Costero frente a San Juan y Frente a Morro Sama

TABLA N° 5 Valores Promedios Diarios del Índice de Afloramiento frente a San Juan

ESTACIÓN: San Juan de Marcona 15° S, 77° W															
Año:	2009												Variable:	Índice de Afloramiento Costero	
Días	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Suma	Promedio	
1	48,63	19,20	41,23	85,83	13,30	24,00	264,25	156,25	280,00	408,50	159,50	207,60	1708,28	142,36	
2	42,35	4,05	29,20	101,98	97,95	-3,75	287,40	75,25	433,25	309,25	375,00	295,58	2047,50	170,63	
3	19,43	28,70	114,15	120,20	49,95	-5,20	123,08	37,50	351,00	151,75	436,75	316,80	1744,10	145,34	
4	42,48	63,43	86,85	101,35	48,73	-15,08	171,70	36,75	170,50	214,00	495,00	295,38	1711,08	142,59	
5	17,40	58,65	36,60	88,13	60,28	-1,55	231,48	184,25	196,50	312,25	413,75	276,85	1874,58	156,21	
6	13,03	45,80	2,13	60,43	56,60	-15,55	274,33	212,50	163,75	303,00	547,00	362,50	2025,50	168,79	
7	25,03	45,38	46,05	46,70	53,90	9,38	98,70	222,50	210,50	206,75	811,00	523,85	2299,73	191,64	
8	97,25	48,80	12,75	11,53	35,78	11,95	70,83	744,75	595,00	186,50	777,00	521,33	3113,45	259,45	
9	155,40	14,40	16,88	10,38	36,58	78,18	102,23	883,75	1056,50	119,50	566,50	366,18	3406,45	283,87	
10	154,98	11,53	12,10	7,98	39,08	55,05	141,03	136,50	711,50	194,00	439,00	369,33	2272,05	189,34	
11	63,40	69,48	-0,45	1,70	49,20	8,13	165,28	-33,75	354,25	942,50	348,00	356,00	2323,73	193,64	
12	40,03	55,48	6,53	52,70	26,30	-2,28	140,65	30,25	118,25	711,00	264,50	310,33	1753,73	146,14	
13	36,85	101,00	8,30	74,95	19,15	-0,40	170,55	37,50	30,00	846,50	324,75	203,13	1852,28	154,36	
14	51,68	97,35	27,28	31,43	28,13	30,40	117,50	32,00	64,75	463,00	444,50	34,40	1422,40	118,53	
15	78,48	37,08	60,83	32,33	2,88	50,15	185,68	162,25	150,00	532,25	380,25	53,13	1725,28	143,77	
16	33,98	44,78	52,15	49,73	-6,80	47,48	92,53	261,25	478,75	652,00	321,25	8,33	2035,40	169,62	
17	37,55	-11,13	26,58	12,48	12,20	48,58	60,33	242,25	395,75	659,25	298,25	12,98	1795,05	149,59	
18	63,10	-20,58	-19,88	-2,08	19,43	35,40	182,05	314,00	337,25	619,75	219,50	52,05	1800,00	150,00	
19	49,70	77,43	-3,78	16,25	-26,63	62,73	169,05	403,00	146,50	350,75	288,25	75,23	1608,48	134,04	
20	64,15	95,60	11,30	3,85	-19,98	76,85	137,20	321,50	114,00	372,00	220,50	168,35	1565,33	130,44	
21	47,65	78,78	15,00	-5,83	0,68	122,38	520,38	176,00	94,75	349,75	210,50	150,70	1760,73	146,73	
22	48,13	82,18	58,35	-13,73	-3,40	207,95	534,43	297,00	258,50	342,25	177,75	131,10	2120,50	176,71	
23	92,45	55,45	62,48	39,48	-4,60	244,93	570,98	297,00	220,50	297,25	136,25	140,80	2152,95	179,41	
24	129,35	107,45	95,30	39,20	19,23	186,10	310,80	198,50	288,75	244,75	340,75	106,20	2066,38	172,20	
25	101,70	54,48	83,15	37,93	60,03	116,25	144,13	47,00	310,25	177,75	270,25	141,15	1544,05	128,67	
26	44,70	10,65	55,78	32,78	93,88	7,13	107,63	20,25	629,25	159,25	239,00	238,18	1638,45	136,54	
27	43,80	8,28	66,13	17,25	109,73	-7,08	124,48	6,75	1252,00	183,75	232,25	180,30	2217,63	184,80	
28	18,33	29,65	74,30	36,90	168,18	98,38	113,13	2,25	956,00	277,00	201,75	227,10	2202,95	183,58	
29	23,55		82,78	45,98	214,35	174,53	42,23	2,50	771,75	197,25	153,50	226,90	1935,30	175,94	
30	30,55		69,78	17,33	187,45	96,50	103,85	45,75	438,75	98,50	230,00	308,00	1626,45	147,86	
31	58,05				99,95		153,75	112,75		91,75			516,25	103,25	
Sumatoria	1773,10	1313,30	1229,80	1155,08	1541,45	1741,50	5911,55	5666,00	11578,50	10973,75	10322,25	6659,70	59865,98	5076,04	
Promedio	57,20	46,90	40,99	38,50	49,72	58,05	190,70	182,77	385,95	353,99	344,08	221,99	1931,16	163,74	

TABLA N° 6 Valores Promedios Diarios del Índice de Afloramiento frente a Morro Sama

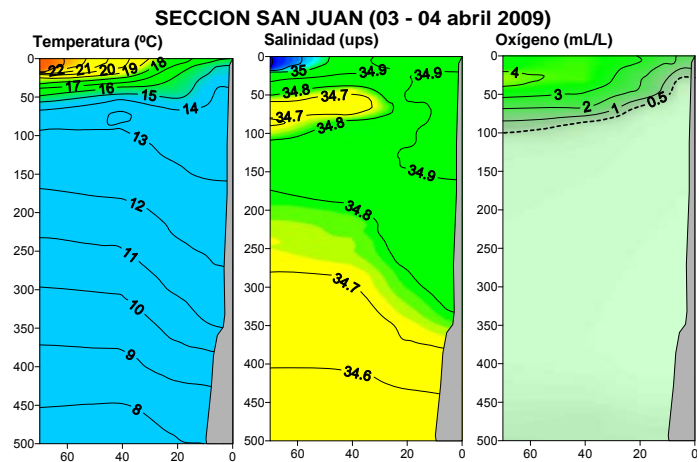
ESTACIÓN: Morro Sama 18° S, 74° W															
Año:	2009												Variable:	Índice de Afloramiento Costero	
Días	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Suma	Promedio	
1	31,500	18,825	42,925	60,450	2,200	17,775	195,500	77,700	88,250	127,167	25,100	104,250	791,642	65,970	
2	39,900	21,575	27,000	75,900	39,200	0,050	163,875	54,725	216,975	55,200	70,050	202,375	966,825	80,569	
3	25,100	36,100	78,250	78,975	27,875	-16,775	81,100	6,500	227,925	1,450	161,025	266,675	974,200	81,183	
4	19,475	52,650	80,350	83,275	34,175	-13,025	82,625	41,600	158,600	24,800	201,500	134,925	900,950	75,079	
5	11,925	61,350	36,725	62,875	24,325	-7,350	198,600	107,700	120,675	71,325	159,600	108,150	955,900	79,658	
6	14,625	39,975	8,325	44,700	26,750	-11,700	159,525	105,125	94,625	80,375	202,450	165,050	929,825	77,485	
7	38,275	61,300	30,525	32,750	38,450	-1,075	42,550	115,125	182,275	58,425	274,175	319,550	1192,325	99,360	
8	106,175	49,575	17,175	6,525	52,500	24,025	39,150	466,675	372,275	34,650	339,525	285,225	1793,475	149,456	
9	122,500	19,000	4,800	1,625	44,850	52,250	39,200	523,325	690,850	6,900	314,025	184,200	2003,525	166,960	
10	57,450	32,300	6,250	11,675	48,975	24,200	92,575	47,500	399,075	55,400	202,000	192,225	1169,625	97,469	
11	30,450	95,375	-2,100	10,550	39,075	3,525	90,550	-21,300	171,975	254,100	191,250	185,550	1049,000	87,417	
12	38,650	43,775	6,050	45,125	27,675	-11,725	46,225	9,975	31,375	162,925	114,025	155,450	669,525	55,794	
13	29,125	72,000	25,100	55,600	23,250	-18,775	88,200	24,875	22,475	195,350	199,475	80,275	796,950	66,413	
14	47,025	57,900	38,650	24,425	17,700	14,625	54,750	7,150	28,700	141,800	260,650	20,825	714,200	59,517	
15	44,150	17,525	30,050	5,475	2,075	83,050	86,250	102,200	118,825	178,450	261,975	48,000	978,025	81,502	
16	51,775	33,950	16,000	10,375	-3,950	37,950	13,900	253,175	259,550	252,300	125,775	40,225	1091,025	90,919	
17	48,850	1,675	1,475	7,950	10,100	26,925	11,250	277,275	240,625	208,350	184,775	22,925	1042,175	86,848	
18	77,400	-12,425	-12,625	-4,075	14,325	24,500	88,400	248,525	245,975	178,450	191,025	52,075	1091,550	90,963	
19	81,050	54,000	-5,025	3,975	-1,350	43,775	86,650	313,300	83,075	133,925	190,200	79,250	1062,825	88,569	
20	42,425	89,875	17,400	-1,000	-13,550	78,300	61,425	270,000	66,200	111,725	143,950	111,550	978,300	81,525	
21	47,825	102,950	35,633	-9,525	3,175	119,225	254,725	97,250	63,550	127,150	103,050	119,675	1064,683	88,724	
22	48,675	70,975	49,525	-7,075	-3,925	112,775	366,100	153,700	176,075	96,550	92,150	91,725	1247,250	103,938	
23	35,600	52,325	45,450	20,050	8,300	186,125	352,225	212,075	123,850	99,700	71,975	110,025	1317,700	109,808	
24	100,025	62,800	72,900	22,725	12,200	106,700	163,600	128,475	49,825	64,000	203,000	89,600	1075,850	89,654	
25	94,300	45,275	74,800	24,375	54,925	60,650	38,000	31,150	68,125	56,650	203,650	114,475	866,375	72,198	
26	55,200	11,075	48,725	20,025	69,350	2,225	41,275	3,525	165,375	47,425	175,075	121,750	761,025	63,419	
27	36,675	18,000	73,900	11,300	41,500	-18,850	52,450	-7,225	552,425	60,600	147,875	106,075	1074,725	89,560	
28	9,775	27,925	75,475	18,250	74,600	71,675	71,500	-9,925	411,825	51,725	134,175	118,000	1055,000	87,917	
29	5,225		69,600	16,000	120,850	152,250	13,375	-3,700	294,350	27,525	106,200	205,400	1007,075	91,552	
30	35,825		92,900	19,025	158,050	50,725	35,600	13,925	160,000	4,150	120,125	234,850	925,175	84,107	
31	25,750				63,950		67,725	63,250		0,450			221,125	44,225	
Sumatoria	1452,700	1237,625	1086,208	752,300	1057,625	1194,025	3178,875	3713,650	5885,700	2968,992	5169,825	4070,325			
Promedio	90,794	85,353	70,078	48,535	66,102	77,034	198,680	232,103	379,723	185,562	333,537	262,602			

**+ Evaluación de la Dinámica del Afloramiento Costero frente a San Juan durante el Verano del 2009.**

La temperatura superficial del mar TSM frente a San Juan durante el verano de 2009 se caracterizó por presentar temperaturas que fluctuaron de 15° a 21°C ubicándose los menores valores en las zonas costera con características propias de las aguas costeras frías.

Las anomalías térmicas registradas en la zona fueron predominantemente negativas cerca a la costa con valores ligeramente positivos fuera de las 50 mn de la costa.

La estructura oceanográfica frente a **San Juan** presentó una termoclina con isotermas de 14° a 22°C sobre los 70 metros de profundidad. La isoterma de 15°C se situó sobre los 60 m y 20 m de profundidad a 70 mn y 5 mn de distancia a la costa respectivamente. Las ASS se ubicaron sobre los 20 metros por fuera de las 55 mn asociados a salinidades mayores de 35,1 ups y temperaturas mayores de 21°C. Las ACF se ubicaron dentro de las 25 mn. Las Aguas Templadas de la Sub Antártica se hallaron en núcleos entre los 50-100 metros por fuera de las 30 mn de distancia a la costa. El oxígeno mostró una oxiclina débil ubicándose sobre los 90 metros por fuera de las 60 mn y sobre los 50 metros a 20 mn de distancia de la costa.

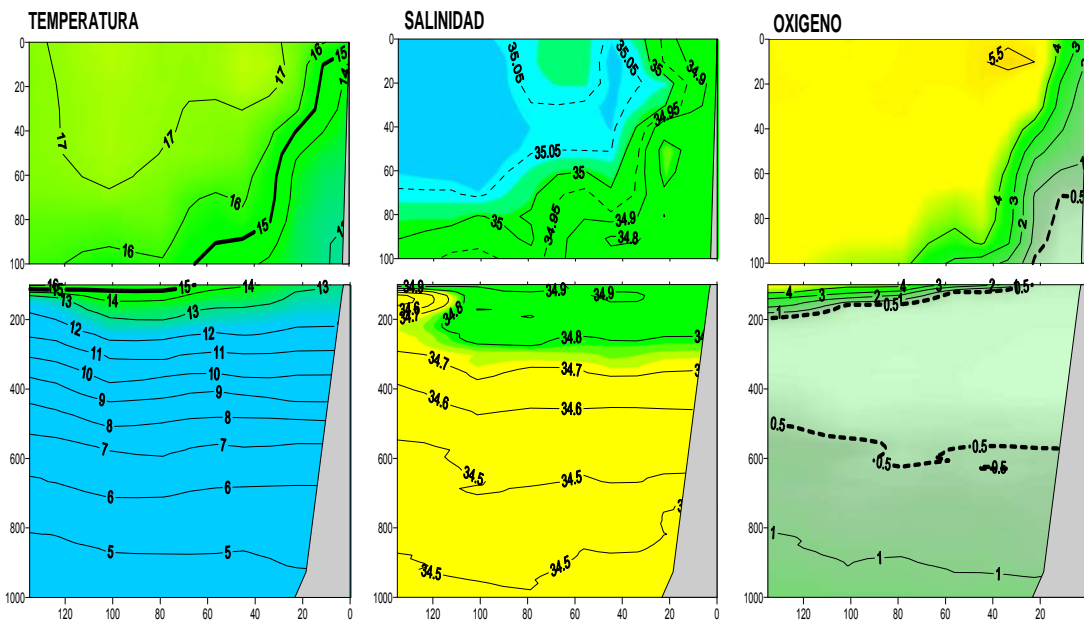


**+ Evaluación de la Dinámica del Afloramiento Costero frente a San Juan durante la Primavera del 2009**

Basados en la información oceanográfica tomada durante la ejecución del Crucero Oceanográfico se pudo estudiar las condiciones del ambiente oceanográfico frente a San Juan durante la primavera del 2009.

**Distribución Vertical de Temperatura y Salinidad**

**SECCION SAN JUAN (27-28/10/2009)**



Distribución de a) Temperatura del Agua de Mar (°C), b) Salinidad y c) Oxígeno (mL/L). Cr. Regional 0910. BIC Olaya, Sección San Juan.

San Juan La distribución de la temperatura del agua de mar presentó una termoclina débil con el ascenso de las isotermas por la parte costera, indicando un afloramiento costero dentro de las 40 mn de la costa. La isoterma de 15°C se ubicó entre los 0 y 110 m de profundidad. La distribución de las salinidades mostró una fuerte influencia de las ASS hasta las 40 mn y sobre los 70 m, interactuando con las ACF, por otro lado, resalta la presencia de las Aguas Templadas de la Sub-antártica (ATSA), que dentro de las primeras 100 mn dieron lugar a grandes mezclas con las ACF, en cambio por fuera se las observó formando un núcleo entre los 100 y 200 m de profundidad.

La distribución de los valores de oxígeno, mostró una moderada oxiclina entre los 100 y 200 m por fuera de las 40 mn, debilitándose rápidamente hacia la costa por los procesos de afloramiento (ascenso rápido de las iso-oxigenas).

Así mismo, la inclinación de las isotermas e iso-oxígenas indican que la circulación marina está dirigida hacia el norte, es decir, la Corriente Costera Peruana de esta zona se encontró fortalecida.

Atico las condiciones verticales presentaron una termoclina débil, debido a procesos de mezcla, ubicando a la isoterma de 15°C entre los 30 y 50m de profundidad; dentro de las 40 mn se observó el ascenso de las isotermas, lo que indicó flujos hacia el norte que estarían asociados a la Corriente Peruana. Las concentraciones de sales por fuera de las 40 mn correspondieron a aguas de mezcla, mientras que dentro de las 40 mn fueron las ACF las que cubrieron esta área

La distribución del oxígeno mostró una oxiclina sobre los 50 m de profundidad conformada por 5 iso-oxígenas. El tope superior de la capa mínima de oxígeno (valores menores a 0,5 mL/L) se ubicó entre los 30 y 60 m de profundidad, en tanto el tope inferior se localizó alrededor de los 575 m.

### Producción Primaria

Para la zona comprendida entre Pisco y Atico el rango de bio-volúmenes varió entre 0,60 y 13,88 mL.m<sup>-3</sup>, observándose un núcleo máximo de concentración a 20 mn de San Juan. Valores mayores a 4,0 mL.m<sup>-3</sup> fueron registrados en Pisco (30 mn).

El fitoplancton fue predominante en el 69% de las estaciones, principalmente dentro de las 20 mn y por fuera de las 60 mn en todos los perfiles, coincidiendo con la distribución de las ACF.

Dentro del micro-fitoplancton, destacaron por su abundancia diatomeas de afloramiento como *Chaetoceros* spp. distribuidos en la franja costera de San Juan. En Pisco, la diatomea *Leptocylindrus danicus* fue MUY ABUNDANTE (20 mn) asociada a *Detonula pumila*, especies típicas de las zonas de afloramiento costero.

En Atico las diatomeas oceánicas fueron las predominantes, siendo *Proboscia alata* f. *indica* la de mayor frecuencia relativa a 20 mn de la costa junto a *Planktoniella sol*, *Chaetoceros convolutus*, *Ch. coarctatus* y *Lioloma delicatulum*. Respecto a los dinoflagelados, se observó asociación de especies cosmopolitas como *Ceratium furca* y *C. dens* con organismos de aguas cálidas como *Goniodoma polyedricum*, *C. massiliense*, *Protoperdinium quarnerense* y *Ceratocorys horrida*, entre otros, por fuera de las 30 mn, registrándose una menor riqueza específica en Atico.

Para la primavera, al igual que en el invierno, se determinó a *P. obtusum* (ACF) que se localizó en casi todo el perfil Pisco desde las 10 mn hasta las 80 mn. Entre tanto, en San Juan se distribuyó hasta las 30 mn. A diferencia del invierno, se apreció a *Ceratium incisum*, indicador de ASS frente a San Juan de Marcona a 80 mn (Fig. 3).

En resumen se pudo apreciar que los diatomeas asociadas a los proceso de afloramiento costeros se observaron en mayor concentración en las áreas cercana la costa frente a San Juan dentro de las 20 mn.

### + Modelado Numérico de la Hidrodinámica en la Bahía de San Juan

La Bahía de San Juan se encuentra ubicada en el departamento de Ica, provincia de Nazca, el área de San Juan se caracteriza por ser una zona árida, y su área desértica origina un gradiente térmico significativo entre el continente y océano colindante, el cual ocasiona que el flujo del viento circule libremente, acelerándose superficialmente hacia mar afuera.

Se adaptó un modelo numérico tridimensional para simular los procesos de circulación y estratificación dentro del puerto, bajo forzamientos meteorológicos y de marea. El modelo hidrodinámico resuelve las ecuaciones de Navier-Stokes para flujo no permanente, viscoso e incompresible usando la aproximación hidrostática para la presión. La solución numérica de las ecuaciones se resuelve sobre una malla cartesiana usando el método semiimplícito de diferencias finitas. Detalles sobre las características físicas y numéricas de este modelo se pueden consultar en el manual del modelo. (ELCOM\_science Manual).

El modelo es capaz de simular respuestas barotrópicas y baroclínicas, forzamientos por marea, viento, calentamiento de la superficie libre, gradientes de densidad, afluentes y efluentes, además del transporte de sal y calor, y los campos de velocidades.

Las ecuaciones básicas del modelo tienen la siguiente forma:

$$\frac{\partial U_\alpha}{\partial t} + U_j \frac{\partial U_\alpha}{\partial x_j} = -g \left\{ \frac{\partial \eta}{\partial x_\alpha} + \frac{1}{\rho_0} \frac{\partial}{\partial x_\alpha} \int_z^\eta \rho' dz \right\} + \frac{\partial}{\partial x_1} \left\{ \nu_1 \frac{\partial U_\alpha}{\partial x_1} \right\} + \frac{\partial}{\partial x_2} \left\{ \nu_2 \frac{\partial U_\alpha}{\partial x_2} \right\} + \frac{\partial}{\partial x_3} \left\{ \nu_3 \frac{\partial U_\alpha}{\partial x_3} \right\} - \varepsilon_{\alpha\beta} f U_\beta$$

De lo que se puede obtener:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} = -g \frac{\partial \eta}{\partial x} + \mu \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( \nu \frac{\partial u}{\partial z} \right) + f v$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + w \frac{\partial v}{\partial z} = -g \frac{\partial \eta}{\partial y} + \mu \left( \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( v \frac{\partial v}{\partial z} \right) + fu$$

La ecuación de continuidad

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0$$

Dirección  $x$ ,  $y$  y  $z$ , respectivamente,  $t$  es el tiempo,  $\eta$  es la elevación de la superficie del agua con respecto al nivel medio del mar,  $g$  es la aceleración de la gravedad y  $f$  es el parámetro de Coriolis. El coeficiente de viscosidad-difusividad horizontal,  $\mu$ , se consideró constante e igual a  $1 \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ . El coeficiente de viscosidad-difusividad vertical,  $\nu$ , se supuso constante e igual a  $1 \times 10^{-5} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ . Estos parámetros fueron introducidos al modelo de la misma manera que lo hicieron Casulli y Cheng (1992), respetando los valores con que el modelo es estable y considerando aguas poco profundas, con salinidades superiores a 30 ups y temperaturas entre  $5^\circ\text{C}$  y  $30^\circ\text{C}$ .

La ecuación de convección-difusión esta definida por

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_j} (C U_j) = \frac{\partial}{\partial x_1} \left\{ \mu_1 \frac{\partial C}{\partial x_1} \right\} + \frac{\partial}{\partial x_2} \left\{ \mu_2 \frac{\partial C}{\partial x_2} \right\} + \frac{\partial}{\partial x_3} \left\{ \mu_3 \frac{\partial C}{\partial x_3} \right\} + S$$

Obteniendo:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + u \frac{\partial C}{\partial x} + v \frac{\partial C}{\partial y} + w \frac{\partial C}{\partial z} = \mu \frac{\partial \eta}{\partial y} + \mu \left( \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( v \frac{\partial C}{\partial z} \right)$$

Resultados y Discusión

El periodo de simulación fue de las 0:00 h del 1 de marzo las 000 h del 15 de marzo marzo del 2009. Se obtuvieron datos horarios de salinidad, temperatura, y velocidad de las corrientes en el área de estudio.

## PRODUCTOS

Se elaboraron las tablas de variación diaria frente a San Juan y Morro Sama.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
El Niño - Oscilación del Sur y sus impactos frente a la Costa Peruana	27	94 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### a. Condiciones Ambientales a macroescala

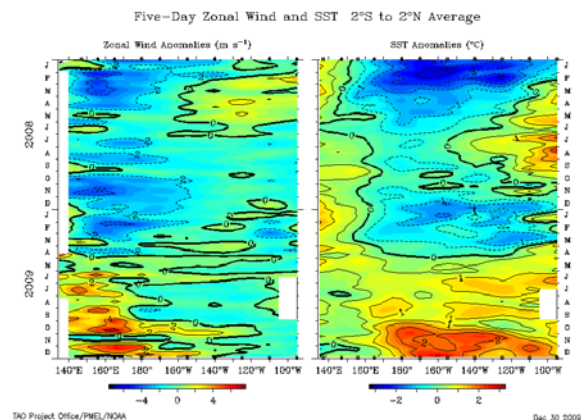
#### Condiciones Climáticas en el Océano Pacífico Ecuatorial

A inicios de Julio del 2009, la NOAA anunció la ocurrencia de un evento El Niño (<http://www.noaanews.noaa.gov/>). Entonces, las temperaturas superficiales del mar a lo largo del Pacífico ecuatorial oriental presentaron  $1^\circ\text{C}$  sobre el promedio. Desde entonces, este evento continuó su desarrollo, manteniendo una magnitud débil hasta mediados de Octubre. Entonces, persistentes ráfagas de vientos del Oeste a fines de Septiembre y principalmente Octubre, incrementaron sustancialmente las anomalías de temperatura en el Pacífico central y oriental ecuatorial.

En los primeros cinco meses del año, la Temperatura Superficial del Mar (TSM) tuvo una tendencia a incremento aunque se mantuvo dentro de la neutralidad. Hacia fines de Mayo 2009, anomalías positivas de temperatura se extendieron a través del Pacífico ecuatorial hasta el borde oriental. Consistente con el comportamiento de los vientos zonales, las áreas de anomalías positivas de hasta  $1.5^\circ\text{C}$  ocuparon la zona central-oriental del Pacífico ecuatorial para intensificarse en la primavera del 2009. Amplias áreas del Pacífico central y oriental presentaron anomalías sobre el promedio de hasta  $2^\circ\text{C}$ .



De Enero a Abril 2009, la presencia de vientos alisios intensos de niveles bajos persistieron en las proximidades de la Línea de Cambio de Fecha (LCF), con mínima activación de la Oscilación Madden-Julian (OMJ). Sin embargo, en Mayo, la intensidad de los alisios disminuyó no obstante la ausencia de la OMJ, mientras que áreas de escasa convección se extendieron de la LCF hacia Indonesia a lo largo del ecuador. Estas condiciones indicaban condiciones neutrales ENSO, pero con una posibilidad potencial que estas condiciones evolucionen hacia un evento El Niño (ENSO Diagnostics Discussion, CPC/NCEP/NWS, 4 Junio 2009). De Junio a Diciembre, la OMJ estuvo activa originando intermitentes ráfagas de vientos del oeste que alcanzaron una máxima extensión en el mes de Diciembre 2009 con anomalías de hasta  $+4 \text{ ms}^{-1}$ . En este tiempo, sólo durante dos semanas en Noviembre, los vientos alisios de Este se restablecieron.



Las anomalías de la Radiación de Onda Larga durante el año 2009 indican que durante los primeros meses del año, las áreas convectivas se situaron al oeste de  $160^{\circ}\text{E}$  disminuyendo en cobertura con el transcurso del tiempo. En la segunda quincena de Mayo, la ROL cambió de fase, presentando en Junio una banda convectiva muy amplia que se extendió entre los  $120^{\circ}\text{E}$  y los  $150^{\circ}\text{W}$  con anomalías de hasta  $-50 \text{ W m}^{-2}$ . Estas áreas convectivas se mantuvieron en el segundo semestre del año, migrando hacia el este paulatinamente.

La evolución de las anomalías de TSM para las regiones Niño indica que el proceso de calentamiento se inició en el mes de Mayo 2009 en todo el Pacífico ecuatorial desde los  $90^{\circ}\text{W}$  hacia el oeste. El índice Niño 1+2 que resume la variabilidad térmica entre los  $0^{\circ}\text{-}10^{\circ}\text{S}$  y  $90^{\circ}\text{W-}80^{\circ}\text{W}$ , indicó períodos con anomalías sobre el promedio en el verano, aunque dentro de la normalidad. El proceso de calentamiento fue consistente a partir de Abril, consolidándose principalmente durante el invierno austral. De mediados de Septiembre a mediados de Octubre ocurrió la declinación de la temperatura para incrementarse nuevamente aunque con menor intensidad que en los meses previos, manteniéndose dentro del rango de neutralidad.

Las anomalías de la profundidad de la termoclina oceánica y del contenido de calor para la capa sobre los 300 m superiores (panel izquierdo y derecho, respectivamente) se extendieron hacia el lado oriental en el mes de Abril. Hacia fines de año, la magnitud de las anomalías se incrementó excediendo los  $+4^{\circ}\text{C}$  en tanto que la termoclina oceánica se profundizó hasta 50m en el borde oriental frente a Sudamérica. Consistentemente, el contenido de calor del océano superior mantuvo valores levemente mayores a  $0.2 \times 10^{10} \text{ J m}^{-2}$ .

La evolución de los cambios del ambiente en el océano como en la atmósfera indican condiciones de El Niño de intensidad moderada [ENSO Diagnostic Discussion (CPC/NCEP/NWS, Diciembre 10, 2009); IRI ENSO Update (Diciembre 17, 2009)] a casi Fuerte de acuerdo al IRI. Asimismo, este instituto (<http://iri.columbia.edu/climate/ENSO/currentinfo/update.html>) reporta que para la estación de Diciembre a Febrero existe un 98% de probabilidad que se mantengan las condiciones El Niño, declinando a 90% o menos para Febrero-Abril, 55% para los meses de Abril a Junio.

## b. Condiciones Ambientales a meso escala

- Durante los primeros meses del año (**Cr. Pelágico 0902-04**), las condiciones ambientales fueron próximas a lo normal. En general las isotermas se ubicaron siguiendo la línea de costa principalmente dentro de las 40 mn, cambiando aproximadamente  $1^{\circ}\text{C}$  cada 5 mn. Los valores menores a  $19^{\circ}\text{C}$  asociados a procesos de surgencia se ubicaron dentro de las 20 mn, excepto al sur de Pisco donde alcanzaron las 30 mn de la costa, mientras que los más altos valores (mayores a  $26^{\circ}\text{C}$ ) se localizaron al norte de Máncora asociados a aguas cálidas del Golfo de Guayaquil, que normalmente se desplazan al sur durante los veranos, pero que al parecer este año tuvieron una mayor incidencia que lo normal.

Las ATSM presentaron valores de  $-2,54^{\circ}\text{C}$  a  $+1,93^{\circ}\text{C}$ , con una anomalía promedio de  $-0,22^{\circ}\text{C}$  para el área de estudio. Se encontraron condiciones cálidas al norte de Talara, asociadas a presencia de aguas cálidas del norte (aguas ecuatoriales); entre Pucusana y Bahía Independencia y un núcleo frente a Casma, relacionadas a la presencia de aguas cálidas del oeste (ASS). Condiciones frías en la franja costera dentro de las 30 mn entre Punta La Negra y Callao y al sur de Punta Caballas.

Las concentraciones de sal menores a 34,0 ups, asociadas a ATS se localizaron dentro de las 60 mn al norte de Máncora y por dentro de las 30 mn de Paita, AES con concentraciones mayores a 34,0 ups se proyectaron hasta Pta. Falsa; ACF principalmente dentro de las 40 mn al sur de Punta La Negra; ASS por fuera de las 40 mn exceptuando la zona frente a Chimbote - Punta Bermejo donde se localizaron por fuera de las 20 mn.

- Para la estación de otoño (**Crucero Demersal 0905-06**) valores menores a  $19^{\circ}\text{C}$  se ubicaron en la zona costera dentro de las 25 mn de Pta. Gobernador a Pta. Chao ampliando su distribución (hasta las 45 mn) frente a Mórrope, así mismo valores inferiores a  $18^{\circ}\text{C}$  se registraron por dentro de las 20 mn de Paita, mientras que las temperaturas más

altas (mayores a 20 °C) presentaron un gran desplazamiento hacia la costa, localizados por fuera de las 30 mn de Pimentel a Chicama y en una zona muy costera frente a Chimbote.

Las ATSM han presentado valores entre -0,23 °C (frente a Paita) y +2,60 °C (Chimbote), con anomalía promedio de +1,18 °C para el área de estudio. En general las anomalías térmicas indicaron condiciones cálidas al Sur de Pta. La Negra.

En general predominaron ACF con influencia de las ASS principalmente al sur de Salaverry y por fuera de las 35 mn de Pta. La Negra. Zonas de mezcla (ACF y ASS) se presentaron entre Mórrope y Salaverry asociados a temperaturas superiores a 20°C, mientras que frente a Paita las temperaturas fueron inferiores a 18°C pero con interacción de estas dos masas de agua (ACF y ASS). Gran aproximación a la costa de la ASS frente a Chimbote, generando ATSM superiores a +2°C.

- Durante la estación de invierno (**Cr. MPH 0908-09**) la TSM presentó una distribución homogénea, con un predominio de valores mayores de 17°C, exceptuando la zona muy costera y el área al sur de Cerro Azul donde se observó un mayor contraste térmico que podría estar relacionado a procesos de surgencia, siendo los valores de estas áreas menores a 17°C.

Las anomalías térmicas fluctuaron entre -1,1° y +2,4°C, con un promedio de +0,8°C para el área evaluada. En general las condiciones ambientales fueron cálidas, predominando anomalías positivas mayores a +1,0°C. Por otro lado, la distribución de la ATSM indica una alta variabilidad, presencia de muchos núcleos cálidos, normales y hasta fríos, a pesar que la TSM mostró una homogeneidad en su comportamiento.

En general las concentraciones de sales indicaron un predominio de aguas oceánicas (ASS) con valores mayores de 35,1 ups, masa de agua que presentó una amplia cobertura principalmente entre Pucusana y Salaverry por fuera de las 5 mn.

Así mismo se observó una delgada franja con aguas de mezcla al sur de Chimbote que va ampliando su distribución hacia el sur, alcanzando las 90 mn al sur de Cerro Azul. En tanto las ACF solo se presentaron al sur de Cerro Azul y formando pequeños núcleos en zonas muy costeras.

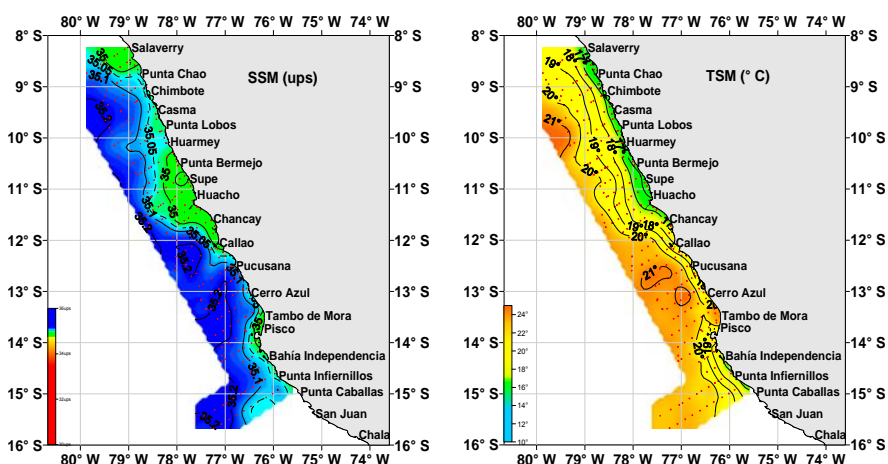
- Para la estación de primavera (**Cr. Regional Oceanográfico 0910**), la zona mas fría con temperaturas menores a 16°C, asociada a recientes procesos de afloramiento se localizó en una franja costera entre Atico y Pisco y una pequeña área frente al Callao, en tanto la más cálidas se ubicaron al sur de Mollendo; este incrementó térmico de la zona sur, se debió a una mayor presencia de aguas oceánicas en esta zona.

De acuerdo con las ATSM las condiciones fueron cálidas al sur Pisco, exceptuando una franja costera dentro de las 20-30 mn entre Atico y Pisco donde las condiciones fueron normales; en cambio al norte de Pisco predominaron condiciones casi normales con una área cálida frente a Pucusana y núcleos fríos frente al Callao y al norte de Pisco.

Las aguas cálidas con altas concentraciones halinas, asociadas a aguas oceánicas, se proyectaron hacia el este alcanzando la costa frente a Morro Sama. En tanto, las aguas propias del régimen costero estuvieron en la zona costeras con una amplitud variable, proyectándose más allá de las 60 mn al norte de Bahía Independencia.

Las masas de agua presentes fueron: Las Aguas Costeras Frías (ACF) mostrando una amplia distribución (mayor a 60 mn) entre San Juan y Pisco. Las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) mostraron significativa presencia al sur de San Juan, con fuertes proyecciones hacia la costa frente a San Juan, Atico, Mollendo y Morro Sama. En tanto que en la capa subsuperficial se presentaron Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales (AESS) ubicadas sobre los 200 m de profundidad, Aguas Templadas Subantárticas (ATSA) entre los 100 y 200 m de profundidad frente a San Juan y mezcladas en Atico.

- Durante diciembre (**Cr. Jurel y Caballa 0912 y Cardúmenes 0912**) la TSM presentó una distribución homogénea, con gradiente descendente hacia la costa, un predominio de valores mayores de 19°C por fuera de las 40 mn, exceptuando la zona de Chancay y Callao que se aproximaron hasta las 20 mn. Los menores valores asociados a los procesos de afloramiento se observaron en las zonas costeras de Salaverry y Chimbote, siendo los valores de estas áreas menores a 17°C.



Las anomalías térmicas fueron próximos a lo normal, al norte del Callao, en tanto que hacia el sur las condiciones fueron cálidas, predominando anomalías positivas mayores a +1,0°C. Las concentraciones de sales indicaron un predominio de aguas oceánicas (Aguas Subtropicales Superficiales -ASS) con valores mayores de 35,1 ups, masa de agua que presentó una amplia cobertura principalmente frente a Chimbote y Chancay por fuera de las 15 mn y muy costero entre Pucusana y Cerro Azul. Se observaron también una capa delgada franja con aguas de mezcla al sur de Punta Chao. En tanto las ACF solo se presentaron al norte de Punta Chao y sur de Chancay en zonas muy costeras.

### c. Condiciones Ambientales a microescala

#### Temperatura Superficial del Mar (TSM), Anomalía Térmica Superficial del Mar (ATSM) y Salinidad Superficial del Mar (SSM) de la Red de Laboratorios Costeros 2009

La serie de tiempo de la TSM de las estaciones costeras indicaron en los meses de Enero, Febrero y Marzo el predominio de anomalías negativas a excepción de Paita y Pisco, el primero presentó picos de anomalías positivas hasta con +4°C en la segunda quincena de Enero, asociado a la proyección de Aguas Ecuatoriales Superficiales, a diferencia de Pisco que estuvo asociado a cambios locales propios de la bahía.

En la tercera semana de Abril, la estación de Chicama inicia un período de incremento de la TSM, que es observado también en Paita, continuando las mismas condiciones hasta Mayo. Es en el mes de Junio estaciones como Tumbes y Chimbote comienzan a presentar anomalías positivas hasta +1°C y +0.09°C respectivamente.

Mes	Abril		Mayo		Junio	
	TSM	ATSM	TSM	ATSM	*TSM	*ATSM
Lab. Costero						
Tumbes	27.09	-0.41	26.99	-0.01	27.04	+1.34
Paita	20.17	+0.17	19.91	+1.01	18.69	+0.69
San José	19.54	-1.16	19.03	-0.87	19.22	+0.02
Chicama	17.52	-0.58	17.84	+0.17	18.13	+0.41
Chimbote	19.68	-1.52	19.19	-0.81	20.07	+1.07
Huacho	17.24	+0.34	17.30	+1.40	18.10	+1.90
Callao	16.04	-1.46	16.38	-0.62	16.80	+0.20
Pisco	21.60	-1.00	21.18	-0.22	19.46	-0.24
Ilo	15.99	-0.91	15.85	-0.75	16.13	-0.07

Mes	Enero		Febrero		Marzo	
	TSM	ATSM	TSM	ATSM	TSM	ATSM
Lab. Costero						
Tumbes	26.55	-0.85	27.22	-0.98	27.20	-0.80
Paita	20.85	+0.75	22.86	+0.46	21.93	+0.37
San José	19.53	-1.37	21.05	-1.65	19.80	-2.70
Chicama	16.43	-1.07	17.12	-1.98	17.03	-2.07
Chimbote	20.06	-0.94	19.93	-2.17	19.94	-2.26
Huacho	17.17	+0.87	16.70	-0.40	17.54	+0.24
Callao	16.67	+0.27	15.48	-1.72	16.53	-1.37
Pisco	24.16	+1.36	22.55	-0.65	24.01	+0.91
Ilo	16.66	-0.54	16.47	-0.93	16.27	-0.93

Durante el tercer trimestre, se incrementaron las temperaturas superficiales del mar (TSM), principalmente en la zona centro-norte del litoral peruano, mientras que Ilo ha manteniendo un ambiente ligeramente frío, con ATSM negativa (promedio de -0,50 °C).

En el cuarto trimestre, las temperaturas superficiales se incrementaron principalmente en la zona norte del litoral peruano (al norte de Callao), en tanto que, Pisco ha manteniendo un ambiente frío, con ATSM negativa (promedio de -2,33 °C).

Mes	Julio		Agosto		Setiembre	
	TSM	ATSM	TSM	ATSM	TSM*	ATSM*
Lab. Costero						
Tumbes	25.86	+0.86	25.91	+1.31	26.23	+1.33
Paita	18.00	+0.80	17.63	+1.03	17.26	+0.66
San José	18.95	+0.15	18.90	+0.10	19.15	+0.25
Chicama	17.36	+0.46	16.87	+0.47	16.98	+0.98
Chimbote	19.16	+0.76	18.49	+0.39	18.70	+0.70
Huacho	18.41	+2.31	16.15	+0.65	15.87	+0.87
Callao	17.55	+1.35	15.93	+0.13	15.62	+0.32
Pisco	18.87	+0.27	18.44	+0.04	17.74	-1.46
Ilo	15.44	-0.06	15.00	-0.10	14.41	-0.59

\*Valor Provisional (al 23 setiembre 2009)

Mes	Octubre		Noviembre		Diciembre	
	TSM	ATSM	TSM	ATSM	TSM*	ATSM*
Lab. Costero						
Tumbes	25.56	-0.24	26.36	+0.26	27.34	+0.54
Paita	17.22	+0.32	18.30	+0.80	21.18	+2.58
San José	19.32	+0.21	19.10	-0.60	21.18	+0.88
Chicama	16.02	+0.32	16.24	+0.34	19.35	+2.85
Chimbote	18.70	+0.20	19.25	+0.05	20.95	+0.92
Huacho	15.27	+0.37	16.46	+1.36	17.14	+1.34
Callao	14.58	-0.52	15.26	-0.04	16.12	+0.32
Pisco	20.31	+0.31	19.25	-1.15	19.67	-2.33
Ilo	14.97	-0.33	16.57	+0.57	16.52	-0.28

La serie de tiempo de la TSM de las estaciones costeras, muestran el inicio de un período cálido desde inicios de junio. En el mes de Julio, las estaciones de Huacho y Callao, reflejaron un aumento térmico (ATSM hasta 2,0 °C) debido a la incursión de aguas oceánicas hacia la zona centro del litoral peruano. En el mes de Agosto estaciones como Tumbes y Paita presentaron anomalías positivas de hasta +2,5 °C, asociado a la onda kelvin que impacto en inicios del mes de septiembre, la misma que elevó la temperatura, obteniendo ATSM de hasta 3,8 °C. Desde la quincena de octubre a diciembre, la estación de Paita, ha reflejado un aumento térmico (ATSM hasta +6,0 °C) debido a las constantes proyecciones de ondas kelvin, San José, Chicama y Chimbote reflejaron aumento térmico después de la quincena de diciembre. Mientras que Pisco a presentado anomalías negativas de hasta -4,5 °C, asociado a los procesos de afloramiento costero.

### PRODUCTOS

- Informe ejecutivo del ambiente marino de las "Condiciones oceanográficas durante el Cru. de Evaluación de Recursos Pelágicos 0902-04.
- Informe Ejecutivo de las "Condiciones oceanográficas del Crucero Oceanográfico 0908" BIC HUMBOLDT.
- Informe del Crucero Oceanográfico para el Estudio del Fenómeno El Niño 0908. Convenio IMARPE-DHN. / BAP MELO.
- Informe oceanográfico del "Monitoreo Ambiental del Area Marino Costero- Chorrillos 0906"
- Informe Ejecutivo de las "Condiciones oceanográficas del Crucero Oceanográfico 0910" BIC OLAYA.

- Informe "Condiciones ambientales del Crucero Bentodemersal 0909-10" B/O MIGUEL OLIVER.
- Informe oceanográfico del "Evaluación de la Calidad Ambiental en la Bahía Callao 0910" PROYECTO SEDAPAL-IMARPE.
- Informe de la Evaluación caracterización Bio-ecológica y de la contaminación de la zona del Lago Titicaca.
- Informe Evaluación de la Estación Fija de Invertebrados marinos en la Bahía del Callao 0907.
- Informe técnico de Evaluación Bio Oceanográfica y Macro bentos en el litoral de Ilo Proyecto fomento de la maricultura 0910. Convenio Gobierno Regional de Moquegua.
- Boletines diarios y semanales de la TSM registrada por los Laboratorios Regionales

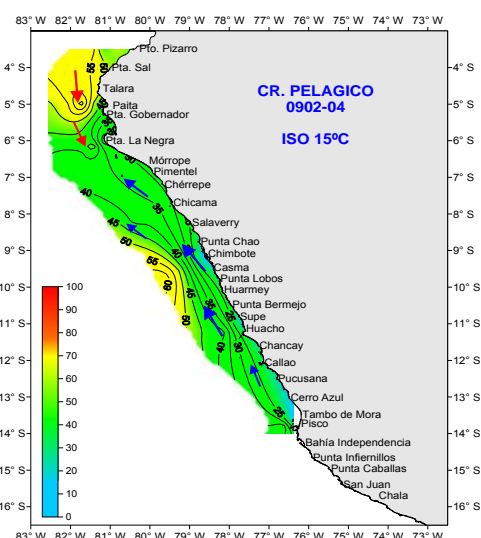
Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Variabilidad Espacio Temporal de la Circulación frente a la Costa Peruana	28	91 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### 1. Extensión Sur de la Corriente de Cromwell y Analisis de la Circulación Superficial y Subsuperficial

- **Cr. Pelágico 0902-04**, se encontró flujos que se desplazaron de sur a norte a lo largo de casi todo el litoral peruano (hasta 6°S) asociado a la Corriente Costera Peruana (CCP). Se presentaron ligeros flujos hacia el sur frente a Paita (por fuera de las 40 mn), estos flujos son mostrados en la profundización de la isoterma de 15°C, indicándonos que la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) se encontró debilitada y alejada de la costa, sin embargo en su proyección hacia el sur disminuyó notablemente frente a Punta Falsa, producto del intercambio con la CCP.

Circulación marina hallados por el balance geostrofico, indicaron flujos costeros con dirección hacia el norte (color azul) correspondientes a la CCP, presentando intensidades relativas mayores a 10 cm/s en Chicama; mayores a 20 cm/s en Pta. La Negra y de mayor amplitud frente a Paita. Estos flujos estuvieron dentro de las 30 mn de la costa de Chicama y a 20 mn de la costa de Pta. Falsa y Paita. Se observó también la CCPC dirigida hacia el sur (color rojo) con valores menores de 10 cm/s, frente a Chicama, por fuera de las 70 mn de la costa. Así mismo la ESCC se observó frente a Paita con intensidad menor a 20 cm/s situado por fuera de las 50 mn de la costa, presentando su proyección hasta Pta Falsa con intensidad menor a 15 cm/s situado entre las 25 y 40 mn de la costa, producto del intercambio con la CCP. Esta corriente no se aprecia en la sección de Chicama.



- En la línea de **Paita 0905** es de resaltar la profundización de la isoterma de 15° C a más de 130 m y la de 14° C hasta 300 m en la zona costera, asimismo la salinidad y oxígeno mostraron esta profundización con respecto a lo observado en abril (IMARPE, 2009), la profundización de la isoterma de 14 °C y la iso-oxigena de 1 mL/L al aproximarse a la costa fue un indicador de la reactivación del ramal sur de la Extensión Sur de la Corriente de Cronwell ESCC.

Para el mes de **junio** (Cr. Demersal 0906) frente a Paita se apreció procesos de mezcla producto de las ASS y ACF hasta los 150 m de profundidad con temperaturas superiores a 17°C. Sub-superficialmente se mostró la profundización de la isoterma de 15°C por debajo de los 150 m de profundidad, asociados a las iso-oxigenas de 0,5 y 1,0 mL/L, indicando una fuerte proyección de la ESCC hacia el sur, que estuvo ubicada entre los 22 y 50 mn de la costa y a profundidades superiores a los 150 m de profundidad.

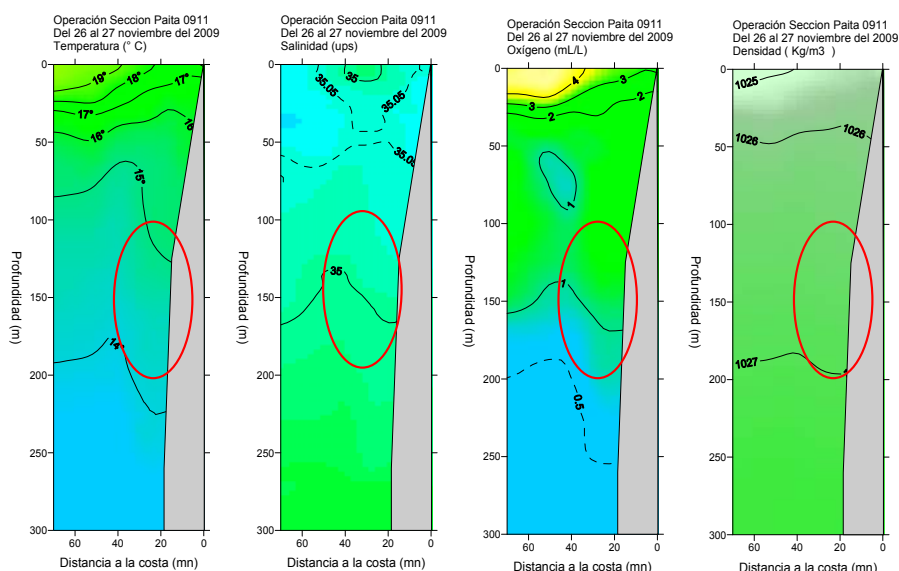
Mediante la topografía de la isoterma de 15°C se determinaron la tendencia de los flujos. Para los meses de mayo-junio, la distribución de las isobatas indicó flujos que se desplazaron de norte a sur a lo largo del litoral norte peruano (entre los 5 y 8°S), lo que indicaría que la ESCC se encuentra fortalecida y muy próxima a la costa frente a Punta La Negra, sin embargo en su proyección hacia el sur disminuyó notablemente frente a Chicama ubicándose por fuera de las 40 mn, producto del intercambio con la CCP.

A inicios del tercer trimestre (**julio**) La ESCC se apreció por debajo de los 100 m de profundidad, ubicado entre las 20-40 mn de la costa. Las corrientes marinas en su componente zonal (este-oeste) presentaron flujos con dirección hacia el oeste (mar adentro), movimientos muy característicos de esta zona. Estos flujos alcanzaron velocidades de hasta 20 cm/s en su núcleo principal, ubicado entre los 75 y 100 m de profundidad a 15 mn de la costa, ampliando este núcleo hasta los 250 m por fuera de las 40 mn. La componente meridional (norte-sur) presentó flujos hacia el sur en toda la columna, similar a lo registrado en mayo, mientras que para el mes de julio observamos su núcleo principal (ESCC) entre los 30 y 60 m de profundidad y por fuera de las 20 mn de la costa, sin embargo las velocidades disminuyeron (de 60 a 40 cm/s) respecto al mes de mayo.

Para el mes de **agosto**, las corrientes marinas en su componente zonal se presentó similar a lo observado en julio con flujos de dirección oceánico (hacia el oeste), este comportamiento fue característico durante los meses de mayo y julio. El núcleo principal del flujo se ubicó entre los 15 y 60 m de profundidad, alcanzando velocidades de hasta 10 cm/s, otro núcleo con dirección oeste se ubicó por fuera de la 10 mn y entre 150 - 250 m de profundidad. En relación al mes de julio, el núcleo principal ha disminuido en velocidad pero se mantiene en su vertical. Flujos hacia el este (débiles) se ubicaron por debajo de los 200 m. La componente meridional, mostró flujos hacia el sur hasta los 200 m de profundidad. Este flujo se presentó similar al registrado en julio, ubicando el núcleo principal entre los 30 y 50 m de profundidad y por fuera de las 20 mn de la costa, así mismo las velocidades se han mantenido alcanzando hasta 30 cm/s. A juzgar por las características presentadas y ubicación del flujo, estaría asociada a la proyección de la ESCC, por otro lado, los flujos se encontraron disminuidos en los bordes inferiores alcanzando velocidades menores de 10 cm/s. Flujos hacia el norte encontramos por debajo de los 150 m con intensidades débiles que alcanzaron los 5 cm/s.

Durante **septiembre** (Cr. MPH 0908-09) la sección Paita mostró a la isoterma de 15°C entre los 75 y 160m de profundidad; la profundización de esta isoterma dentro de las 50 mn se debió a la presencia de ESCC, sin embargo en Punta Falsa no se observó una termoclina definida, ubicándose la isoterma de 15°C entre los 70 y 100m de profundidad con predominio de aguas de mezcla (ACF con influencia de las ASS) muy cerca de la costa mostrando deflexiones de las iso-oxigenas de 1 y 0,5 mL/L que estuvieron asociadas a la presencia de la ESCC.

En la sección Chicama se observó una termoclina débil por fuera de las 60mn, desapareciendo esta dentro de las 40 mn, producto de los procesos de afloramiento. En tanto la isoterma de 15°C se ubicó entre los 75 y 90 m de profundidad. Las concentraciones de sales indicaron presencia de aguas de mezcla dentro de las 50 mn, en cambio las ASS se localizaron por fuera y sobre los 50 m de profundidad; las ACF de encontraron por debajo de los 50 m y/o mezcladas con las ASS.



En **Noviembre** (Sección Paita 0911) la columna de temperatura mostró sobre los 50 m a la termoclina compuesta por 4 isotermas que variaron de 19° C a 16° C. Dentro de las 40 mn se observaron procesos de afloramiento costero de isotermas de 16° C a 19° C, estos procesos de afloramiento se asociaron a valores de oxígeno de 2 a 4 mL/L. La profundización de la isoterma de 14° C y 15° C, por el lado costero, indicaron un flujo subsuperficial hacia el sur, presentado a la ESCC. Asimismo en esta misma capa de agua (sobre 50 m profundidad) se ubicaron aguas de mezcla con salinidades de 35 a 35.045 ups producto del intercambio de sales

de las Aguas Costeras Frías ACF con las Aguas Subtropicales Subsúperfciales ASS, debido a la intensificación de los procesos de afloramiento ya que en esta misma zona durante agosto se encontró a las ASS. (Sección Paita 0908).

## 2. Hidrodinámica de procesos físicos en áreas costeras

- **Calidad del ambiente marino y modelamiento de sedimento en San Juan de Marcona (04-07 de marzo del 2009)**, mostraron que en la zona sur del área evaluada, los flujos tienen tendencia predominante hacia el noroeste e intensidades de hasta 15 cm/s, esto por fuera de las 3 mn de la costa, asociada a la proyección de la CCP y la influencia de las Aguas Templadas de la Subantártica (ATSA), mientras que en el interior de las bahías se generan vorticidades con giros ciclónicos. En las capas superiores (11-20 m; 21-30 m y 31-40 m de profundidad) se aprecian flujos provenientes del norte, presentados frente a Punta San Fernando y Punta San Nicolás, con intensidades menores a 10 cm/s, pero al sur de Punta San Juan se aprecian flujos provenientes del sur con relativas altas intensidades (>15cm/s), siendo esta una zona convergencia de ambos flujos.

- **Hidrodinámica y circulación en microescala de la bahía de Ferrol (13 al 16 de abril del 2009)** La circulación marina a 1 m de profundidad, presentó flujos que se desplazaron en sentido antihorario, con excepción de la zona central de la bahía donde se observaron pequeños remolinos y vorticidades en sentido contrario (horario). Se observa el ingreso de agua a la bahía por la zona norte de la bocana principal (próximo a la Isla Blanca), mientras que las aguas que dejan la bahía se observaron entre las Islas Ferrol Norte y Centro, así como por la boquita, situado en la zona norte de la bahía. Los flujos a 5 m de profundidad, presentaron un comportamiento distinto a la superficie, circulando en forma horaria y dejando la bahía por la zona central de la bocana principal, se observó también un flujo débil que deja la bahía por la boquita, en la zona norte.

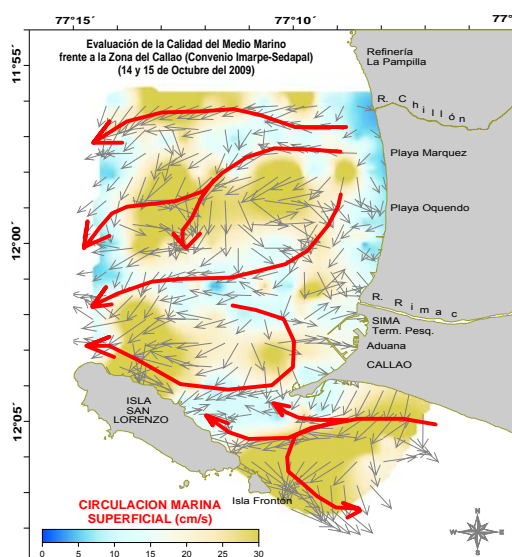
A 10 y 15 m de profundidad, la circulación marina presentó flujos que ingresaron y dejaron la bahía por el centro y norte de la bocana principal. Dentro de la bahía el comportamiento de los flujos fueron un tanto irregulares y con intensidades débiles menores a 19 cm/s (a 10 m profundidad) y menores a 12 cm/s (a 15 m profundidad).

- **Hidrodinámica y circulación en microescala de la bahía de Paita 0904 (05-08 de abril, 2009).** Paita es uno de los puertos mas abrigados del litoral por estar protegido de los vientos reinantes del SE. y se encuentra rodeado de cerros relativamente altos en todo su contorno, razón justificable para que sus aguas sean tranquilas en toda época del año.

La gradiente del fondo submarino es uniformemente tendida desde el veril de los 5 m. hacia la costa y sigue la misma configuración de esta a distancia promedio del orden de 350 m. El veril de 10 m se encuentra algo más apartado, pero carente de ocasionar algún riesgo.

- **Hidrodinámica y circulación en microescala de la bahía de Ferrol - Chimbote 0907 (15-18 de julio, 2009),** Los estudios de efectos locales en microescala, se encuentran fuertemente relacionados a las actividades locales como pesca artesanal y acuicultura, sin embargo existen bahías como Ferrol en donde no se realizan ninguna de esta actividad por los graves problemas de contaminación que existe, debido a las actividades de las industrias pesqueras, vertimientos domésticos e industriales, entre otras, quienes vierten sus desechos o residuos industriales dentro de la bahía. La circulación marina en la capa integrada de 0 a 20 m de profundidad, presentaron flujos que ingresaron a la bahía por el lado norte de la bocana central (sur de Isla Blanca), estos flujos se desplazaron en sentido horario por la parte central y bordes de la bahía, las cuales siguieron la configuración de la costa y emigraron por el lado sur de la bahía frente a Isla Ferrol Norte y Centro. Por fuera de la bahía se encontraron flujos que se desplazaron de norte a sur. Las intensidades variaron de 3,7 a 27,3 cm/s. Los flujos de mayor velocidad estuvieron situados en el exterior de la bahía.

### 3. Evaluación de la Calidad Medio Ambiental Marino frente a la Zona de Bahía del Callao Convenio Imarpe – Sedapal (14 y 15 de octubre del 2009).



La circulación marina en superficie se mostró entre moderado a fuerte, fluctuando entre 2,1 a 37,5 cm/s, presentando tendencia predominante hacia el suroeste (SW) y oeste (W) tendiendo a alejarse de la costa, principalmente por fuera de las 4 Km, con ligeros giros ciclónicos, mientras que los flujos de la zona costera muestran dirección irregular de menores intensidades a las registradas en la zona central. En la Bahía de Miraflores los flujos tienden a circular en función a la configuración de la costa, bifurcándose próximo a la Punta, con flujos hacia el interior de la Bahía Callao, mientras que otra porción realiza movimientos anticiclónicos.

Las intensidades en la capa de 10 m variaron de 0,5 a 39,7 cm/s con un promedio general de 13,9 cm/s. Observándose flujos que ingresan a la bahía por el extremo oeste, los cuales se dirigen hacia el sur este en su aproximación a la costa, generándose flujos hacia el sur de Playa Oquendo, en tanto al sur de esta playa los flujos se dirigen al sur y suroeste. En general los flujos con menores intensidades se mantuvieron en áreas adyacentes a la línea de costa, en cambio los más intensos se localizaron en zonas próximas a la Isla El Frontón y en el extremo noroeste del área evaluada.

En la capa subsuperficial de 20 m de profundidad, la circulación marina presentó flujos con intensidades de 3,2 a 31,7 cm/s y un promedio de 14,2 cm/s. En general los flujos de mayores intensidades se localizaron en los extremos norte y central de la zona evaluada, en cambio los de menor intensidad se ubicaron en la zona sur. La dirección de los flujos predominó con tendencia hacia el interior de la bahía Callao.

#### PRODUCTOS:

- Informe ejecutivo del ambiente marino de las “Condiciones oceanográficas durante el Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 0902-04.
- Informe de campo del “Monitoreo de la Calidad del ambiente marino y Modelamiento de Sedimento en San Juan de Marcona 0903”.
- Informe: “Estudio de la Hidrodinámica y circulación en microescala de la bahía de Ferrol-Chimbote 0904” (13-16 de abril, 2009)
- Informe “Condiciones oceanográficas durante el Monitoreo de la Línea Paita – ESCC 0907.
- Informe “Estudio Hidrodinámica y circulación en microescala de la bahía de Paita 0904” (05-08 de abril, 2009).
- Informe Cr Oceanográfico 0908 BIC HUMBOLDT “Condiciones oceanográficas durante el invierno 0908”.
- Informe “Circulación Marina en la Bahía del Callao 0911” (07 y 08 de noviembre del 2009.
- Informe Ejecutivo Cr Regional Oceanográfico 0910-11 BIC Olaya.
- Presentación de (2) documentos sobre proyecto VOCALS Perú a i) VAMOS/CLIVAR Newsletter, ii) USCLIVAR Newsletter.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Variabilidad Interanual y decadal de condiciones Bio-geoquímicas en el mar peruano.	29	89 %

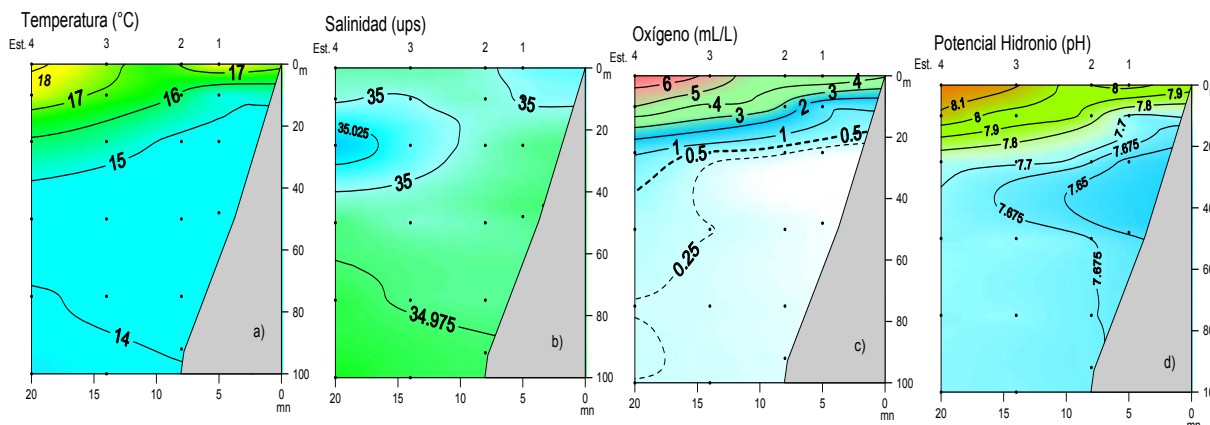
### RESULTADOS PRINCIPALES:

+ Durante el **primer semestre** del año 2009 las condiciones bio-oceanográficas frente a las costas del Perú fueron relativamente cálidas, con mayor incidencia hacia finales del otoño, en este sentido se puede observar una gran similitud entre los otoños 2008 – 2009 a través de la sección Callao, diferenciándose para la misma temporada del 2007, una distribución de la temperatura con una mayor capa de mezcla, durante un periodo frío. En lo que respecta a la clorofila-a en la distribución superficial del verano 2009, se registraron núcleos de altas concentraciones, típicas de la estacionalidad, donde se asocia a los elevados valores de oxígeno por la intensidad de la fotosíntesis.

#### + Estación Fija Callao – Noviembre 2009

Dentro de las 20 mn de costa del área evaluada, durante el mes de noviembre, la temperatura superficial del mar varió de 17,1 a 18,6 °C, presentándose una anomalía térmica superficial del mar de +0,7 °C. La estructura térmica hasta los 100 m estuvo conformada por las isotermas de 18,0 a 14,0 °C, donde la isoterma de 15,0 °C se localizó desde los 30 m hasta 15 m de profundidad asociado a un activo afloramiento. La isoterma de 14°C se observó por debajo de los 95 m. La salinidad en la columna de agua tuvo un rango de 34,955 a 35,056 ups, características de las ACF, destacando que por debajo de los 60 m se ubicó la isolínea de 34,975 ups asociada a la isoterma de 14,0 °C. El oxígeno disuelto en superficie registró valores de hasta 6,64 mL/L por fuera de las 15 mn observándose una débil tendencia al afloramiento hacia el litoral encontrándose valores de 4,0 mL/L. El borde superior de la mínima de oxígeno (0,5 mL/L) se localizó desde los 18 m hasta los 40 m de profundidad, más superficial que el observado en octubre, considerándose un rango normal para la estación de primavera. El potencial hidrónico (pH) en la columna de agua varió de 7,63 a 8,18, mostrando una distribución similar al oxígeno, destacando la estrecha relación de la isolínea de 7,70 de pH con la iso-oxígena de 0,5 mL/L y las bajas concentraciones asociadas con la ZMO.

Callao (26-27 Noviembre 2009)



Considerando los últimos tres años 2007 - 2009, la temperatura en la columna de agua frente a Callao se muestra más elevada en el presente año que en los precedentes, tal como lo refleja la anomalía térmica superficial del mar de +0,7 °C ya antes mencionada. Esto tendría relación con las condiciones cálidas para los meses de octubre, noviembre y diciembre expuestos por la NOAA y el ENFEN, lo cual igualmente afectó ligeramente las variables químicas.

#### + ELABORACIÓN DE CLIMATOLOGÍA DE OCEANOGRAFÍA QUÍMICA

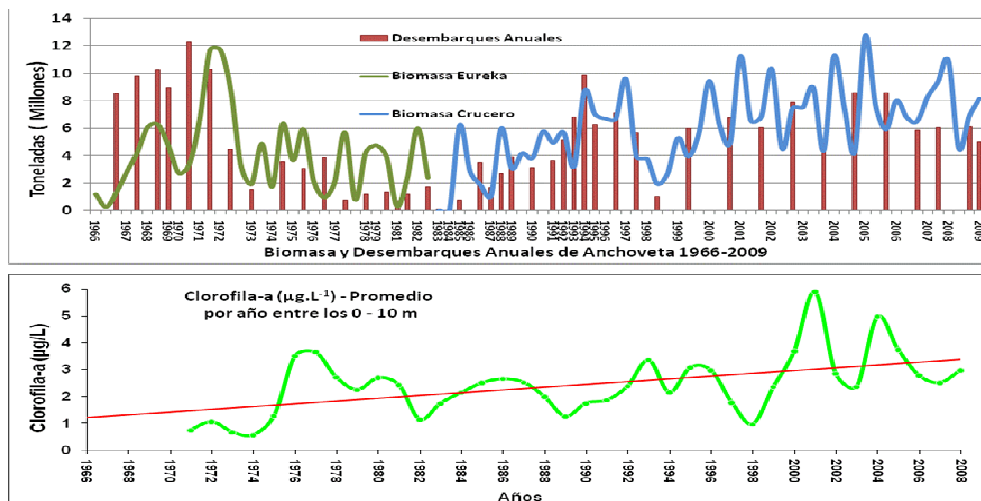
A través de la Cooperación con el Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD), durante el año 2009 se ha trabajado en la generación de una "climatología regional" de varios parámetros de oceanografía química usando métodos avanzados de interpolación y de estadística. La primera climatología generada corresponde a la distribución del oxígeno disuelto, utilizando información sin filtrar años niños entre los años 1960 y 2008. Entre los resultados obtenidos se presenta la distribución superficial de oxígeno (ver figura) en la cual se observa claramente la zona de surgencia costera dentro las 50 mn de costa, la cual se caracteriza por presentar bajas concentraciones de oxígeno disuelto, inferiores a 4,8 mL/L, asociadas al afloramiento de aguas deficientes en oxígeno. Por su parte en la zona sur del Sistema de Humboldt frente a Perú, predominan concentraciones superiores a 5,2 mL/L, que van disminuyendo hacia al norte (4,8 mL/L) mostrando un intenso gradiente latitudinal.

#### + PANEL INTERNACIONAL DE LA ANCHOVETA: EL ROL DE LA ANCHOVETA EN EL ECOSISTEMA DE AFLORAMIENTO DE LA CORRIENTE PERUANA O DE HUMBOLDT

El ecosistema de Humboldt se caracteriza por la presencia de intensos eventos de afloramiento a lo largo de la costa, que determinan la advección hacia la superficie de aguas frías, ricas en nutrientes lo que promueve una alta producción primaria e importantes pesquerías asociadas. Como resultado de la alta productividad y la dinámica oceanográfica, subsuperficialmente se desarrolla una de las Zonas de Mínima de Oxígeno (ZMO) más intensas y someras. A su vez, el ecosistema de Humboldt presenta una alta variabilidad climática a diferentes escalas, con un fuerte impacto de los

eventos El Niño, La Niña, los cuales determinan una importante dinámica oceanográfica, cambios en la distribución de masas de agua, modifican la distribución de nutrientes, clorofila y oxígeno, afectando importantes procesos biogeoquímicos como la productividad y la ZMO característica de las Aguas Costeras Frías. En este ambiente altamente variable y complejo se desenvuelve la anchoveta, recurso que sustenta una de las pesquerías más importantes del mundo con un volumen de alrededor del 10% de la captura de pescado del planeta.

Se espera que este recurso sea afectado en su abundancia y distribución por los cambios químicos que ocurran en su sistema. En efecto, con respecto al oxígeno y específicamente la ZMO, se reconoce que cumple un rol clave en el comportamiento y en la distribución vertical de los organismos, tales como el zooplancton fuente de alimento para la anchoveta determinando cambios verticales y latitudinales en el recurso.



**+ XIII CONGRESO LATINOAMERICANO DE CIENCIAS DEL MAR, DENOMINADO COLACMAR CUBA 2009: PH Como Trazador de la Variabilidad Climática y Procesos Biogeoquímicos en el Sistema de Humboldt.** Violeta León<sup>1</sup>, Georgina Flores<sup>1</sup>, Michelle Graco<sup>1</sup>, Jesús Ledesma<sup>1</sup>, Octavio Morón<sup>1</sup> y Miguel Sarmiento<sup>1</sup>

Los sistemas de surgencia de borde oriental, tal como el Sistema de Humboldt, son particularmente sensibles al fenómeno de acidificación por presentar naturalmente niveles bajos de pH. Esta condición de "acidificación natural" es consecuencia de la presencia de aguas subsuperficiales que presentan un alto contenido de carbono inorgánico disuelto, las cuales por eventos de surgencia son advectadas a la superficie determinando condiciones de pH inferiores al promedio estimado para el océano mundial (pH 8,1). El propósito de este trabajo es analizar la distribución espacial y temporal del pH en la componente norte del sistema de Humboldt y su variabilidad asociada a cambios en la distribución de masas de agua (T°, Oxígeno) y productividad (nutrientes, clorofila-a) durante los años 2007 y 2008. Los resultados obtenidos indican diferencias significativas entre los períodos estudiados, caracterizados por presentar dos condiciones extremas como son condiciones frías asociadas a una Niña intensa durante el año 2007, con valores de pH de hasta 7,50; y condiciones cálidas con valores máximos de pH que bordearon por 8,25 en el 2008. Por su parte se determinaron correlaciones significativamente positivas con el oxígeno y la temperatura, siendo negativa con la concentración de silicatos, indicando la fuerte influencia de la dinámica física del sistema en el pH. Igualmente los cambios en la productividad determinaron una señal estacional y latitudinal importante en el pH. De esta forma el pH aparece como una variable clave para trazar la variabilidad climática, la dinámica de masas de agua, la productividad y el intercambio de CO<sub>2</sub>.

**PRODUCTOS:**

- Reportes de las operaciones de campo y de los trabajos de laboratorio.
- Series de tiempo Callao 1992 – 2009. Parámetros Oceanográficos.
- Climatología del oxígeno disuelto frente al Perú.
- Evaluación de las condiciones Hidroquímicas de los principales cruceros realizados en el 2009.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Investigaciones paleoceanográficas del margen continental	<b>30</b>	<b>93 %</b>

**RESULTADOS PRINCIPALES:**

1. Durante el año 2009 se realizó la recopilación de la información de muestras de diatomeas, escamas y de foraminíferos provenientes de testigos de sedimentos colectados en el margen continental en el marco del proyecto PALEOPECES. El informe correspondiente a esta actividad será presentado durante el primer trimestre del 2010.



2. La actividad de análisis geológico de muestras de archivo se realizó tanto en especímenes de sedimentos del margen continental provenientes de cruceros de investigación paleoceanográfica llevados a cabo por IMARPE en conjunto con el IRD o provenientes de cruceros internacionales como el Cr. Galathea 3 (2007), Cr. Meteor (2008) como también de muestras de conchas colectadas en experimentos de calibración de microcrecimiento en años previos al 2009.

Las muestras del Crucero Meteor y Galathea 3 fueron analizadas en el marco del proyecto MIXPALEO, por tesis de investigación, haciendo determinaciones de contenido de humedad y densidad en testigos de sedimentos y también se analizaron empleando técnicas de petrografía sedimentaria, muestras superficiales para determinar el origen de la materia orgánica empleando técnicas de petrografía sedimentaria.

En cuanto a las muestras provenientes de los experimentos pasados de calibración de microcrecimiento de moluscos con la temperatura, se realizaron los estudios microscópicos y la captura de imágenes de las líneas de crecimiento en conchas del molusco bivalvo *Trachycardium procerum* provenientes de Parachique y de Lagunillas.

Se realizó una estadia de investigación científica en la Universidad Federal Fluminense de Niteroi (Brasil) en el marco del proyecto MIXPALEO (IRD-IMARPE) a través de una invitación cursada y financiada por el Laboratorio Mixto Internacional PALEOTRACES.

3. En la elaboración de cartografía de fondo de zonas de costa centro-norte, se ha empleado la información del banco de datos del IMARPE, también la información obtenida de manera sinérgica con otras actividades de investigación como la meta Seguimiento de Pesquerías y evaluación de recursos pesqueros de la Dirección de Pesca y Desarrollo Tecnológico y el Convenio IMARPE-Secretaría General del Mar de España (Cartografía geológica del Banco de Mánкора realizada a bordo del B/O Miguel Oliver). El año 2010 dando continuidad a esta actividad se espera realizar la incorporación de información obtenida de otros cruceros de investigación geológica (Crucero 77 Leg 2 a bordo del R/V Alemán Meteor, Crucero KNR195-5 a bordo del R/V KNORR).



Productos de este trabajo son mapas base digitalizados con la línea de costa a escala 1:100,000, distribución de texturas sedimentarias, contenidos de arena, limo, arcilla, materia orgánica y carbonatos, tipos de estructura en caso de la zona costera frente a Callao. Esta cartografía ha facilitado las actividades muestreo y a su vez nos ayudarán a determinar el (los) futuros puntos de muestreo para reconstruir condiciones paleoceanográficas, paleoecológicas, paleoclimáticas y de influencia antrópica que son explicados en el punto.

4. Se llevaron a cabo 3 operaciones de mar para calibraciones paleoceanográficas con procesos sedimentológicos actuales y/o determinación de zonas con depósitos arqueológicos y/o marinos con registros de organismos modernos. Dos de ellas relacionadas a procesos de sedimentación en la zona de la plataforma interna frente a Callao ambas a bordo de la embarcación IMARPE VII (Pisco) empleando trampas de sedimentos: Operación PALEOMAP 0907 los días 05, 09, 10 y 11 de julio y una operación conjunta con la Línea de investigación Estación Fija Callao 0911 los días 24 al 27 de noviembre y la otra entre 27 al 30 de octubre del 2009. relacionada a búsqueda de depósitos de conchas en la zona de Otuma, Pisco.



Las operaciones realizadas en la plataforma interna frente al Callao (PALEOMAP 0907), en el ámbito de la bahía, se cumplió significativamente, se determinaron también los flujos de material particulado, contenido de materia orgánica e inorgánica frente al cabezo norte de la Isla San Lorenzo a 70 m de profundidad (contenidos de materia orgánica de 23,42%) y también frente a Oquendo a 41m de profundidad (contenidos de materia orgánica de 42,96%).

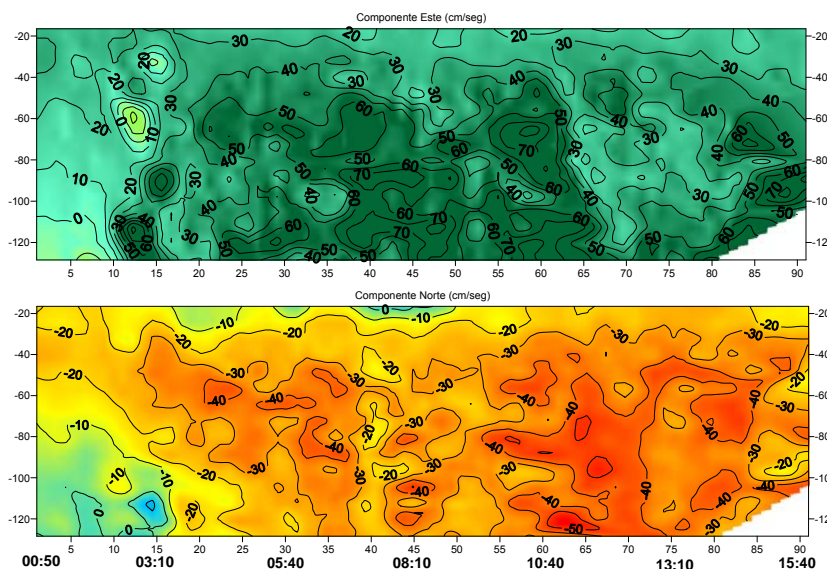


Fig. Serie de tiempo de intensidades de corrientes obtenidas durante experimento de trampas de sedimentos durante el Cr. CRIO 0904

Mediante el uso de sinergias de otras plataformas de investigación como el

crucero CRIO, en el Callao (en el lugar donde se proyectaba instalar el arreglo de trampa de sedimentos automática), se ha colectado muestras de trampas de sedimentos e información de corrientes asociadas a las trampas de sedimentos que permiten estudiar aspectos de eficiencia de las mismas.

En el caso de la operación “Experimentación con organismos vivos en la zona de Lagunillas y moluscos fósiles en Otuma (Pisco), para calibrar señales paleoceanográficas”. La actividad de calibraciones de señales ambientales con el microcrecimiento de moluscos consistió en la búsqueda de un sensor térmico (tidbit) y la captura de ejemplares vivos de bivalvo *Trachycardium procerum* “concha corazón” a bordo de la embarcación artesanal Grau III (PS 0662). Los efectos del Tsunami del año 2007 ocasionaron la desaparición con la consecuente pérdida definitiva del un sensor submarino instalado el año 2006 y la disminución significativa de la abundancia de moluscos *Trachycardium procerum*.

**5. Análisis de muestras de operaciones de mar y/o procesamiento de información asociada e interpretación de datos geológicos.**

De la operación de mar PALEOMAP 0907, se realizaron análisis geoquímicas de muestras de agua intersticial de dos testigos de sedimento, también se analizó el contenido de materia orgánica y carbonatos en sedimento de los mismos testigos. También se analizaron los contenidos de materia orgánica de las trampas de sedimento instaladas en la mencionada operación así como de la operación PALEOMAP 0911 y de las muestras de trampas de sedimento provenientes del Cr. Crio 0904. En proceso está el análisis granulométrico de los testigos seleccionados en la operación del mar PALEOMAP 0907.

En relación a los resultados de los análisis de agua intersticial, los valores de fosfatos y silicatos hallados en el agua intersticial en las secciones correspondientes a los testigos GC 0907/E-1 y E-2, muestran tendencia de incremento en concentración con la profundidad hasta los 5 cm de profundidad, luego tienden ambos a decrecer ligeramente.

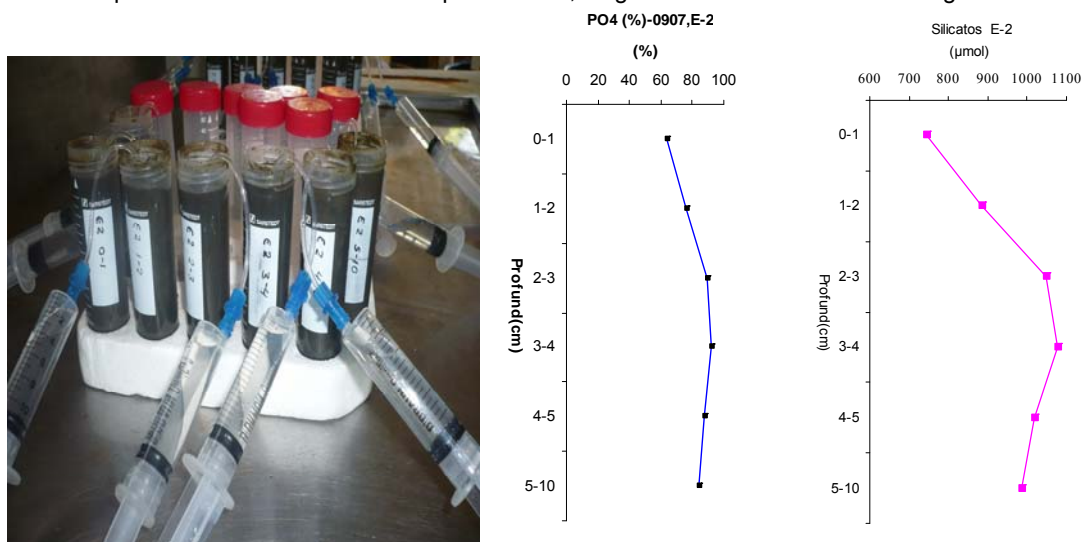


Fig. 3 Colecta de agua intersticial en un testigo de sedimentos y resultados del (Cr. PALEOMAP 0907)

Los resultados de análisis de muestras de trampas de sedimentos de las operaciones de mar PALEOMAP 0907 (frente al Cabezo norte de la Isla San Lorenzo y frente a Oquendo), PALEOMAP 0911 y del Cr. CRIO 0904 que contribuyó con el desarrollo de esta actividad (Est. 2, Línea oceanográfica del Callao y B0405-13, Localización de la futura trampa de sedimentos automática), permitieron conocer los flujos de material particulado hacia el fondo y su contenido de materia orgánica y no orgánica. Los contenidos de materia orgánica correspondientes a otoño a 45 m de profundidad son de 63,79% para la estación N° 2 y de 39,31% para la estación B0405-13.

En trampas de sedimento instaladas frente al cabezo norte de la Isla San Lorenzo (T-1) a 70 m de profundidad, se obtuvo contenidos de materia orgánica de 23,42% y frente a Oquendo (T-2), a 41 m se obtuvo contenidos de materia orgánica de 42,96% (Operación de mar PALEOMAP 0907).

Como parte de una estadía de investigación se procesó y analizó estadísticamente información a muy alta resolución (nivel de láminas de sedimentos) de variables sedimentológicas y geoquímicas del testigo B0405-06. Los resultados son de relevancia para las actividades de calibración también.

**6. Calibraciones entre microcrecimiento de conchas y variabilidad termal y procesos de sedimentación con trampas de sedimentos**

En relación a los estudios de calibraciones de señales ambientales con microcrecimiento de moluscos, se realizaron los estudios microscópicos, la captura de imágenes y el análisis de microincrementos de líneas de crecimiento en conchas de moluscos del bivalvo *Trachycardium procerum* y muestras del gasterópodo *Concholepas concholepas* provenientes de muestras de archivo de Punta Picata, Lagunillas y Parachique.

Se profundizó en la comprensión de los patrones de crecimiento y en la interpretación de la resolución y expresión de las líneas de crecimiento de las conchas de *Trachycardium procerum*, se aisló un componente de variabilidad cíclica artificial (asociado a la metodología de medición empleada) que enmascara las señales vitales y ambientales.

El crecimiento de un organismo es complejo, se expresa volumétricamente en muchos ejes y direcciones y el procedimiento metodológico de medición y análisis para intentar descifrar el crecimiento de un organismo, a partir de una parte del mismo (su concha), mediante la medición de ciertos transectos muestreados sobre un eje espacial, de una sola sección longitudinal de la concha es complicado, mas aun cuando los especímenes presentan en sus conchas un crecimiento asimétrico y curvado como en *Trachycardium procerum*.

Es importante diferenciar los patrones reales de la variabilidad del microcrecimiento de las conchas con la variabilidad producto de ciertos artefactos metodológicos y afinar las relaciones o grado de asociación entre los patrones de microcrecimiento de las conchas y los patrones de la variabilidad ambiental.

#### **Calibraciones entre registros sedimentarios y procesos actuales de sedimentación:**

En relación a las actividades con trampas de sedimentos, los principales logros que se obtuvieron de los estudios, en el marco de los proyectos PALEOPECES y MIXPALEO, se realizó el estudio de la variabilidad paleoambiental en alta resolución (a nivel de láminas) mediante la determinación del contenido de los metales redox sensitivos en sedimentos de Pisco y Callao. También el estudio de la variabilidad del aporte de material continental al margen continental frente a Pisco identificándose en los registros las fracciones granulométricas que son reflejo del aporte eólico en láminas de sedimentos del testigo B0405-06, actividad que se realizó en el marco de una estadía científica en Brasil; también se estudió el diseño óptimo para el arreglo de trampas automática y la escritura preliminar de un artículo para una publicación científica sobre aspectos de diseño comparativo de dos arreglos de trampas de sedimentos en el margen este (Callao-Perú) y oeste de Sudamérica (Cabo Frío – Brasil).

Se han continuado las gestiones para la reparación, calibración y prueba del liberador acústico a través de una cesión en uso al IRD. Los trámites actualmente se encuentran en desarrollo en IMARPE.

#### **7. Determinación de zonas propicias para estudios paleoceanográficos**

Ha centrado este año sus investigaciones en dos zonas, una localizada en un sector de la costa norte, en depósitos holocénicos asociados a la Cuenca Tumbes. Encontrándose que el Banco de Máncora juega un rol importante en la sedimentación del área desde antes del Holoceno inclusive, condicionando el depósito mismo de formaciones sedimentarias del Neógeno de la mencionada cuenca. El levantamiento e integración de información programada para el presente año han permitido identificar zonas adicionales a las ya exploradas y muestreadas en el sector centro-oeste, sur-oeste y sur-este del banco que podrían ser prospectadas adicionalmente a las realizadas el presente año por instituciones extranjeras, ampliando el conocimiento de la evolución paleoceanográfica y paleoclimática de esta sector norte de nuestro país.

Como principales resultados del Crucero PALEOMAP 0907, se determinó un lugar adecuado para futuras investigaciones paleoceanográficas frente a la zona costera de Callao.

Otra actividad se ejecuto en Otuma, realizandose un recorrido inicial por la zona nor-oeste de Otuma y caminatas por los acantilados de la paleolaguna en donde se ubicó el conchales 1 (Craig y Psuty ,1971). En el conchal se realizaron mediciones y descripciones del conchal y del relieve litoral de la paleolaguna subyacente. Del conchal se tomaron muestras de valvas de conchas de la "concha de abanico" y del relieve litoral de la paleolaguna se tomaron muestras de sustrato y muestras de valvas de conchas de "navaja", "almeja" y "concha de abanico".

**8. Transferencia Técnico-científica a otras líneas de investigación de IMARPE, para el sector pesquería ó la sociedad**  
Se contribuyó al desarrollo de otros objetivos de investigación, convenios (IMARPE-SEDAPAL, IMARPE-SHOUGANG) y capacitaciones a personal del laboratorio Costero de Pisco en técnicas de análisis sedimentológicos y geoquímicos. Se interactuó como componente Geológica en los proyectos de la DIAGCAC y del Laboratorio Costero Puno para estudiar el fondo del Lago Titicaca con fines de investigación del potencial acuícola y se colaboró en aspectos de elaboración de cartografía del fondo, presentándose el informe técnico científico. También se realizaron análisis sedimentológicos para un proyecto, que tiene como objetivo de evaluar el impacto de la truchicultura en el fondo del Lago Titicaca. También se colaboró con el estudio Evaluación ambiental de Huacho (0904).

A solicitud del PRODUCE y en virtud a la invitación de la Universidad de Brown de Estados Unidos al Crucero de investigación paleoceanográfica y paleoclimática 195 – Leg 5, un investigador participó como observador a bordo del R/V KNORR, buque que colectó información geológica y muestras entre la plataforma de las Islas Galápagos y el margen continental peruano. El mencionado crucero registró información importante relevante a nuestros propios objetivos de investigación institucionales.

El Área de Geología Marina en conjunto con Hidroquímica y con la Unidad de Gestión Marino Costera (DIAGCAG) y con colaboración del IRD-Brasil, ha participado en la elaboración de un proyecto ante PRODUCE para la implementación de una técnica de análisis de azufre en sedimentos en la Bahía Ferrol (Chimbote).

).

**9. Elaboración de procedimientos operativos y/o manuales de estandarización de metodologías procesamiento y análisis en laboratorio**

Los siguientes protocolos y avances en desarrollo de nuevos procedimientos fueron realizados durante el año 2009:

- Elaboración de Protocolo de preparación y procesamiento de muestras para escleroclimatología en moluscos. En este protocolo se describen ciertas metodologías de marcaje con fluorocromos, de preparación de láminas delgadas y/o secciones pulidas, de microscopia y de análisis de imágenes de bandas de microcrecimiento y de comparación con la variabilidad térmica, que son básicos en estudios de calibración.

- Se desarrollo en Brasil la metodología del ataque acido de la materia orgánica de sedimentos y la metodología del montaje en láminas, asimismo el análisis petrográfico. El trabajo fue realizado por una tesista en el marco del proyecto MIXPALEO y en colaboración con la Universidad Fluminense de Niteroi (Brasil).

- Se elaboró el protocolo de muestreo de sedimentos superficiales de mar, lagos y lagunas con draga Van Veen. El documento en mención respalda el procedimiento operativo del muestreo del matriz sedimento con fines de estudios que determinen cuantitativamente y cualitativamente los componentes del sedimento, así como para estudios de detección de cambios espaciales o temporales y sus características fisicoquímicas y geoquímicas; el protocolo en mención corresponde a un documento de gestión interno, que debe ser aprobado por la DIO y las instancias correspondientes.

- En el marco del Proyecto Paleomap se calibro las metodologías de ensayos cuantitativos para la determinación de fosfatos y silicatos en agua intersticial colectada de testigos de sedimentos marinos. Tambien se logro implementar el método de ensayo para la terminación de sulfuros de hidrogeno (HS) en agua intersticial, obteniendo datos cuantitativos de la conducta de distribución de este parámetro data que corresponden al Cr. Paleomap 0907.

**PRODUCTOS:**

- Protocolo de determinación del contenido de materia orgánica total por el método de Ignición (PROT-1- MOT).
- Protocolo de para la determinación de carbono orgánico total por el método de titulación por retroceso en los sedimentos Marinos (PROT-COT-1),
- Informe de participación en crucero de investigación paleoceanográfica KNR195-5
- Se organizó y se inició el Seminario–Taller “El buceo científico en IMARPE” con participación de personal las direcciones de investigación del IMARPE, laboratorios costeros, IRD y Universidades de Lima. También se realizó un
- Curso de bioestadística aplicado al análisis de datos de sedimentos, y también se realizó un entrenamiento en técnicas de descripción de muestras geológicas dirigido ambos a los tesisas del proyecto Mix-Paleo (Geología Marina y Bentos
- Informe “Determinación de patrones de sedimentación empleando trampas de sedimentos para calibraciones de señales paleoceanográficas”.
- Informe “Reconocimiento inicial de la potencialidad de Otuma para estudios paleoceanograficos”.

Objetivo Especifico	Nº Obj. Especifico	Porcentaje de Avance
<b>Interacción de Zona Mínima de Oxígeno, Sedimentación de Carbono y Procesos Bentónicos</b>	<b>31</b>	<b>80 %</b>

**RESULTADOS PRINCIPALES:**

La ejecución de las actividades no alcanzó a las metas trazadas por limitaciones presupuestales, pero todas las actividades realizadas fueron analizadas y procesadas

**1. Determinar la tendencia, variabilidad mensual a interanual de la zona de mínima de oxígeno frente a la costa central del Perú y su relación con forzantes remotos y locales.**

- En el **primer trimestre** se realizó una prospección (a fines de marzo) hasta las 50 millas frente a Callao, a bordo del BIC José Olaya. Con respecto a diciembre 2008, las temperaturas superficiales se incrementaron como consecuencia natural del cambio estacional. La estructura vertical presentó una fuerte estratificación térmica Las temperaturas superficiales del mar (TSM) variaron entre 17 ° C en la zona costera y 21 ° C en la zona oceánica. La isoterma de 15° C estuvo más somera en la zona costera (aproximadamente 30 m de profundidad) y descendió hasta los 50 m en la parte oceánica. Contrariamente la isoterma de 14° C se profundizo hacia la zona costera hasta los 100 m de profundidad aproximadamente. Se detectó la intromisión de ASS hasta aproximadamente las 20 millas. La iso-oxigena de 0,5 ml L<sup>-1</sup> (límite superior de la ZMO) se presentó casi constante a 30 m desde la costa hasta la zona oceánica. Valores inferiores a 0,1 ml.l<sup>-1</sup> fueron detectados con CTD-O a partir de los 50 a 80 m de profundidad. Entre los 120 y 200 m de profundidad se detectaron condiciones casi anóxicas (<0,05 ml. l<sup>-1</sup>). Asimismo, el oxígeno disuelto (OD) sobre el fondo fue indetectable mediante la titulación de Winkler en las estaciones 1 y 2.

- Durante el **segundo trimestre** del presente año, se pudo cumplir con una prospección de MINIOX frente a Callao, como parte de las actividades del Crucero CRIO I-2009, el cual se realizó entre el 19 y 21 de abril a bordo del BIC José Olaya. Las condiciones del mar mostraron la presencia de dos núcleos de surgencia. Entre ambos núcleos se advirtió

una franja de agua más cálida y más oxigenada entre las 14 y 20 millas. Salvo un delgado núcleo de aguas de baja salinidad asociadas al flujo de agua dulce a la Bahía del Callao, las condiciones hidrográficas se caracterizaron por la dominancia de las aguas ecuatoriales sub-superficiales (AESS), con cierta mezcla con las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) en la capa superficial, reemplazadas por las aguas intermedia antárticas (AIA) a más de 700 m de profundidad. La capa superior de la columna de agua presentó condiciones muy estratificadas, variando entre 40 m y <15 m desde la parte oceánica hacia la zona costera. La distribución de la salinidad fue relativamente homogénea, destacando el núcleo de aguas de baja salinidad de la Bahía del Callao, y un lente delgado de mayor salinidad (>35.0 psu) entre los 15 y 30 m de profundidad, fuera de las 10 millas de la costa. Las isotermas y las isopícnas entre los 50 y 400 m exhibieron una profundización marcada hacia la costa. Por otra parte, el núcleo de la ZMO (<0.1 mL L<sup>-1</sup>) se proyectó hacia la superficie, alcanzando los 12m en las estaciones más costeras, mientras que se profundizó hacia fuera de la costa (a más de 400 m a 40 millas). Estas condiciones son inusuales en la zona de estudio, ya que normalmente el núcleo se presenta muy próximo al borde superior de la ZMO en la presente estación del año. Ello sugiere una ventilación intensa de la capa superior de la columna de agua, asociada a un flujo sub-superficial.

- Durante el **tercer trimestre** realizó dos prospecciones oceanográficas frente a Callao; la primera, restringida a las 20 millas (a cargo de la meta VAINDE), los días 7 y 8 de julio; la segunda, con un alcance de 50 millas, el 20 de agosto a bordo del BIC José Olaya. Ambos muestreos fueron realizados durante un período anómalo de calentamiento para la estación, coincidente con uno similar durante el 2008. Las condiciones mostraron el hundimiento de la isoterma de 15°C hasta aproximadamente 140m en el mes de julio, para luego ascender nuevamente hasta unos 70m hacia fines del mes de agosto. La salinidad se distribuyó homogéneamente en la capa subsuperficial hasta los 150m en julio, pero se detectó una pequeña lengua superficial de altos valores de salinidad en la zona más alejada de la costa, sugiriendo la influencia de aguas oceánicas. En agosto las condiciones tendieron a normalizarse y la capa superior de la columna hasta los 150m exhibió características propias de las aguas ecuatoriales subsuperficiales (AESS). En julio el borde superior de la ZMO se presentó a 75m de profundidad dentro de las 20 millas de la costa. En agosto, la ZMO se presentó a 65 m de profundidad a 50mn de la costa, con el núcleo (<0.1ml. L<sup>-1</sup>), entre los 125 y 500m de profundidad, mientras que hacia la costa ascendió hasta los 25 m de profundidad.

- Durante el **cuarto trimestre** se llevó a cabo dos prospecciones oceanográficas, los días 31 de octubre – 01 de noviembre con un alcance de 50 millas, mientras que la segunda, restringida a las 20 millas (a cargo de la meta VAINDE), fue realizada los días 26 y 27 de noviembre. Para la primera prospección, la estructura vertical de diferentes parámetros oceanográficos indica condiciones activas de surgencia, desde aproximadamente los 75 m de profundidad a lo largo de toda la transecta. A mayor profundidad (100 – 300 m) se observó una profundización hacia la costa de las isotermas, sugiriendo un activo flujo subsuperficial hacia el sur (Fig. 1).

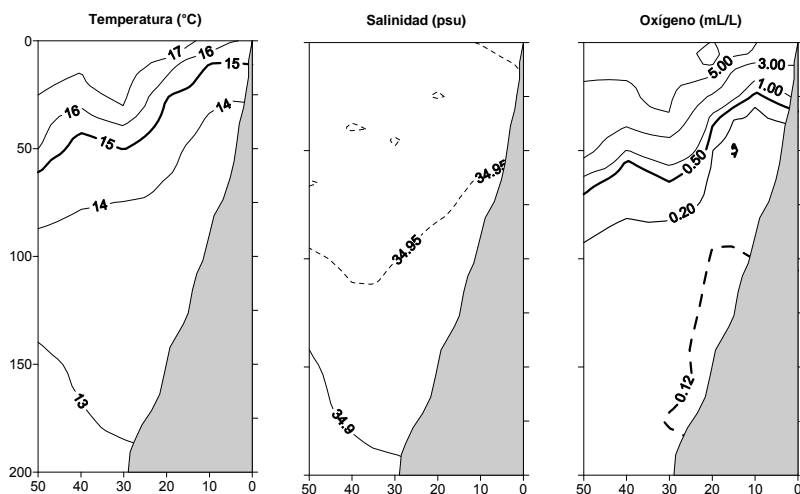


Fig. 1 Sección oceanográfica frente al Callao Oct 31 – nov 01, 2009

La isoterma de 15°C se ubicó entre los 60 m y los 10 m de profundidad, desde fuera hacia dentro de la costa. Entre tanto, los valores de salinidad fueron homogéneos y alrededor de 35.95 ups para los primeros 100 m de la columna de agua. La ZMO alcanzó los 75 a 30 m debajo de la superficie desde fuera hacia dentro de la costa. La oxiclina se presentó muy marcada, variando su posición entre los 25-50 m en la zona costera, hasta los 60-75 m a 50 millas. El núcleo de la ZMO se ubicó entre 300 y 400 m de profundidad, con valores mínimos de 0.11 - 0.12 mL L<sup>-1</sup>. Asimismo, valores mínimos de oxígeno

disuelto se encontraron directamente sobre la plataforma, entre las 10 y 30 millas fuera de la costa. En relación a las condiciones encontradas en agosto, destacan la mayor estratificación de la capa superficial de la columna de agua en octubre/noviembre, así como la mayor intensidad aparente del flujo subsuperficial, consistente con la profundización del núcleo de la ZMO en relación a agosto (Fig. 1). A finales de noviembre y dentro de las 20 millas de costa, la ZMO presentó condiciones de mayor intensidad y su borde superior se encontró aún más cerca de la superficie, situándose a menos de 20 m en las primeras 10 millas costeras. Las condiciones encontradas fueron propias de surgencia activa y las aguas costeras frías caracterizaron toda la zona prospectada.

Las series temporales de temperatura y de oxígeno en la estación 2 ilustra el calentamiento y oxigenación anómalos durante el invierno de 2009, similares a los exhibidos durante 2008 (Fig. 2). Sin embargo, a diferencia del año anterior, en el que la primavera tendió a presentar condiciones frías y disóxicas en la capa superficial, a fines de 2009 se tendió a observar condiciones más cálidas y oxigenadas.

En la costa norte, frente a Paita se efectuaron evaluaciones oceanográficas en los meses de abril, junio (como parte del Crucero de Investigaciones de Recursos Demersales), julio, agosto y noviembre como parte proyecto sobre el seguimiento de los procesos de circulación oceánica. En abril las condiciones térmicas del agua de mar, mostraron condiciones de transición verano/otoño. La isoterma de 15° C se encontró a 15 millas de la costa entre 50 y 75 m de profundidad, mientras que la temperatura a nivel superficial varió entre 22 y 23°C dentro de las 50 millas costeras. Las

concentraciones de oxígeno sobre el fondo fueron mayores a  $1 \text{ mL.L}^{-1}$  hasta las 20 millas, no detectándose el borde superior de la ZMO hasta las 80 millas de la costa y a más de 100 m de profundidad.

En junio se detectó mezcla entre las aguas subtropicales superficiales (ASS) y las AESS hasta los 150 m de profundidad, con temperaturas superiores a  $17^\circ\text{C}$ . Se apreció la profundización de la isoterma de  $15^\circ\text{C}$  por debajo de los 150 m de profundidad, de forma similar a las iso-oxígenas de  $0,5$  y  $1,0 \text{ mL.L}^{-1}$ , indicando una fuerte proyección de la ESCC hacia el sur, que estaría ubicada entre los 22 y 50 mn de la costa y a profundidades superiores a los 150 m de profundidad. En julio se observó una variación de entre  $16$  a  $19^\circ\text{C}$  en los primeros 100 m de la columna de agua. La isoterma de  $19^\circ\text{C}$  se observó en la superficie a las 20 mn de la costa. Fueron detectadas ASS hacia la parte oceánica y aguas de mezcla entre ASS y AESS en la parte costera. El borde superior de la ZMO ( $0,5 \text{ mL.L}^{-1}$ ) fue observada por debajo de los 200 m de profundidad.

Durante el mes de agosto, en los primeros 80 m de profundidad se detectó la presencia de ASS, mostrando una mayor proyección hasta la zona costera; las TSM variaron entre  $19,2^\circ\text{C}$  a  $19,7^\circ\text{C}$ . La isoterma de  $15^\circ\text{C}$  se ubicó entre 130 m de profundidad a 50 millas y 170 m profundidad en la zona más costera, indicando el flujo hacia el sur. En noviembre, las condiciones continuaron siendo cálidas, con la isoterma de  $15^\circ\text{C}$  ubicada a más de 100 m y profundizándose a la costa; la ZMO se situó a más de 200 m de profundidad dentro de las primeras 75 millas. En conclusión, la serie de tiempo acumulada hasta esta fecha a 20 millas de la costa demuestra la prevalencia de condiciones oxigenadas ( $> 1 \text{ mL.L}^{-1}$ ) durante casi todo el año en los primeros 100 m de la columna de agua. Estas condiciones no se daban desde 2004-2005, período en el cual las condiciones oxigenadas permanecieron unos 18 meses.

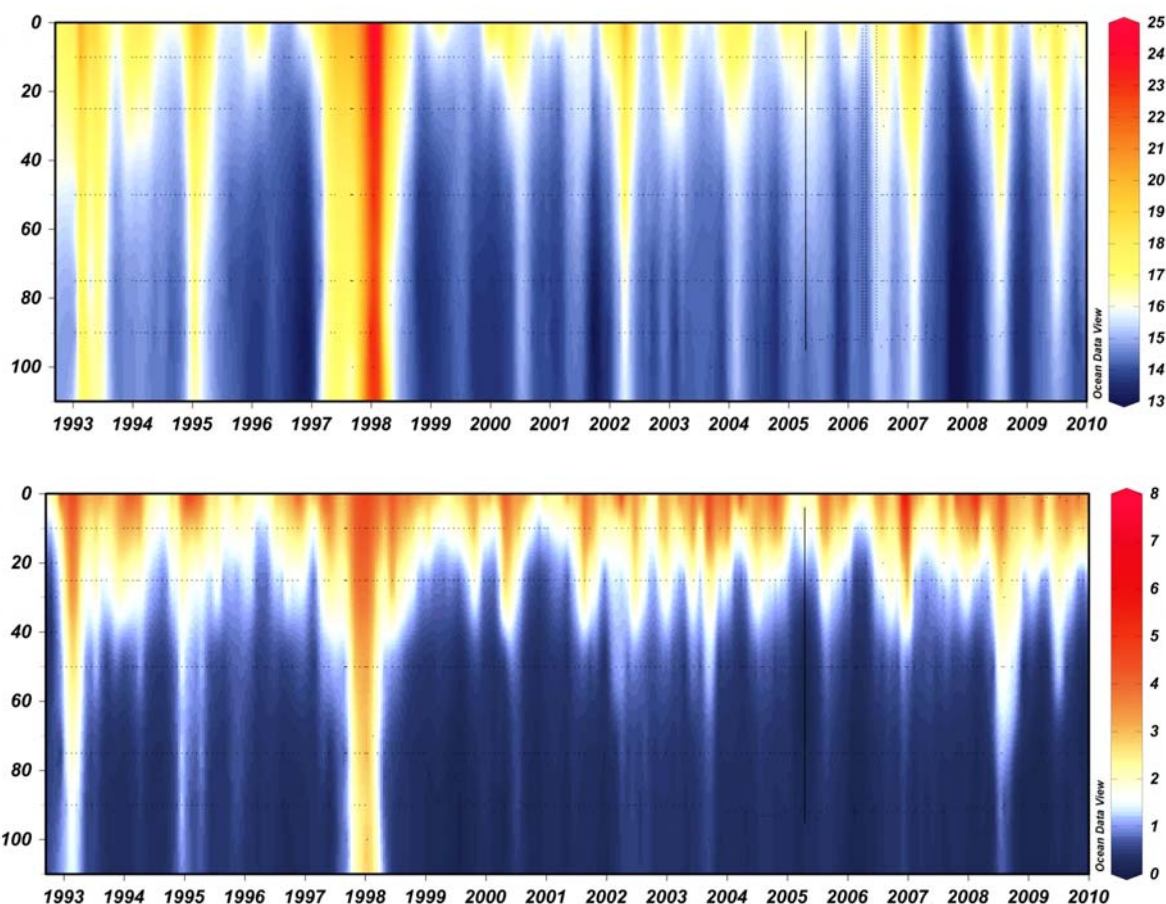


Fig 2. Variación de la temperatura ( $^\circ\text{C}$ ) y oxígeno disuelto ( $\text{mL.L}^{-1}$ ) a 80 millas (Est.2-93m) frente a Callao

### Distribución de oxígeno sobre el margen continental en base a mediciones de CTDO

Motivados por caracterizar la distribución de la ZMO frente a Perú y comprender mejor la distribución del bentos así como la preservación de paleo-archivos en los sedimentos de la plataforma y talud continentales se analizó datos de lances de CTDO de alta precisión de cruces internacionales y nacionales, con el fin de generar un mapa de distribución de oxígeno disuelto sobre el fondo, tal como se muestra en la Tabla 1. Además se consideró en este estudio sólo condiciones neutras o frías ENSO según los índices MEI y ONI (Multivariado El Niño y Oceánico El Niño) respectivamente (<http://www.esrl.noaa.gov/psd/people/klaus.wolter/MEI/rank.html>; <http://ggweather.com/enso/oni.htm>). La interpolación aplicó el método cuadrático de Ridgway et al. (2006), que considera los siguientes elementos: i) se establecen 'elipses' de búsqueda, cuyo radio depende del número de datos; ii) la interpolación final es ponderada por la ubicación espacial y batimétrica mediante factores calculados en base a los mismos datos. La batimetría utilizada fue la base ETOP1 (de  $1^\circ \times 1^\circ$  de resolución). El radio final de las elipses varió entre 70 y 240 km. El número de datos/elipse varió entre 18 y 256. La resolución de la interpolación fue  $0.05^\circ \times 0.05^\circ$  (aprox.  $5 \text{ km} \times 5 \text{ km}$ ).

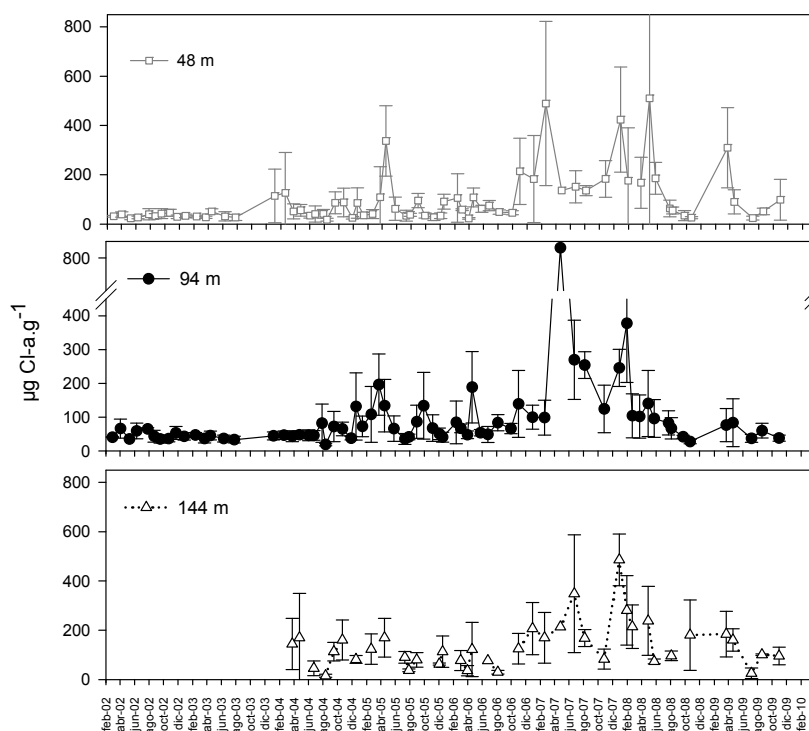
Tabla 1. Base de datos utilizada para estimar la distribución promedio de la ZMO sobre el fondo.

Período	Cruceros	Datos	Rango profundidad
1983 – 1997 M77, Galathea-3, MPI-IMARPE, Filamentos, VOCALS, CRIO, Demersales	25 cruceros	1060	20 – 1000 metros
2006–2009 (WODC)	18 cruceros	547	
total	43 cruceros	1607	

La mejor cobertura de datos se encuentra al norte de los 8° S, 9 -15° S y al sur de los 17° S. Las interpolaciones a mayor profundidad usaron datos entre 900 y 1100 m oceánicas (fuera del margen continental), mientras que las interpolaciones más someras no usaron información más costera o superficial lo cual puede haber sesgado las estimaciones hacia menores valores a menor profundidad. No obstante estas limitaciones, el mapa resuelve el patrón latitudinal de oxígeno sobre el fondo, entre los 50 y 1000 m de profundidad. La alta variabilidad al norte de los 8° S posiblemente refleja la variabilidad natural temporal inclusive en condiciones neutras/frías. Las condiciones más disóxicas se localizan entre los 9 y 15° S. En algunas regiones se necesitan más datos para resolver mejor la variación de meso-escala. El producto presenta potencial para calibrar proxies cuya preservación es afectada por el régimen de oxígeno, ya que el producto consiste en estimaciones geo-referenciadas.

## 2. Determinar la variabilidad mensual a interanual de la sedimentación de materia orgánica fitoplanctónica hacia el fondo y de las condiciones físico-químicas en el sedimento frente a Callao.

Las estimaciones del contenido de clorofila-a en los sedimentos superficiales de la plataforma frente a Callao se reiniciaron en el mes de marzo de 2009. Hasta octubre de 2008 se registró una disminución sostenida de los contenidos de clorofila iniciada en julio del mismo año, producto de la reducción de la producción exportada al fondo, asociada al calentamiento ocurrido a mediados del



año pasado. En marzo y abril los contenidos se elevaron moderadamente con respecto a lo observado en el mes de octubre, sin embargo estuvieron por debajo de lo registrado en el mismo periodo en los años anteriores, a excepción de la estación 1 (Cl-a > 300  $\mu\text{g.g}^{-1}$ ).

Posteriormente en la estación somera de 48 m se registró una tendencia creciente en la concentración de cl-a desde el mes de julio hasta octubre, alcanzando un valor promedio cercano a 100  $\mu\text{g.g}^{-1}$ . En cambio en la estación 2 predominó una tendencia decreciente desde el verano (con valores mínimos en julio), alcanzando un valor promedio de 38  $\mu\text{g.g}^{-1}$  en octubre. Finalmente, en la estación 4 se observó un incremento significativo entre julio y agosto para luego mantenerse durante el mes de octubre con un valor promedio de 95  $\mu\text{g.g}^{-1}$ . Respecto a 2008, los niveles máximos el 2009 fueron mucho menores a los alcanzados en los dos años precedentes (Fig. 3).

Fig 3. Variación del contenido de clorofila-a en el primer centímetro del sedimento superficial a diferentes profundidades frente a Callao

## 3. Determinar la variabilidad estacional e interanual de la biomasa de macrofauna, Thioploca, bacterias heterótrofas y de la meiofauna en la capa superficial de los sedimentos frente a Callao.

### Macrofauna.

En los primeros meses de 2009 los parámetros comunitarios de la macrofauna disminuyeron con respecto a lo observado hasta octubre de 2008. Posteriormente, en la estación 2 (94 m de profundidad), la densidad promedio de la macrofauna disminuyó de  $13 \pm 23 \text{ ind.m}^{-2}$  en marzo a  $7 \pm 12 \text{ ind.m}^{-2}$  y la biomasa también tendió a disminuir, hasta apenas  $0,01 \pm 0,02 \text{ g.m}^{-2}$  en abril. Las especies registradas fueron el poliqueto *Nephtys ferruginea*, en el mes de marzo y el anfípodo *Ampelisca araucana* en el mes de abril. El número de especies disminuyó durante el verano registrándose solamente una especie en cada mes evaluado (Fig. 4). En la estación 1 (48m) el comportamiento de los parámetros comunitarios fue similar; la densidad varió entre  $20 \pm 35 \text{ ind. m}^{-2}$  (marzo) y  $13 \pm 23$  (abril), mientras que la biomasa se redujo a  $0,06 \pm 0,11 \text{ g.m}^{-2}$  en abril. En esta estación se registró especímenes juveniles de *N. ferruginea*, *Tharix* sp. y de

la familia Flabelligeridae. En la estación 4 (144m), después de varios meses de no registrar especies de la macrofauna, en el mes de abril la densidad alcanzó  $27 \pm 23 \text{ Ind.m}^{-2}$  y la biomasa,  $0,03 \pm 0,03 \text{ g.m}^{-2}$

Durante el invierno los parámetros comunitarios de la macrofauna se incrementaron moderadamente, producto de la oxigenación detectada en el fondo entre junio y julio de 2009. En la estación 2, la densidad promedio de la macrofauna aumentó a  $140 \pm 198 \text{ ind.m}^{-2}$  en agosto y la biomasa creció ligeramente a  $0,03 \pm 0,02 \text{ g.m}^{-2}$  en julio. Se encontró a los poliquetos *Magelona phyllisae*, *Paraprionospio pinnata* y *Parandalia fauveli*, así como al anfípodo *Ampelisca araucana*, todas especies típicas del subsistema bentónico peruano. El número de especies se incrementó, variando entre 2 y 3, en julio y agosto respectivamente (Fig. 4). En la estación 1, entre abril y agosto, la densidad aumentó a  $347 \pm 225 \text{ ind.m}^{-2}$ , mientras que la biomasa se incrementó a  $0,24 \pm 0,21 \text{ g.m}^{-2}$ . Se registró especímenes juveniles de *Nephtys ferruginea*, *Diopatra rizhoicola*, *P. pinnata*, el anfípodo *Ampelisca araucana* y especímenes juveniles de Ophiurida y Bivalvia. En la estación 4, los parámetros comunitarios no exhibieron mayor variación; en julio la densidad alcanzó  $27 \pm 31 \text{ Ind.m}^{-2}$  y la biomasa,  $0,14 \pm 0,20 \text{ g.m}^{-2}$ .

Los parámetros comunitarios continuaron con valores más altos hasta octubre, para luego disminuir. En la estación 2, entre octubre y diciembre, la densidad promedio de la macrofauna disminuyó de  $513 \pm 353 \text{ ind.m}^{-2}$  a  $147 \pm 31 \text{ ind.m}^{-2}$  y la biomasa se redujo de  $0,46 \pm 0,34 \text{ g.m}^{-2}$  a  $0,09 \pm 0,02 \text{ g.m}^{-2}$ , respectivamente. El número de especies se redujo de  $3 \pm 1(0,05 \text{ m}^{-2})$  a  $2 \pm 1(0,05 \text{ m}^{-2})$  en el mismo periodo (Fig. 4). En la estación 1 la densidad disminuyó de  $307 \pm 234 \text{ ind.m}^{-2}$  (octubre) a  $100 \pm 53 \text{ ind.m}^{-2}$  (noviembre), mientras que la biomasa también disminuyó de  $0,62 \pm 0,82 \text{ g.m}^{-2}$  (octubre) a  $0,07 \pm 0,04 \text{ g.m}^{-2}$  (noviembre); también se registró menos especímenes respecto al anterior trimestre. En la estación 4 la variación fue menor, al igual que en el resto de año. Así tenemos que en octubre la densidad promedió  $147 \pm 114 \text{ Ind.m}^{-2}$ , y en noviembre,  $100 \pm 53 \text{ Ind.m}^{-2}$ . La abundancia fue sustentada básicamente por el poliqueto *P. pinnata*. En biomasa los valores alcanzaron  $0,14 \pm 0,13 \text{ g.m}^{-2}$  en octubre y  $0,09 \pm 0,06 \text{ g.m}^{-2}$  en noviembre.

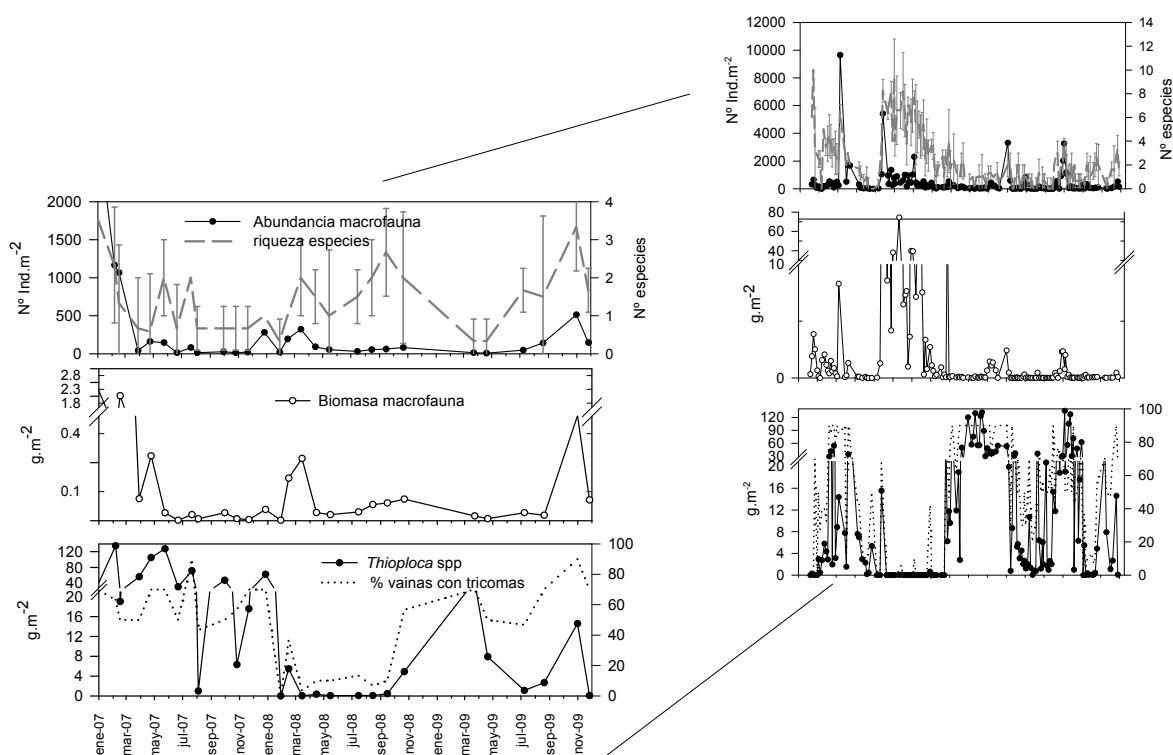


Figura 4. Variación de parámetros comunitarios del macrobentos, Callao, 94m. a) Abundancia y número de especies; b) biomasa de macrofauna; c) biomasa de *Thioploca* spp y porcentaje de vainas con tricoma

#### *Thioploca* spp.

En los primeros meses, en la estación 2 la biomasa de *Thioploca* spp. se incrementó significativamente llegando a  $33,13 \pm 56,00 \text{ g.m}^{-2}$  en el mes de marzo y a  $15,77 \pm 10,73 \text{ g.m}^{-2}$  en el mes de abril. El porcentaje de vainas con tricomas de *Thioploca* se mantuvo en niveles medios ( $50 \square 70 \%$ ) (Fig. 4). En la estación 1, hacia abril la biomasa de *Thioploca* spp alcanzó  $19,61 \pm 21,62 \text{ g.m}^{-2}$  y el porcentaje de vainas con tricomas alcanzó 70%. En la estación 4, la biomasa de *Thioploca* fue  $25,35 \pm 17,54 \text{ g.m}^{-2}$  en abril, con 70 % en promedio de vainas con tricomas.

Durante invierno, en la estación 2 la biomasa de *Thioploca* spp. se redujo, mostrando valores de  $2,35 \pm 1,79 \text{ g.m}^{-2}$  en julio y  $3,80 \pm 3,61 \text{ g.m}^{-2}$  en agosto. El porcentaje de vainas con tricomas de *Thioploca* disminuyó a 47%, lo cual indica que las condiciones biogeoquímicas en el sedimento tendieron a desfavorecer el desarrollo de esta bacteria. En la estación 1 la biomasa de *Thioploca* spp también disminuyó, llegando a  $1,14 \pm 1,50 \text{ g.m}^{-2}$  en agosto, con un porcentaje de vainas con tricomas entre 10 y 70%. En la estación 4, la biomasa de *Thioploca* disminuyó sólo ligeramente hasta  $16,29 \pm 12,06 \text{ g.m}^{-2}$ , con 70 % en promedio de vainas con tricomas.



En los meses posteriores, en la estación 2 la biomasa de *Thioploca* spp. presentó un incremento significativo en octubre comparable al exhibido en marzo de este año, alcanzando  $24,4 \pm 16,20 \text{ g.m}^{-2}$  para luego disminuir en noviembre a  $0,12 \pm 0,09 \text{ g.m}^{-2}$ . El porcentaje de vainas con tricomas de *Thioploca* disminuyó de 90% a 70% en igual período (Fig. 4). En la estación 1, la biomasa de *Thioploca* spp se redujo a  $0,26 \pm 0,09 \text{ g.m}^{-2}$  en noviembre, aunque el porcentaje de vainas con tricomas varió entre 77 y 83%. En la estación 4 ocurrió una disminución significativa de la biomasa, a solamente  $1,09 \pm 0,84 \text{ g.m}^{-2}$  en noviembre, con un porcentaje promedio de vainas con tricomas de 70 %.

#### Meiofauna.

Los muestreos de meiobentos se efectuaron durante las operaciones ejecutadas en el marco de la meta MINIOX. En general la meiofauna metazoaria exhibió en promedio valores más altos de abundancia y de diversidad por grandes grupos que en similares períodos estacionales de 2008. En la estación 2, entre octubre 2008 y marzo 2009 la densidad meiofaunal integrada (0-10 cm) aumentó de  $220 \pm 112 \text{ ind.}(10 \text{ cm}^{-2})$  a  $1160 \pm 211 \text{ ind.}(10 \text{ cm}^{-2})$ . Los valores continuaron en niveles altos hasta agosto, totalizando  $900 \pm 139 \text{ ind.}(10 \text{ cm}^{-2})$ , para luego declinar hacia fines de octubre a  $475 \pm 127 \text{ ind.}(10 \text{ cm}^{-2})$ . El número de grandes taxa mostró un comportamiento similar, oscilando entre 5 y 6 en los 10 cm superiores del sedimento, mientras en 2008 varió entre 5 (febrero) y 2 (octubre). La distribución horizontal de la meiofauna metazoaria en la plataforma continental mostró, para fines de verano, la disminución respecto a 2008 de la dominancia del grupo Nematoda, a expensas del aumento de la riqueza y dominancia de otros grupos taxonómicos, normalmente más sensibles a la anoxia. Ello sugiere la prevalencia de condiciones relativamente más oxigenadas entre la primavera de 2008 y el verano de 2009.

#### **4. Determinar la variabilidad estacional e interanual de la biomasa de macrofauna y Thioploca, frente a Paíta y San José.**

##### San José

Con sólo una evaluación efectuada en la estación fija San José, efectuada el 20 de marzo, los resultados indicaron que los parámetros comunitarios experimentaron una reducción significativa respecto a octubre de 2008, aunque con niveles similares a los encontrados en febrero de 2008. La riqueza de especies promedió  $7 \pm 0,05 \text{ m}^{-2}$ , la densidad alcanzó  $560 \pm 72 \text{ ind.m}^{-2}$  y la biomasa,  $5,89 \pm 2,74 \text{ g.m}^{-2}$ . La especie dominante fue el poliqueto *Magelona phyllisae*, acompañada por los poliquetos *Nephtys ferruginea*, *Paraprionospio pinnata* y *Sigambra tentaculata*. Cabe resaltar que estas especies son de pequeño tamaño y baja biomasa.

##### Paíta

Los resultados obtenidos durante abril en la estación 3 del perfil frente a Paíta (65 m) mostraron que entre octubre y abril se produjo un incremento significativo en la diversidad de especies, la densidad y la biomasa de la macrofauna. En promedio se registraron  $23 \pm 5$  especies, casi el doble de lo registrado en octubre de 2008, comparable a lo hallado en junio de 2006. La densidad promedio fue de  $4687 \pm 1952 \text{ ind.m}^{-2}$  y la biomasa fue de  $61,53 \pm 34,30 \text{ g.m}^{-2}$ . Las especies dominantes fueron todos de la clase Polychaeta: *Tauberia* sp., *Diopatra chiliensis*, *Lumbrineris* sp. y *Onuphis* sp. Los valores de los parámetros comunitarios disminuyeron en junio; la densidad alcanzó  $1080 \pm 438 \text{ ind.m}^{-2}$  y la biomasa,  $18,56 \pm 5,76 \text{ g.m}^{-2}$ . Asimismo el número de especies se redujo a un promedio de  $15 \pm 2$  especies. Finalmente, en noviembre se apreció ligero incremento en todos los parámetros: la densidad aumentó a  $1627 \pm 95 \text{ ind.m}^{-2}$ , la biomasa a  $24,12 \pm 9,87 \text{ g.m}^{-2}$  y el número de especies a  $19 \pm 2$  especies. En junio y noviembre destacó la presencia de los poliquetos *Diopatra chiliensis*, *Lumbrineris* sp. y *Pseudeurythoe* sp, así como especies de los grupos Gammáridea y Nemertinea.

La estación 2 (35 m) y la estación 4 (117m) presentaron tendencias similares a la estación 3 en densidad numérica y número de especies. Sin embargo en biomasa la estación más profunda presentó un incremento sustantivo en biomasa en noviembre, debido principalmente al aporte del poliqueto *Pseudeurythoe* sp.

#### **5. Caracterizar la distribución horizontal de la macrofauna y clorofila-a en sedimentos de la plataforma continental en relación a la zona de mínima de oxígeno.**

##### Condiciones durante el otoño 2009

Durante el Crucero de Evaluación de Recursos Demersales 2009-06 se colectó muestras de macrobentos en 40 estaciones, distribuidas entre los  $03^{\circ}28'$  y  $08^{\circ}07'S$  y en un rango de profundidad de 37 a 332 metros. En el fondo los valores de oxígeno fluctuaron entre  $0,08 \text{ ml.L}^{-1}$  (fuera de la plataforma frente a Punta Sal, a una profundidad de 360m) y  $2,20 \text{ ml.L}^{-1}$  (zona costera frente a Puerto Pizarro a una profundidad de 73m). Las mayores concentraciones de oxígeno ( $> 1,0 \text{ ml.L}^{-1}$ ) se situaron por dentro de las 25mn y al norte de los  $07^{\circ}S$ , desde Puerto Pizarro hasta Sechura y al sur de Punta La Negra proyectada hasta Chérrepe. En general la ZMO ( $< 0,5 \text{ ml.L}^{-1}$ ) se distribuyó a mayor profundidad que la plataforma continental. La distribución latitudinal de Clorofila-a en sedimentos superficiales mostró valores relativamente altos al sur y frente a Chérrepe y Chicama, (entre  $10$  y  $22 \mu\text{g.g}^{-1} \text{ Cl-a}$ ). Un pequeño núcleo se observó frente a Punta La Negra en C45 a 251m de profundidad. Sin embargo hubo una tendencia a disminuir hacia el norte, hallándose contenidos  $< 5 \mu\text{g.g}^{-1} \text{ Cl-a}$  en la plataforma al norte de Chérrepe y entre Sechura y Puerto Pizarro (Fig. 5).

Se contabilizó un total de 145 especies de macrofauna: 87 Polychaeta, 30 Crustacea, 18 Mollusca, 04 Nemertinea y 06 de otros grupos (Enteropneusta, Ophiroidea, Phoronida, Sipunculida, Pygogonida, Echinodermata), además de *Thioploca* spp. Las especies más abundantes fueron *Magelona phyllisae*, *Cossura chilensis*, *Paraprionospio pinnata* y *Nephtys ferruginea*. El rango de riqueza de especies estuvo entre 3 (C75) y 33 (C92) spp.  $0,1 \text{ m}^{-2}$  siendo mayor en el borde costero de la plataforma, y con núcleos  $> 20$  spp.  $0,1 \text{ m}^{-2}$  entre Punta Gobernador y Punta La Negra, así como entre Puerto Pizarro y Punta Sal; estas mismas áreas fueron las zonas con mayor riqueza de especies (Fig. 13d). La densidad varió entre 40 (C75) y  $5410 \text{ ind.m}^{-2}$  (C37), alcanzando valores máximos en la subárea D. En general los

mayores valores de densidad se determinaron al sur de los 06°S, conservando la tendencia de disminución de densidad desde las zonas someras hacia las más profundas. El grupo Polychaeta fue el de mayor porcentaje en densidad en todos los estratos (Fig. 5). La biomasa varió entre 0,01 (C75, Subárea B) y 263,06 g.m<sup>-2</sup> (C27, Subárea D). En la subárea D, donde la biomasa fue mayor, los grupos Crustacea y Mollusca tuvieron el principal aporte. Se observaron núcleos de alta biomasa frente a Mórrope, Pimentel y Sechura (Fig. 5).

La presencia de la bacteria filamentosa *Thioploca* spp. fue registrada en las calas 1, 3 y 5 (Subárea F) con 164,05 g.m<sup>-2</sup>, 309,36 g.m<sup>-2</sup> y 19,11 g.m<sup>-2</sup>, respectivamente. En la subárea E, las bacterias filamentosas se encontraron en las calas 15, 21 y 22, alcanzando biomasa de 6,86 g.m<sup>-2</sup>; 1,41 g.m<sup>-2</sup> y 19,43 g.m<sup>-2</sup>, respectivamente.

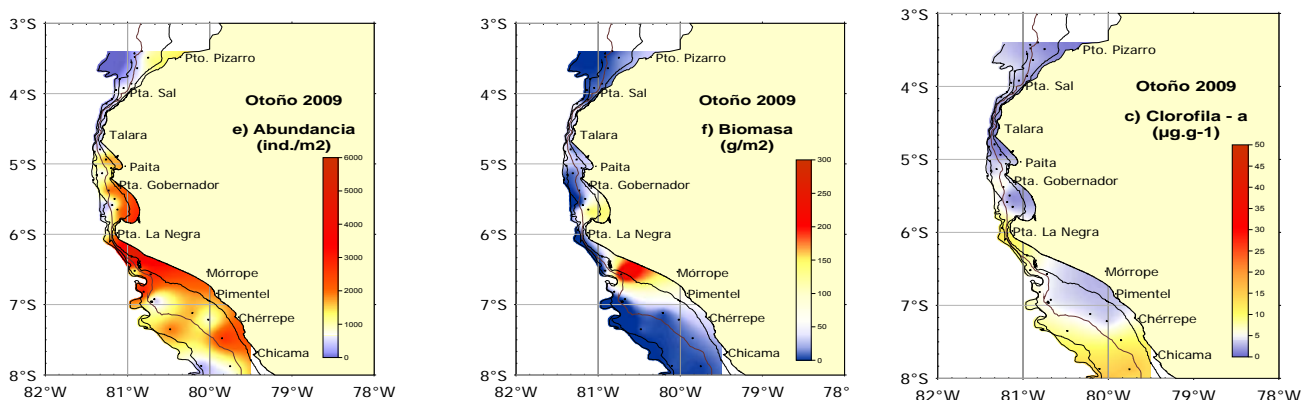


Fig 5 a) abundancia total (ind.m<sup>-2</sup>) y b) biomasa total (g.m<sup>-2</sup>), c) Clorofila-a en sedimento (µg.g<sup>-1</sup>) Crucero de Evaluación de Recursos Demersales 0906-07. BIC José Olaya Balandra.

## 6. Desarrollar un modelo biogeoquímico de los flujos de carbono en el subsistema bentodemersal en la zona de afloramiento frente a Callao.

En una primera etapa se recolectó información para completar los valores iniciales de las principales cajas y flujos del modelo (Ej. tasas de enterramiento de carbono, tasas de respiración de la comunidad sedimentaria y tasas de excreción). Ya en una segunda etapa se diseñó el modelo de balance de carbono, definiendo la estructura de la cadena trófica y los tres componentes más importantes, como son la macrofauna, meiofauna, y la microfauna. Para ello se asumieron varios supuestos. Se planteó que la meiofauna se alimenta de la microfauna bacteriana y de detritus orgánico, mientras que la macrofauna, de la meiofauna, microfauna y detritus orgánico. Se ha asumido también que cada componente del bentos, preferentemente se alimenta del stock disponible más grande, porque este podría ser la vía energéticamente más eficiente en un ambiente con limitación de recursos como es la ZMO. Estos supuestos permiten calcular teóricamente las tasas de ingestión de cada compartimento del bentos y con ello completar el ciclo del carbono en el subsistema bentónico de la costa central.

En una etapa posterior definieron los flujos de entrada del modelo (expresados como gC.m<sup>-2</sup>.d<sup>-1</sup>), que resumen principalmente las tasas de ingestión de cada componente, y los flujos de salida, que reflejan las tasas de depredación, excreción y/o respiración de cada componente del bentos.

Se efectuaron varias corridas iniciales para ajustar el modelo con los datos iniciales. El propósito fue introducir controles realistas en los diferentes flujos (de tipo primer orden), sin desestabilizar la salida del modelo (ej. tamaño de los diferentes reservorios). De este modo la configuración inicial del modelo fue modificada, incorporando un término de asimilación bacteriana del POC (carbono orgánico particulado) y luego, al oxígeno como variable de control.

### PRODUCTOS

- Informe ejecutivo de la participación en el Crucero M-77 Leg 2 a bordo del FS METEOR de bandera alemana. Dr. Dimitri Gutiérrez
- Memoria Anual del Proyecto "Interacción de la zona mínima de oxígeno con la sedimentación de carbono orgánico y procesos bentónicos". Dr. Dimitri Gutiérrez
- Informe ejecutivo del Crucero CRIO-I realizado a bordo del BIC José Olaya. Dr. Dimitri Gutiérrez los días 19 al 21 de Abril de 2009.
- Informe de campo de la salida de campo del Proyecto Interacción de la zona mínima de oxígeno con la sedimentación de carbono orgánico y procesos bentónicos, realizado a bordo de la LC IMARPE VII (Pisco), los días 7 y 8 de Julio de 2009.
- Informe de campo de la componente macrobentos realizado durante el Crucero de Investigaciones de Recursos Demersales, ejecutado a bordo de a bordo del BIC José Olaya, entre el 20 de junio y el 20 de Julio de 2009. Blgo Luis Quipezcoa.
- Informe de campo de la salida de campo del Proyecto Interacción de la zona mínima de oxígeno con la sedimentación de carbono orgánico y procesos bentónicos, realizado a bordo del BIC José Olaya, el día 20 de Agosto de 2009.

- Informe ejecutivo de viaje realizado por el Dr. Dimitri Gutiérrez Aguilar al Congreso Internacional de Geoscience Programme, en la ciudad de Rabat, Marruecos del 05 al 09 de Octubre de 2009
- Informe ejecutivo requerido por la Dirección Científica: Indicios e impactos de Cambio Climático en el Ecosistema de Surgencias del Perú, con aportes del grupo de estudio de Cambio Climático (GECC) (noviembre, 2009).
- Informe de campo de la salida del Proyecto Interacción de la zona mínima de oxígeno (MINIOX) con la sedimentación de carbono orgánico y procesos bentónicos, realizado a bordo del BIC/JOSE OLYA BALANDRA, los días 31 de octubre – 01 de noviembre de 2009.
- Documento técnico: 'Pesca y Acuicultura' elaborado por el GECC, para la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático, liderada por el Ministerio del Ambiente (diciembre, 2009).
- Informe de los trabajos realizados durante el Taller de cierre de Proyecto JEAI-MIXPALEO, realizado el día 27 y 27 de noviembre de 2009.

### **Artículos Científicos**

#### a) Publicados

- Díaz-Ochoa, J.A., Lange, C.B., Pantoja, S., De Lange, G.J., **Gutiérrez, D.**, Muñoz, P., Salamanca, M., 2009. Preservation of fish scales in sediments from off Callao, central Peru. Deep-Sea Research II, 56: 1113–1124
- Lam, P., Lavik, G., Jensen, M., van de Vossen, J., Schmid, M., Woebken, D., **Gutierrez, D.**, Amann, R., Jetten, M., Kuypers, M. 2009. Revising the nitrogen cycle in the Peruvian oxygen minimum zone. Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 106: 4752–4757.
- **Gutiérrez, D.**, Sifeddine, A., Field, D., Ortlieb, L., Vargas, G., Chávez, F., Velasco, F., Ferreira, V., Tapia, P., Salvatelli, R., Boucher, H., Morales, M., Valdés, J., Reyss, J.-L., Campusano, A., Boussafir, M., Mandeng-Yogo, M., García, M. and Baumgartner, T. 2009. Rapid reorganization in ocean biogeochemistry off Peru towards the end of the Little Ice Age. Biogeosciences, 6, 835 - 848.
- Quiñones, R. M. H. Gutiérrez, G. Daneri, **D. Gutiérrez Aguilar**, H. González & F. Chavez. 2009. Pelagic carbon fluxes in the Humboldt Current System. In: Liu, K.-K.; Atkinson, L.; Quiñones, R.; Talaue-McManus, L. (Eds.). Carbon and Nutrient Fluxes in Continental Margins: a Global Synthesis. Chapter 2.3. Series: Global Change - The IGBP Series. Springer-Verlag, pp. 44 - 64.
- Field, D.B., T.R. Baumgartner, V. Ferreira, **D. Gutiérrez**, H. Lozano-Montes, R. Salvatelli & A. Soutar. 2009. Variability in small pelagic fishes from scales in marine sediments and other historical records. In: Climate Change and Small Pelagic Fish. Chpt. 4. Checkley, D.M., C. Roy, J. Alheit & Y. Oozeki (Eds.). Cambridge University Press, pp. 45 - 63.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
<b>Estudio de la dinámica del plancton y su relación con el ecosistema</b>	<b>32</b>	<b>93 %</b>

### **RESULTADOS PRINCIPALES:**

Se utilizó los datos del análisis de las muestras colectadas en los diferentes cruceros de investigación realizados por el IMARPE, como el crucero de Evaluación de los recursos pelágicos, el de la Estimación de la biomasa desovante de la anchoveta, así como el crucero de Estimación de la merluza.

#### **Fitoplancton**

Los biovolúmenes de plancton variaron entre 0,075 y 13,883 mL/m<sup>3</sup>, para el verano y primavera, respectivamente. Los núcleos máximos se registraron en la franja costera frente a Punta Falsa en el verano y frente a San Juan en la primavera; entre Chicama y Chimbote y frente a Pucusana por fuera de las 30 mn en el invierno. La mayor predominancia del fitoplancton (50%) se obtuvo dentro de las 30 mn durante el invierno. La flora planctónica estuvo caracterizada por una comunidad de fases iniciales e intermedias de la sucesión ecológica que presentaron abundancias relativas de "Presente" a "Muy Abundante". Acompañando a esta flora resalta la presencia de especies termófilas en verano y primavera, indicando aguas de mezcla.

#### **Zooplancton**

Los biovolúmenes más bajos se determinaron en la zona costera dentro de la plataforma continental mientras que los mayores se observaron en la zona oceánica y en la zona norte con las masas de las aguas ecuatoriales, y por el sur con las masas de origen oceánico. Para el muestreo del mes de junio los biovolúmenes mostraron un descenso en sus valores los cuales oscilaron entre 0,2 y 22mL, pero siempre con los menores valores en la parte costera y dentro de la plataforma. El zooplancton estuvo conformado principalmente por copépodos con biovolúmenes que fluctuaron entre 0,8 y 45 mL, sin embargo es importante mencionar el incremento progresivo de organismos gelatinosos los cuales presentaron biovolúmenes de hasta 177 mL, en los muestreos de octubre y diciembre los que se encuentran asociados a aguas cálidas.

#### **Ictioplancton**

Los huevos y larvas de anchoveta constituyeron el grupo de mayor frecuencia y abundancia en los tres periodos de muestreo (verano, otoño, invierno), sin embargo las mayores densidades y abundancias se determinaron en el invierno, coincidente con el periodo de máximo desove de esta especie, sin embargo comparando los resultados con los de años

anteriores, los niveles de abundancia han sido menores con una producción de huevos baja, del orden de los 10e13. Habiéndose registrado los últimos años un orden de magnitud de 10e14. Otras especies importantes que se encontraron fueron los huevos y larvas de vinciguerría, propio de las aguas oceánicas, y las larvas de los mictófididos, éstos últimos representados por un alto número de especies, siendo *Diogenichrthys laternatus* la de mayor frecuencia y abundancia.

### Indicadores biológicos asociados con masas de agua

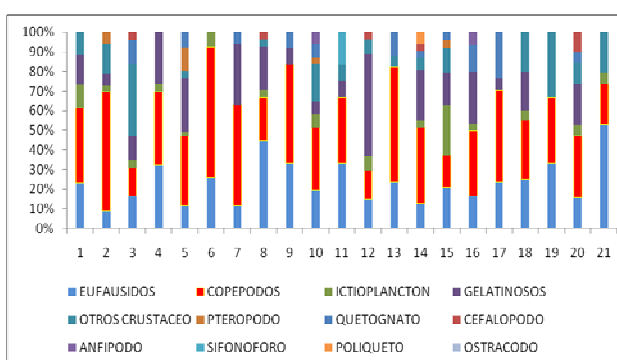
Se utilizó información proveniente de los muestreos en las estaciones fijas costeras de Paita y Callao, así como de información proveniente de los cruceros de investigación.

Se determinó mediante el seguimiento de los indicadores biológicos de masas de agua del fitoplancton la distribución normal de *Ceratium breve*, indicador Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) entre Punta Sal y Paita, dentro de las 60 mn para el verano. Mientras que durante todo el año *Protopteridinium obtusum*, indicador de Aguas Costeras Frías (ACF), se distribuyó en todo el mar peruano hasta aproximadamente las 80 mn frente a Pisco durante la primavera. Se apreció a *Ceratium incisum*, indicador de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) frente a Paita (10 mn) y San Juan de Marcona a 80 mn para la primavera.

Los indicadores de zooplancton mostraron frente al Callao la presencia en todo el año de indicadores de ACF dentro de las 20 millas, en tanto que por fuera de ella se encontraron los indicadores de ASS. Frente a Paita los indicadores de ACF y de ASS se presentaron en toda la línea, mostrando siempre la presencia de aguas de mezcla durante todo el año.

### Biomasa de zooplancton

El biovolumen de zooplancton está conformado principalmente por copépodos, seguido de eufausidos y gelatinosos. Aunque en algunas estaciones en particular se observó un aporte en biovolumen importante de otros crustáceos como se muestra en la estación 3, reduciendo el aporte de los copépodos y eufausidos. En términos generales el aporte del biovolumen de copépodos y eufausidos constituye generalmente más del 50% del biovolumen como se puede ver en la figura adjunta.



Para el mismo grupo de datos se obtuvo que el peso seco presentó el mismo comportamiento que el de los biovolúmenes, siendo más importante en términos de peso seco el aporte de los copépodos. Tanto en la zona costera como oceánica el aporte de los copépodos siempre fue más alto excepto en algunas estaciones, ubicadas por fuera de la plataforma, en las que el aporte es de los eufausidos.

### Contribución al carbono orgánico parcial y total de fitoplancton

La implementación de las formas geométricas para la obtención del aporte de carbono orgánico de las especies del microfitoplancton ha permitido conocer las mayores cantidades de aporte de los géneros *Chaetoceros*, *Coscinodiscus* y algunos dinoflagelados. El aporte total de carbono por especies fue relacionado con sus respectivas abundancias, registrándose a *Coscinodiscus perforatus*, *Chaetoceros curvisetus*, *Chaetoceros debilis*, *Gonyaulax polygramma*, *Protopteridinium depressum* y *Prorocentrum gracile* con valores de 77, 57, 49, 401, 24 y 30  $\mu\text{g CL}^{-1}$ , respectivamente.

### PRODUCTOS

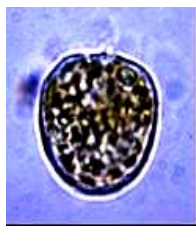
- Reporte técnico sobre indicadores biológicos de plancton en Paita 0911 y Callao 0910
- Informe sobre la distribución de los indicadores biológicos del fitoplancton desde nov. 2008 hasta nov. 2009.
- Informe del 2º nivel trófico (zoo) entre nov. 2008 a nov. 2009, para reunión ENFEN en Guayaquil.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Dinámica de las floraciones algales inocuas y nocivas frente a la costa peruana	33	89 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

Las actividades de este objetivo continúan ejecutándose desde el 2002 en la zona de Pisco-Ica, sin embargo a partir de abril del año en curso también se consideró a Sechura y Chimbote, por ser áreas de cultivo de moluscos de importancia económica. Se desarrollaron monitoreos quincenales con registros de temperatura, salinidad y en algunos casos oxígeno, información que alimentará la base de datos. También se determinó variaciones en su distribución espacio-temporal de las concentraciones celulares de las especies potencialmente tóxicas (*Pseudo-nitzschia pungens*, *Pseudo-nitzschia cf. delicatissima*, *Dinophysis acuminata*, *D. caudata*, *D. tripos*, *D. rotundata*, *Protopteridinium depressum* y *P. crassipes*).

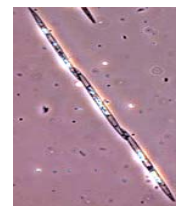
En Pisco-Ica, la diatomea *P. cf. delicatissima* fue la especie más frecuente durante el año, alcanzando en el verano las mayores concentraciones celulares con  $36 \times 10^3 \text{ cel.L}^{-1}$  (Carhuaz 2 – B. Independencia), en el otoño destacó *Prorocentrum minimum* con  $230 \times 10^3 \text{ cel.L}^{-1}$  (Playón – Ensenada Playón), mientras que para la primavera esta zona estuvo en plan de contingencia por encontrarse de manera abundante *Dinophysis acuminata*, productor de la toxina diarreica (PSP), sin embargo no se registraron niveles de toxicidad.



*P. minimum*



*D. acuminata*



*P. cf. delicatissima*

Frente a Sechura y Chimbote, *P. cf. delicatissima* también destacó por su frecuencia, sobresaliendo con los mayores aportes celulares en mayo ( $254 \times 10^3 \text{ cel.L}^{-1}$ ) y setiembre ( $52 \times 10^3 \text{ cel.L}^{-1}$ ), concentraciones que no afectaron a la salud pública.

De otro lado, los eventos de floraciones algales inocuas fueron registrados durante el verano en la Bahía de Paita ocasionado por el ciliado *Messodinium rubrum* que alcanzó un máximo de  $4180 \times 10^3 \text{ cel.L}^{-1}$ , el mismo que tuvo una extensión de 200 metros y mostró una coloración rojiza. Frente al Callao se registraron diversos eventos recurrentes de floraciones algales en Playa Carpayo, Playa Cantolao y Bahía del Callao, principalmente por *Heterosigma akashiwo*. Los períodos de estas discoloraciones fueron el verano, otoño y primavera, en este último alcanzó las máximas concentraciones de  $181 \times 10^6 \text{ cel.L}^{-1}$ .

Dentro del marco y los objetivos institucionales se dictó el curso taller Aspectos Metodológicos para el estudio del Fitoplancton potencialmente tóxico y Parámetros Oceanográficos, realizado del 14 al 17 de julio 2009, siendo de suma importancia su aporte técnico-científico a la comunidad involucrada con el Programa de Control de moluscos bivalvos.

Finalmente la actividad cultivo de especies potencialmente tóxicas, no se cumplió como consecuencia del menor número de salidas proyectadas, además que el personal encargado (Área de Cultivos Marinos) dejó de laborar en el IMARPE.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Modelado de procesos físicos, químicos y biológicos del Ecosistema de la Corriente de Humboldt.	34	93 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### 1. Impacto del desplazamiento de la ITCZ sobre la distribución termohalina y la circulación frente a Perú, inferido a partir del modelo ROMS. C. Ruiz, D. Correa, J. Tam, D. Gutiérrez

Se realizó la implementación del modelo oceánico regional ROMS a un  $1/6^\circ$  de resolución espacial, para simular escenarios forzados con condiciones de eventos cálidos (estructura vertical profundizada). Además se realizará una simulación, utilizando forzantes atmosféricos considerando la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) desplazada  $5$  y  $10^\circ$  hacia el sur de su posición promedio actual (circulación atmosférica y flujos de calor), para estudiar su impacto en el sistema de corrientes del Perú.

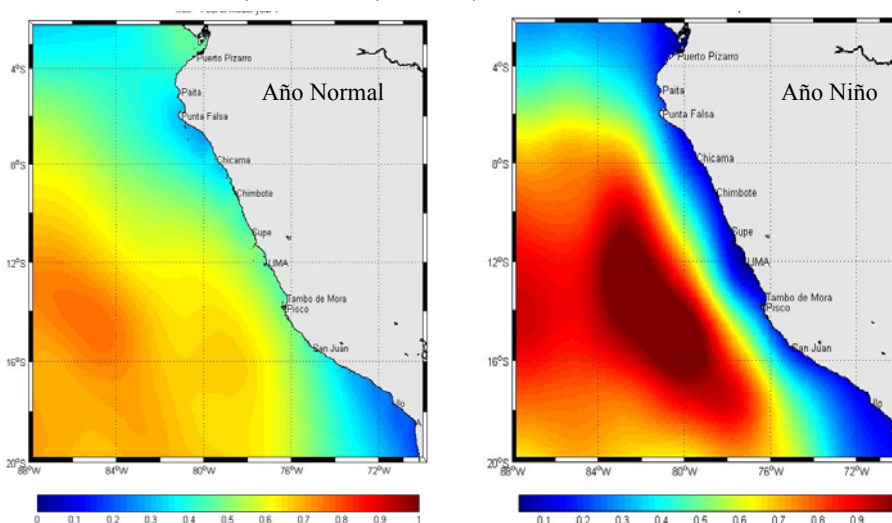


Fig 7. Stress simulada en años normal y niño del modelo paleoclimático

Se ha analizado la base de datos de reanálisis de Ncep-Ncar utilizando la variable omega observando que en la ZCIT durante un año Niño la velocidad de ascenso vertical disminuye en la franja ecuatorial y se desplaza en longitud entre los  $140^\circ \text{ W}$  en años normales y  $180^\circ \text{ W}$  en años fríos, también en promedio estacional, en los meses de verano (Enero, Febrero, Marzo) se observa que la ZCIT se desplaza hacia el sureste. En vista de estos resultados, serán simulados dos

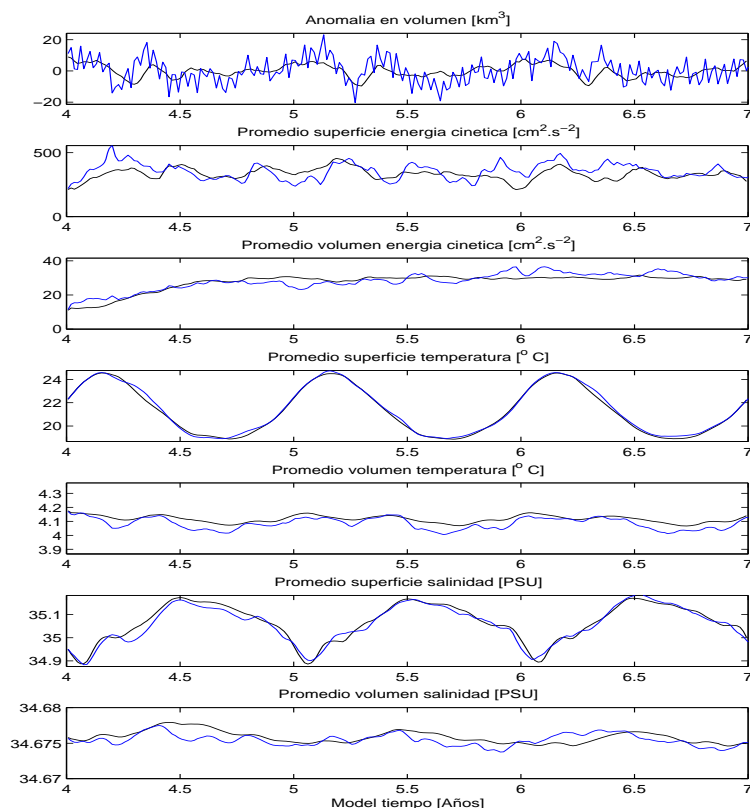
escenarios paleoclimáticos, el primero con una ZCIT debilitada, creándose archivos con años niño y el segundo con una ZCIT normal creando archivos con años Niña. También se ha analizado los años niños de mayor intensidad caracterizado por la NOAA de los periodos 1997-1998 y 1982-1983 con las siguientes variables atmosféricas la presión a nivel del mar y contenido de agua precipitable para determinar el periodo en donde la ZCIT se ha desplazado más hacia el sur. Este trabajo forma parte del grupo JEAR del IRD.

## 2. Previsión del Índice de Oscilación Peruano usando un modelo de correlación canónica. C. Quispe y A. Barnston

Un modelo estadístico lineal multivariado conocido como Análisis de Correlación Canónica se usó para simular las variaciones de la temperatura superficial del mar frente a Perú (IOP). Se calculó las funciones ortogonales empíricas (EOF) del campo de la temperatura superficial del mar para los periodos estacionales del verano (Enero-Febrero-Marzo), otoño (Abril-Mayo-Junio), invierno (Julio-Agosto-Setiembre) y primavera (Octubre-Noviembre-Diciembre) en el área del Pacífico Tropical Ecuatorial durante el periodo 1950-2008, las 3 primeras EOF explicaron la variabilidad en un 72.38% (verano) y 70% (invierno). Se asoció las EOF del Pacífico Tropical con las TSM de la franja costera peruana con 0, 3, 6 y 9 meses de desfase usando un modelo de análisis de correlación canónica. Se evaluó la capacidad predictiva, con un tiempo de avance igual a cero meses es posible simular los periodos estacionales del IOP en promedio con una correlación 0.81, con un tiempo de avance de 3 meses una correlación 0.61, con un tiempo de avance de 6 meses una correlación de 0.47, y con un tiempo de avance de 9 meses una correlación de 0.36. Este trabajo forma parte de las coordinaciones IRI – IMARPE.

## 3. Modelado de la Influencia de las Mareas en la Celda de Afloramiento Frente a la Costa Peruana entre los 5° y 9°S. David Correa

El objetivo fue estudiar la influencia de las mareas en la celda de afloramiento de la costa peruana entre los 5° y 9°S, la estructura vertical a partir de la simulación climatológica, utilizando un modelo numérico oceánico con la técnica de anidamiento para aumentar la resolución espacial del área de estudio. Se usó el modelo ROMS (Regional Oceanic Model System) con la herramienta de anidamiento AGRIF (Adaptive Grid Refinement in Fortran). Se usó una batimetría calculada a partir de las bases de datos de ETOPO2; vientos de MWF-Quikscat, mareas de TPXO6.2, condiciones iniciales de WOA, condiciones de frontera de COADS, se implementaron dos simulaciones con y sin forzante superficial de mareas, del periodo 2001.



Verificamos que el modelo representó adecuadamente las oscilaciones de mareas, en las zonas costeras tanto en el dominio padre como en el dominio pequeño mediante la amplitud y fase de las componentes de semi diurnas M2 y diurnas K1 de los registros observados, modelados (ROMS, ROMS/AGRIF).

El análisis de la temperatura muestra que incluir el forzante superficial de mareas produce un incremento de 0.6°C entre los 80 a 150 metros de profundidad durante los meses de agosto a noviembre, lo cual estaría relacionado a los procesos de mezcla horizontal y vertical. El forzamiento de mareas produce un impacto estacional sobre la profundidad de la capa de mezcla profundizándola en verano y elevándola durante el invierno. El análisis del impacto de la resolución muestra que la temperatura superficial del mar se ve afectada de forma mínima por la resolución espacial y el forzamiento de mareas el nivel del mar, respecto al nivel del mar que se ven afectados por la modificación de las estructuras superficiales por la presencia del forzamiento de mareas a lo largo de la costa del Perú. Este trabajo forma parte del Convenio IRD-IMARPE.

Fig. Amplitud y dirección de propagación de la componente M2 de las mareas incluidas en el modelo

## 4. Transporte de larvas de concha de abanico entre la Bahía de Sechura y la Isla Lobos de Tierra. J. Tam, D. Correa, R. Oliveros, W. Carbajal, T. Brochier

Un modelo basado en individuos para larvas de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) fue acoplado a salidas hidrodinámicas del modelo ROMS (Regional Oceanic Model System) para investigar los factores que conducen la variabilidad en las tasas de supervivencia entre la Bahía de Sechura y la Isla Lobos de Tierra. Los individuos fueron liberados en las áreas de desove y seguidos por un periodo de 30 días. Aquellos que permanecieron en las áreas de

reclutamiento en ese momento fueron considerados retenidos. Se hipotetizó que el transporte de larvas de la concha de abanico, es mayor desde la Bahía de Sechura que desde la Isla Lobos de Tierra. Los resultados muestran que las partículas liberadas de la Isla Lobos de Tierra son transportadas hacia el norte con la Corriente Costera Peruana, pero luego giran al oeste siguiendo la Corriente Sur Ecuatorial. Por otro lado, las larvas transportadas desde Sechura, se dirigen hacia el noroeste en dirección a la lengua fría, pero también ocurre un transporte hacia el sur, posiblemente por acción de las contracorrientes subsuperficiales, que permitirían reclutar individuos a la Isla Lobos de Tierra.

## **5. Modelo de evaluación integrada del stock norte-centro de anchoveta peruana *Engraulis ringens*.**

Oliveros-Ramos, R., R. Guevara-Carrasco, J. Simmonds, J. Csirke, F. Gerlotto, R. Castillo, A. Chipollini, A. Bertrand, J. Tam

El objetivo de este trabajo fue aplicar un nuevo modelo de evaluación integrada para el stock centro-norte de la anchoveta peruana (*Engraulis ringens*) en el cual se integra la información disponible, tanto de la pesquería como de los cruceros de evaluación científica. El modelo simula la estructura del stock en base a su edad, considerando luego la dispersión de las longitudes dentro de cada cohorte para reproducir la estructura de tallas del stock en clases de 0.5 cm. El modelo fue calibrado con la biomasa acústica y estructura de tallas obtenidas de cruceros científicos y; con los desembarques, esfuerzos y estructura de tallas obtenidos de la pesquería. Para la calibración se utilizó el algoritmo genético PBIL (*Population Based Incremental Learning*), que sirvió para la minimización de las funciones de error cuadrático residual. Se presentan los estimados mensuales de biomasa total, biomasa desovante, reclutamiento y mortalidad por pesca obtenidos por el modelo de evaluación integrada para el periodo 1964-2008. Este trabajo forma parte del Convenio IRI-IMARPE.

### **PRODUCTOS:**

- Tam, J. 2009. Modelling the Northern Humboldt Current Ecosystem. Editorial. Biologist. 6:81-84 (Anexo 9).
- Oliveros, R. y J. Tam. (sometido). Evaluación de estrategias de manejo pesquero en escenarios con incertidumbre. IV Congreso Internacional de Matemática Aplicada y Computacional, Lambayeque. Ecol. Aplicada.
- Ocaña, E., M. De Lara, R. Oliveros-Ramos y J. Tam. (sometido). Explicit Construction of Viability Kernels for Sustainable Management of Ecosystems with an Application to the Hake–Anchovy Peruvian Fisheries. J. Math. Biol.

### **Conferencias:**

- Quispe, C. y J. Tam. 2009. Previsión del Índice de Oscilación Peruano usando un modelo de red neuronal artificial no lineal autoregresivo. Primer Congreso de Oceanografía Física, Meteorología y Clima. Universidad de Concepción, Concepción, Chile.
- Oliveros-Ramos, R., Peña, C. 2009. Análisis y modelado del reclutamiento de la anchoveta peruana (*Engraulis ringens*) entre 1961-2008. I Simposio Iberoamericano de Ecología Reproductiva, Reclutamiento y Pesquerías, 23-28 de noviembre, Vigo, España.
- Oliveros-Ramos, R., Tam, J., De Lara, M., Díaz, E. 2009. Viability control model for sustainable management of peruvian anchoveta fishery. VI Congreso Latinoamericano de Biología Matemática, 16-20 de noviembre, Acapulco, México.

## 29. APOYO A LA EMERGENCIA DEL FENOMENO EL NIÑO

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Análisis de sistemas del ecosistema de la corriente de Humboldt.	35	93 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### 1. Análisis comparativo de clorofila-a estimada por satélite (SeaWiFS) e in situ en el sistema de afloramiento frente a Perú, entre 1998 – 2007. D. Quispe, R. Calienes, D. Correa, J. Tam, J. Ledesma, G. Flores, M. Graco.

El análisis comparativo de características que difieren en la observación de clorofila-a en el sistema de afloramiento frente a Perú, fue desarrollado en base a datos *in situ* del Instituto del Perú (IMARPE) y, data satelital procedente del SeaWiFS Project en L3 y 1/12° de resolución. Fueron seleccionados datos coincidentes en zonas con un radio menor a 2.5 mn, y clasificados de manera anual y estacional, siendo luego evaluados a través de técnicas de estadística descriptiva y modelos de regresión, que asocian ambas fuentes y modelos que asocian la variable en función de la ubicación espacial desde costa a océano. En general, las observaciones a partir de ambas fuentes estuvieron significativamente correlacionadas, Efectivamente desde las observaciones vía satélite se percibió menor variabilidad espacial de clorofila-a asociada a periodos de verano, invierno y primavera, con excepción de otoño. La mayor asociación en las observaciones no fue en verano sino más bien en invierno. Con modelos de regresión, la variabilidad de clorofila-a en función de la ubicación espacial fue explicada en mayor porcentaje desde las observaciones *in situ* en periodos de otoño, invierno y primavera, a excepción del verano que fue mayor desde las observaciones vía satélite.

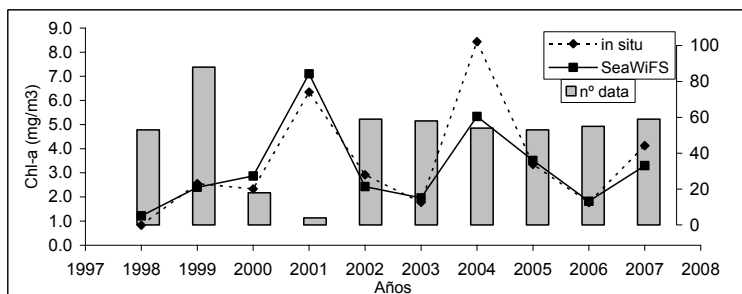


Fig. Variabilidad anual de clorofila-a con observaciones *in situ* y vía satélite, asociado a la cantidad de zonas con datos coincidentes

#### 2. Indicadores regionales del impacto de ENOS sobre la temperatura en el contexto del cambio climático: índices de oscilación peruanos. S. Purca, J. Tam, C. Quispe, D. Correa y C. Ruiz (Anexo 7)

La región oceánica a lo largo de la costa Peruana está caracterizada por una variabilidad significativa de la temperatura superficial del mar en un amplio rango de frecuencias. Esta región tiene una conexión lineal con el Pacífico Tropical Central, en particular, El Niño y la Oscilación del Sur (ENOS) tiene un fuerte impacto sobre la variabilidad de la temperatura. En este estudio indicadores regionales del impacto del ENOS sobre la temperatura son presentados para estudiar su variabilidad intraestacional, interanual y decadal en el contexto del cambio climático. La correlación entre la variabilidad ecuatorial y la temperatura regional (3°S-18°S, hasta 110 km fuera de la costa) es investigada por medio de datos satelitales e *in situ* de temperatura. Análisis estadísticos de datos satelitales combinados con datos *in situ* sugieren que el impacto de ENOS en esta región puede ser integrada por índices basados en temperatura (Índice de oscilación peruano *in situ*, POIsat-costero, POIsat-oceánico), que representa la variabilidad del afloramiento a altas y bajas frecuencias frente al Perú. Además, análisis de ondulaciones cruzadas mostraron que estos índices están significativamente correlacionados con los modos interanuales y decadales de temperatura a lo largo de la costa, sugiriendo que el modo decadal a lo largo de la costa peruana puede resultar de efectos residuales de la actividad de las ondas ecuatoriales intraestacionales. Los resultados ilustran la respuesta específica del sistema costero peruano al cambio climático.

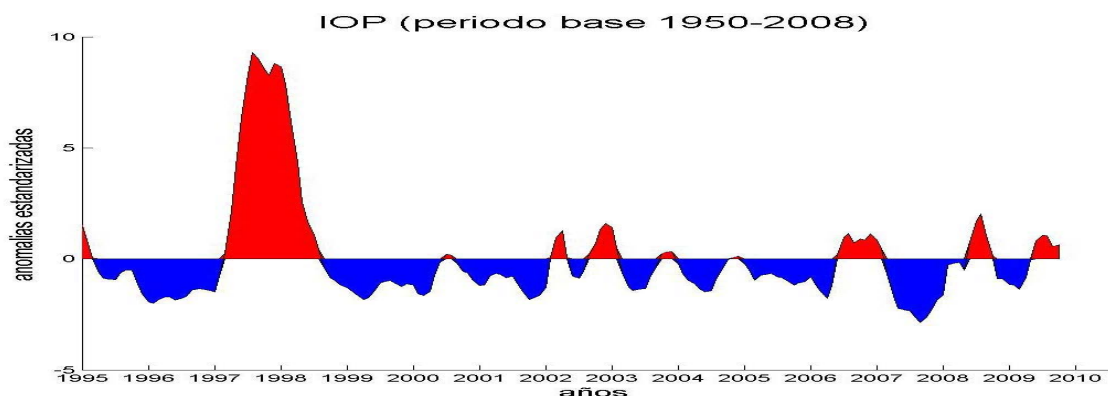
#### 3. Opinión científica sobre previsión de efectos de El Niño y la Oscilación del Sur (ENOS) en la costa peruana. C. Quispe, S. Purca, C. Ruiz y J. Tam (Anexo 8)

Se usaron tres modelos de previsión de efectos de El Niño y la Oscilación del Sur (ENOS) frente a la costa peruana. El primer modelo fue empírico basado en el volumen de agua cálida (VAC) del Pacífico Ecuatorial, el segundo fue modelo de red neuronal artificial (RNA) y el tercero fue probabilístico basado en tablas de contingencia (TC). La variable prevista fue el Índice de Oscilación Peruano (IOP), basado en temperaturas superficiales del mar de las estaciones costeras del IMARPE, actualizado hasta el mes de Noviembre del 2009.

El modelo VAC prevé en promedio condiciones cálidas entre Diciembre 2009 y Abril 2010, por otro lado el modelo RNA prevé en promedio condiciones cálidas entre Diciembre 2009 y Enero 2010, y condiciones neutras entre Febrero 2010 y Abril 2010, finalmente el modelo basado en TC prevé probabilidades 0% fría, 44% neutra y 56% cálida para Diciembre-Enero-Febrero 2009-2010 (DEF).



Fig. Variación interanual del Índice de Oscilación Peruano (IOP) hasta el trimestre SON.



## PRODUCTOS:

Quispe, C., J. Tam, M. Saavedra e I. González. 2009. Índice basado en presiones para la detección de efectos de El Niño y la Oscilación del Sur frente a la costa peruana. *Rev. Per. Biol.* 15(2): 137- 140 (Anexo 10).

### Conferencias

- Purca, S., B. Dewitte, D. Correa, B. Giese and J. Vasquez. 2009. Presentación oral titulada: Interannual to decadal variability of SST front off the coast of Peru: connection with the equatorial Kelvin wave.
- Purca, S., J. Tenorio, D. Correa, K. Goubanova, B. Dewitte, C. Ruiz, C. Quispe. 2009. Understanding the change in the coastal and oceanic winds off Peru at seasonal to interdecadal timescales: 1979-2006. Primer Congreso de oceanografía física, meteorología y clima. 30 Sep al 2 Oct 2009. Concepcion. Chile.
- Purca, S., J. Tam, C. Quispe, D. Correa, C. Ruiz. 2009. Indicadores regionales del impacto de la temperatura superficial del mar en el contexto del cambio climático: Índices de Oscilación Peruano. Reunión Internacional sobre cambio climático El Niño Oscilación del Sur y sus impactos en la región del Pacífico Sudeste. 26-28 Agosto 2009, Guayaquil, Ecuador.
- Purca, S., B. Dewitte, D. Correa, B. Giese and J. Vasquez. 2009. Presentación oral en la Décima reunión científica del Grupo de alta resolución de temperatura superficial del mar (GHRSSST XI). Seasonal to decadal variability of SST front off the Peruvian coast of Peru: connection with the intraseasonal equatorial Kelvin wave activity, 2-6 Junio, Santa Rosa, USA.

## 4. INVESTIGACIONES EN ACUICULTURA Y BIOTECNOLOGIA

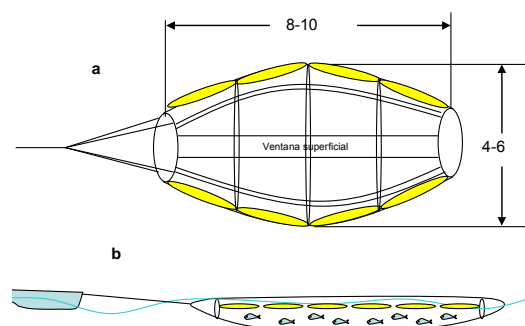
Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Determinación experimental en ambientes controlados de los rangos de especies indicadoras	12	86 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

En este proyecto se realizan estudios que coadyuvan a la comprensión y al pronóstico de los efectos biológicos negativos y positivos de los cambios ambientales causados por las fases caliente y fría del ciclo El Niño-Oscilación Sureña (ENSO) en las poblaciones que sustentan pesquerías importantes como es el caso de la anchoveta peruana *Engraulis ringens*.

### 1. CAPTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE ANCHOVETA VIVA

Se puso en prueba un sistema de captura de anchoveta con red bolichera y traspaso a una "jaula-vivero" de forma cilíndrica, compuesta de fajas de lona cosida, flotadores laterales, cabos y plomos de lastre (Fig. 1), el diseño fue adaptado de una jaula utilizada en Japón para traslado de peces pelágicos. De las pruebas operativas y de pesca realizadas se concluye que la jaula-vivero es una opción viable para el transporte de anchoveta viva, pero que el radio de operación de pesca no debe exceder las 8 millas náuticas del lugar de descarga (muelle del IMARPE) y operar con una nave de capacidad de bodega no mayor a las 5 toneladas (bolichito de bolsillo).



### 2. PRUEBAS EXPERIMENTALES

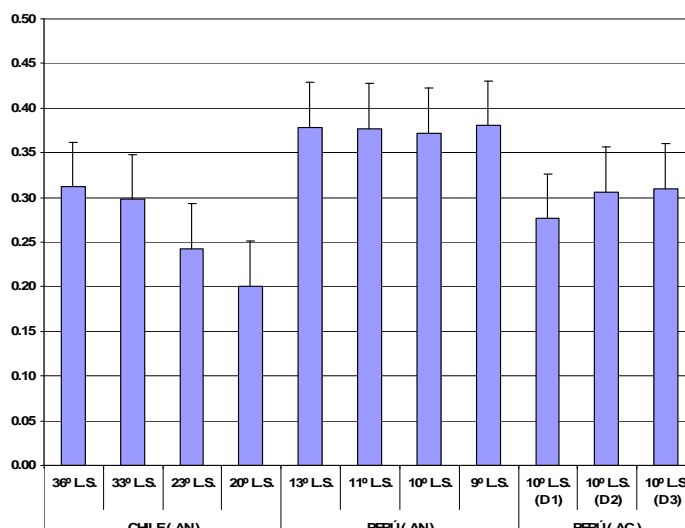
#### Inducción hormonal para el desove y espermiación de anchoveta peruana en cautiverio

Por medio de inducción hormonal se obtuvieron desoves y huevos viables los cuales fueron eclosionados en botellas de eclosión de flujo ascendente diseñadas especialmente para tal fin.

Se calculó el volumen de huevos de anchoveta obtenidos en laboratorio por inducción hormonal, comparándose en función de 3 dietas ofrecidas a los reproductores: alimento extruido para trucha Aquatech® (D1), pellets de harina de krill elaborados en el laboratorio (D2), y una dieta comercial especialmente diseñada para reproductores, BREED® (D3).

Los resultados indican que, con respecto al volumen, los huevos son de mayor tamaño en D2 y D3 que los obtenidos con D1, aunque no son significativamente diferentes (Fig.2). Se comparó el tamaño de huevos obtenidos en ambiente

controlado (AC) con datos de ambiente natural (AN) obtenidos de la literatura (Chile: Llanos-Rivera 2004. Perú: Barreda, 1950, Einarsson y Rojas, 1963) con el fin de observar similitudes en el tamaño. Teniendo en cuenta los factores de año, latitud y temperatura en el caso de los datos provenientes de AN, se observa que el tamaño de huevos obtenidos en AC son comparables a los de Chile, destacando el mayor tamaño de los huevos provenientes de AN del Perú. Los resultados se encuentran en discusión, y surge la recomendación de evaluar el tamaño de los huevos a partir de las muestras de plancton obtenidas de los cruceros de evaluación de biomasa desovante, ya que existe una clara relación entre tamaño de huevo y tamaño de la larva al momento de la eclosión, lo cual puede otorgar una clara ventaja a las larvas de mayor tamaño e influir en el éxito del reclutamiento de la anchoveta.

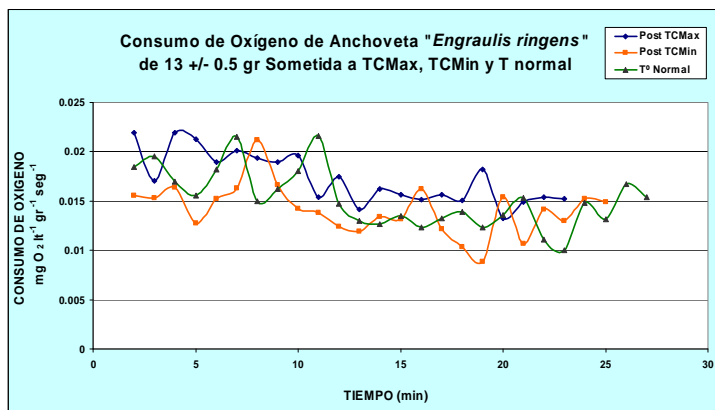


#### Tolerancia térmica de estadios primarios de *Engraulis ringens*

Se elaboró el diseño experimental y se puso a punto la infraestructura necesaria para realizar las pruebas de termorregulación de temperatura crítica máxima y mínima y de preferencia térmica. Las anchovetas recién capturadas en el cuarto trimestre, se encuentran en proceso de acondicionamiento a cautiverio y se tiene previsto obtener huevos y larvas para las pruebas diseñadas a inicios del próximo año

## Ensayos de respirometría para el estudio del metabolismo estándar con juveniles y adultos de anchoveta peruana

Las curvas de consumo de oxígeno (CO) de ejemplares de anchoveta (Fig. 3) muestran en general una caída sostenida y una cierta estabilización alrededor de los 25 minutos con valores cercanos a los  $0.015 \text{ mg O}_2 \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ . Comparativamente, los valores de CO al inicio son más altos en los ejemplares sometidos a pruebas de TCMax que los de TCMin, lo cual se debe a que altas temperaturas tienen un efecto más perjudicial a nivel del sistema nervioso (que controla el proceso respiratorio) que las bajas temperaturas, sin embargo la recuperación en el tiempo aparenta ser igual en ambos casos.



Se realizaron pruebas de consumo de oxígeno (CO) con juveniles post-metamórficos de lenguado a diferentes tiempos post-ayuno, con el fin de evaluar el tiempo adecuado de ayuno necesario para realizar pruebas de metabolismo estándar, sin que interfiera la acción dinámica específica. Los resultados muestran que 48 h post-ayuno sería el tiempo adecuado antes de realizar pruebas de metabolismo estándar en juveniles de lenguado.

Fig. 3. Consumo de oxígeno ( $\text{mgO}_2 \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ) de anchovetas que fueron sometidas a pruebas de temperatura crítica máxima (TCMax), temperatura crítica mínima (TCMin) comparado con anchovetas mantenidas a  $17^\circ \text{C}$

## Extracción y secuenciación de ADN de anchoveta peruana para la posterior identificación de marcadores moleculares involucrados en las respuestas fisiológicas a los cambios ambientales de la anchoveta peruana

Para realizar el análisis de diferenciación de la estructura genética poblacional de anchoveta se secuenció 24 muestras de ADN extraída de individuos provenientes de las localidades de Ilo y Chimbote. El análisis filogenético de las secuencias reveló que no existen diferencias genéticas entre ellas, lo cual indicaría que la población de anchoveta peruana está homogéneamente distribuida, es decir altamente estructurada

### Actividades de cooperación y capacitación

- Se visitó el Instituto de Acuicultura Torre de La Sal (IATS) donde se contactó con el Dr. Juan Carlos Navarro especialista en lipidología de organismos marinos con el fin de establecer cooperación con el fin de conocer la relación entre la dieta de la anchoveta (lípidos y PUFA), la calidad de sus huevos y la supervivencia larvaria.
- Se realizó una estancia en el Departamento de Acuicultura del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), tuvo como objetivo medir la tasa metabólica estándar en un canal de nado automatizado utilizando ejemplares de sardina del Pacífico (Bahía de Ensenada-Baja California) acondicionados en cautiverio a tres temperaturas ( $15^\circ \text{C}$ ,  $19^\circ \text{C}$  y  $23^\circ \text{C}$ ), y conocer el efecto de éstas en su metabolismo. Se concordó la adquisición de un equipo similar (canal de nado automatizado) para la realización de pruebas con la anchoveta peruana durante el 2010

### Tesis

Se sustentó la tesis: "Criopreservación de espermatozoides de anchoveta peruana *Engraulis ringens*", en la Universidad del Callao.

### PRODUCTOS

- V. Vera, J. Flores, G. Alvarez, C. Espinoza and R. Siccha. 2009. Broodstock management and induced spawning of Peruvian Anchovy (*Engraulis ringens*) under a closed recirculation system. LARVI'09-Fish & Shellfish Larviculture Symposium. C.I. Hendry, G. Van Stappen, M. Wille and P. Sorgeloos (Eds). European Aquaculture Society, Special Publication N° 38, Oostende, Belgium. pp. 474-477.
- Carlos Espinoza, Víctor Vera, Ángel Perea, Betsy Buitrón, Pablo Rojas & Olav Sigurd Kjesbu. 2009. Efecto de la ración alimenticia sobre la maduración gonadal y acumulación de grasa de anchoveta peruana (*Engraulis ringens* Jenyns, 1842) en cautiverio. Lat. Am. J. Aquat. Res., 37(2): 181-190.
- Se recibió capacitación en el curso: "Análisis de Ácidos Grasos en Aceite de Pescado por GC según Norma AOAC", 18 de marzo de 2009, dictado por Merck Peruana S.A.

OBJETIVO ESPECIFICO	N° Obj. Especifico	Porcentaje de Avance
Investigaciones Acuicolas en Organismos de importancia económica	37	99 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### 1. REPRODUCCIÓN

#### + LENGUADO (*Paralichthys adspersus*)

- Respeto a la implementación del C. I. A. Von Humboldt se ha llevado a cabo la instalación de los sistemas de recirculación con dos módulos para la sala de reproductores y sala de larvas también con dos módulos, se realizó la puesta en marcha y prueba de los equipos como son los biofiltros, las bombas de calor, los equipos de esterilización de UV, los multiparámetros, estando actualmente operativos y en uso.

- Con la finalidad de tener un seguimiento sobre su condición física y su desarrollo gonadal, los ejemplares de lenguado fueron marcados con chips electrónicos. La identificación de cada individuo se hace a través de un lector digital (fig. 1) el cual reconoce el número de chip colocado en cada pez.



- Se llevaron a cabo muestreos biométricos mensuales así como también la biopsia ovárica con la finalidad de obtener las muestras de ovocitos para su medición y observar en que estadio de maduración (fig 2) se encuentra cada uno de los ejemplares hembra. La medición de los ovocitos (fig. 3) nos permite tener una idea del grado de avance en la maduración de las hembras de acuerdo a ello podemos programar un desove natural o en caso contrario realizar una inducción hormonal. En relación a los machos se evaluó la fluidez del esperma. Los datos del muestreo biométrico se muestran en la tabla N° 1.

Longitud Total (cm)	Peso (g)	N° de Chip	Sexo	N° de Lámina
60.0	3471.9	76819	♀	1
50.5	1929.1	76966	♀	2
58.0	2312.1	79982	♀	3
40.4	1016.8	78451	♀	4
31.5	371.1	72987	♂	5
33.0	455.5	74691	♂	6
35.5	635.1	76933	♂	7
38.0	812.5	79232	♂	8
33.5	503.2	79491	♂	9
32.5	523.7	99570	♂	10

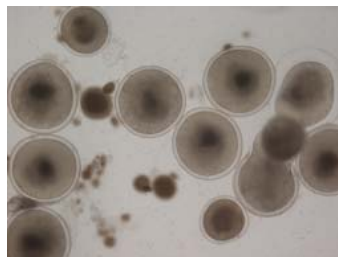


Fig N° 2. Hembra N° 77224

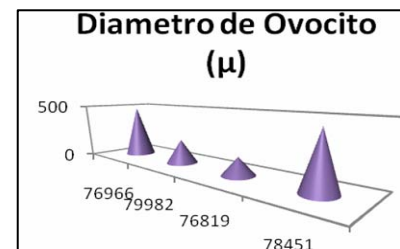


Fig N° 3 Seguimiento de diámetro de ovocitos.

Tabla N° 1 Muestreo biométrico de ejemplares.

Del grupo de reproductores tres ejemplares murieron a consecuencia de diferentes enfermedades que se presentaron durante el acondicionamiento, uno de ellos a causa de la presencia de manchas sanguinolentas (petequias) en el lado ciego, presencia de *Vibrio* en el lado oscuro o pigmentado y una infección en el ojo. Los peces fueron muestreados por el laboratorio de patología para su evaluación y análisis.

#### + ERIZO *Loxechinus albus*

Los reproductores fueron colectados del ambiente natural de la bahía de San Juan de Marcona del cual se colectó 133 ejemplares sexualmente maduros mayores de 95 mm.

Para el desove se seleccionaron 15 ejemplares que tenían sus espinas erguidas y no presentaban rupturas en su caparazón.

Los ejemplares seleccionados presentaron una talla promedio de 100.8 mm y peso promedio de 411.6 g. El peso de los ejemplares disminuyó luego de liberar los gametos inducidos con cloruro de potasio. Se estimó el índice de condición (K) promedio, con el fin de conocer el bienestar corporal o engorde en el cual se encontraban los organismos a utilizar para el desove cuya fórmula es: Índice de Condición (K),  $K = \text{peso total} / \text{diámetro} \times 1000$ , obteniéndose: reproductores hembra K = 0.42, mientras que en machos fue 0.38.

Antes de empezar la inducción, los reproductores fueron lavados con agua de mar filtrada a 1 micra y esterilizada por luz ultravioleta (UV), seguidamente se les inyectó por la parte aboral, aproximadamente 9 ml de solución salina de cloruro de potasio (KCl) a una concentración de 0.5 M, y posteriormente colocados sobre un vaso de precipitado. Una vez desovados los organismos, los gametos fueron recolectados por separado y diferenciados según el color. Posteriormente se llevaron los gametos al laboratorio para ser observados a través de microscopio compuesto y evaluar la calidad de cada uno de ellos.

Para la fertilización se utilizó una proporción de 1: 100 óvulos/espermios, se mezclaron y se dejaron reposar de 15 a 20 minutos, tiempo en que ocurre la fertilización el cual fue comprobado al observar la aparición membrana de fertilización, la cual se ve en la figura N° 2.

Posteriormente se establecieron los huevos fecundados en tanques de 800 litros con agua de mar filtrada (1µm) e irradiada con luz UV, hasta alcanzar el estadio larval "prisma" a partir del cual empieza el cultivo larval.

A partir de las 48 horas las larvas empiezan a comer una mezcla de *Isochrysis galbana* y *Chaetoceros gracilis* en una proporción 1:1.

También se realizaron conteos para determinar la cantidad total de las larvas que se encontraban en los tanques de cultivo. Durante todo el desarrollo larvario, se tomaron al azar, muestra de 2 larvas y se midió la longitud máxima de la larva. como se aprecia en la tabla N° 2.

El desarrollo larvario comprendió alrededor de 22 días. Se registro una temperatura de 20.7 °C y pH 7.8. 48 horas después del desove, las larvas empiezan a comer una dieta a base de *Isochrysis galbana* y *Chaetoceros gracilis* a una densidad de 30.000 cel/ml, lo que demuestra que ya se ha completado el tubo digestivo. También aparece alrededor de las 48 horas, el pigmento en forma de retículo constituido por filas irregulares de pequeños puntos rojos que se extienden por toda la superficie del cuerpo. Alrededor de las 51 horas, del lóbulo oral empiezan a crecer los brazos y el esqueleto es espinoso, siendo esta característica variable en las diferentes larvas.

Entre el tercero y cuarto día la larva asume la forma de equinopluteus, como se puede apreciar en la figura N° 4.

Estadio	Tiempo cultivo (h/días)	longitud (µm)
Prisma	48 h	300
Equinopluteus 4 brazos	96 h	500
Equinopluteus 6 brazos	8 días	580
Equinopluteus 8 brazos	13 días	1350
Premetamórfica	22 días	443
Metamorfosis	27 días	450
Semilla	47 días	680

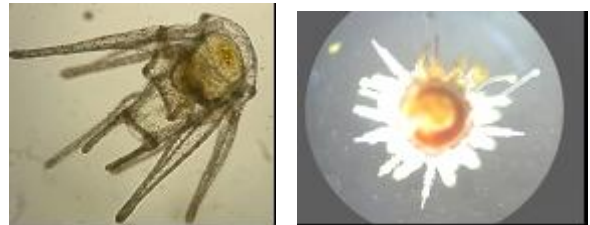


Fig N° 4 larva equinopluteus de 8 brazos Figura N° 5: semilla

Antes de la fijación larval se debe tener, un buen inductor de asentamiento para larvas premetamórficas, papel que las diatomeas bentónicas desempeñan eficientemente, motivo por el cual con dos semanas de anticipación se colocaron placas de plástico de color blanco dentro de tanques de 500 litros con agua de mar no tratada y diatomeas (*Chaetoceros gracilis* y *phaeodactylum tricornutum*) para que se adhieran a ellas a modo de sustrato; se realizó el mismo procedimiento con las bandejas de fibra de vidrio.

Los individuos metamórficos empiezan a alimentarse abriendo su boca ramoneando la película de diatomeas que se encuentran en las placas.

A los 22 días durante la metamorfosis se registraron los parámetros físicos de los tanques y bandejas que se encontraban en el nursery, las cuales fueron 21.9 °C y pH de 7.8. Las larvas empezaron a reabsorber rápidamente los brazos y reducen considerablemente su tamaño, no sólo por el acortamiento de los brazos, sino también por una reducción de todo su contorno, comenzando a tomar la forma de un erizo. A los 47 días se obtuvieron semillas de 680 micras esto se puede ver en la figura N° 5.

## 2. NUTRICIÓN

### + Cultivo de alimento vivo

Además de los aspectos zotécnicos, el alimento parece ser uno de los elementos clave en el éxito de la producción masiva de rotíferos (SORGEOLOS & LÉGER 1992). Un suministro constante de microalgas para la producción de rotíferos, encarece los cultivos, por lo que alternativamente puede utilizarse la levadura de panificación (AGH & SORGEOLOS, 2005).

Se realizaron pruebas en cultivo masivo, en tanques de 150 litros. Las concentraciones de levadura fueron calculadas según la metodología de Barnabé (1991), a 1 g/ millón de rotíferos, combinada con la microalga *Nannochloris* sp.

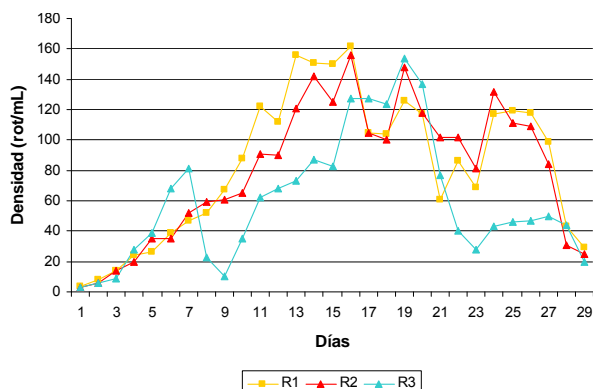


Figura 1. Cultivo masivo del rotífero *Brachionus* sp. utilizando levadura y microalgas como complemento.

Los resultados se muestran en la figura 1, el inóculo inicial fue de 3 rot/mL, llegando a una densidad máxima de 162, 156 y 127 rot/mL el día 16, así mismo se observan 2 picos de crecimiento los días 19 y 24.

En relación a los parámetros abióticos la temperatura (°C) fue de 28.12 +/- 0.33 y el pH 7.88 +/- 0.02.

Así mismo se realizaron ensayos para probar un nuevo enriquecedor comercial (SELCON), con HUFAs w3. Las

unidades experimentales fueron recipientes de 10 litros. Los tratamientos fueron las siguientes concentraciones : 0.1 (T1), 0.2 (T2) y 0.4 (T3) mL, utilizando la microalga *Nannochloris* sp. como control (T4).

Los primeros días la densidad de rotíferos bajó en todos los tratamientos, hacia el día 6 en T2 es similar a T4 (160 rot/mL), finalmente hay una caída de la densidad en T4 y con T2 se mantiene constante. La temperatura promedio (°C) fue de 24.78 +/- 0.04.

Los aspectos nutricionales en rotíferos son los que han recibido mayor atención en larvicultura, y varios productos comerciales para incrementar el nivel de lípidos y vitaminas han sido lanzados al mercado (Coutteau & Sorgelos 1997). El enriquecimiento de largo plazo (*Long time*) esta basado en una administración continua de compuestos nutricionales esenciales (dietas formuladas) durante la crianza de rotíferos. Este asegura no solo el tracto digestivo de los animales, sino también una composición corporal cercana a la dieta en la cual crecieron los rotíferos. Los rotíferos alimentados siguiendo esta estrategia de alimentación/enriquecimiento son nutricionalmente más estables y pierden sus reservas más lentamente. Esta estrategia de alimentación es la más utilizada en cultivo continuo o sistemas de recirculación.

En este sentido durante el segundo semestre del año se realizaron ensayos de evaluación del crecimiento poblacional de rotíferos con microalgas y diferentes emulsiones comerciales como complemento: MAROL-E (Noruega) (T1), PROTEIN HUFA (*Salt Creek Inc., Utah, E.E.U.U*) (T2), SELCON (American Marine Inc., Connecticut, E.E.U.U) (T3), EASY SUPER SELCO (INVE Aquaculture, Dendermonde, Bélgica) (T4), y *Nannochloropsis maculata* como dieta control (T5). La ventaja de *Nannochloropsis* sobre otras algas unicelulares es principalmente su singular composición de ácidos grasos (Lubzens *et al.* 1995).

Las unidades experimentales fueron tanques de 180 litros, conteniendo agua filtrada y esterilizada con UV. Se utilizo un análisis de varianza de una vía (ANOVA) y la prueba de Tukey para determinar diferencias estadísticamente significantes entre los tratamientos.

Los resultados del ANOVA mostraron diferencias significativas entre los tratamientos ( $p < 0.05$ ). Con la prueba de Tukey se corroboró que el T2 (Protein HUFA) presentó mayor crecimiento poblacional, presentando diferencias significativas con respecto al T1 y T4, pero no presento diferencias con T3 y T5.

Horas	T1	T2	T3	T4	T5
	Densidad (rot.mL <sup>-1</sup> )				
0	34	41	35	44	42
24	30	78	43	23	43
48	30	121	63	33	62
72	55	133	95	62	86
96	52	139	85	62	57
K	0.09	0.24	0.20	0.07	0.14
R	4133	18467	12067	3667	8733

Tabla 1. Densidad absoluta (rot/mL), K y R (rot/L.día) del rotífero *Brachionus* sp. obtenidos en cultivo con diferentes emulsiones comerciales como complemento.

#### + Estudios sobre probióticos

En los últimos años el sector de la acuicultura ha mostrado interés en la aplicación de los probióticos debido a los efectos beneficiosos obtenidos por su uso, reflejado tanto en el estado de salud y tasa de crecimiento de los organismos acuáticos, como en la calidad del agua y su papel en el control biológico de enfermedades infecciosas (Rodríguez *et al.* 2007).

Durante el presente año se trabajo 72 muestras de los diferentes conglomerados como se muestra en la Tabla N° 1

Conglomerado ABT-5. Pesamos 0.0163g del conglomerado ABT-5 , lo inoculamos en un tubo de 10mL con caldo MRS, lo incubado a 30°C por 72 horas, luego realizamos la técnica de dilución en tubos 10<sup>-1</sup>, 10<sup>-2</sup>, 10<sup>-3</sup>, cogimos 20 µL de cada tubo y lo sembramos cada uno en placas con agar MRS 30°C por 72 horas.

Verificamos el crecimiento de las UFC en la placa, con ayuda del asa de siembra cogimos dos colonias por separado que presentaron un crecimiento aislado del resto de las colonias, sembrándolas cada uno en tubos con agar MRS plano inclinado, incubándolas a 30°C por 72 horas. Luego se procedió a la identificación bioquímica de estas bacterias.

Conglomerado ABY – 3. Para el cultivo de la cepa ABY-3, se tomó 1 mL de la muestra concentrada o solución madre (la cual se venía manteniendo en agua de mar filtrada y esterilizada + melaza), lo colocamos en un tubo que contenía 9 mL de caldo MRS estéril, teniendo un volumen final de 10 mL.

Homogenizamos y utilizamos la técnica de dilución en tubos 10<sup>-1</sup>, 10<sup>-2</sup>, 10<sup>-3</sup>, 10<sup>-4</sup>, tomamos 20 uL de cada dilución y lo sembramos uno por uno en placas con Agar MRS, realizamos la siembra por estría, sellamos las placa con "parafilm" e incubándolas a 30 °C x 72.

Luego se observo las UFC presentes en la placa, seleccionamos dos colonias, sembrándolas cada una por separado en los tubos con agar MRS plano inclinado, incubamos los tubos a 30°C por 72 horas. Posteriormente se realizo la identificación bioquímica.

Conglomerado BC-7 Sigue el mismo procedimiento descrito del ABT-5.

Para la Identificación bioquímica de los conglomerados se utilizaron el Kit API 50CH y 50CH medium

Cada mes se procesaron 6 muestras bacterianas de las cuales por cada trimestre obtuvimos 18 muestras.

Se llegó a identificar 04 especies de bacterias pertenecientes a la familia Lactobacillaceae, de los diferentes conglomerados antes mencionados. Las pruebas bioquímicas para la identificación de estas cepas se realizaron utilizando el Kit API 50CHL, API 50CH MEDIUM y el SOFTWARE API WEB. El Mantenimiento de las cepas se realizan cada 20 días.

\* ABT-5 *Lactobacillus fermentum*, ABY-3 *Lactobacillus acidophilus*, ABY-3 *Pediococcus damnosus*, BC-7 *Lactobacillus delbrueckii ssp delbrueckii*

#### + Diseño, formulación y elaboración de una dieta semi-húmeda para reproductores de lenguado *P. adspersus* y cabrilla *Paralabrax humeralis*

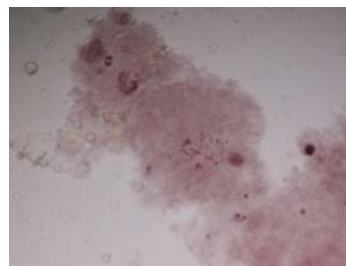
Se continúa con la formulación y elaboración de una dieta semihúmeda para lenguados (*P. adspersus*). Además se ha formulado y elaborado una dieta para reproductores de cabrilla (*Paralabrax humeralis*). Se han empezado a realizar pruebas preliminares para determinar la aceptabilidad del alimento inerte por la cabrilla, con buenos resultados iniciales. El contenido nutricional de la dieta es el siguiente: proteína 63.5%, lípidos 16%, ácidos grasos omega 3 (DHA/EPA) 3%, ácidos grasos omega 6 (ácido araquidónico) 0.09, cenizas 9.6%, energía 526 kcal/100 gr. Estos porcentajes de macronutrientes se han logrado utilizando los siguientes insumos: harina de pescado prime (anchoveta), músculo de anchoveta (eventualmente, pejerrey), músculo de pota, harina de krill y una premezcla multivitamínica (complejo B y vitamina C enmascarada principalmente), a la que se ha añadido un atractante sintético y ligante para estabilizar la mezcla.

La tasa de alimentación es de aproximadamente 3%, dividida en dos raciones diarias, en forma de trozos alargados de acuerdo al tamaño de la boca del animal. El alimento se suministra 3 veces por semana, al 4º día se les suministra pescado fresco. Sólo se interrumpe la administración de la dieta cuando los peces son sometidos a muestreos biométricos o por imposibilidad de conseguir pescado fresco.

### 3. GENETICA

Se realizaron cuatro experimentos de fertilización con la finalidad de obtener embriones de *Argopecten purpuratus* para tinción de cromosomas con orceína lacto acética, se dejó progresar a los embriones hasta alcanzar el estadio de 8 a 16 células. Sin embargo, al ser la división celular muy asincrónica, no fue posible observar muchas placas metafásicas con los cromosomas en buena dispersión (fig).

Fig. Placa metafásica de embrión de *Argopecten purpuratus*. Aumento: 600x



Se extrajo ADN genómico de 120 muestras de músculo abductor de concha de abanico, *A. purpuratus*, procedentes de cinco bancos del litoral peruano (Callao, Pisco, Chimbote, Santa Rosa y Paita), recolectadas entre marzo y diciembre del 2008. El protocolo usado se basa en una técnica que utiliza proteinasa K y dodecil sulfato de sodio para digerir el tejido muscular a 55 °C de un día para otro. La extracción de ADN fue realizada luego con un protocolo basado en el desarrollado por Doyle y Doyle (1990) para plantas.

Siguiendo este mismo protocolo se extrajo ADN genómico de otros organismos. Esto resulta conveniente, pues se tendría un protocolo de amplio espectro, ideal para cualquier trabajo de biología molecular, con el consiguiente ahorro de químicos.

Como parte de los compromisos adquiridos por el laboratorio se hizo las coordinaciones necesarias para coleccionar muestras de tejido de 4 especies marinas de importancia económica: pota (60 muestras), merluza (230 muestras), anchoveta (200 muestras) y concha de abanico (185 muestras).

### PRODUCTOS

- "Avances en la estandarización de la técnica de extracción de ADN de *A. purpuratus*" acética".
- "Protocolo para el mantenimiento de bacterias benéficas (probióticos) compuesto por un conglomerado de bacterias lácticas".
- "Diseño, formulación y elaboración de una dieta semi húmeda para reproductores de lenguado"
- "Informe interno: Desarrollo de un protocolo de maduración sexual en reproductores de lenguado"
- "Reproducción del erizo *Loxechinus Albus* en condiciones de cautiverio"

OBJETIVO ESPECIFICO	Nº Obj. Especifico	Porcentaje de Avance
Investigaciones en Patobiología Acuática	38	97 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

- El primer objetivo fue la investigación sobre los parásitos que afectan el procesamiento y comercialización de los productos pesqueros, para lo cual se analizaron 96 muestras de peces marinos procedentes del Callao y Pisco, tales como: jurel *Trachurus symmetricus murphy*, caballa *Scomber japonicus peruanus* y pejerrey *Odonthestes regia regia*. En jurel y caballa se hallaron protozoos del género Eimeria, localizados en el hígado. Asimismo se encontraron cestodos *Tentacularia sp.* en el músculo somático.

En 50% de los pejerreyes analizados se encontró el mixosporideo *Kudoa sarmientae* en el músculo (Figura 1), este parásito causa histolisis muscular y en infecciones elevadas afecta severamente la textura muscular provocando un aspecto de “mazamorra” (Figura 2).

- El segundo objetivo fue investigar las enfermedades infecciosas que afectan a los cultivos experimentales que se realizan en IMARPE. Los 18 peces estudiados fueron anchoveta *Engraulis ringens*, cabrilla *Paralabrax humeralis* y lenguado *Paralichthys adspersus*. En estas especies analizadas se encontraron los siguientes ectoparásitos: protozoo ciliado *Trichodina* sp. en branquias de cabrilla y el copépodo *Leophtheirus viventris* en la piel de lenguado. Asimismo se pudieron apreciar endoparásitos como el mixosporideo *Ceratomyxa* sp. en vesícula biliar y larva de nematode *Anisakis* sp. en tejido conectivo del bazo. En 22% de los peces con lesiones en piel se aisló la bacteria *Vibrio* sp.

- El tercer objetivo fue la Investigación de enfermedades en cultivos de tilapia criada en jaulas flotantes en Huacho, para lo cual se realizaron estudios en los meses de marzo, junio y noviembre, observándose como principal problema patológico la presencia de granulomas en el hígado, bazo (Figura 3), riñón anterior y posterior, siendo provocado por la bacteria *Edwardsiella tarda*.

El cuarto objetivo fue realizar estudios parasitológicos e histopatológicos de la concha de abanico, *Argopecten purpuratus*, el cual no se pudo llevar a cabo por falta de tiempo.

Paralelamente a estos cuatro objetivos centrales se presentaron estudios no previstos, entre las cuales figuran:

- Presencia de metacercarias en camarón de río *Cryphiops caementarius* en los ríos Quilca y Camaná en Arequipa.
- Estudio histológico de peces sometidos a ondas sonoras.
- Estudio histopatológico de peces silvestres de Puno.

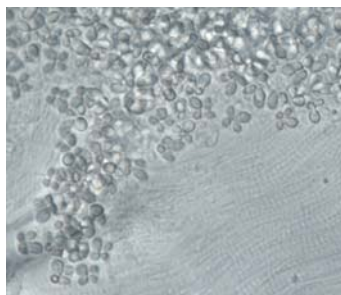


Fig. 2 Licuefacción en músculo de pejerrey producida por el mixosporideo *Kudoa sarmientae* (flecha).

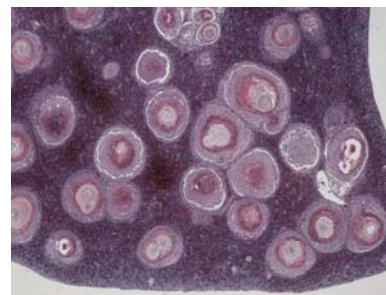


Fig. 3 Presencia de granulomas en el bazo.

Fig. 1 Mixosporideo *Kudoa sarmientae* en músculo somático de pejerrey (40X).

OBJETIVO ESPECIFICO	N° Obj. Especifico	Porcentaje de Avance
Banco de Germoplasma de Recursos Acuáticos	41	79 %

## RESULTADOS PRINCIPALES

Para el 2009, se trazó las siguientes actividades:

- 1.- Caracterización de ácidos grasos
- 2.- Evaluación de ácidos grasos a partir de polvo algal

El producto final proyectado para el presente año era la determinación lipídica a partir del polvo algal, durante los primeros 6 meses del año, las actividades estuvieron centradas en evaluar el flujo de producción de la cepa seleccionada desde cultivo inicial, cultivo masivo en biorreactores, obtención de biomasa húmeda y biomasa seca a fin de asegurar la calidad del aceite algal.

El primer trimestre se logró la evaluación del Laboratorio de Cultivo de Microalgas en condiciones controladas, donde se desarrollan los cultivos iniciales, desde 0.5L a 200L. El segundo trimestre la sala contó con control de temperatura, esterilización del agua de mar, flujo de aireación con filtro de una micra y el entrenamiento en labores de siembra, cosecha y producción de ese nivel de cultivo de un operador que venía trabajando desde el año pasado pero cuyo nivel era deficiente. La producción de la sala actual de la sala es de 1700 L/día.

Para el nivel masivo, donde se manejan los biorreactores, el primer trimestre se orientó al acondicionamiento de las mangas de polietileno; el tipo de sellado de éstas, la capacidad de resistencia, capacidad de soporte en el biorreactor, tiempo de llenado y vaciado de éste por el operador, la integración de los equipos que contribuyen al manejo de los



biorreactores como; blower (bomba de captación de aire del medio ambiente) y sistema de esterilización del agua de mar.

Para la obtención de biomasa húmeda y seca microalgal, durante el segundo trimestre, se inició la operatividad de la centrifuga de limpieza manual, la cual nos permite la obtención de masa húmeda y el liofilizador la masa seca. La producción obtenida de este acondicionamiento durante un mes probado en un solo biorreactor fue de 1790L, para obtener 80gr de polvo algal.

Por otro lado, el mantenimiento de las cepas de microalgas, rotíferos, copépodos y artemias, nacionales y extranjeras conformantes del Banco de Germoplasma es parte de las actividades que se realizan durante todo el año.

Al término del primer semestre del año los logros fueron colocar el codicaje a todas las cepas con las que cuente en banco y las que se van adquiriendo en el tiempo, se puso a flujo la cepa de microalga potencialmente tóxica *Alexandrium peruvianum*, cuyo código es IMP-LBA-010 para evaluar la toxina presente en dicho microorganismo (Tesis de postgrado). Así mismo, se incluyó al banco de germoplasma, la cepa de *Isochrysis Galvana* cuyo código es IMP-LBA-011, colectada y aislada por personal del Laboratorio Costero de Ilo, aquí se mantiene y se emplea como alimento vivo para moluscos y peces. Además, se acondicionó la cepa de *Nannochloropsis sp*, proveniente de ambiente continental, empleada en el proyecto FINCyT, cuyo código es IMP-LBA-009.

Se inició la limpieza de todas las cepas de rotíferos mantenidas en el Banco de Germoplasma, colectados de la costa central y zona andina sur del país, cuyos códigos provisionales son: SSI, TP, PM, PVL, CA, CHL, CF, VL, y cepas adquiridas del Laboratorio de biología Experimental: VR, VR15, PR CEPA. Las muestras de copépodos aun se encuentran en proceso de aislamiento.

Durante el segundo semestre del presente año, se concluyó con el acondicionamiento de la Sala de Instrumentación Analítica, lo que permitió a partir de noviembre instalar los equipos cromatograficos y realizar el entrenamiento del personal en el mes de diciembre. Debido a ello, los resultados de los perfiles lipídicos, proyectados a concluirlos a diciembre del 2009, se presentarán dentro del primer trimestre del 2010. Además, estos equipos servirán para evaluar compuestos bioactivos de organismos acuáticos potencialmente biotecnológicos



A diciembre se ha cumplido con producir los 6Kg de biomasa microalgal seca, la misma que ha sido entregada a la empresa privada Ecoenergías del Perú SAC, periódicamente, la mencionada empresa esta como entidad colaboradora dentro del proyecto antes mencionado, según contrato N°025-FINCyT-PIBAP-2007, el mismo que debe concluir en el primer trimestre del 2010 y cuyo objetivo es obtener el perfil químico de la biomasa microalgal potencialmente acumuladora de compuestos lipídicos para la producción de combustible.

## PRODUCTOS

A partir del mes de setiembre, los primeros resultados y avances del proyecto: "DETERMINACIÓN DE LA BIOMASA MICROALGAL POTENCIALMENTE ACUMULADORA DE LIPIDOS PARA LA OBTENCIÓN DE COMBUSTIBLE", se difundieron en el Foro Internacional: Nuevos Recursos para la Ampliación de la Matriz Energética del Perú y en la Reunión Regional de Expertos: Tecnología y Biocombustibles de Segunda Generación: Una Herramienta para la toma de decisiones. En noviembre se hizo lo propio en el III Congreso de Energías Renovables y Biocombustibles, el primer y tercer evento se realizaron en el auditorio de Petro-Perú en Lima, mientras que el segundo, se llevo a cabo en la sede de la UNESCO de Montevideo, Uruguay.

## 5. INVESTIGACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS AMBIENTES ACUÁTICOS Y BIODIVERSIDAD

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Evaluación de la Calidad Ambiental.	42	89 %

### RESULTADOS PRINCIPALES

#### 1. Evaluación de la calidad del medio marino

##### + Evaluación de la bahía y zona costera de La zona marina y costera del Callao en el año 2009

En los meses de marzo y octubre del año 2009, el área costera del Callao presentó por línea de playa elevados valores DBO<sub>5</sub> (Fig.1) que fluctuaron entre 2.20 a 119.79 mg/L registrándose el valor más alto en la zona de mezcla del Colector Callao, seguido del Muelle Pescadores 73.79 mg/L.

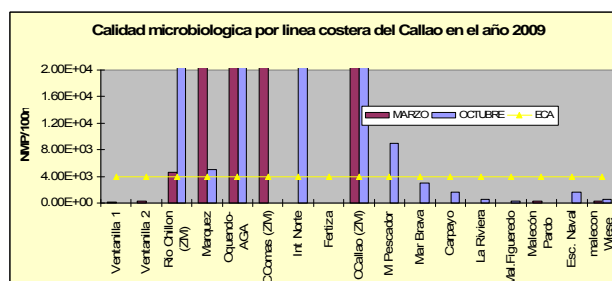
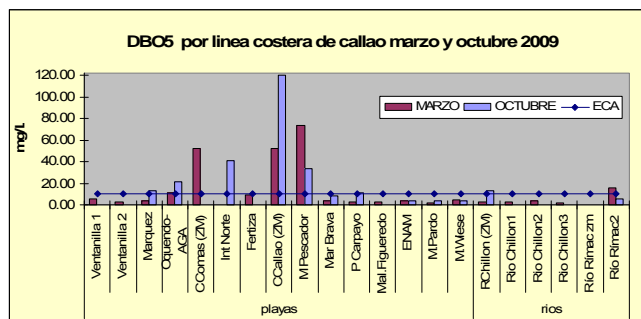
El colector Comas (52.57 mg/L) y el Interceptor Norte (41.18 mg/L) también aportan grandes cantidades de materia orgánica al medio marino.

Asimismo, la contaminación microbiológica de tipo crónica del área costera del Callao se sustenta en los valores elevados que se presentan en la zona norte del Callao entre la desembocadura del río Chillón y el Muelle Pescadores.

En tanto que la zona sur, entre la zona de La Punta y Mar Brava presentan valores que cumplen con los estándares de calidad acuática establecidos para la clase VI de la LGA vigente, para pesca recreativa y comercial.

Los valores de **oxígeno disuelto**, en bahía de Callao presentó un comportamiento diferenciado, presentando en la zona sur concentraciones elevadas y mayores a 5,82 mg/L, en tanto que la zona centro y norte desde la Rada del Callao hasta el río Chillón se detectó una gran área anóxica a nivel de fondo con valores igual a 0,0 mg/L.

Los **sulfuros de hidrógeno** se presentaron elevados, valores que sobrepasaron los estándares de calidad acuática 0,06 mg/L en marzo y octubre. Los **sólidos suspendidos totales** presentaron valores elevados en el orden de los 100 mg/L a nivel superficial y de 200 mg/L a nivel de fondo., los cuales superaron lo estipulado en los Estándares de Calidad Ambiental (30 mg/L). Los **aceites y grasas** Callao variaron de 0,00 a 3.70 mg/L, el valor máximo registrado fue en la zona de mezcla del Colector Comas, por lo cual superaron lo estipulado en los Estándares de Calidad Ambiental (< 1 mg/L)



##### + Evaluación de la calidad del medio marino de Chorrillos en junio y diciembre 2009

Los valores de DBO<sub>5</sub> fueron menores a 10 mg/L cumpliendo con la norma de calidad de aguas (D.S.002-2008-MINAM) en los periodos evaluados. Sin embargo, en diciembre 2009 se presentaron valores muy cercanos al valor límite del ECA en la playa Los Yuyos y en el Muelle Pescadores. Lo cual indica una alteración de este parámetro con la apertura a la temporada de veraneo y la gran afluencia de bañistas a la zona. Asimismo, los indicadores de calidad microbiológica se presentaron con valores aceptables cumpliendo con los estándares establecidos par las clases IV y VI de los ECAs de agua. Aunque, algunas estaciones como las playas Waikiki, Makaja, Redondo y el Muelle Pescadores presentaron valores > 200 NMP/100 ml los cuales sobrepasaron ligeramente los estándares de calidad de aguas para la clase V.

##### + Evaluación de la calidad de área marina y costera de Supe y Paramonga en el año 2009

En los meses de agosto y noviembre del 2009, el área costera de Supe y Paramonga presentó valores de DBO<sub>5</sub> bajos y menores a 10 mg/L el DBO<sub>5</sub> a los largo de la línea de playa y de los ríos Pativilca y Fortaleza, cumpliéndose con el límite establecido para las clases V y VI de la Ley General de Aguas vigente. Las estaciones ubicadas en el puerto pesquero y la industrial pesquera de Supe, se encontraron valores significativos que indican una alteración de la calidad acuática por materia orgánica, influenciado por el desarrollo de la actividad pesquera en esta época del año.

En el mes de diciembre y a diferencia de lo observado en agosto, por línea costera se encontró mayor número de áreas afectadas por la mala calidad microbiológica, los cuales sobrepasaron ampliamente los límites de la clase VI de la LGA que establecen el valor límite de 4000 NMP/100ml para coliformes termotolerantes o fecales.

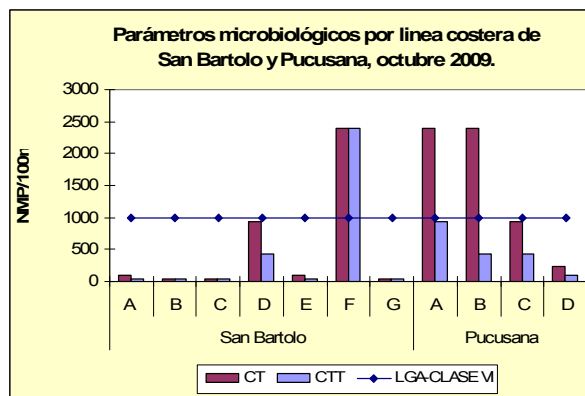
Asimismo se también se analizó la carga orgánica y microbiológica de un efluente industrial ubicado en la zona costera de Paramonga, registrándose valores de 37.78 mg/L para DBO5 y  $> 2.4 \times 10^4$  NMP/100ml para coliformes totales y termotolerantes.

Los **sólidos suspendidos totales** presentaron valores elevados en el orden de los 110 mg/L a nivel superficial y de 155 mg/L a nivel de fondo., los cuales superaron lo estipulado en los Estándares de Calidad Ambiental (30 mg/L). Los **sulfuros de hidrógeno** presentaron valores más elevados en agosto 0.16 con lo cual sobrepasó el estándar de calidad acuática 0,06 mg/L.

#### + Evaluación de la calidad acuática de las caletas pesqueras de San Bartolo y Pucusana.-

Los días 5 y 6 de octubre del 2009 se evaluó el área marina y costera de San Bartolo y Pucusana. Por línea costera se presentaron valores de DBO5 de 1.0 a 5.06mg/L, el máximo valor se registró en el Muelle Pescadores de Pucusana (E.-B) lo cual nos indica que hay una acumulación significativa de materia orgánica debida al intenso tráfico marítimo que presenta esta zona, pero que no llega exceder los valores permisibles para las clases de agua V y VI de la LGA.

Por el contrario los valores de coliformes totales y termotolerantes variaron de  $2.4 \times 10^3$  a  $<30$  y NMP/ 100 ml fueron mayores en Pucusana los cuales sobrepasaron los límites establecidos para la clase V y VI de la LGA. En tanto que en San Bartolo tuvieron valores entre  $2.4 \times 10^3$  y  $9.0 \times 10$  NMP/ 100 ml las estaciones D y F presentaron valores que sobrepasaron la precitada norma al presentar contaminación por aguas residuales en estas dos zonas (Fig.4).



En San Bartolo y Pucusana, a nivel superficial del mar no se registraron valores detectables de aceite y grasas, los sulfuros presentaron valores entre 0.0087 y 0.0123 mg/L. Por playas se registraron valores menores a 0.1 mg/L y los sulfuros de 0.0061 a 0.0111 mg/L. Estos parámetros cumplieron con los Estándares de Calidad Ambiental.

#### + Evaluación de la calidad acuática de la zona marina y costera de Cañete.

La zona marino costera de **Cañete** fue evaluada para determinar el estado de la contaminación en el mes de mayo del 2009, presentando valores de **DBO<sub>5</sub>** que tuvieron un rango de concentración de 1.00 a 3.17 mg/L y **coliformes totales y termotolerantes** con valores más elevados en la estación C3 (litoral de Cañete) que sobrepasan los límites establecidos para la clase V y VI de la LGA, con valores mayores  $2.4 \times 10^4$  NMP/100ml, incumpliendo con los requisitos de calidad acuática para clase V de la LGA. En la estación 1 el río Cañete presentó valores elevados mayores de  $4.6 \times 10^4$  NMP/100 ml que incumplieron la precitada norma.

Los **sólidos suspendidos** estuvieron en el orden de 110 mg/L a nivel de superficie y sobre el fondo, los cuales superaron lo estipulado en los Estándares de Calidad Ambiental (30 mg/L).

Los **sulfuros de hidrógeno** solo presentaron valores altos en Cerro Azul con un valor máximo de 0.0770 mg/L, este valor sobrepasó los estándares de calidad acuática 0,06 mg/L. Los **aceites y grasas** presentaron los máximos valores en Cañete 16,5 mg/L (playas), superando lo estipulado en los Estándares de Calidad Ambiental ( $< 1$  mg/L).

#### + Evaluación de la calidad del área marina y costera de Huarmey

La área marina y costera de Huarmey fue evaluada en los meses de abril y diciembre del 2009. Los **Sólidos suspendidos Totales** (SST) presentaron valores variables en las áreas de mar y línea costera, determinándose valores altos tanto a nivel superficial como sobre el fondo con valores mayores e igual a 100 mg/L; la concentración más alta fue 459,4 mg/L por línea de playa.

#### + Evaluación de la calidad del área marina y costera de Huarmey

La área marina y costera de Huarmey fue evaluada en los meses de abril y diciembre del 2009. Los **Sólidos suspendidos Totales** (SST) presentaron valores variables en las áreas de mar y línea costera, determinándose valores altos tanto a nivel superficial como sobre el fondo con valores mayores e igual a 100 mg/L; la concentración más alta fue 459,4 mg/L por línea de playa.

#### + Evaluación de la calidad del área marina y costera San Juan de Marcona.-

La zona marino costera de San Juan de Marcona fue evaluada en marzo y diciembre del 2009, presentó valores de DBO5 que menores de 10 mg/L y los coliformes totales y termotolerantes presentaron valores menores a 1000 NMP/100ml, cumpliendo con los requisitos de calidad acuática para la categoría 4.

#### + Apoyo analítico a las evaluaciones de la bahía de Pisco

La Bahía de Pisco presentó valores de DBO5 que variaron de  $<1.00$  a 13.24 mg/L y los indicadores de contaminación fecal alcanzaron una concentración de  $<30$  a  $2,3 \times 10^2$  NMP/100 ml. El valor máximo de DBO<sub>5</sub> y de coliformes termotolerantes estuvo por encima del límite máximo establecido para la clase V de la LGA.

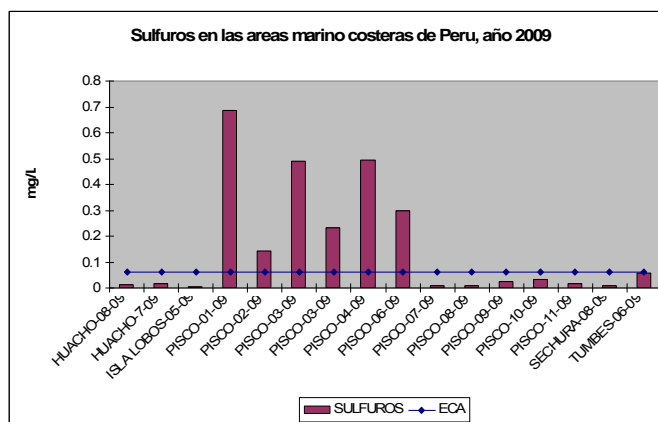
#### + Apoyo analítico a las evaluaciones de las bahías de Huacho, Carquín y Vegueta.-

La zona marina y costera de Vegueta, Carquín, Huacho y Chancay mostraron valores elevados > 20000 NMP/100 ml y superaron ampliamente los límites establecidos en la LGA para las clase V y VI. Estas bahías presentan una gradiente crónica de contaminación microbiológica en el orden siguiente Carquín > Chancay > Vegueta, debido a la descarga de las aguas residuales domésticas provenientes de la ciudad de Huacho y otros centros poblados de la zona.

#### + Apoyo analítico a las evaluaciones de las bahías de la Región Ancash.-

La zona litoral costera de las provincias del Santa, Cas y Huarmey también presenta una gradiente de contaminación microbiológica, donde El Ferrol > Coishco > Casma > >Culebras > Samanco, con valores que superan ampliamente los ECAs de agua de mar y continentales.

+ Apoyo analítico a las evaluaciones de la línea costera Lambayeque.- En abril y mayo 2009 se monitorearon la desembocadura de los ríos Reque y Zaña y los drenes de la localidad de Santa Rosa, los cuales afectan la calidad del agua de mar de esta zona detectándose los máximos valores de coliformes totales y termotolerantes que alcanzaron la concentración de  $2.40 \times 10^5$  NMP/ 100ml.



## 2. Determinar el contenido de trazas de metales totales en áreas seleccionadas del litoral Peruano

Durante el año 2009 el contenido de trazas de metales en agua de mar fue variable, en relación al contenido de cobre total el cual presentó el máximo valor 25,03 µg/L en el monitoreo de octubre efectuado en la bahía del **Callao**. También se registró una elevada concentración de cobre total en **Cañete** en el mes de mayo de 21.85 µg/L.

Estas altas concentraciones superaron lo normado por la Ley General de Aguas (L.G.A.) en su clase V pero no lo estipulado en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua en su categoría 4 (0,05 mg/L = 50 µg/L).

El caso de plomo total presentó también el valor más elevado en el Callao (7.28 µg/L) octubre, seguido por Chorrillos de 7.16 µg/L en junio. Estos valores fueron muy cercanos al valor límite estipulado en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua en su categoría 4 (0,0081 mg/L = 8,1 µg/L).

El caso de hierro total presentó los valores promedio más elevados en Callao y Chorrillos de 3,56 a 4.00 µg/L respectivamente.

En esta época del año los **hidrocarburos de petróleo**, por mar presentaron valores que tuvieron un rango de concentración de 0.316 a 3.03 y en línea costera presentaron valores entre 1.91 a 2.02 ug/L. en general este parámetro cumplió con lo estipulado en los estándares de calidad ambiental (< 10 ug/L).

Los niveles de **metales disueltos**, en el caso del cobre total en agua superficial y se registró valores que variaron de 11,67 a 21,01 µg/L. Estos valores no superaron lo estipulado en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua en su categoría 4 (0,05 mg/L = 50 µg/L).

La evaluación por mar de cobre total a nivel superficial en abril del 2009 dio un rango de 9,56 a 18,31 µg/L. La concentración más elevada se registró en la estación 4 (alrededores de la Isla Corcovado), los valores de plomo total en superficie variaron de 0,17 a 3,77 µg/L. Los valores de cobre y el plomo no superaron lo estipulado en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua. Los valores de cadmio estuvieron por debajo del Límite de Detección del método (<0,53 µg/L). En tanto que en la boca del río Huarmey se detectaron valores significativos de cobre total (28,92 µg/L) y plomo total (6,11 µg/L), pero que no superaron los ECAs.

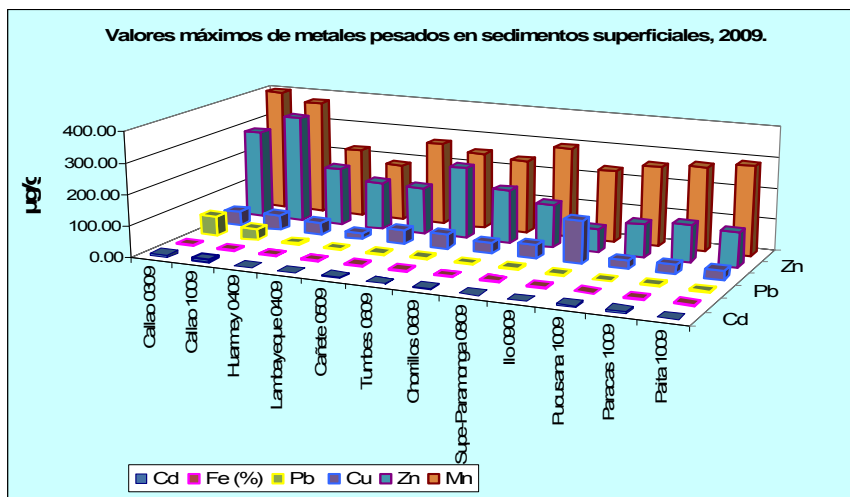
El muestreo **Lambayeque 0409**, reportó un rango de cobre total en agua a nivel superficial de 7,46 a 19,19 µg/L. La concentración más elevada se registró en la estación 19, el cual no superó lo estipulado en los Estándares Nacionales de Calidad

Ambiental para Agua en su categoría 4 (0,05 mg/L = 50 µg/L). El plomo total en superficie varió de 1,17 a 3,25 µg/L registrándose el valor más elevado en la estación 22 pero no superaron lo estipulado en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua en su categoría 4 (0,0081 mg/L = 8,1 µg/L).

El muestreo **Isla Lobos de Tierra y zona litoral de Lambayeque 0509**, reportó un rango de cobre total en agua de 8,68 a 12,66 µg/L. La concentración más elevada se registró en la estación STA1- Dren 4000. En el caso de plomo total varió de 1,78 a 2,16 µg/L registrándose el valor más elevado en la estación DP2- Dren 3000.

Los **sedimentos superficiales** de las zonas marino costeras del Callao 0309 y 1009, Huarmey 0409, Lambayeque 0409, Cañete 0509, Tumbes 0609, Chorrillos 0609, Supe-Paramonga 0809, Ilo 0909, Pucusana 1009, Pisco-Paracas

1009 y Paita 1009 se presentaron los valores más elevados en Manganeso en el orden de 400 ug/g y 373.57 ug/g en el Callao en los periodos evaluados.



Así mismo las concentraciones de Zinc fueron elevadas presentando valores mayores de 340 ug/g para Callao y 230 ug/g para Tumbes. Los valores registrados en general no superaron el nivel de riesgo estipulado en la tabla de protección costera de los Estados Unidos (Long et al, 1995).

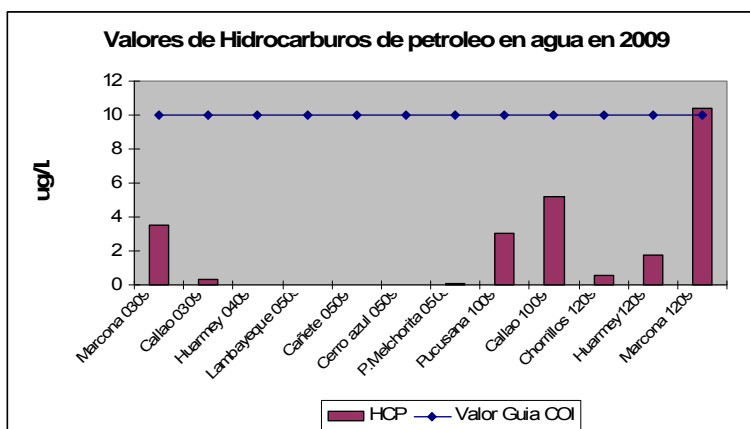
Sin embargo los valores promedio más elevados de cadmio de 9.05 ug/g y plomo de 63.61 ug/g, se registraron en el Callao. Este valor de cadmio superó el Probable Nivel de Efecto de la Tabla de Protección Costera de los Estados Unidos (4,21 µg/g).

**Trazas de metales en organismos.** Los Niveles significativos de cobre total que superaron lo estipulado por la FAO (10 µg/g en base seca), se registraron en quelas de cangrejo peludo hembra y macho que fueron colectados en Huarmey.

En la Isla Lobos de Tierra y zona litoral de Lambayeque 0509, se registraron niveles significativos de cobre total que superaron lo estipulado por la FAO (10 µg/g en base seca), se registraron en cuerpo eviscerado de caracol.

### 3. Determinar el contenido de hidrocarburos de petróleo disueltos áreas seleccionadas del litoral peruano

Los valores de hidrocarburos de petróleo disueltos en las zonas marinas y costeras evaluada durante el año 2009, cumplieron con lo estipulado por la Comisión Oceanográfica Internacional COI (<10 ug/l). A excepción del valor promedio hallado en Marcona que sobrepasa ligeramente este valor guía. En sedimentos marinos se presentó el máximo valor en el Callao en el marzo con 5.94 ug/g, en las demás áreas evaluadas presentaron valores bajos para este parámetro



### PRODUCTOS

Se han elaborado tablas de resultados analíticos para los informes componentes correspondientes y su posterior envío a los responsables del programa de Monitoreo de los Laboratorios Costeros.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Investigación orientada al ordenamiento territorial en la zona marino costera	43	100 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### 1. Prospecciones en la Zona Marino Costera de la Región Ancash.

La prospección abarcó la zona costera de la Provincia del Santa y la cuenca del río Lacramarca. Conforme al programa operativo de la Unidad, se procedió a realizar del 30 de marzo al 01 de abril 2009, el operativo en la cuenca baja y media del Lacramarca, incluyendo supuestos terrenos eriazos (arenosos) de la costa sureste de Chimbote, donde se ha ampliado el frente agrícola con la Irrigación de Chinecas, convirtiendo los arenales en áreas de cultivo para exportación. Se utilizó el mapa satelital Landsat 2002 y se trabajó también con el mapa del IGN de la provincia del Santa actualizando la información con nuevas áreas agrícolas, con lo que se tiene una mayor cobertura de zona rural.

Se georeferenciaron 86 estaciones que cubrieron las zonas de Tangay Bajo, Tangay Medio, Pampa Dura, Bellavista, Chachapoyas y se tomaron muestras de agua y sedimentos en 8 estaciones, para efectuar los análisis químicos y

microbiológicos para la determinación de la calidad de las aguas del río Lacramarca en nuevos tramos, así como de las acequias principales de los canales de Irrigación Chinecas. Sin embargo el tipo de riego que se aplica no siempre es el de goteo, por lo que la percolación de las aguas del Santa que circulan por los canales de la irrigación hacia los campos de cultivo, incrementan la napa freática, lo cual pone en riesgo a la ciudad de Nuevo Chimbote que se encuentra en la zona baja de la costa del Santa.

## 2. Prospección a la zona del litoral de Huarney.

Este operativo se realizó entre el 19 al 21 de junio del 2009, con el objetivo de obtener información georreferenciada de las actividades realizadas en la zona litoral, playas y ella cuenca baja del río Culebras (hasta los 504 msnm).

La zona de estudio de la presente prospección abarcó las playas Tuquillo, Maracaná, el humedal de Salinas, playa Marín, playa La Princesa. La segunda parte de la prospección abarcó el valle del río Culebras identificándose los cuerpos de agua, zonas de vida y cultivos en el valle, los cuales están conformados principalmente por espárrago y en menor frecuencia por maíz. En total se registraron un total de 86 puntos de observación y levantamiento de data con información de actividades.

## 3. Prospección en la Zona Marino Costera de Chimbote y Casma

Se viene analizando la información satelital Landsat correspondiente a la zona de los valles de los ríos Lacramarca y Casma-Sechin, con la información obtenida durante la prospección realizada el 11 y 13 de diciembre 2009. Los objetivos de la prospección fueron continuar con la determinación de los diferentes usos del territorio en las cuencas bajas de estos valles mediante la validación de estas imágenes satelitales, y así poderlos caracterizar espacialmente.



Como producto final se tendrá el diagnóstico ambiental y mapas temáticos de usos de suelo de esta zona. Las zonas evaluadas corresponden a los poblados de Tangay, La Aguada, Monte Sarumo y Cascajal en la cuenca del Lacramarca, y Huanchuy, Puyor, El Olivar, Cahuacucho, Buena Vista y Sechin en el valle de Casma-Sechin. Se registraron un total de 134 puntos de referencia para la validación de la imagen satelital. Asimismo se tomaron muestras de agua en el río, acequias principales y demás cuerpos de agua para determinar la calidad acuática de esta zona.

## 4. Prospección a la zona costera de la Isla Lobos de Tierra y litoral de Lambayeque (Santa Rosa y San José).

Se realizó una prospección para determinar en forma georeferenciada las actividades que se realizan en la zona intermareal y submareal de la Isla Lobos de Tierra por parte de los pescadores artesanales, que provienen en su mayoría de Bayovar, Sechura; así como levantar información de sobre la biodiversidad marina hasta una profundidad no mayor de 20 metros. Se efectuaron 16 estaciones fijas. Colectándose muestras de agua, sedimentos y organismos mediante el buceo, utilizando el marco cuadrado y el uso del arpón para la captura de peces. Además, se identificaron poblaciones de piqueros pata azul y también de Camanay y Piqueros pata amarilla. Se georeferenciaron los apostaderos de lobos y aves guaneras en varios islotes del litoral oeste de la Isla.

## 5. Prospección de la zona marino costera de Ite y Sama.

Del 18 al 20 de diciembre del 2009 se llevó a cabo la prospección de la zona marina costera de Ite y Sama en el departamento de Tacna. Dicha prospección tuvo como objetivos identificar, delimitar y validar características en el terreno de los detalles mostrados en imágenes satelitales tipo Landsat, para la elaboración de mapas temáticos de uso de suelo de zonas costeras del litoral de la región. Además se colectaron muestras de agua en río, mar y demás cuerpos de agua para análisis de los parámetros indicadores de calidad.

+ Los días 18 y 20 de diciembre se efectuaron actividades de campo en la zona del Valle de Ite, registrándose los tipos de cultivo y los principales usos del suelo de la zona; abarcando los poblados de Pampa baja, Pampa alta, Ite, Bocatoma, Cámara, Santallana y Locumba. En la zona del valle de Ite se efectuó la prospección el día 19 de diciembre a primera hora de la mañana. Las zonas evaluadas fueron Buena Vista, Las Yaras, Tomasiri y Los Pinos.

Se tomaron un total de 8 muestras en diversos cuerpos de agua de los valles de Ite y Sama, los cuales viene siendo analizados en laboratorio.

### + Talleres Participativos

En el año 2009 se efectuaron cuatro talleres sobre el tema de Manejo Costero Integrado, en las localidades de Chimbote (02 y 03 de Abril de 2009), Ilo (16 y 17 de julio), Pisco (24 y 25 de setiembre) y Sechura (20 y 21 de noviembre), con la finalidad de dar a conocer los indicadores que se estaba trabajando en el marco del proyecto SPINCAM.

El criterio de selección esta basado en las necesidades de un manejo efectivo en la zona costera de los problemas ambientales y por los esfuerzos que se vienen llevado a cabo en cuanto a su gestión y al establecimiento de un sistema

de información para la toma de decisiones. La metodología para el desarrollo de los indicadores esta basado en las necesidades y deficiencias de cada área, los participantes seleccionaron un set de indicadores prioritarios de Gobernanza, Ecológicos y Socioeconómicos.

+ La información es procesada y se elaboran informes que son de consulta por el Ministerio de la Producción y el Ministerio del Ambiente, así como de los gobiernos regionales y locales, gremios de pescadores artesanales y industriales pesqueros, entre otros.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Investigación y vigilancia de los impactos en las comunidades y organismos acuáticos	44	96 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

En el año 2009 se realizaron una serie de actividades de laboratorio para evaluar el riesgo ecológico de las aguas de los efluentes doméstico-industriales del colector de Taboada en la bahía del Callao. Asimismo, como parte del servicio externo se realizaron una serie de pruebas de toxicidad con dispersantes de petróleo y con lodos de perforación petrolera.

#### 1. Pruebas ecotoxicológicas usando conchas de abanico “*Argopecten purpuratus*” con efluentes domestico-industriales del colector de Taboada – Callao

Objetivo fue determinar la concentración letal media del efluente.

Para la prueba ecotoxicológica de 96 horas se utilizó las siguientes diluciones: 5%, 10%, 20%, 30% y 40%, determinándose una concentración letal media de 19.45% en un tiempo de 96 horas.

Se realizaron pruebas ecotoxicológicas con efluentes del colector de Taboada - Callao en las concentraciones de 1%, 3%, 5%, 7%, 9% y 11%, utilizando las microalgas *Isochrysis galbana* y *Chaetoceros gracilis* para determinar la inhibición de crecimiento poblacional. Para las pruebas con la microalga *Isochrysis galbana* a una concentración del 1% del efluente se observó una inhibición de crecimiento poblacional de 27,26% y a 6% del efluente una inhibición de 99,60%. Fig. 1.

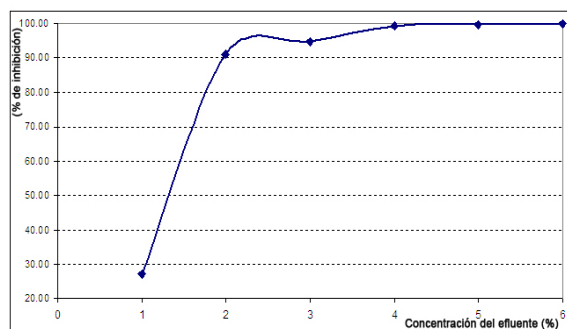


Figura 1. Inhibición del crecimiento poblacional de la microalga *Isochrysis galbana* expuesta a diferentes concentraciones del efluente del colector de Taboada - Callao, Febrero, 2009.

Determinamos el efecto del efluente doméstico-industrial sin tratamiento del colector de Taboada- Callao (11°59'36" O. 77°08'09" S.) sobre la fertilización del erizo *Arbacia spatuligera*. Los organismos sexualmente maduros de erizo fueron colectados en la isla San Lorenzo (77°11'39" O. y 12°05'34" S.), mediante buceo autónomo entre los 5 y 8 metros de profundidad, para luego ser transportados al laboratorio de Ecotoxicología Acuática.

Las pruebas de toxicidad crónica de corta duración fueron desarrolladas de acuerdo con el protocolo de la U.S. EPA (2002) con las siguientes diluciones: 2,5%, 5%, 10% y 20%. Los huevos fecundados se distinguieron por una membrana de fertilización circundante. Se consideró como criterio de validez de la prueba un 90% de fertilización en los controles.

Los resultados nos demuestran que la toxicidad estuvo directamente relacionada con la concentración del contaminante en base a un análisis de varianza en el cuál se pudo evidenciar diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). Los porcentajes de inhibición en la fertilización variaron desde 24,18 hasta 100,00 %. El valor de la concentración de inhibición media ( $CI_{50}$ ) fue de 3,42 %. El valor de la concentración más alta del efluente para que la fertilización no difiera significativamente con respecto al control (**NOEC**) fue de 0,35 % y la concentración más baja de efectos observables (**LOEC**) fue de 1,02 %. Los resultados nos demuestran que el efluente del colector de Taboada actúa sobre la membrana de fertilización y está directamente relacionada con el incremento de la concentración.

Evaluamos el crecimiento poblacional de la microalga marina *Chaetoceros gracilis*, expuesta durante 4 días en la fase de crecimiento exponencial a cinco diluciones del agua de la rada del Callao (5%, 10%, 20%, 40%, y 80%) y un control con agua de mar esterilizada.

La microalga fue cultivada utilizando el medio de cultivo "f/2" de Guillard modificado excluyendo EDTA con agua de mar UV y filtrada a 0,22  $\mu$ . Las diluciones se prepararon en base a la metodología de USEPA, 2002. La densidad celular inicial fue de 20000  $\text{cél. ml}^{-1}$ . La densidad celular se determinó mediante el recuento de las microalgas utilizando la cámara de Neubauer, obtenida de muestras de 1 ml, colectadas cada 24 horas. De acuerdo al análisis de varianza se presentaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en el crecimiento de la especie en función a las diferentes diluciones e intervalo de tiempo. Los porcentajes de inhibición en el crecimiento poblacional a 96h variaron desde 5,63 hasta 58,61 %.

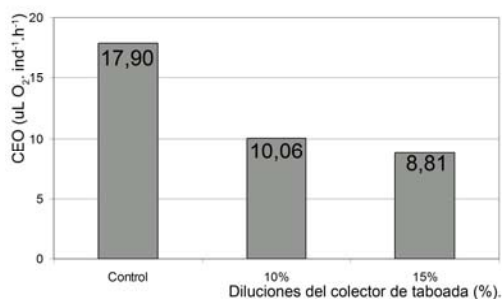
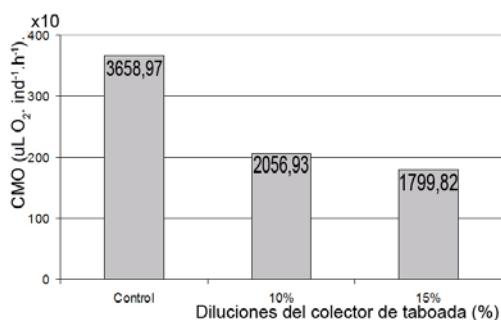
La concentración de inhibición media del crecimiento poblacional calculada por regresión probit fue de 58,30%. En base a la directriz de la U.S. EPA, 1985, con el objetivo de proteger al 95% de la población obtenemos un valor de 5,83%.

Determinamos el efecto del efluente doméstico-industrial sin tratamiento del colector de Taboada- Callao (11°59'36" O. 77°08'09" S.) sobre la tasa de respiración o consumo medio de oxígeno (CMO) ( $\mu\text{L O}_2 \cdot \text{ind}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ) y el consumo específico de oxígeno (CEO) ( $\mu\text{L O}_2 \cdot \text{mg}^{-1}$  (peso seco)  $\text{ind}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ) de la concha de abanico "*Argopecten purpuratus*". Los organismos adultos (Talla promedio de  $37,33 \text{ mm} \pm 2,10 \text{ mm}$ ) fueron colectados en la isla San Lorenzo mediante buceo autónomo para luego ser transportados al laboratorio de Ecotoxicología Acuática.

En el laboratorio utilizando acuarios de 10 litros, las conchas de abanico fueron expuestas a diferentes diluciones subletales del efluente doméstico sin tratamiento del colector de Taboada por un periodo de 45 días, durante la prueba fueron alimentadas con la microalga *Chaetoceros gracilis*. Después de los 45 días de exposición con el efluente se evaluó el CMO y CEO utilizando una cámara respirométrica y un multiparámetro Hanna 9828.

Las Figuras 2 y 3 muestran los resultados a dos diluciones subletales y el control (Organismos sin efluente).

**Fig 2.** Respuesta fisiológica del consumo medio de oxígeno de la concha de abanico previamente expuesta al efluente de Taboada.



**Fig 3.** Respuesta fisiológica del consumo específico de oxígeno de la concha de abanico previamente expuesta al efluente de Taboada.

Los resultados indican que las conchas de abanico que estuvieron expuestas al efluente doméstico – industrial consumen menos oxígeno que los organismos del control. Existe un incremento progresivo en la inhibición del consumo de oxígeno conforme se incrementa la concentración del colector. Las medidas respirométricas son indicadores de stress metabólico. El decremento en el consumo de oxígeno parece ser una medida de protección para asegurar que haya una menor entrada de la sustancia tóxica o podría ser a algún daño en el epitelio respiratorio o inhibición de alguna actividad ATPasa.

La evaluación del riesgo ecológico como un proceso científico trata de cuantificar la probabilidad que ocurra un impacto negativo en un ecosistema, como consecuencia de la exposición a xenobióticos relacionados con la actividad humana. La base para la evaluación del riesgo ecológico es la ecotoxicología y en base a diferentes pruebas ecotoxicológicas tratamos de evaluar el riesgo ecológico en la bahía del Callao por efecto del colector de Taboada.

Utilizando los resultados de las pruebas con efluentes del colector de Taboada sobre concha de abanico, en base a la directriz de la Agencia de Protección de los Estados Unidos y para proteger al 95% de la población de concha de abanico, la concentración del efluente no debe exceder de 1,94%.

También determinamos el riesgo ecológico en función del cociente de peligrosidad, tomando la concentración ambiental esperada como valor de 0,5% del efluente, considerando que valores superiores a 0,5% son niveles de efluentes significativamente elevados (Signell et al. 2000) y tomando la concentración sin efecto ecológico el valor de la concentración más baja donde se observa efecto (LOEC=1,02%) de los resultados de las pruebas con efluente doméstico-industrial del colector de Taboada sobre la tasa de fertilización del erizo *Arbacia spatuligera*. En función de estos parámetros obtenemos un cociente de peligrosidad de 4,9; valores superiores a 1 indican que existe riesgo ecológico, y apoyándonos en las conclusiones del estudio del modelado de la circulación marina en la bahía del Callao realizado por CIMOBP, podemos afirmar que a 10 kilómetros al norte a lo largo de la costa por 2 kilómetros de ancho y 5 metros de profundidad existe riesgo ecológico.

## 2. Pruebas de toxicidad con fluidos de perforación petrolera.

+ Pruebas ecotoxicológicas, con dispersantes de petróleo (Tabla 1) usando postlarvas de pejerrey "*Odonthestes regia regia*", para determinar la concentración letal media en un tiempo de 96 horas ( $CL_{50-96h}$  en  $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ ).

**Tabla 1.** Resultados de las pruebas con dispersantes de petróleo con sus respectivas concentraciones letales medias.

DISPERSANTE DE PETRÓLEO	EMPRESA	$CL_{50-96h}$ ( $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ )
ECODIS	UNISERVICE LATINA SAC	16,107
RPW-49F	CHEM TOOLS SAC	10,074
BIODISPER 100	CHEM TOOLS SAC	10,960
BIOSOLVENT 1000	CHEM TOOLS SAC	11,084



Según la escala ecotoxicológica de contaminantes del mar, emitida en la R.D. 0127-97/DCG (EL PERUANO, 1997), todos los resultados mostrados en la tabla 1 están dentro de la categoría II, calificada como "Ligeramente tóxica".

+ Pruebas de toxicidad con la fase suspendida de los siguientes lodos de perforación petrolera (Tabla 1) usando el anfípodo *Hyalella* sp. para determinar la concentración letal media en un tiempo de 96 horas ( $CL_{50-96h}$  en  $mg.l^{-1}$ ), solicitado por la empresa QMAX S.A.C.

**Tabla 1.** Resultados de las pruebas con los fluidos de perforación petrolera con sus respectivas concentraciones letales medias.

FLUIDO DE PERFORACIÓN PETROLÉRA	$CL_{50-96h}$ ( $mg.l^{-1}$ )
KCl Polymer	51281,00
KCl Polymer + cemento	54624,00
Qdrill In	67565,00
Maxdrill	86103,00
Qdrill Polymer	58312,00
Qdrill	113359,00
Qdrill In	84421,00
Formación Mal Pelo	416750,00
Formación Cardalitos	232828,00
Formación Tumbes	356720,00
Formación La Cruz	289500,00

Todos los resultados de las pruebas con los diferentes lodos de perforación petrolera resultaron ser superiores al valor mínimo ( $30000 mg.l^{-1}$ ), establecido por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (U.S.EPA) para este tipo de fluidos.

Se participa en el muestreo, análisis y elaboración del informe de la caracterización de la comunidad macrobentónica de sustrato blando de la bahía del Callao, como parte del convenio IMARPE – SEDAPAL.

## PRODUCTOS

Boletines: Se elaborará informes científicos de los proyectos mencionados.

Servicios: Se realiza pruebas ecotoxicológicas de productos industriales (dispersantes, detergentes, biocidas, lodos de perforación petrolera) a fin de contribuir al proceso de certificación ambiental.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Inventario de la biodiversidad marina para su conservación y difusión	46	96 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### 1. OPTIMIZAR LA ESTRUCTURA Y REGISTROS DE LA COLECCIÓN CIENTÍFICA MARINA DEL IMARPE

- Se proporcionó **mantenimiento** a 385 lotes de invertebrados (Polychaeta, Cnidarios, Mollusca, Crustacea, Bryozoa, Tunicata, Sipunculida, Porifera, Nemertea y Echiura) y Algas (macroalgas), Los lotes son muestras históricas procedentes de prospecciones realizadas durante las dos últimas décadas y también aquellas obtenidas durante el desarrollo de la actividad "*Inventario de la Biodiversidad del Mar Peruano*" en el 2008.

Además en el grupo de los crustáceos se reunió 30 lotes de cirrípedos depositados en la colección para su ordenamiento, clasificación por categoría taxonómica, mantenimiento y colocación de nuevas etiquetas. Los lotes corresponden a 6 familias (Balanidae, Chthamalidae, Lepadidae, Poecilasmatidae, Scalpelidae y Tetralitidae).

- **Identificación, procesamiento e incorporación** a la colección científica de 224 lotes de especímenes de invertebrados de los Phyla Mollusca (112), Crustacea (48), Annelida (34), Echinodermata (19), Cnidaria (8), Brachiopoda (2) y Porifera (1), obtenidos durante la "Evaluación de la Diversidad en el Callao para el establecimiento de un área de Conservación Marina", realizada en el marco del Objetivo Específico 47: Estudios como base para la Conservación de Especies y Áreas Vulnerables" y ejecutada en coordinación con la actividad de Monitoreo de Banco Naturales de Invertebrados Marinos en la zona de Callao (Islas Palomino, Cabinzas y San Lorenzo), en los meses de marzo y junio.

Asimismo, se identificó y preservó un total de 1695 ejemplares correspondientes a los Phyla Chordata, Mollusca, Arthropoda, Annelida (Polychaeta), Echinodermata, Cnidaria, Nemertea y Porifera, para su posterior incorporación en la Colección Científica. Estos ejemplares constituyen fauna y flora representativa asociada a las praderas de la macroalga parda *Lessonia trabeculata*, colectada durante el desarrollo de la actividad "Inventario y Monitoreo de la Biodiversidad Marina en el litoral sur del Perú", llevada a cabo en coordinación con el Laboratorio Costero de Ilo.

- **Verificación física** de especímenes de grupos menores (100) depositados en la Colección Científica del IMARPE, correspondiente a los Phyla Cnidaria (corales, malaguas, anémonas, actinias), Tunicata (ascidias) Echinodermata (ofiuroideos) y Arthropoda (poliquetos); colectados en el crucero de especies de profundidad Shinkai Maru en 1999, en la prospección de Recursos Costeros E/P San Jacinto 9512-9601, en San Juan de Marcona y en la Costa verde.

- **Registro** de una nueva especie dentro de la Colección, identificada como *Stephanolepas muricata*, colectada sobre la tortuga *Caretta caretta*, corroborada por un especialista en cirripedos epibiontes. En la Colección Ficológica se aloja como nueva especie a la alga parda *Eisenia gracilis* de la División Phaeophyta que fue colectada por el Laboratorio Costero de Pisco en San Juan de Marcona, a 30 m de profundidad. Este material identificado se conserva en líquido y en seco mediante montaje.

- **Incorporación a la base de datos información de la colección ictiológica**, se realizó un total de 5 960 registros (cada registro corresponde a un espécimen). La información representa 27 órdenes, 63 familias, 177 géneros y 325 especies de peces trabajados. Las especies con mayor número de registros fueron: *Merluccius gayi peruanus* “merluza” con 503 (8,4 %), *Bregmaceros bathymaster* “bregmacero” con 392 (6,6 %), *Sardinops sagax* “sardina” con 281 (4,7 %), *Argyropelecus pacificus* “pez hacha luminoso” con 247 (4,1 %), *Anchoa nasus naso* “samasa” con 243 (4,1 %) *Triphoturus mexicanus* “pez linterna” con 232 (3,9 %), *Bathylagus stilbius* “esperlan plateado” con 180 (3,0 %), *Coelorinchus canus* “pez rata” 146 (2,4 %), *Elops affinis* “pez torpedo” con 145 (2,4 %) y *Lampanyctus omostigma* “pez linterna” con 143 (2,4 %).

Durante el segundo trimestre del presente, se continuó con el registro de la información de ejemplares de peces depositados en la Colección Científica, habiéndose adicionado en la bitácora de la Colección Ictiológica un total de 5 550 nuevos registros. La información representa 13 órdenes con 68 familias de peces trabajados, para su posterior ingreso digital. El orden más representativo fue Perciformes con 38 familias.

Adicionalmente se ha procesado e incorporado información de muestras de peces de profundidad obtenidas en los cruceros realizados por el IMARPE a bordo del Buque de Investigación española Miguel Oliver (2008-2009), incorporando un total de 119 especímenes de peces de profundidad correspondientes a 30 familias, predominando numéricamente las familias Macrouridae (“peje ratas o granaderos”) con 17 , seguido de Rajidae (“rayas de profundidad”) con 13, Scyliorhinidae (“tiburones de profundidad”) con 9, Alepocephalidae (“negro línea marcada o tenebroso”) con 9, Myctophidae (“peces linternas”) con 7 y Zoarcidae (anguilas pico de pato”) con 6.

- **Edición** de material fotográfico (12 fotos) con software manejadores de imágenes e **incorporación** de 35 tomas fotográficas de macroalgas herborizadas en la galería digital y base de datos de la colección de algas.

## 2. PROYECTO INVENTARIO DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA EN DIFERENTES LOCALIDADES DEL MAR PERUANO

### + Diversidad de las praderas de macroalgas pardas llo

El objetivo fue determinar la riqueza específica en las estructuras algales (rizoides) y en los espacios interplantas (sustrato libre de algas) con la finalidad de: (1) evaluar las diferencias en la composición de especies, y (2) determinar la preferencia de hábitats de los taxa. Esta información contribuye con las acciones de manejo para la explotación de macroalgas pardas comerciales, considerando a la medida de diversidad como indicadores de la calidad del ecosistema estructurado por este recurso.

Los muestreos en llo (julio del 2009) se realizaron en praderas dominadas por *Lessonia trabeculata*. Se analizaron un total de 27 muestras de macrobentos, y 21 rizoides. Diez y ocho grupos taxonómicos conformaron las muestras de macrobentos y macroalgas, respectivamente, teniendo como grupos principales a los moluscos, anélidos, crustáceos y equinodermos en ambos “hábitat”. Un mayor número de especies e individuos se registraron en el macrobentos, sin embargo, la composición taxonómica y la abundancia encontrada en los rizoides representó el 71% y 19%, respectivamente, del encontrado en el macrobentos (Tabla 1).

Tabla 1. Grupos taxonómicos de macroinvertebrados bentónicos presentes en rizoides de *Lessonia trabeculata* y muestras de macrobentos de los espacios entre algas, del submareal somero duro frente a llo.

Grupos Taxonómicos	N° de Especies		Abundancia		Abundancia (%)	
	Macrobentos	Macroalgas	Macrobentos	Macroalgas	Macrobentos	Macroalgas
Porifera	1	---	4	---	0.1	---
Cnidarios	3	2	207	14	3.3	1.2
Platelmintos	1	---	11	---	0.2	---
Nemertea	2	1	11	44	0.2	3.7
Moluscos	34	22	2076	521	33.0	44.3
Anelidos	35	14	2502	169	39.8	14.4
Crustaceos	29	33	974	359	15.5	30.6
Braquiopodos	1	1	28	25	0.4	2.1
Equinodermos	6	6	367	31	5.8	2.6
Cordados	1	1	102	12	1.6	1.0
<b>Total</b>	<b>113</b>	<b>80</b>	<b>6282</b>	<b>1175</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Contribución</b>	<b>100%</b>	<b>71%</b>	<b>100%</b>	<b>19%</b>		

Las especies que tipificaron a los muestras de macroinvertebrados de los espacios interplantas fueron *Tegula tridentata* (molusco), *Syllis* sp. (poliqueto), Gammaridea (crustáceo), juntas representaron ~ 36 % de la fauna registrada en ese hábitat. Las especies que caracterizaron la fauna presente en los rizoides de *L.trabeculata*, fueron los moluscos *Tegula tridentata* y *Calyptrea trochiformes*, representaron ~ 40 % de la fauna registrada.

Los medidas de diversidad calculadas (riqueza, diversidad, equidad y dominancia) mostraron altos valores para el índice de diversidad de Hill (N1) en ambos tipos de hábitat. Similar característica se registró para el índice de dominancia de Hill (N2), donde *Tegula tridentata* y *Calyptrea trochiformis*, predominan en los rizoides de macroalgas; y las taxa *Tegula tridentata*, *Syllis* sp y Gammaridea en el macrobentos. La riqueza fue mayor en el macrobentos en comparación con los rizoides de macroalgas, y los valores de equidad, mostraron que las abundancias de las especies se repartieron de forma más homogénea en el macrobentos en contraste con las macroalgas.

Realizando una análisis de comparación aplicando la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney entre las medidas de diversidad por hábitat se observaron diferencias significativas para la riqueza y equidad ( $p < 0.05$ ). Sin embargo, medidas de diversidad de Hill, N1 y N2, no mostraron diferencias significativas (Tabla 2).

Tabla 2. Valores promedio (desviación estándar) y niveles de significancia para la prueba U de Mann-Whitney de las medidas de diversidad alfa para las muestras de macrobentos en el interior de la pradera y los rizoides de *Lessonia trabeculata* (n = número de muestras)

Variable		Macrobentos (n=27)	Macroalgas (n=21)
Riqueza: Índice de Margalef	**	4.03 (1.87)	2.62 (1.28)
Diversidad: N1 de Hill		8.16 (4.10)	7.21 (4.45)
Equidad: Índice de Pielou J'	***	0.69 (0.13)	0.83 (0.09)
Dominancia : N2 de Hill		4.91 (2.24)	5.52 (3.45)

Prueba U de Mann-Whitney: \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ .

La Contribución de especies (%) están dados aplicando la similaridad promedio dentro de los grupos (macroalgas y macrobentos) y la disimilaridad dentro de los grupos (macroalgas vs macrobentos). El total es la contribución en porcentaje para la similaridad acumulada para cada grupo, y la contribución en porcentaje para la disimilaridad entre los grupos.

Los resultados muestran la relevancia del recurso macroalgas pardas *L.trabeculata* en la biodiversidad marina submareal somera, presentándose como un hábitat específico (rizoides) para el desarrollo de ciertas especies del macrobentos de importancia ecológica.

#### + Registro de *Eisenia cokeri*

En los muestreos realizados entre Casma y Huarmey (Octubre 2009) se registró la presencia de praderas de la macroalga parda *Eisenia cokeri*, una macroalga parda no explotada regularmente pero con registro de extracción ocasionales en la zona (comunicación personal pescadores artesanales La Gramita).

Las praderas de algas estuvieron distribuidas entre los 3 a 9 m de profundidad. Se realizó un muestreo destructivo (n=60) con la finalidad de registrar los indicadores poblacionales, ver Tabla 3. La densidad promedio de la población fue de  $8.5 \pm 4.7$  plantas.  $2m^{-2}$ .

Tabla 3. Indicadores poblacionales de la macroalga parda *Eisenia cokeri*, Casma-Huarmey, 2009.

<b><i>Eisenia cokeri</i></b>			
Indicadores	DMR (cm)	LT (cm)	Peso (kg)
Promedio	17.13	141.07	1.55
Desviación estándar	4.90	41.96	0.97
Máximo	29.00	246.00	3.80
Mínimo	8.00	40.00	0.25
Moda	18.00	160.00	1.00

DMR=Diametro mayor del rizoide, LT=Longitud total  
Prom=Promedio, DE=Desviación estandar, Max=Máximo,  
Min=Mínimo.

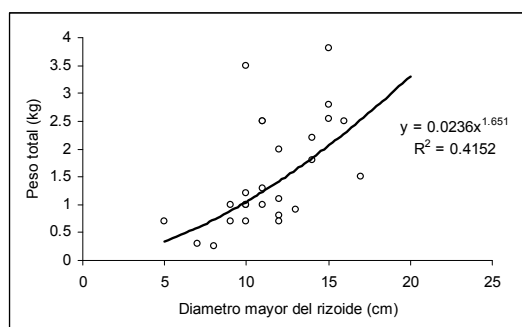


Figura 1. Relación Peso total vs Diámetro mayor del rizoide de la población de *Eisenia cokeri* del submareal somero entre Casma-Huarmey, octubre del 2009.

Se realizó las relaciones biométricas con las variables medidas. La mejor relación encontrada fue para PT vs DMR. El modelo que mejor se ajustó para la relación fue el potencial:  $y = aX^b$ . La gráfica de DMR vs PT, permite observar dos grupos de plantas en la población muestreada. El primer grupo corresponde a plantas con DMR < 15 cm, con PT < 1.5 kg, el segundo grupo corresponde a plantas con DMR ≥ 15 cm, con PT ≥ 1.5 kg, evidenciando una población conformada por juveniles y adultos, respectivamente, con mayor incidencia de plantas juveniles.

Los muestreos de la fauna asociada a los rizoides y espacios interplantas de Casma y Pucusana se encuentran en análisis de muestras.

#### + Inventario de especies

El análisis de las muestras permitieron el registro de invertebrados y algas, determinando las especies de macroalgas parda presentes, y la riqueza específica y abundancia de las comunidades de macroinvertebrados asociados a las estructuras algales (rizoides) y en los espacios entre algas.

Los muestreos en Ilo, revelaron que la comunidad de macroinvertebrados estuvo conformada por 130 especies (N = 9065 individuos), pertenecientes a 12 grupos taxonómicos (Annelida, Arthropoda, Brachiopoda, Bryozoa, Chordata, Cnidaria, Echinodermata, Mollusca, Nemertea, Platyhelminthes, Porifera, Sipuncula). Los Moluscos y Poliquetos, fueron los grupos de mayor abundancia en los rizoides de las macroalgas.

En Casma, un resultado importante, fue registrar la presencia del alga parda *Eisenia cokeri*, un alga no explotada pero con densidades importantes, distribuida en parches y/o praderas, limitadas por la disponibilidad de sustrato. Un total de 60 plantas fueron muestreadas y para la obtención de indicadores poblacionales, como el Diámetro mayor del rizoide (DMR), Longitud total (LT) y Peso total (PT). El DMR promedio fue de  $17 \pm 4.9$  (desviación estándar = DE) cm, con valores máximos y mínimos de 29 y 8 cm, respectivamente. La longitud total promedio fue de  $142 \pm 42$  DE cm, con 246 y 40 cm como máximos y mínimos valores registrados, respectivamente. El PT promedio fue de  $1.5 \pm 0.9$  DE kg, en la población, registrando como peso máximo 3.8 kg, y como mínimo 0.25 kg.

Adicionalmente, se realizaron salidas de campo en la Bahía e islas del Callao, coordinado con la Unidad de Evaluación de Invertebrados Marinos, con la finalidad de determinar la distribución de las especies de macroinvertebrados marinos como fuente de información para el diseño de un área marina protegida.

### 3. IMPLEMENTACIÓN DEL NODO TEMÁTICO MARINO Y COSTERO (NTMC) DEL CHM DEL CONVENIO DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

#### Administración y Complementación del Nodo Temático marino y Costero

No se han realizado mayores aportes a lo ya avanzado anteriormente, por que la coyuntura actual que se presenta en el Ministerio del Ambiente (MINAM), limitando una fluida comunicación técnica entre ambas instituciones. Se espera reactivar esta actividad, debido a que el MINAM es el punto focal en el tema y la encargada de dar soporte informático y de capacitación al personal que administrará este Nodo Temático.

### 4. INCLUSIÓN DEL ENFOQUE ECOSISTEMICO EN EL MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD

#### Recopilación y Digitalización de Información sobre Biodiversidad de los Cruceros de Evaluación realizados por el IMARPE para el Establecimiento de Indicadores Ecosistémicos y Áreas Vulnerables.

- Recopilación digitalización de datos de la fauna acompañante de la merluza, proveniente de los Cruceros de Evaluación de la merluza y otros demersales (1989, 1997 y 2002); así como datos sobre Cruceros de Evaluación de Recursos Pelágicos.

- Procesamiento de información desde el verano del año 1985 hasta el verano del año 2008, para conocer el aumento o decremento del número de especies en el tiempo. Se ha observado que el número osciló entre 1 y 115 especies. **En el análisis preliminar** de la información sobre los Cruceros de evaluación de la merluza se observó una tendencia muy ligera al incremento para luego decrecer ligeramente en el año 1996 (frío) e incrementarse significativamente en el año 1997 (Niño), luego cae en el año 2000, se incrementa nuevamente hasta decrecer significativamente en setiembre del 2001, vuelve a incrementarse en el año 2006, nuevamente cayó de ahí en adelante.

- Por otro lado, se ha recopilado información técnica para la elaboración de Fichas técnicas de algunas especies de peces e invertebrados, tales como "machete" *Ethmidium maculatum* Valenciennes, 1847; "ojo de uva" *Hemilutjanus macrophthalmos* (Tschudi, 1846); "pintadilla" *Cheilodactylus variegatus* (Valenciennes, 1833); "Actinia verde" *Phymactis clematis* y "Actinia naranja" *Phymanthea pluvia* con información sobre su clasificación taxonómica, caracteres distintivos, talla, hábitat y aspectos biológicos, pesca y utilización, así como, estado de conservación y distribución geográfica

- Recopilación de información publicada del "camaroncito rojo" *Pleuoncodes monodon* y del "camotillo" *Normanichthys crockeri*, proveniente de los cruceros de evaluación de recursos pelágicos y demersales ejecutados por el IMARPE.

### 5. OTROS

#### + Ordenamiento Pesquero del Recurso Macroalgas

A partir del 2008 se registra una creciente actividad de aprovechamiento del recurso algas marinas, el que esta conformado principalmente por tres especies (*Lessonia traceculata*, *Lessonia nigrescens* y *Macrocystis spp*), sobre todo

en localidades del litoral sur del Perú como San Juan de Marcona en Ica, Atico, Matarani en Arequipa e Ilo Moquegua. Luego del establecimiento de la veda total de este recurso se inicia un proceso participativo que tiene como objetivo desarrollar la actividad de forma ordenada y al mismo tiempo generar la información biológica y pesquera necesaria para formular las medidas de ordenamiento.

Se implementaron dos estrategias:

**Estrategia I:** Aprovechamiento del recurso Macroalgas en San Juan de Marcona.

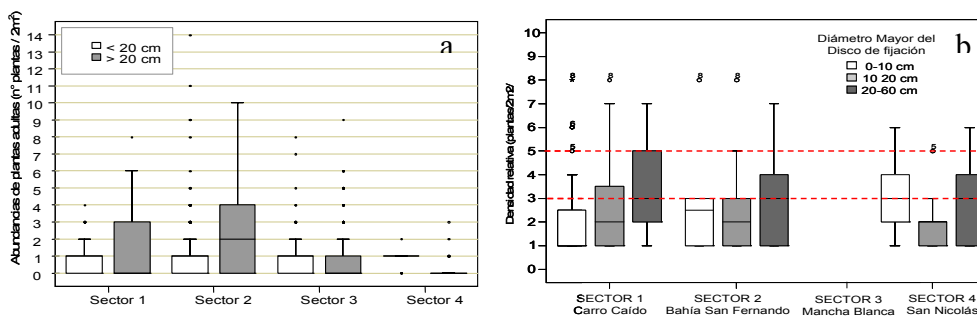
- a) Alga Varada (modalidad pasiva)
- b) Extracción de *Lessonia trabeculata* (modalidad activa)

**Estrategia II:** Aprovechamiento del recurso Macroalgas en Atico y Matarani.

**Resultados:**

- Las mejores abundancias en biomasa se han encontrado en Atico y en San Juan de Marcona, indicando además la relación inversa entre la biomasa y la densidad relativa, producto de la denso-dependencia de estas poblaciones consecuencia de su condición sesil.

Fig. 6 Variación de las abundancias relativas (plantas/2m<sup>2</sup>) por sectores en las localidades de a) Matarani y b) San Juan de Marcona.



- Las densidades de plantas adultas nos indican la condición del stock de plantas adultas en las poblaciones naturales, permitiendo contar con un criterio de decisión para la extracción por zona o sectores, como lo establecido en San Juan de Marcona y Matarani (Fig 6)

- Las variaciones del diámetro mayor del rizoide (DMR), nos indica la condición adulta de las plantas extraídas, las extracciones realizadas en Atico y Matarani muestran un elevado porcentaje de plantas adultas, extraídas, sin embargo un incremento de la incidencia de plantas juveniles en las capturas, como el observado en algunas zonas, indicarían la necesidad de aplicar medidas de manejo correctivas, como la disminución del esfuerzo pesquero o la exclusión de la actividad extractiva.

**Breve diagnostico:**

Las principales ventajas y desventajas en la aplicación de ambas estrategias implementadas en la actualidad:

	Ventajas	Desventajas
<i>Estrategia I: Aprovechamiento del recurso Macroalgas en San Juan de Marcona.</i> EVALUACION DE RECURSOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos de campo participativos</li> <li>• Financiamiento compartido</li> <li>• Medidas de ordenamiento son previas a la extracción</li> <li>• Control más efectivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El proceso no es inmediato.</li> <li>• Una organización social efectiva.</li> <li>• No aplicable para periodos cortos.</li> </ul>
<i>Estrategia II: Aprovechamiento del recurso Macroalgas en Atico y Matarani</i> EXTRACCIONES EXPLORATORIAS.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos de campo participativos</li> <li>• Financiamiento compartido.</li> <li>• Aplicables para cortos periodos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de ordenamiento no son previas a la extracción</li> <li>• Fácil tendencia para incumplir compromisos.</li> <li>• información limitada.</li> <li>• Imposibilidad de control efectivo</li> </ul>

**PRODUCTOS**

- Presentación del “Protocolo de Evaluación de Praderas Naturales y Cuantificación de la Biomasa de Algas varadas”. Febrero, 2009. Autor: Blgo. José Zavala.
- Preparación del Informe Técnico “Optimizar la estructura y registros de la Colección Científica Marina del IMARPE (Peces, Crustáceos, Moluscos, Equinodermos, Cnidarios y Algas) para su posterior presentación.
- Presentación del Informe final Colección Científica de la Biodiversidad Marina del Instituto del Mar del Perú para publicación. Autores: Indacochea A., Carbajal P., Paredes F., Kameya A., Prieto E., Romero M., Bustamante M. y Pacherras C.; correspondiente al Objetivo Específico N° 41: Inventario de la Biodiversidad y Caracterización Biogeográfica. Mayo, 2009.
- Elaboración y presentación de Protocolo del Estudio de la Dinámica Natural de Varamiento de Macroalgas Pardas. Junio, 2009. José Zavala.

- Elaboración y presentación del Proyecto Uso y Conservación de Macroalgas Pardas: Estrategia para un aprovechamiento sostenido en el litoral del Perú. Autor: José Zavala y Alex Gamarra. Junio, 2009.
  - Elaboración y presentación del Informe Inventario de la biodiversidad del ecosistema de macroalgas pardas en bahía Pucusana, Lima. Setiembre 2009. Autores: Alex Gamarra Salazar y Patricia Carbajal Enzian.
  - Revisión y Presentación de los Informes Extracción Exploratoria Macroalgas I - Matarani (zonas de Punta Calhuani y Catarindo, Provincia de Islay, Región Arequipa) y Extracción Exploratoria Macroalgas II – Atico (zonas de Punta Lobos y Calaveritas, Provincia de Caravelí, Región Arequipa). PRODUCE – IMARPE – SPAEMPA. Memorandum UIB N° 205 – 2009 del 16 de octubre del 2009.
  - Elaboración y presentación de los Planes de Trabajo “Extracción Exploratoria de Macroalgas III Matarani, Islay (Arequipa) y “Extracción Exploratoria de Macroalgas IV Atico, Caravelí (Arequipa). Oficio del 26 de octubre del 2009.
  - Elaboración y presentación del Informe sobre la reunión del Grupo Técnico Nacional de Biodiversidad Marina y Áreas Marinas Protegidas de la Comisión Multisectorial para la Protección del Medio Marino y Zonas Costeras de la CPPS. Autores: Blgos. Albertina Kameya Kameya y Miguel Romero Camarena. Memorandum UIB N° 248 – 2009 del 13 de noviembre del 2009.
  - Participación del MSc Alex Gamarra Salazar en la “Segunda Reunión de la Red Sudamericana para la Conservación de Moluscos Bivalvos Bioingenieros”, llevada a cabo en el Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayacán de la Universidad de Oriente, Venezuela, del 8 al 13 de diciembre del 2009. Memorandum UIB N° 258 – 2009 del 30 de noviembre del 2009.
  - Elaboración y presentación de la Opinión sobre el Informe Caracterización y Evaluación de las Praderas de *Chondracanthus chamissoi* y *Gracilariopsis lemaneiformis* – Laboratorio Costero de Huanchaco. Autor: Blgo. José Zavala Huambachano. Memorandum UIB N° 259 – 2009 del 01 de diciembre del 2009.
  - Elaboración y presentación de la Opinión sobre la Actividad Extractiva de la macroalga *Lessonia nigrescens* y del Plan de trabajo “Extracción Exploratoria Macroalgas V (Zona de Quebrada Honda – Puerto Viejo)”. Oficio del 9 de diciembre del 2009.
- Participación como ponente en el Workshop for Marine Technology Cooperation Between the Republic of Korea and the Latin America Region, realizado los días 05 y 06 de mayo del presente. Blga. Albertina Kameya

## 6. APOYO, COORDINACIÓN Y DIFUSIÓN CIENTÍFICA

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
<b>Biblioteca y Archivo Central</b>	<b>50</b>	<b>90 %</b>

### BIBLIOTECA

- Administrar, Actualización y mantenimiento de las Bases de Datos de la Biblioteca de IMARPE, como son: Base de Datos bibliográfica REPIDI con 11953 registros; Base de datos de Publicaciones periódicas COPUSE con 1510 registros.

El catálogo bibliográfico en línea se encuentra disponible en la página web del IMARPE, para la búsqueda de información bibliográfica.

- Se mantiene al día los Resúmenes de las Publicaciones editadas por IMARPE, y los Resúmenes de las Tesis, la que están en la Pag. Web de IMARPE.

- Se elaboro y difundió mensualmente 12 alertas bibliográficas de ingreso de material bibliográfico (revistas, tesis, libros, CD, Separatas) a la Biblioteca, con un total de 325 títulos de las publicaciones recibidas en calidad de donación y canje.

- Se apoyó a las bibliotecas de los Laboratorios Costeros de IMARPE, con material bibliográfico (Libros, revistas).

- Se adquirió 3 módulos de estantería full space, ozonizadores y deshumecedores para un mejor mantenimiento de la colección

Por encargo de la Dirección Ejecutiva, se recibió en cantidad de 385 libros titulado: "Libros de peces de aguas profundas del Perú", editado por: JAPAN DEEP SEA TRAWLERS ASSOCIATION y el INSTITUTO DEL MAR DEL PERU.

### ARCHIVO

- La transferencia de documentos se realizó, según cronograma elaborado (febrero - agosto), en el tercer trimestre se continuo recibiendo la transferencia de documentos de las Unidades.

- La Organización de documentos se realizó clasificando los documentos de manera orgánica integral, manteniendo criterios uniformes para la mencionada organización. La conservación de los documentos se realizó manteniendo la integridad física del soporte y del texto de los documentos de cada dirección, unidad y áreas a través de medidas de preservación.

- Se atendieron a los usuarios de acuerdo a las solicitudes de las diferentes dependencias del IMARPE. (Mediante la búsqueda, Préstamo, reproducción y asesoramiento en diversos procesos archivísticos a los Archivo Periféricos y Secretariales).

- Mediante la Resolución Directoral DE – 078 – 2009 del 06/04/09, se formo la comisión para la implementación del Archivo General, por ello se están realizando los trámites para buscar Asesoramiento Técnico Archivístico del Archivo General de la Nación. Por razones presupuestales no se pudo concretar el asesoramiento.

- El Archivo General de la Nación, realizo una visita para verificar el Patrimonio documental de nuestra Institución, quedando conforme con el orden y catalogación encontrados.

- Se capacitó al personal del Archivo Central, con el fin de que esta oficina brinde un mejor servicio al usuario. La capacitación se realizó en la Escuela Nacional de Archiveros – Archivo General de la Nación:

- Curso Básico de Archivo

- La Selección Documental y su Implicancia en la Transferencia y Eliminación de Documentos

El Archivo Central del IMARPE requiere contar con personal capacitado suficiente para atender sus distintas actividades y estar en capacidad de brindar sus servicios especializados con máxima eficiencia.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
<b>Coordinación de los Técnicos Científicos de Investigación (TCI)</b>	<b>51</b>	<b>91 %</b>

### RESULTADOS PRINCIPALES:

- En la pesca comercial del calamar gigante, se atendieron 43 embarques de TCI, Atún 23 embarques.

- Se remitieron vía fax 94 informes de campo a la Dirección General de Extracción del Ministerio de la Producción, de los TCI que estuvieron embarcados en la pesca de atún y calamar gigante durante el año 2009.

- La Oficina de TCI, coordinó la entrega de la Circular N° 003-2004 sobre la Normas y Condiciones para solicitar TCI al IMARPE, además del documento "Sustento para respaldar el desempeño de observadores a



bordo de buques de pesca”, sobre la pesquería de atún, jurel, calamar gigante, centolla, bacalao de profundidad y merluza, para conocimiento y cumplimiento de las Empresas Representantes, Armadores y TCI.

- Se realizó el Curso de Capacitación para nuevos TCI, entre el 20 al 24 de abril del presente, con la participación de 10 profesionales, coordinándose con las Direcciones de Investigaciones del IMARPE, Dirección General de Extracción y Dirección General de Seguimiento Control y Vigilancia del Ministerio de la Producción.

- Se realizaron gestiones para el pago por días de navegación de los Técnicos Científicos de Investigación que participaron del Régimen de Pesca del recurso merluza y del programa Bitacorras de Pesca.

- Asimismo, se realizó gestiones administrativas ante la Dirección de Administración, Unidad de Contabilidad y Unidad de Tesorería para que se efectuó los pagos correspondientes a los TCI. (sede central).

- Coordinaciones con las Direcciones del IMARPE, sobre el Proyecto de Reglamento de los TCI para su aprobación ante el Ministerio de la Producción.

- Coordinaciones con la Dirección Científica, Dirección Ejecutiva, DGEPP y DIGSENCovi, para elaborar y remitir información al Ministerio de la Producción sobre las ocurrencias imprevistas surgidas en las salidas de los TCI que navegan en las E/P.

- Envío de información a la Oficina de Auditoría Interna, respecto al estado situacional de los procedimientos administrativos iniciados de acuerdo a lo establecido por el TUPA, sobre REQUERIMIENTOS DE TCI EN EMBARCACIONES PESQUERAS, entre los meses de julio y noviembre 2009.

- Distribución, control diario e informe a la Unidad de Contabilidad de las Liquidaciones de compra que utiliza el Área Científica en la adquisición de productos hidrobiológicos de enero a diciembre 2009.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
<b>Estudios y Formulación de Proyectos de Inversión y Desarrollo</b>	<b>52</b>	<b>76 %</b>

#### RESULTADOS PRINCIPALES:

- Se coordina con las Direcciones y Grupos científicos, la formulación de proyectos de investigación y desarrollo.

- Se obtuvo resultados de la convocatoria de practicantes pre-profesional, para el periodo Enero-Marzo (27 vacantes), Mayo-Julio 2009 (30 vacantes) y para enero – marzo 2010 (30 vacantes).

- Se coordina con la Unidad de Personal los avances de ejecución del Plan de Capacitación Anual Institucional.

- Se coordina con la DE y el Área de Infraestructura el Proyecto de Modernización de la Biblioteca Institucional, además de la adecuación del ambiente para almacén de publicaciones en la sede de la Av. Argentina.

Se coordinó con la DE y la Unidad de Informática sobre el Proyecto de Creación de la Biblioteca Virtual. Se están realizando las pruebas de instalación del software y la revisión y corrección de los documentos que serán colgados en la página web en enero de 2010.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
<b>Fortalecimiento de laboratorios analíticos para la acreditación</b>	<b>53</b>	<b>75 %</b>

#### RESULTADOS PRINCIPALES:

##### + Capacitación

- Se realizó el curso taller “Buenas prácticas de Laboratorio – BPL (26-27 mayo)”, que contó con la asistencia de 32 participantes de: laboratorios costeros (8), laboratorio de Puno (1) y de la sede central (23). El curso tuvo como objetivo facilitar la comprensión e implementación de los Principios de las Buenas Prácticas de Laboratorio, que contribuya a un trabajo más eficiente en el laboratorio. El curso contó con la asistencia técnica de las Auditoras líderes en sistemas de gestión de la calidad de la NQA/IRCA del National Quality Assurance, Qcas. Vilma Mori y Mary Wong.



- Durante la visita a los LC, consultas de los laboratorios de la sede central, en la etapa de asistencia técnica metrológica, el personal fue entrenado en temas técnicos específicos de interés, que han contribuido a optimizar el trabajo en sus áreas respectivas.

- Personal de oceanografía química (Ing. Juana Solís), participó en un curso denominado “Auditoría del sistema de gestión de laboratorios de ensayo basado en la norma ISO IEC 17025”, con una duración de 40 horas en el Colegio Químicos del Perú, Responsable de coordinación de meta (Qca. M. Jacinto) inició en octubre curso de diplomado en sistema de gestión de la calidad ISO/IEC 17025.



**+ Elaboración de procedimientos, planes y otros**

- Manual de Calidad, se elaboraron procedimientos de gestión: Auditorías de calidad, Reclamos y Quejas, Control del servicio no conforme, Acciones correctivas y preventivas, Revisión por la Dirección, los mismos que constituyen una propuesta a ser mejorada por personal de las áreas involucradas. Dichos documentos que forman parte del sistema documentario de gestión de la calidad, contribuirán a optimizar los procesos de adquisición de bienes, provisión de servicios, seguimiento y definición de responsabilidades en la ejecución de acciones correctivas y preventivas que se traduzca en una mejora continua y de calidad de nuestras actividades de muestreo, ensayo y mediciones, en el marco de la norma ISO/IEC 17025.

- Así mismo se asistió al laboratorio de IMARPE PISCO en la elaboración de su manual de calidad, para ello se concluyeron los capítulos de aspectos institucionales, organización y sistema de gestión. Se revisó y corrigió propuesta de matriz de responsabilidades y funciones para el laboratorio de Pisco; en base a ello se viene elaborando el compendio de descripción de responsabilidades y funciones del personal de laboratorio. Así mismo, se concluyó en su versión preliminar, el procedimiento relacionado con la evaluación de la competencia técnica del personal.

- Se concluyó con la elaboración de procedimientos de control de las condiciones ambientales, se asistió al área de fitoplancton en la revisión y corrección de los procedimientos de muestreo (1) y ensayos (2) relacionados con el estudio de fitoplancton tóxico.

- Se elaboró un plan de trabajo de ensayo de aptitud interlaboratorio (EAI), ejercicio de intercomparación analítica que tuvo como objetivo evaluar el desempeño analítico entre laboratorios que determinan fosfato y pH. Se desarrolló entre fines de octubre y noviembre. Preparación de solución estándar de fosfato



- Se preparó una propuesta de instructivo para la codificación estandarizada de equipos de laboratorios tanto de la sede central como de los L. Costeros, que incluyó la elaboración de formato de hoja de vida para equipos.

- Se elaboró una propuesta de directiva institucional relacionada con el manejo integral de reactivos químicos, en el marco del protocolo de manejo de reactivos químicos y a solicitud de la alta dirección.

- Se apoyó al laboratorio de PISCO, en la implementación de recomendaciones técnicas: para el control de las condiciones ambientales en el laboratorio de oceanografía, con la adquisición y calibración de un termohigrómetro, adquisición de pesa patrón; también se calibró material de vidrio, destinado a las pruebas de validación de métodos de oxígeno y fosfato. Se complementó la ejecución de pruebas preliminares para el ejercicio de validación de métodos analíticos, a cargo de personal responsable de oceanografía.

**+ Asistencia Técnica metrológica (consultoría)**

Entre noviembre y diciembre, se recibió una asistencia técnica metrológica en mediciones y ensayos, dirigida a laboratorios de: sala de muestreo, biología reproductiva, que tuvo como objetivo optimizar las mediciones directas e indirectas que se realizan en laboratorios seleccionados de IMARPE, Los resultados del mismo se tradujeron en un diagnóstico, y en una propuesta de plan de implementación y adecuación.

- Mediante Resolución Directoral N° DE – 047 - 2009, la Dirección Ejecutiva de IMARPE aprobó el Manual de Calidad (MC). El MC conjuntamente con los procedimientos de gestión y técnicos que se vienen elaborando, forman parte del sistema documentario que constituye la base del sistema de gestión de calidad.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Optimización Operativa del Instrumental Científico	54	26 %

**RESULTADOS PRINCIPALES:**

**Objetivo Específico**

- Se ha presentado a la Dirección Científica el “Plan piloto de mantenimiento de equipos científicos del Instituto del Mar del Perú”, en donde se detallan las acciones destinadas a realizar el mantenimiento preventivo y correctivo del equipamiento e instrumental científico de las distintas Direcciones, Laboratorios Costeros y BIC’.

- Se ha realizado la revisión y actualización del listado de equipamiento e instrumental científico de la Dirección de Investigaciones en Pesca y Desarrollo Tecnológico (DIPDT), así como también de los BICs Humboldt, J. Olaya y SNP-2.

En total se inspeccionaron 81 equipos: 31 pertenecen al BIC Humboldt, 35 al J. Olaya B, 11 al SNP-2 y 4 ecosondas comerciales, que no están instalados en ellos pertenecientes a la Unidad de Detección de la DIPDT. De todos ellos, se le hizo mantenimiento preventivo externo a 26 equipos, en su mayoría del Humboldt.

La implementación y desarrollo de un plan de mantenimiento genera gastos de recursos económicos que por restricción presupuestal no se asignaron en el presente año 2009. Sera reestructurado en sus actividades y asignación presupuestal.

## 07. CENTRO DE INVESTIGACION PESQUERA DE TUMBES

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
C I P - Tumbes	07	90 %

### RESULTADOS PRINCIPALES

#### 1. SEGUIMIENTO DE PESQUERÍAS PELÁGICAS, DEMERSALES Y COSTERAS E INVERTEBRADOS MARINOS

Durante el 2009, el desembarque estimado de recursos pesqueros (preliminar) fue de 82.362,6 t, valor que disminuyó 25,8 % con respecto al año pasado (mantuvo cifras similares al 2007). Se capturaron 140 especies ícticas, 15 de invertebrados marinos, 2 de delfines e incidentalmente una tortuga marina; siendo entre ellas las más destacables la “pota” *Dosidicus gigas* (85,2 %), el “carajito” *Diplectrum conceptione* (2,6 %), el “espejo” *Selene peruviana* (1,6 %), el “chiri” *Pepilus medius* (0,8 %), el “machete de hebra” *Opisthonema* spp. (0,7 %) y el “cágaló” *Paralabrax humeralis* (0,7 %).

Se realizaron 395 muestreos biométricos y 111 biológicos de peces; 215 muestreos biométricos y 114 biológicos de invertebrados marinos.

Se prepararon documentos de opinión y/o información como respuesta a oficios remitidos por la Dirección General de Acuicultura, la Dirección Regional de Producción de Tumbes y la Unidad de Investigaciones de Invertebrados Marinos:

- “Implementación de medida de ordenamiento del recurso concha blanca *Tivela hians* (Phillipi, 1851)”
- “Perfil de Proyecto para la Delimitación y Caracterización de los bancos naturales de invertebrados bentónicos comerciales y zonas de pesca artesanal del litoral de Tumbes (Convenio IMARPE – PRODUCE)” y el “Proyecto Prospección del recurso concha blanca *Tivela hians* (Phillipi, 1851) en el Distrito de Negritos – Talara”.
- informe “Opinión técnica sobre modificatoria de los períodos de veda del recurso cangrejo del manglar (*Ucides occidentalis*)” en respuesta al Oficio N° 1785-2009/GOB.REG.TUMBES-DRPT-DR, modificatoria solicitada por las Asociaciones de extractores de cangrejos.
- I Informe “Situación de los recursos hidrobiológicos que sustentan la pesquería artesanal en la Región Tumbes”, en respuesta al Oficio N° 4976-2009-PRODUCE/DGEPP-Dch.
- Oficio N° 1993-2009/GOB.REG.TUMBES-DRPT-DR, referente al estudio biológico para normar el recurso “pez hojita” *Chloroscombrus orqueta*.
- informes “Reporte de varamientos de mamíferos y quelonios marinos en el litoral de Tumbes del 13 al 20 de octubre de 2009” y “Mortandad de lobos marinos en el litoral de Tumbes”.

#### 2. CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE BANCOS NATURALES DE INVERTEBRADOS MARINOS

Durante el año se efectuaron dos prospecciones en el ecosistema de manglares de la Región Tumbes:

1. De **conchas negras**, ejecutada en abril, reportándose un descenso de la densidad media (0,6 ejemplares m<sup>-2</sup>) respecto al último estudio efectuado por IMARPE Tumbes en el 2007, (1,3 ejemplares m<sup>-2</sup>), debido a los bajos valores de la salinidad en los canales de marea, ocasionados por el aumento en el caudal de los ríos Tumbes y Zarumilla durante los veranos del 2008 y 2009, que aunado a la fuerte presión extractiva, afectaron a los bancos del recurso ocasionando la disminución de los stocks.

2. De **cangrejo del manglar**, efectuada en julio, registrándose una densidad media de 2,4 ejemplares/m<sup>2</sup>, variando de 0,1 (isla Las Garzas) a 3,4 (estero Chérrez), cifras similares a las reportadas en los estudios efectuados por IMARPE en el 2005 (2,3 ejemplares/m<sup>2</sup>) y 2007 (2,5 ejemplares/m<sup>2</sup>), aunque inferiores a las registradas por MALCA et al. (1996), que reportó entre 4,8 y 11,1 cangrejos/m<sup>2</sup> en 1996.

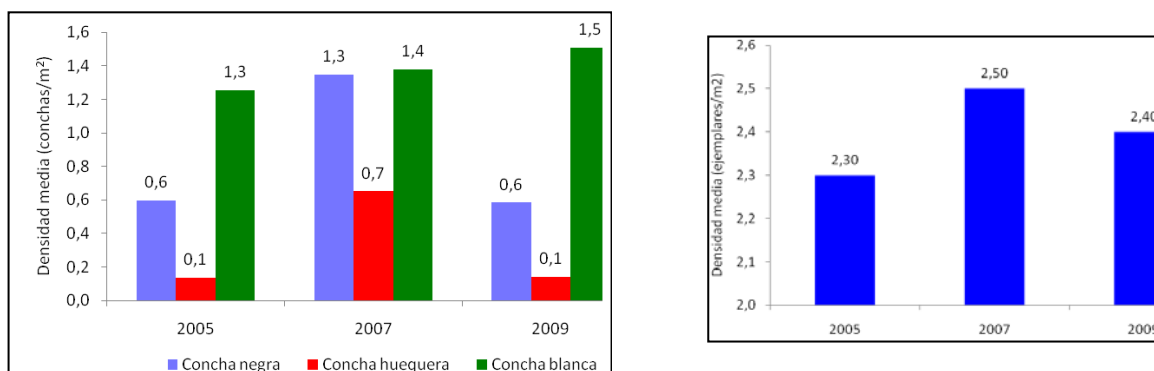


Fig. Densidades medias de conchas negras y otros bivalvos (A) y de cangrejo de los manglares (B). 2005 – 2009.

- Además se efectuó entre los meses de octubre y noviembre, el estudio “Delimitación y caracterización de bancos naturales de invertebrados bentónicos comerciales y áreas de pesca artesanal en la Región Tumbes (Punta Capones a Quebrada Fernández)”, en el marco del convenio firmado entre IMARPE y PRODUCE, para delimitar áreas propicias para maricultura. Se evaluó la zona intermareal, ubicándose bancos de palabritas (*Donax sp*) en playa El Bendito y principalmente en Playa Hermosa – Sector Langostinera Domingo Rodas, así como bancos de percebe, ostras, lapas (*Fissurellidae*). En el sublitoral se ubicaron y delimitaron bancos de *Crassostrea iridescens*, *Chione amathusia*, *Tellina sp*, *Oliva sp*, *Octopus mimus*, *Conus sp*, pepino de mar, entre otros. Así mismo, se identificaron y delimitaron las áreas de pesca de la flota artesanal.

### **3. INVESTIGACIÓN EN ACUICULTURA: BASES PARA EL DESARROLLO ACUÍCOLA**

#### **+ Estudios en acuicultura**

En el segundo trimestre (mayo), se logró ejecutar una de las dos prospecciones programadas para el 2009 denominadas “Identificación y caracterización de áreas propicias para el desarrollo de la maricultura en el litoral de Tumbes”, la cual abarcó desde Caleta La Cruz hasta Acapulco.

Producto de los muestreos realizados por tierra y por mar durante la prospección, se obtuvo información importante sobre la batimetría de la zona estudiada, velocidad y dirección de las corrientes, parámetros físico-químicos del agua y parámetros microbiológicos (coliformes totales y termotolerantes). En lo que respecta a la evaluación del bentos, se identificaron 24 especies en la zona intermareal y 78 especies en la zona infralitoral, además de obtenerse información relacionada con los índices de riqueza, equidad, diversidad y dominancia. La integración de toda esta información servirá para el establecimiento preliminar de áreas propicias para el desarrollo de la maricultura.

Durante el primer semestre, se elaboró conjuntamente con el personal de Estudios Ambientales el “Perfil de proyecto sobre la actividad langostinera en el departamento de Tumbes”. La elaboración del informe final de la prospección está en su etapa final, así como el informe anual.

La prospección programada para la zona Acapulco – Cancas no se llevó a cabo por problemas presupuestales desde la Sede Central.

#### **+ Investigaciones en Patobiología y Sanidad Acuícola**

##### **a. Monitoreo de los principales agentes etiológicos que afectan a los langostinos de los canales de marea de la Región Tumbes**

Se analizaron mediante la técnica de PCR, 1.742 ejemplares de langostinos peneidos capturados entre los meses de marzo y noviembre de 2009. Los patógenos evaluados fueron WSV, IHHNV, BP, NHPB y TSV, obteniéndose prevalencias de 3,04 %, 0,06 %, 1,72 %, 0,69 % y 0,0 % respectivamente. La especie mayormente afectada por el WSV y BP fue *P. stylirostris* con prevalencias de 3,40 % y 2,43 % respectivamente. Los canales de marea con mayores prevalencia fueron El Alcalde (WSV, 12,04 %), Algarrobo (BP, 5,00 %), Envidia (NHPB, 2,52 % e IHHNV, 0,42 %).

##### **b. Vigilancia epidemiológica de los virus de la mionecrosis infecciosa (IMNV) y *Penaes vannamei* Nodavirus (PvNV) en peneidos de los canales de marea de la Región Tumbes**

No se detectaron casos de infección por IMNV y PvNV en los ejemplares de peneidos silvestres analizados por RT-PCR.

##### **c. Calidad sanitaria de post larvas de importación para cultivos de *Penaes vannamei* en la Región Tumbes**

Se analizaron por PCR, 180 muestras de post larvas de procedencia ecuatoriana, de las cuales se obtuvo una frecuencia de muestras positivas del 10,00 % para el IHHNV; 1,67 % para el caso del TSV y 0,56 % para los patógenos BP y NHPB. Todas las muestras resultaron negativas al WSV e YHV.

##### **d. Evaluación *in vitro* de bacterias probióticas nativas seleccionadas de *Penaes vannamei***

Se aisló, a partir del tracto intestinal de *P. vannamei*, una cepa bacteriana con las siguientes características: coco gram-positivo, catalasa y oxidasa negativa, sin producción de gas a partir de glucosa; la que generó una alta inhibición bacteriana frente a cepas de *Vibrios* patógenos. Se obtuvieron viabilidades óptimas en medio de cultivo con concentraciones de 5 % de NaCl y pH 6 y 8.

##### **e. Prevalencia de parásitos en diferentes especies de peces comerciales y con potencial de cultivo desembarcadas en las caletas de la Región Tumbes**

Se examinaron branquias de 92 ejemplares de “corvina dorada” *Micropogonias altipinnis* encontrándose estadios adultos de *Tagia sp.* (Monogenea) y estadios juveniles y adultos del copépodo *Lernanthropus sp.* (Copepoda: Lernanthropidae), con prevalencia 65,22 % y 4,35 % respectivamente. En branquias de 39 ejemplares de “robalo” *Centropomus nigrescens* se identificaron estadios juveniles y adultos del copépodo *Lernanthropus sp.* y del isópodo *Nerocila sp.* (Isopoda: Cymothoidae), con prevalencias de 43,59 % y 2,56 % respectivamente.

### **4. ESTUDIOS AMBIENTALES E HIDROLÓGICOS**

#### **+ Calidad ambiental de los ecosistemas acuáticos de la Región Tumbes, 2009**

Durante el año 2009, por motivo de recortes presupuestales en la institución, tuvo que suspender esta línea de investigación, la cual recabó información de las características físico-químicas en los ecosistemas de manglar (canales de marea), marino costero (playas) y de aguas continentales (ríos y lagunas), desde julio del 2005. Esta información se pretendió actualizar por más tiempo (no menor a 5 años), debido a que el objetivo fue elaborar una Línea Base de

Calidad Ambiental y de tendencia de variación, para luego monitorear e identificar cualquier anomalía en la dinámica de los factores ambientales considerados.

En este año se creyó conveniente invertir los recursos en la evaluación oceanográfica y ambiental de dos bahías, una en Puerto Pizarro (Tumbes) y la otra en Talara (Piura); sin dejar de lado al ecosistema de manglar de la Región Tumbes, por su gran importancia (económica, cultural, social, extractiva artesanal, etc.) en la región. Estas actividades, planificadas para un año, se distribuyeron semestralmente en la bahía de Puerto Pizarro y ecosistema de manglar y anual en la bahía de Talara. Pero por recorte y demora de las partidas presupuestarias respectivas a cada investigación no se pudo cumplir con el cronograma establecido, realizándose así las actividades de campo sólo una vez en la bahía de Puerto Pizarro (junio) y en la bahía de Talara (diciembre).

#### **+ Características Oceanográficas y Calidad Ambiental de la bahía de Puerto Pizarro y ecosistema de manglar (Tumbes)**

Del 4 al 6 de junio se realizaron las labores de campo en la bahía de Puerto Pizarro y canales de marea del ecosistema de manglar, recolectando muestras de agua, sedimento y fitoplancton, para medir algunos parámetros oceanográficos (temperatura, salinidad, oxígeno, nutrientes, etc.) y parámetros indicadores de contaminación (aceites y grasas, hidrocarburos, metales pesados, etc.), así como la obtención de la batimetría. Se realizaron 17 estaciones en mar, 3 a orilla de playa y 7 en los canales de marea.

Las aguas de la bahía alcanzaron los siguientes valores medios de los parámetros analizados: temperatura: 28,3 °C (sup.) y 25,7 °C (fon.); salinidad: 32,306 ups (sup.) y 32,513 ups (fon.); oxígeno: 5,16 mL/L (sup.) y 2,99 mL/L (fon.); silicatos: 31,99 µg-at/L (sup.) y 19,23 µg-at/L (fon.); nitritos: 0,07 µg-at/L (sup.) y 0,75 µg-at/L (fon.); sulfuros: 0,13 µg-at/L (fon.); aceites y grasas: 0,26 mg/L (sup.); hidrocarburos (HAT): 0,49 µg/L (sup.); predominó el cobre: 9,36 µg/L (sup.) y 9,94 µg/L (fon.). En los sedimentos, predominó el manganeso (192, 65 µg/g) y los HAT llegaron a 0,07 µg/g. Hubo presencia de Aguas Tropicales Superficiales (ATS) desde El Bendito hasta Chérrez. Los SST y aceites y grasas sobrepasaron los límites de la LGA; y la zona con mayor concentración de TMP fue Puerto Pizarro.

En los canales de marea, el promedio de temperatura fue 30,5 °C; de salinidad 27,472 ups; de oxígeno 5,28 mL/L; de silicatos y nitritos 75,77 y 0,55 µg-at/L respectivamente; de sulfuros 0,35 µg-at/L; también predominó el cobre con 3,26 µg/L. En los sedimentos, predominó el manganeso (185,61 µg/g) y en menor medida el cadmio (0,15 µg/g); los HAT llegaron a 0,06 µg/g. Los SST y coliformes totales sobrepasaron los límites de la LGA.

#### **+ Características Oceanográficas y Calidad Ambiental de la bahía de Talara (Piura)**

Del 11 al 13 de diciembre se realizaron las labores de campo en la bahía de Talara, recolectando muestras de agua, sedimento y plancton, para medir algunos parámetros oceanográficos (temperatura, salinidad, oxígeno, nutrientes, etc.) y parámetros indicadores de contaminación (aceites y grasas, hidrocarburos, metales pesados, etc.), así como la obtención de la batimetría. Se realizaron 26 estaciones en mar y 10 a orilla de playa.

Con los resultados obtenidos hasta la fecha, podemos mencionar los siguientes promedios de los parámetros oceanográficos. Temperatura: 22,5 °C (sup.) y 22,1 °C (fon.); oxígeno: 4,83 mL/L (sup.) y 4,62 mL/L (fon.); los silicatos (los más abundantes): 11,16 µg-at/L (sup.) y 11,75 µg-at/L (fon.); y los nitritos (los menos abundantes): 0,37 µg-at/L (sup.) y 0,38 µg-at/L (fon.).

### **5. INVENTARIO DE LA DIVERSIDAD HIDROBIOLÓGICA DE LA REGIÓN TUMBES**

Se consolidaron y estandarizaron las tres bases de datos anuales y se reprocesaron mediante tablas dinámicas 15.381 registros, correspondiendo 69 % (10.665 registros) al ambiente marino costero, 20 % (3.098 registros) a manglares, y 11 % (1.618 registros) a aguas continentales. Posteriormente, se totalizaron 720 especies entre peces, crustáceos, moluscos y equinodermos. Se elaboraron listas sistemáticas para cada grupo taxonómico y para cada uno de los tres ecosistemas en estudio.

Se consolidado y estandarizado las tres bases de datos anuales correspondientes a las 1.046 estaciones de trabajo ejecutadas en las 269 salidas de estudio, se georeferenciaron y se graficaron en un programa SIG, obteniendo la distribución del área total de estudio para cada uno de los tres ecosistemas. Se inició el análisis de la diversidad encontrada en relación con el tipo de sustrato, distribución latitudinal y distancia al mar, según aplique, para cada uno de los tres ecosistemas en estudio. Se buscará estandarizar los resultados obtenidos en las diferentes metodologías de colección, para intentar un análisis comparativo basado en tratamiento estadístico. Los resultados no estandarizados se plotearon en el programa SIG Surfer, para cada uno de los tres ecosistemas y grupos taxonómicos en estudio.

Se revisaron los listados consolidados por grupo taxonómico y se identificaron 30 posibles nuevos registros para la fauna peruana. Se continúa con la investigación bibliográfica para la confirmación tanto de la identificación como de la originalidad de los reportes.

Se enviaron los informes respectivos del Seguimiento de las Pesquerías e Investigaciones propias.

## 08. CENTRO DE INVESTIGACION PESQUERA DE PAITA

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
C I P - Paita	08	90 %

### RESULTADOS PRINCIPALES

#### 1. SEGUIMIENTO DE LOS PRINCIPALES RECURSOS PELÁGICOS

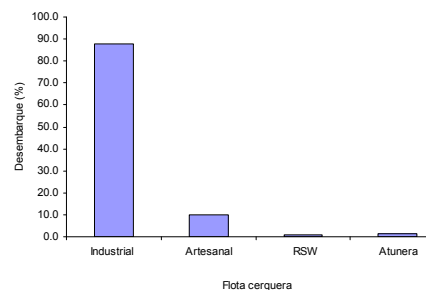
##### + Determinación de la estadística de desembarques y esfuerzo de pesca de las embarcaciones cerqueras.

Se registró un desembarque de 320 984 t de especies pelágicas, lo que significó un descenso de 38,3% con relación al 2008 (520 603 t). En Paita se desembarcó el 26,47% y en Parachique el 73,53%, del total registrado (Tabla 1). Según tipo de flota, la industrial capturó los mayores volúmenes (87,8%), seguida por la artesanal (10,1%), siendo ínfima por las embarcaciones RSW (0,9%) y atuneras (1,1%) (Figura 1).

Especie	Nombre Científico	Paita	Parachique	Total	%
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	72618	233049	305667	95.23
Samasa	<i>Anchoa nasus</i>	2168	243	2411	0.75
Caballa	<i>Scomber japonicus</i>	2641	959	3600	1.12
Jurel	<i>Trachurus picturatus</i>	380	1	381	0.12
Bonito	<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>	451	1709	2160	0.67
Jurel fino	<i>Decapterus macrosoma</i>	4	22	26	0.01
Atún aleta amarilla **	<i>Thunnus albacares</i>	2038	0	2038	0.63
Barrilete**	<i>Katsuwonus pelamis</i>	1598	0	1598	0.50
Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>	1	8	9	0.00
Perico (*)	<i>Ophistonema libertate</i>	3050	2	3052	0.95
Barrilete negro	<i>Auxis rochii</i>	0	21	21	0.01
Tiburón cruceta (*)	<i>Sphyrna zygaena</i>	0	6	6	0.00
Tiburón zorro (*)	<i>Alopias vulpinus</i>	0	15	15	0.00
<b>Total</b>		<b>84949</b>	<b>236035</b>	<b>320984</b>	
<b>%</b>		<b>26.47</b>	<b>73.53</b>		<b>100.0</b>

\*\* Capturado por barco atunero.

(\*) Capturado por bote artesanal periquero



Las mayores descargas de anchoveta fueron 281 901 t, realizadas por la flota industrial de acero y de madera, tanto en Paita (17,5%) como en Parachique (82,5%) con destino a la harina. Los menores desembarques fueron efectuados por la flota artesanal (32 426 t), tanto en Paita (89,2%) como en Parachique (10,8%) el producto fue destinado a la conserva y congelado (carnada).

En el segundo trimestre se efectuó el mayor desembarque de esta especie (60,5%).

Otras especies durante el año registraron menores volúmenes de captura como el caso de la caballa (1,1%), samasa (0,8%), bonito (0,6%), y atún aleta amarilla (0,63%).

#### Áreas de pesca:

La flota bolichera industrial trabajó en la zona de pesca desde Colán (05°00 LS) hasta la isla lobos de afuera (06°53 LS). Los núcleos de mayor concentración se encontraron ubicados frente a Sechura, Bayovar, reventazón e islas lobos, y los cardúmenes se localizaron de 01 a 42 bz de profundidad. La flota industrial de madera realizó sus operaciones de pesca entre las 05 a 20 mn de la costa, mientras que la industrial de acero pescó hasta las 30 mn.

Con respecto a la flota artesanal cerquera trabajó desde 05 a 12 mn de la costa entre Portachuelos (04°49 LS) a Gobernador (05°20 LS), las mayores concentraciones se ubicaron frente a Portachuelos (04°55 LS) y Colán (05°00 LS).

La samasa capturada por la flota artesanal de cerco fue encontrada de 05 a 10 mn, frente a Portachuelos (04°51 LS) y gobernador (05°19 LS).

En temporada de veda (verano, invierno), la flota artesanal trabajó entre Portachuelos (04°50 LS) a Gobernador (05°20 LS) dentro de las 12 mn y la captura de anchoveta y samasa fue destinada a la conserva.

El jurel y caballa fueron capturadas por la flota artesanal de Parachique, entre Bayovar y reventazón a una distancia de 14 a 18 mn, estas especies fueron destinadas al consumo fresco. Las embarcaciones RSW desembarcaron jurel y caballa capturados frente a Chimbote entre 30 a 45 mn de la costa.

El perico fue capturado por botes artesanales de La isla lobos de tierra a Chimbote entre 100 a 350 mn de la costa.

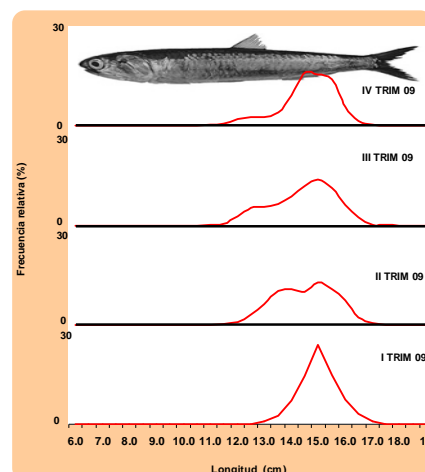
#### + Determinación de los parámetros biológicos:

Durante el 2009, se realizaron 872 muestreos biométricos, correspondientes a las siguientes especies pelágicas (Tabla 2).

Tabla 2. Parámetros biométricos de los principales recursos pelágicos de Paita y Parachique durante el 2009.

Especie	N° muestreos biométricos	N° ejemplares	Rango (cm)	Moda (cm)	Media (cm)
Anchoveta	772	1927212	9.0 - 17.5	12.5 y 14.5	14.3
Samasa	78	7663	7.5 - 15.0	10.5 y 12.5	12.2
Caballa	6	3480	19 - 36	28	27.1
Jurel fino	2	187	24 - 39	26	26.3
Bonito	7	752	36 - 66	40, 48, 60, 61	40.2
Atún	2	155	40 - 147	52, 130	111.7
Barrilete	4	694	35 - 76	45, 50	56.1
Perico	1	71	55 - 85	63	65.8

Figura 3. Estructura de tallas de anchoveta en Paita, 2009



En Paita, se registraron 35 embarcaciones industriales de acero, 162 embarcaciones industriales de madera y 42 artesanales, mientras en Parachique 23 industriales de acero, 352 embarcaciones de madera y 21 artesanales. La flota pesquera industrial dirigida a la anchoveta operó 116 días durante el 2009.

El esfuerzo y la captura por unidad de esfuerzo pesquero (CPUE) de la flota pesquera en Paita y Parachique presentaron variaciones, el mayor esfuerzo lo realizó la flota artesanal en Paita porque trabajó durante todo el año; en Parachique la flota industrial de madera realizó el mayor esfuerzo por ser mayor en número con relación a la flota industrial de acero. La flota cerquera industrial operó por temporadas. (Tabla 3).

Tabla 3. Esfuerzo y CPUE de anchoveta en Paita y Parachique, 2009

	PAITA				PARACHIQUE			
	N° E/P	Desembarque (t)	N° Viajes	CPUE (t/v)	N° E/P	Desembarque (t)	N° Viajes	CPUE (t/v)
<b>Flota industrial acero</b>	35	21234	73	290.9	23	27787	92	302.0
<b>Flota industrial madera</b>	162	28123	633	44.4	352	204757	5244	39.0
<b>Flota artesanal</b>	42	24709	2288	10.8	21	969	166	5.8

La estructura de tallas de anchoveta fluctuó entre 10,0 a 17,5 cm de longitud total con media en 14,6 cm, hubo presencia de juveniles durante el III y IV trimestre; la talla de la samasao capturado se encontró entre 6,0 a 15,0 cm con media en 12,0 cm (Fig. 3).

Para determinar los parámetros biológicos se realizaron 37 muestreos de anchoveta (2 201 individuos), 09 de samasa (595 individuos), 2 de caballa (73 individuos), 4 de bonito (115 individuos).

La anchoveta registró una alta actividad reproductiva en verano e invierno (IGS = 6,6 y 6,0 respectivamente) con alta representatividad del estadio V (desovando), principalmente dentro de las 20 mn. Mientras que en el otoño, la anchoveta se halló en fase de reposo gonadal (Figura 5).

La actividad reproductiva de anchoveta tiene la misma tendencia del patrón, excepto en el verano 2008 donde fue bajo debido a la presencia de un alto porcentaje de juveniles.

Adicionalmente, se colectaron 961 gónadas de anchoveta las que fueron remitidas a la Sede Central al Laboratorio de Biología reproductiva.

También se colectaron 429 estómagos de anchoveta, 123 de samasa, 08 de bonito, 25 de caballa para su análisis en el Laboratorio de Ecología trófica de la Sede Central.

Por otro lado, se colectaron 2201 pares de otolitos de anchoveta, 595 pares de samasa, 73 pares de caballa y 115 de bonito para su análisis en el Laboratorio de Edad y crecimiento de la Sede Central.

## 2. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERIA DEMERSAL Y COSTERA.

### + Determinar las principales áreas de pesca de anguila

A lo largo de l presente año, solo se realizó salidas al mar durante el I semestre del año; en donde la flota anguilera mostró una reducida distribución, respecto al año anterior, abarcando desde Paita (04° 05' S) hasta Punta Reventazón (06° 11 S); los lances de pesca lo realizaron a profundidades que oscilaron entre 14 y 260 bz de profundidad, con una profundidad media de 100 bz.

Se observa la concentración de los lances de pesca cerca a Paita (marzo), realizando sus lances en aguas más someras (a comparación de los lances realizados más al sur en donde el rango de profundidades fue de 160 a 250 bz), a profundidades que oscilaron entre 14 y 61 bz, con una profundidad promedio de 25 bz, en busca de una mejor disponibilidad del recurso.

### Determinación de los niveles de captura de especies ícticas demersales y costeros.

Se desembarcaron durante el año (al 30 de noviembre) 5953 t de especies ícticas demersales y costeros.

En donde las especies que mas destacaron en cuanto a volumen de desembarque fue anguila con 2 772 t, que representó el 46,57% del total, seguido de la lisa con 654 t (10,99% del total), cabrilla 610 t (10,25% del total), cachema 537 t (9,02% del total) y suco con solo 401 t, lo que representó el 6,74% del total desembarcado a lo largo del presente año (ver Tabla 1).

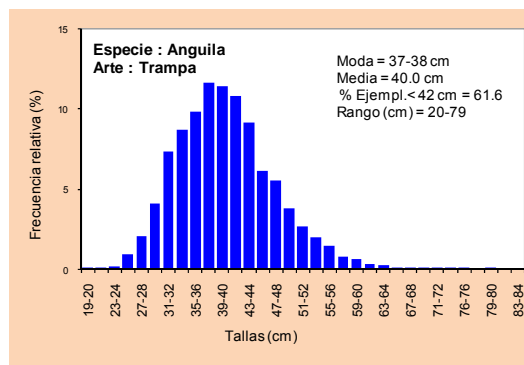
Tabla 1. Desembarque (t) de especies ícticas demersales y costeras. Paita, 2009

Especies	Trimestres				Total	%
	1	2	3	4		
Angelote, pez angel		14.6	1.7	0.1	16.4	0.28
Anguila común, culebra de mar	989.2	871.2	548.7	363.0	2772.1	46.57
Bagre	0.6	0.2	0.3	4.9	5.9	0.10
Bereche	4.9	1.8		0.5	7.2	0.12
Cabeza dura, chililico, roncador	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.00
Cabinza	84.3	43.1	35.7	23.0	186.1	3.13
Cabrilla, cagálo, bagalo, cabrilla	363.9	83.7	91.7	70.8	610.1	10.25
Cachema, ayanque	371.8	58.9	58.5	47.8	537.0	9.02
Camote, camotillo	5.6	8.7	8.9	6.4	29.6	0.50
Castañuela, castañeta, castañeta manchada				0.2	0.2	0.00
Chavela, mojarra, mojarra blanca		0.0			0.0	0.00
Chavelita, Castañuela	0.3	0.2	0.2	1.2	1.9	0.03
Cherío, calato, choromelo, chanchar	0.2	0.1			0.2	0.00
Chiri, palometa, cometrapo, pampano	23.0	8.9	39.7	45.7	117.3	1.97
Chita, sargo del sur	0.1		0.0	0.0	0.1	0.00
Chula, misho, viña, señorita	4.3	1.7	0.7	0.5	7.2	0.12
Coco, suco, roncador	235.5	27.1	53.8	84.8	401.1	6.74
Cojinoba, palmera, palmerita	0.0	21.5	4.9	7.0	33.4	0.56
Congrio manchado, congrio pintado	1.3	0.5	0.0		1.8	0.03
Congrio Rojo				0.1	0.1	0.00
Diablico, diablo, rojo	0.0	0.2	0.0	0.0	0.3	0.00
Diablo, pez diablo, chamaco	0.1	0.0			0.1	0.00
Doncella, princesa	0.0				0.0	0.00
Espejo, pampanito, jorobado	0.2	0.3			0.4	0.01
Falso volador	5.1	3.3	41.1	22.7	72.1	1.21
Fortuno	0.7				0.7	0.01
Guitarra	1.8	2.2	0.8	2.2	7.0	0.12
Lenguado común, lenguado	0.3	0.8			1.1	0.02
Lengüeta, lenguado	20.1	31.0	17.8	16.7	85.6	1.44
Lisa, l.común, come barro	266.5	160.7	163.5	63.4	654.0	10.99
Loma, cholo, roncacho	10.5	180.2	9.3	53.5	253.5	4.26
Marotilla, sargo del norte	3.1	1.4	0.0	0.1	4.5	0.08
Merluza, pescadilla	19.1	2.2	1.2	0.7	23.2	0.39
Mero murique, murique	0.0	0.1			0.1	0.00
Mojarrilla, m. Común	2.7	5.7	5.4	7.0	20.8	0.35
Morena		0.2	0.0		0.2	0.00
Ojo de uva, ojón, papa	0.1	0.0			0.1	0.00
Pámpano pintado	0.0				0.0	0.00
Pámpano, pampanito, cometrapo	16.6	0.2	2.6	5.5	24.9	0.42
Pardo, fortuna	0.2	0.0			0.2	0.00
Peje blanco, cabezón	0.3	0.5	0.8	0.0	1.7	0.03
Pejerrey	6.7	3.0	3.0	2.2	14.9	0.25
Perela				0.0	0.0	0.00
Pescadilla con barbo	0.0				0.0	0.00
Pintadilla				0.0	0.0	0.00
Pintadilla, pintacha	4.5	1.9	0.8	1.1	8.2	0.14
Quimera		1.0			1.0	0.02
Raya espinosa	0.3	9.5	7.6	6.9	24.3	0.41
San pedrano, doncella		0.1	0.1	0.3	0.5	0.01
Tollo blanco, pirucho	0.1				0.1	0.00
Tollo común, tollo mamita	11.6	0.7	0.9	4.6	17.7	0.30
Trambollo, tomollo, chalapo ojos	0.6	3.2	2.7	1.1	7.5	0.13
<b>Total</b>	<b>2456.2</b>	<b>1550.2</b>	<b>1102.4</b>	<b>844.1</b>	<b>5953.0</b>	<b>100.00</b>

## + Determinación de la estructura por tamaños de las principales especies ícticas demersales y costeras

Tabla 2. Aspectos biométricos de especies demersales y costeras por arte. Paíta 2009

Arte	Especie	N°	Rango (cm)	Moda (cm)	Media (cm)	% juveniles
Arrastre	Falso volador	6612	16-31	21	21.9	9.1
Arrastre	Suco	1072	14-26	19	19.1	100.0
Buceo-cerco	Cabrilla	6359	10-46	17	17.4	99.8
Cerco	Cachema	1465	15-35	23	23.2	94.7
Cerco	Lisa	2129	15-39	21, 25	23.9	100.0
Cerco	Suco	1335	14-42	20	22.4	99.2
Cortina	Cachema	436	20-37	24	26.2	72.6
Cortina	Suco	391	22-50	25	27.2	92.4
Pinta	Cabrilla	998	17-46	22, 33	25.3	86.9
Pinta	Cachema	599	18-43	26	27.2	48.0
Pinta	Cachema	599	18-43	26	27.2	48.0
Trampa	Anguila	13031	20-79	37-38	40.0	61.6



### Anguila.

En el presente año se realizaron mediciones biométricas de talla a 13 031 ejemplares de anguila capturados con trampa, la cual presentó una distribución normal, el rango de tallas que mostró esta especie fluctuó entre 20 y 79 cm de longitud total, obteniéndose una moda de 37-38 cm. La talla media fue de 40,0 cm, la que disminuyó ligeramente, mientras que el porcentaje de ejemplares menores a la talla establecida fue de 61,6%.

### Cabrilla

La cabrilla capturada mediante el buceo-cerco, presentaron un rango de tallas comprendidas entre 10 y 46 cm de longitud total, con moda en 17 cm, mientras que la talla media fue de 17,4 cm, con un 99,8% de ejemplares menores de la talla establecida, casi similar a lo presentado con los ejemplares capturados mediante el cerco, en donde el 100% fueron juveniles; en cambio la talla media fue ligeramente inferior (16,5 cm) en -0,9 cm, respecto a lo capturado mediante el buceo-cerco, en cambio en los ejemplares capturados a la pinta, que fueron en un número de 998 ejemplares analizados, comprendieron un rango de tallas entre 18 y 43 cm, presentando una media de 27,2 cm superior a las medias antes mencionados; así mismo presentó un bajo porcentaje de juveniles que fue de 48,0%(Tabla 2).

### Cachema

La especie capturada mediante el cerco, presentó una distribución normal, con rango de tallas comprendidas entre 15 y 35 cm de longitud total; la moda se ubicó en 23 cm, mientras que la talla media fue de 23,2 cm y el porcentaje de juveniles fue de 94,7%. Mientras que la que fue capturada mediante la cortina presentó un rango de tallas que osciló entre 22 y 50 cm de longitud total, La media fue mayor (+3,0%) y el porcentaje de juveniles menor (-21,7%) en relación a la capturada mediante el cerco (Tabla 2)

### Lisa

Durante el presente año se analizaron 1 335 ejemplares de lisa capturadas mediante el cerco, los cuales presentaron un rango de tallas comprendido entre 14 y 42 cm de longitud total; presentó dos modas, la principal se ubicó en 25 cm y la secundaria en 21 cm; asimismo la talla media tuvo un valor de 22,4 cm y el 99,2% fueron juveniles (Tabla 2).

### Suco

Especie capturada mediante la cortina; de las cuales se analizaron 391 ejemplares, los que presentaron un rango de tallas comprendido entre 22 y 50 cm de longitud total, la moda se ubicó en 25 cm; presentó una talla media de 27,2 cm, mientras que el 92,4% de los ejemplares estuvieron por debajo de la talla mínima establecida (Tabla 2).

## + Condición gonadal

### Cabrilla, Cachema, Lisa y Suco

La anguila se le encontró en franco proceso de maduración gonadal, la cabrilla a parte de ejemplares que estuvieron en maduración, también estuvieron en desove y pos desove; la cachema siempre se mostro en plena actividad reproductiva y la lisa se encontraron en franco proceso de maduración gonadal, el cuanto al suco, un grupo estuvo en plena actividad reproductiva y el otro en reposo, al igual que el falso volador (Figura 7).

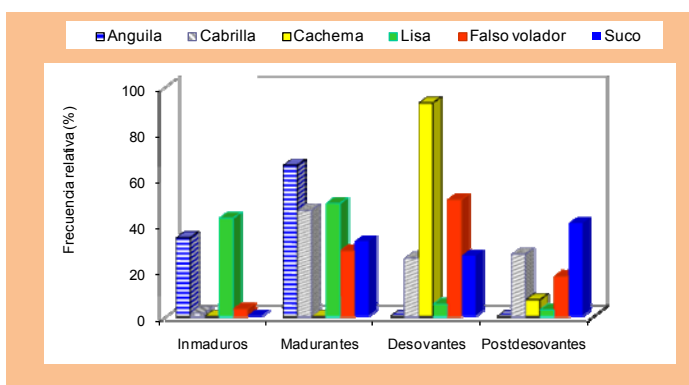


Figura 7. Condición ovárica de anguila, cabrilla, cachema, Lisa, Falso volador y suco. Paíta, 2009.



### 3. INVESTIGACIÓN DE MERLUZA

#### Áreas de pesca.

Durante el año, la flota arrastrera se distribuyó desde 03°23'S (Punta Capones) hasta 05°53'S (Punta La Negra), distinguiéndose dos zonas de pesca muy definidas. La primera, desde 03°23'S hasta 04°28'S (norte del paralelo de los 04°30'S), y la segunda desde 04°30'S (Talara) hasta 05°53'S. Los lances de pesca de la flota abarcaron desde 19 a 197 bz y con una profundidad media de 97 bz.

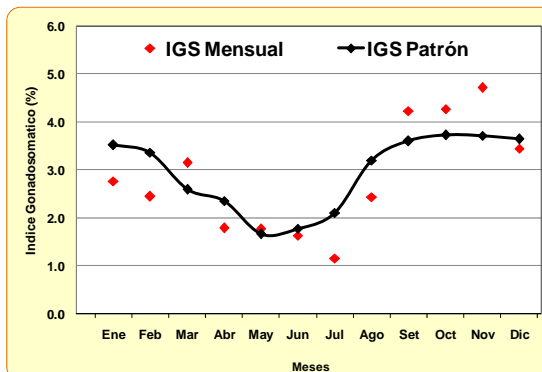
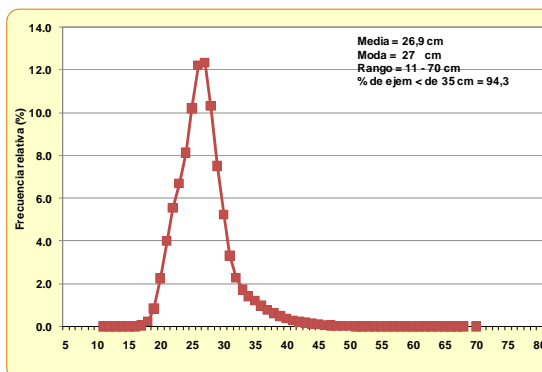
#### Determinación de los niveles de captura de los principales recursos demersales.

Los desembarques de los recursos demersales al 15 de diciembre fueron de 34.562 t, incrementando en 23% respecto al 2008.

El desembarque de merluza fue 33.923 t que representó el 75 % de la cuota anual de captura (45 000 t). Del total desembarcado por la flota el 98,1 % corresponden a merluza, en cambio el aporte de los otros recursos fueron muy bajos.

Recurso	2008	%	2009	%
Angelote, pez angel	0.619	0.0		0.0
Cabrilla perela, cabrilla fina	0.321	0.0	0.592	0.0
Cabrilla, cagálo, bagalo, cabrilla	5.880	0.0	16.150	0.0
Cachema, ayanque	0.964	0.0	0.506	0.0
Camote, camotillo		0.0	8.597	0.0
Chiri		0.0	1.818	0.0
Chiri, palometa, cometrapo, pampano	29.253	0.1	27.616	0.1
Chochoca, berechito manchado	91.670	0.3	109.463	0.3
Coco, suco, roncador		0.0	0.333	0.0
Congrio gato	8.425	0.0	8.145	0.0
Congrio manchado	34.970	0.1	36.288	0.1
Congrio rosado, congrio rojo	12.690	0.0	16.211	0.0
Diablico		0.0	61.481	0.2
Diablico, diablo, rojo	73.436	0.3	12.718	0.0
Doncella, princesa	61.446	0.2	58.630	0.2
Falso Volador	2.676	0.0	125.890	0.4
Lenguado de cuatro ocelos	0.517	0.0	1.651	0.0
Lengüeta	107.529	0.4	127.216	0.4
Merluza, pescadilla	27591.477	98.4	33922.635	98.1
Mero	0.078	0.0		0.0
Peje blanco, cabezón	7.494	0.0	5.703	0.0
Princesa	7.589	0.0	4.995	0.0
Tollo común	6.572	0.0	15.649	0.0
<b>Total general</b>	<b>28043.606</b>	<b>100</b>	<b>34562.285</b>	<b>100</b>

Esfuerzo	2006	2007	2008	2009
N° embarcaciones	34	34	42	46
Viajes de pesca	1861	1570	2014	2330
Horas de pesca	18234	11217	15102	18255
Lances de pesca	10755	6858	9234	10668



#### Cuantificación del esfuerzo pesquero.

Durante el año operaron 46 embarcaciones, de las cuales 42 fueron Embarcaciones Arrastreras Costeras (EAC) y 4 Embarcaciones Arrastreras de Mediana Escala (EAME). El total de viajes fueron de 2330, correspondiendo a la flota EAC 1805 (77,5%) y EAME 525 (22,5%). El esfuerzo pesquero expresado en lances y horas de pesca fue superior al del 2007 y 2008, pero muy similares cuantitativamente al del 2006.

#### Determinación de la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE).

La abundancia relativa de merluza en las capturas de la flota arrastrera fue de 1,4 t/h en las EAC y 4,7 t/h en las EAME. Donde estos valores resultaron muy similares a los del 2007 y 2008, pero notoriamente altos en relación del 2006.

#### Determinación de la estructura por tamaños de merluza.

La talla media de merluza fue de 26,9 cm, con una amplitud de rango de 11 a 70 cm y moda en 27cm. En relación al 2008, la talla media disminuyó ligeramente en 0,4 cm, la estructura bimodal observada el año anterior en 22 y 28 cm resultó en el presente en 27 cm.

#### Ciclo reproductivo de merluza, áreas y épocas de desove.

En el transcurso del año, se observaron dos picos de altos valores del Índice Gonadosomático (IGS), la primera de enero a marzo y la segunda de setiembre a diciembre, siendo estos meses periodos de máxima actividad reproductiva; contrariamente, los valores bajos se manifestaron entre abril y agosto, correspondiendo al periodo de reposo gonadal característico en la especie. Los valores altos de IGS, correspondieron a periodos de desove, donde se establecieron dos periodos de veda reproductiva, la primera en el verano y la segunda a finales del invierno hasta mediados de primavera.

#### 4. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERIA DE INVERTEBRADOS MARINOS

##### + Determinación de la zona de captura de las especies:

**Pota:** El recurso porta presentó una amplia distribución en el litoral de Piura. Se distribuyó desde Máncora (04°06' S) hasta Punta Falsa (06° 00' S), Las mayores concentraciones se ubicaron frente entre Colán (05°00' S) y Punta foca (05° 12' S). Las profundidades de pesca estuvieron comprendidas entre 20 y 65 bz, con distancias de la costa entre 5 y 45 mn de la costa.

**Concha de abanico:** La distribución del recurso concha de abanico estuvo comprendida entre los 05°33.6' S (Chullillachi) y 05°49' S (Punta Bayovar). Las mayores concentraciones se registraron en el primer y cuarto trimestre

##### + Estadísticas de los desembarques

Durante el presente año de desembarcaron un total de 146'732 893 k de especies (invertebrados). La especie predominante fue "pota" con 93'827 867 k (63,94 %), seguido de "concha de abanico" con 63'608 633k (43,35 %), "navaja" con 4'944 705 k (3,37%), "calamar común" con 1'467 208 k (1,00%), "caracol gringo" con 584 432 k (0,40%) y "pulpo" con 176 716 k (0,12%), principalmente. Los desembarques de "pota" fueron fluctuantes durante el año, registrándose los volúmenes más bajos en verano e invierno, para el caso de la "concha de abanico" durante gran parte del año registró bajos desembarques en las estaciones de verano, otoño e invierno

Desembarque de los invertebrados marinos de las bahías de Paita y Sechura durante enero a diciembre 2008 (kg)

Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic /*	Total	%
Pota	5791265	8572697	11380372	7141249	6111398	8644007	14401862	12505110	13522838	2999367	1516277	1241425	93827867	63.94
Concha abanico	374159	3209166	1363024	24499	4731044	4780420	3810794	4478194	4301105	10428649	26097213	10366	63608633	43.35
Navaja	26130	59073	18500	4664	91692	94886	97199	4413635	36194	99473		3259	4944705	3.37
Calamar comun	67474	49428	4865	40588	8239	31298	41		150542	820553	260770	33410	1467208	1.00
Caracol gringo	45583	61610	76702	33240	55019	56364	43562	51067	41797	60490	46660	12338	584432	0.40
Pulpo	51198	18182	15188	4834	11185	17485	10513	25298	5953	15776	856	248	176716	0.12
Almeja	13801	13633	17253	4835	12140	11815	8805	12045	12785	11135	11795	5860	135902	0.09
Langostino	9520	9897	12160	12130	23918	6815	10028	2791	9188	10841	17450	10078	134816	0.09
Caracol babosa	1329		3430	4794	17658	3649	10047	324	4582	9670	16240		71723	0.05
caracol	3703	4370	3432	2527	4102	2716	4864	4216	3090	2639	3875	673	40207	0.03
Caracol piña	598	1011	811		570	447	350	386	296	376	213	45	5103	0.00
caracol bola				19	786	632	126						1563	0.00
Langosta		10											10	0.00
<b>Total general</b>	<b>6384760</b>	<b>11999077</b>	<b>12895737</b>	<b>7273379</b>	<b>11067751</b>	<b>13650534</b>	<b>18398191</b>	<b>21493066</b>	<b>18088370</b>	<b>9219775</b>	<b>14944551</b>	<b>1317702</b>	<b>146732893</b>	<b>100.00</b>

\*/E n diciembre los desembarques corresponden a la primera quincena

##### + Determinación de la estructura por tamaños

Las tallas de pota abarcaron de 57 a 109 cm de longitud el manto, con media de 82,2 cm y distribución modal en 79 cm. Mensualmente las tallas medias, mostraron una tendencia ascendente de enero a mayo para luego presentar una ligera disminución en junio y julio, para luego incrementarse a partir de agosto donde se registra la mayor talla media para luego descender en septiembre.

La talla media concha de abanico fue de 73,7 mm de altura valvar, abarcando las tallas de 18 a 109 mm, con media en 73,7 mm, moda en 73 mm y un porcentaje de tallas menores a la mínima legal (65mm) de 12,9 %. Mensualmente, la talla media muestra una tendencia ascendente desde enero a marzo para luego presentar disminuciones desde abril a junio, para incrementarse de julio a septiembre, luego una disminución en octubre para luego disminuir en noviembre.

##### + Madurez gonadal.

Los picos, de mayor actividad reproductiva de concha de abanico se produjeron en otoño y primavera, registrándose los menores valores en la estación de invierno. La gran actividad reproductiva en otoño generó un boom de semillas de concha de abanico en los meses posteriores.

#### EVALUACION DE LA POBLACION DE CONCHA DE ABANICO -BAHIA DE SECHURA (19 – 25 de mayo del 2009)

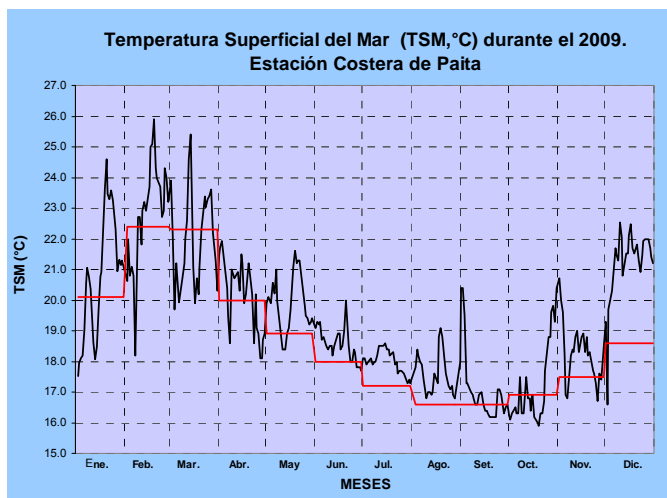
La distribución del recurso estuvo comprendida desde 05°33.6' S (Chullillachi) hasta 05°49' S (Punta Bayovar), entre 5 y 22 m de profundidad (Fig. 6). Las densidades relativas fluctuaron entre 1 y 459 ind m<sup>-2</sup>, sin embargo los valores que predominaron estuvieron en el rango 1 – 10 ind.m<sup>-2</sup>, seguidos por los del rango 11 – 20 ind.m<sup>-2</sup>. Agregaciones en el rango de 21 – 30 ind.m<sup>-2</sup> se localizaron frente a Matacaballo, sur de Constante, frente a Parachique y la Bocana a profundidades de 5 a 20 m. Asimismo, se observó dos "parches" de altas concentraciones: uno frente a Constante (88 ind.m<sup>-2</sup>) por el norte, y dos frente a Los Barrancos (459 y 250 ind.m<sup>-2</sup>) por el sur, a profundidades someras (ca. 5 m); ambos constituidos principalmente por ejemplares de 1 a 7 mm de altura valvar.

La biomasa total de concha de abanico fue estimada en 52 566,8 □ (29,66 %) t y la población en 3.348,2 □ (62,16 %) millones de ejemplares, observándose un incremento respecto a octubre del 2008. La mayor biomasa y población se observaron en los estratos I (0-5m) y II (5 - 10 m) con 18.379,3 t y 1.627,7 millones de individuos y 25.627,9 t y 1.365,7 millones de individuos respectivamente.

La distribución de tallas comprendió un rango de 1 a 112 mm, con media de 31,8 mm, con moda principal en 4 mm y la secundaria en 43 mm de altura valvar de un total de 2.830 ejemplares. Similar distribución de tallas totales se registró en octubre del 2008. En el análisis por profundidades, las tallas medias variaron entre 24,0 y 66,9 mm de altura valvar, siendo el estrato tres el que presentó la mayor talla media 66,9 mm; mientras que la menores tallas medias se

presentaron en los estratos uno, dos y cuatro con 24,0: 32,2 y 37,2 mm respectivamente.

En el análisis de los estadios de madurez gonadal mostró predominio de los ejemplares inmaduros (63,0 %); encontrándose en menor proporción los individuos desovantes (19,1 %), madurante (16,2%), desovado (1,5 %) y en recuperación (0,2 %).



## 5. MONITOREO DE LOS PARÁMETROS OCEANOGRÁFICOS Y ATMOSFÉRICOS EN LA ESTACION COSTERA

**Temperatura:** La temperatura en la superficie del mar (TSM) en Paíta registró el valor promedio más bajo en el mes de septiembre 17,1 °C con un promedio anual de 19,4°C, las anomalías variaron desde 0,3°C (octubre) y de 2,6°C diciembre, con una desviación promedio de 0,7°C. El mes de diciembre refleja la mayor anomalía del año asociada a un calentamiento de las aguas del mar producto de la presencia de la onda Kelvin.

## 6. ESTUDIO BIOECOLÓGICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA BAHÍA DE SECHURA

**Temperatura** En superficie, el medio ambiente marino presentó condiciones ligeramente cálidas asociadas a una débil presencia de la onda Kelvin cerca de la costa cuya mayor incidencia fue en los meses de marzo y abril, los valores de TSM variaron entre 17,9 y 21,7°C con promedio de 19,8°C y una anomalía de 1,1°C. Las temperaturas fueron atípicas para el periodo otoñal (ligeramente más altas), cerca del fondo variaron desde 16,5 a 19,0°C

**Salinidad** Las concentraciones de salinidad variaron entre 30,499 y 35,087 ups; los valores más bajos se dieron como producto de la mezcla entre las aguas continentales desembocadas por el Río Sechura y el Estuario de Virrilá las que se localizaron dentro de la 03 mn de la costa entre Punta Tric Trac y Playa San Pablo, a diferencia de los valores obtenidos en la zona costera, fuera de las 03 millas fuerte presencia de Aguas Costeras Frías.

Cerca de fondo un total dominio de Aguas Costeras Frías (ACF) con valores entre 34,955 y 35,152 ups; el impacto de las aguas continentales a este nivel fue débil.

**Oxígeno** Las concentraciones de oxígeno disuelto en superficie variaron entre 2,80 y 6,86 ml/L, entre 0,78 y 3,30 ml/L cerca del fondo respectivamente.

Las concentraciones más altas en superficie se hallan al norte de la bahía, desde la Bocana San Pedro probablemente por el aporte de las aguas continentales, mientras que en el área sur frente a Punta Aguja dominaron valores entre 3-4 ml/L indicándonos un afloramiento debilitado; mientras que la capa subsuperficial presenta un pequeño núcleo de concentraciones bajas frente a Punta Aguja probablemente asociadas a la presencia de materia orgánica en la zona por la cercanía con la industria pesquera, mientras que este nivel las concentraciones más altas se hallaron cerca de la orilla al norte de Punta Tric Trac.

**Potencia de Iones Hidrónico (pH)** Los valores de pH en los niveles de superficie y fondo son bastante homogéneos y ligeramente ácidos, varían entre 6,48 y 7,08 y entre 6,50 y 7,04 respectivamente.

**Estado de salud del sedimento marino** El fondo marino mostró un predominio del suelo en estado oxidado, caracterizado la mayor parte del área evaluada por un terreno arenoso con fango, con pequeños parches de suelo semi reducido donde el porcentaje de fango es mayor al de arena y muestra un ligero olor a descomposición orgánica, reflejando un buen estado de salud.

**Circulación Marina** En superficie las intensidades variaron de 4,90 a 35,8 cm/s, con un promedio de 22,1 cm/s, el comportamiento de los flujos muestran desde constante hacia el norte una marcada proyección hacia el noroeste y oeste siguiendo el perfil de costa, mientras que al sur de la bahía se presentan flujos dispersos, un ligero dominio de flujos hacia el nor este producto del afloramiento costero sobre todo frente a Punta Aguja.

Cerca del fondo las intensidades de las corrientes variaron entre 0,9 y 30,9 cm/s con promedio de 14,5 cm/s. Al igual que en superficie se observan flujos al noroeste desde la Bocana San Pedro al norte.

Mientras que por la parte central y sur de la bahía se aprecian flujos que ingresan sub superficialmente por debajo de los 20 m produciendo un recambio de aguas en la parte somera de la bahía y por ende un remolino horario frente a Punta Tric Trac.

**Floraciones algales Sechura** El volumen de plancton presentó un promedio de 0,3 ml/m<sup>3</sup>, asociados a un rango de temperaturas superficiales del mar (TSM) de 17,9 a 21,7 °C. El fitoplancton predominó en el 87% de las estaciones y el 13% fue compartido entre fito y zooplancton.

Destacaron las diatomeas típicas en áreas de afloramiento costero como *Chaetoceros socialis*, *Chaetoceros debilis* y *Detonula pumila* asociadas a especies termófilas como *Planktoniella sol*, *Lioloma pacificum*, *Proboscia alata f. gracillima*; debido probablemente al ingreso de aguas cálidas a la franja costera.

De los dinoflagelados, fueron frecuentes los de distribución cosmopolita como *Protooperidinium depressum*, *P. crassipes*, *Ceratium furca*, asociados a especies de ambientes oceánicos como *Ceratium gibberum var. dispar*, *C. ranipes* y *Goniodoma polyedricum*. Estuvo presente el indicador de aguas Costeras Frías (ACF) *Protooperidinium obtusum*, confirmando la presencia de este tipo de masa de agua en la zona.

**Floraciones algales en las bahías de Paita** Durante el 14 y 15 de enero se observó, una floración algal en la bahía de Paita, generada por el ciliado fotosintetizador, *Messodinium rubrum*, con densidades celulares de 1326 y 4180 cel/1mL, respectivamente y asociado a TSM 18,0 y 19,8 °C.

El 19 de enero, nuevamente el ciliado *Messodinium rubrum* originó una floración algal en Paita, con una densidad celular de 63 cel/1mL.

En marzo, una microalga no identificada produjo una floración algal en la bahía de Paita, con densidades celulares que variaron de 22776 a 217040 cel/1mL.

Entre el 27 y 30 de noviembre, el dinoflagelado *Ceratium furca*, produjo una floración algal en la bahía de Paita con una densidad celular de 9636 cel/1mL y TSM de 18,3 °C.

## 7. MONITOREO DE FLORACIONES ALGALES CON ÉNFASIS EN EL FITOPLANCTON POTENCIALMENTE TÓXICO EN LA BAHÍA DE SECHURA.

**Temperatura** La temperatura en la superficie del mar vario entre 18,6 a 19,9°C; alcanzándose un promedio de 19,2°C y una desviación térmica promedio de 0,3°C, condiciones normales para la estación de otoño, la distribución térmica muestra valores bien homogéneos donde gobierna la isoterma de 19°C.

Cerca del fondo los valores fueron de 18,4 a 19,0°C; se aprecia una lengua de agua fría con valores de 18,5°C que avanza de sur oeste hacia la costa frente a Constante.

**Salinidad** Tanto en superficie y cerca del fondo las concentraciones de sal en el agua de mar fueron bien homogéneas las que variaron entre 34,625 y 35,020 ups y entre 34,950 y 35,113 ups respectivamente

En superficie los valores disminuyeron ligeramente en el área de Parachique como producto de la mezcla con las aguas continentales desembocadas por el estuario de Virrila. En términos generales en toda el área estudiada predominó la presencia de Aguas Costeras Frías.

**Oxígeno** El oxígeno disuelto en la superficie del mar varió entre 3,96 y 5,76 mL/L las mayores concentraciones que superaron los 5 mL/L se hallaron en los alrededores de la desembocadura del estuario de Virrila producto de la mezcla con las aguas dulces cuyos tenores de oxígeno son altos, la mayor parte del área presentó valores homogéneos alrededor de los 4,5 mL/L.

Cerca del fondo los valores variaron entre 2,86 y 4,25 mL/L, las mayores concentraciones se hallaron agrupadas frente a Parachique formando un núcleo con valores de 4 mL/L.

**Potencial de iones hidronios (pH)** El pH en la capa superficial varió entre 6,53 y 7,40 las mayores concentraciones alrededor de los 7,0 se localizaron al sur de la bahía mientras que los bajo menores de 7,0 y ligeramente ácidos se detectaron al norte frente a mataballo.

Cerca del fondo el pH varió entre 6,58 y 7,25; la distribución fue bien similar a la obtenida en superficie.

### Floraciones Algales

Entre las microalgas potencialmente tóxicas se reportó 2 diatomeas, *Pseudo-nitzschia pungens* y *Pseudo-nitzschia cf. delicatissima*, con abundancia relativa de PRESENTE y una amplia distribución desde Chulliyachi y Puerto Rico. Entre los dinoflagelados estuvieron PRESENTES el *Protooperidinium crassipes*, *P. depressum*, *Dinophysis caudata*, *D. tripos*, *D. acuminata*, *D. rotundata* y *Dinophysis sp.*

Las diatomeas potencialmente tóxicas como *Pseudo-nitzschia pungens* y *P. cf. delicatissima*, presentaron rangos de densidad celular de 60 a 100500 cel/L y 340 a 16500 cel/L, respectivamente y entre los dinoflagelados como *Alexandrium sp.*, *Dinophysis acuminata*, *Dinophysis sp.*, *Protooperidinium crassipes* y *P. depressum*, con un rango de densidad celular de 20 a 500 cel/ L.

## 8. EVALUACION DE LA POBLACION DE CONCHA DE ABANICO EN LA BAHIA DE SECHURA

**Temperatura** La temperatura en la superficie del mar varió entre 19,3 a 21,5°C alcanzándose un promedio de 20,2°C; reflejándose una desviación térmica de +1,9°C; condiciones ambientales ligeramente cálidas para la época, asociadas al avance de la onda Kelvin hacia la costa.

Cerca del fondo la temperatura varió entre 18,4 y 21,2°C, no se aprecia mucha variación respecto a la de superficie asociadas a la poca profundidad, el área de mayor concentración de recurso estuvo alrededor de los 19 a 20°C y profundidades entre 5 y 15 m, los valores mas bajos se detectaron a mayores profundidades en la parte central y límites exteriores de la bahía.

**Salinidad** La salinidad en superficie y fondo variaron entre 34,405 y 35,042 ups y desde 34,498 y 35,167 ups respectivamente, ambos niveles mostraron un dominio de Aguas Costeras Frías (ACF), a excepción de una pequeña área cerca de la orilla de costa entre la bocana de Parachique y Mataballo donde se encontraron aguas con concentraciones ligeramente bajas producto de la mezcla con las aguas dulces que desembocan por el Estuario de Virrila.

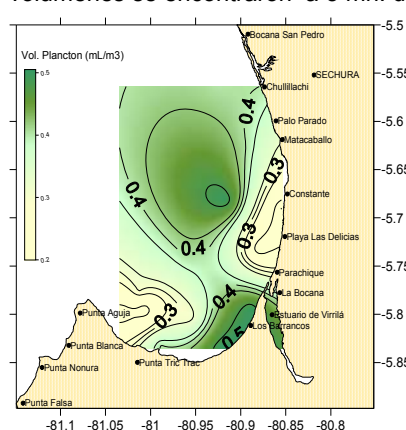
**Oxígeno** Las concentraciones de oxígeno disuelto en superficie variaron entre 3,66 y 6,31 ml/L, con una distribución bastante dispersa en forma de parches, aunque los valores estuvieron aceptables para zona de pesca de mariscos bivalvos (5 ml/L) según la LGA clase V.

El fondo marino estuvo bastante oxigenado, los valores de oxígeno fluctuaron entre 2,63 y 6,07 ml/L; donde los valores mas bajos (>3 ml/L) se localizaron al centro de la bahía asociados a temperaturas bajas y mayores profundidades, las que forman una lengua que avanza hacia el este desplazando a las concentraciones mas altas hacia la orilla, el fondo marino estuvo bastante oxigenado.

**Materia orgánica** La materia orgánica varió entre 0,53 y 21,43% con promedio de 4,53%, el área de estudio estuvo dominada por concentraciones ligeramente bajas (2.5 a 5.0%), asociadas a suelos marino de arena blanca semi gruesa, mientras que las concentraciones mas altas se localizaron frente al Vichayo y entre las Delicias y Constante asociadas a la presencia de arena fina con fango, de color gris y ligero olor a sulfuros.

#### Distribución de los volúmenes y composición del fitoplancton

Los volúmenes de plancton (ml/m<sup>3</sup>) variaron entre 0,2 a 0,5 ml/m<sup>3</sup> con un promedio de 0,4 ml/m<sup>3</sup>, los mayores volúmenes se encontraron a 3 mn. de la costa frente a Constante y entre la Bocana-Vichayo.



El fitoplancton estuvo compuesto por 68 diatomeas, 46 dinoflagelados y 3 silicoflagelados, siendo las diatomeas pequeñas de alta tasa de reproducción como *Chaetoceros socialis*, *Detonula pumila* y *Asterionellopsis glacialis*, las más abundantes y estuvieron asociadas con especies de ambientes oceánicos como *Planktoniella sol*, *Proboscia alata f. gracillima*, *Rhizosolenia bergonii*, *Rh. pungens*, entre otras.

Entre los dinoflagelados destacaron los de distribución cosmopolita como *Ceratium dens*, *Dinophysis caudata*, *Protoperidinium depressum* y *P. conicum*, acompañados de especies de aguas cálidas como *Goniodoma polyedricum*, *C. candelabrum*, *C. gibberum* y *C. vultur*.

Estuvo presente el indicador de Aguas Costeras Frías (ACF) *Protoperidinium obtusum* confirmando en el área evaluada este tipo de masa de agua y en sólo una estación (Fte. Punta Tric Trac) se encontró al indicador de Aguas Ecuatoriales superficiales (AES) *Ceratium breve v. parabellum*.

Fig. Distribución de los volúmenes de plancton superficial en la bahía de Sechura

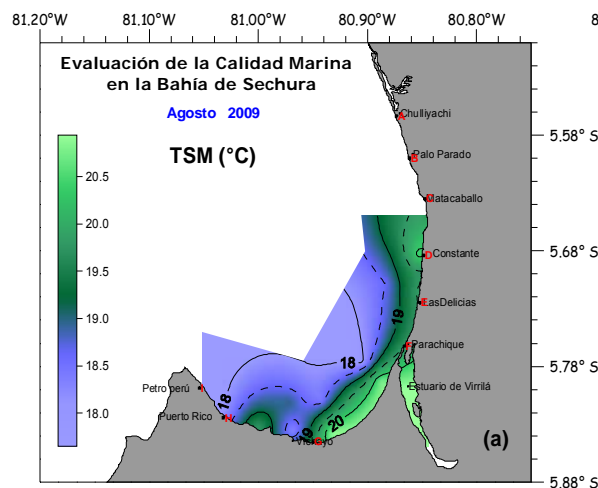
### 9. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MARINA Y MAREAS ROJAS EN LA BAHÍA DE SECHURA

**Temperatura** La temperatura en la superficie del mar varió entre 17,8 y 20,5°C alcanzándose un promedio de 19,0°C condiciones cálidas para la temporada (invierno) reflejando una desviación térmica positiva de 2,4°C (fig. 2a). La distribución térmica muestra los valores altos cerca de la orilla de la bahía, sobretudo al norte de Vichayo asociado a la poca remoción de las aguas y poca profundidad, los valores mas bajos se asocian al ingreso de aguas frías en la parte central de la bahía.

En el fondo, la temperatura varió desde 16,9 y 20,2°C la distribución térmica no mostró mucha variación con lo observado en superficie asociada a las pocas profundidades entre ambos niveles.

**Salinidad** Las concentraciones de salinidad en superficie variaron desde 33,901 a 35,270 ups los valores bajos encontrados frente a Parachique son producto de las aguas de mezcla entre las aguas continentales desembocadas por el Estuario de Virrilá y las aguas del mar, en la bahía dominó la presencia de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) las que fueron replegadas a la costa por la onda Kelvin.

Cerca del fondo la salinidad varió entre 35,016 y 35,248 UPS, predominio de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS).



**Oxígeno** Las concentraciones de oxígeno disuelto en la superficie del mar variaron entre 3,56 y 5,56 ml/L; valores bien homogéneos y relativamente altos asociados a la presencia de Aguas Subtropicales Superficiales y a las aguas de mezcla con las aguas continentales desembocadas por el Estuario de Virrilá.

El oxígeno sub superficial presentó valores de 1,83 a 5,43 ml/L, los valores menores de 3 ml/L ubicados frente a Puerto Rico y proyectados hacia el Vichayo son producto de la presencia de materia orgánica en el fondo marino asociados a suelos fangoso semi reducido, los valores mas altos se hallaron frente a Parachique.

**Grasas y Aceites** La distribución horizontal de la concentración de grasas y aceites presentan un núcleo de mayores concentraciones con isolíneas mayores de 1.0 mg/L frente a Vichayo. Y otro de menor concentración frente a Puerto Rico zona de alta contaminación por desechos domésticos, los valores bajos se observaron frente a Petroperu, Vichayo y fuera de Constante.

**Materia orgánica** La materia orgánica varió entre 2,0 a 11,9%, las concentraciones mas altas se localizaron frente a Puerto rico zona de apreciable influencia por desembocadura de desechos domésticos y de la industria pesquera por ende presencia de un fondo marino arenoso con fango de en estado semireducido, asimismo otro núcleo considerable se localizó entre Constante y Mataballo a a media milla de la costa.

**Distribución de la comunidad fitoplanctónica** Los volúmenes de plancton (ml/m<sup>3</sup>), presentaron un promedio de 0,2 ml/m<sup>3</sup>, asociado a un rango de TSM de 17,8 a 20,5 °C. El zooplancton predominó ampliamente sobre el fitoplancton, de este último las diatomeas que estuvieron presentes fueron las de áreas de afloramiento costero como *Chaetoceros socialis*, *Chaetoceros debilis*, *Skeletonema costatum*, *Detonula pumila* y algunas neríticas como *Licmophora abbreviata*, y *Nitzschia paradoxa*. Entre los dinoflagelados fueron frecuentes los de distribución cosmopolita como *Protoperidinium conicum*, *Protoperidinium depressum*, *Protoperidinium crassipes*, *Ceratium furca*, etc. Estuvo presente el indicador de aguas Costeras Frías (ACF), *Protoperidinium obtusum*

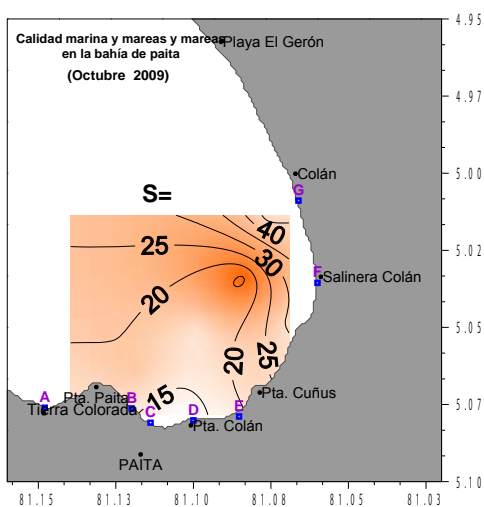
## 10. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MARINA Y MAREAS ROJAS EN LA BAHÍA DE PAITA

**Temperatura** La temperatura en la superficie del mar varió entre 16,0 y 17,9°C alcanzándose un promedio de 17,0°C condiciones normales para octubre, con una desviación térmica de 0,1°C. La distribución térmica muestra 02 capas la mas fría al sur de la bahía mientras que la ligeramente cálida al norte, la isoterma de 17°C se desplaza perpendicularmente a la costa al centro de la Bahía .

En el fondo, la temperatura varió desde 15,4 y 17,3°C la distribución térmica mostró el avance de una gran lengua fría asociada al afloramiento, arrastrando los valores mas altos a la orilla de la costa

**Oxígeno** Las concentraciones de oxígeno disuelto en la superficie del mar variaron entre 3,38 y 6,49 ml/L; valores relativamente altos al norte frente a Colán asociados a un proceso de fotosíntesis, frente a Tierra colorada se localizaron valores alrededor de los 3,5 mL/L asociados al afloramiento.

El oxígeno sub superficial presentó valores de 1,93 a 4,25 ml/L, los valores menores de 3 mL/L ubicados frente a Tierra colorada producto de la surgencia se proyectan por el centro de la bahía, replegando los valores mas altos hacia la orilla.



**Sólidos Suspendidos Totales** Las concentraciones de sólidos suspendidos totales en superficie y fondo del mar variaron entre 16,32 y 42,42 mg/L y desde 11,64 a 47,72 mg/L en ambos niveles las concentraciones mas bajas se hallaron al sur de la bahía y las concentraciones mas altas se hallaron alrededor del balneario de Colán aparentemente asociados a bajas profundidades del mar y mayor remoción de las aguas, en superficie los valores se sobrepasaron ligeramente los límites de SST estipulado para las costas del Perú ( 35 mg/L)

**Sulfuros** Las concentraciones de sulfuro de hidrogeno variaron entre 0,05 y 0,44 ug-at H<sub>2</sub>S-S<sup>-2</sup>/L. Estas concentraciones < 1,0 ug-at H<sub>2</sub>S-S<sup>-2</sup>/L son características cuando existe una carga orgánica no significativa para el sistema acuático. Sin embargo, los valores resultan superiores a los estándares de calidad reglamentarios (0,0625 ug-at H<sub>2</sub>S-S<sup>-2</sup>/L = 2 mg/m<sup>3</sup>-Ley General de Aguas 2003).

Fig. Distribución de los sulfuros de hidrogeno en el fondo, durante la Evaluación de la Calidad Marina en la Bahía de Paita, octubre 2009

Se han elaborado Informes, Reportes de las pesquerías e Investigaciones propias, las que fueron remitidas a la Sede Central.

## 09. CENTRO DE INVESTIGACION PESQUERA - SANTA ROSA

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
C I P - Santa Rosa, Lambayeque	09	90 %

### RESULTADOS PRINCIPALES

#### 1. DESARROLLAR Y ACTUALIZAR PERMANENTEMENTE LAS INVESTIGACIONES DE LOS RECURSOS PELÁGICOS, DEMERSALES, LITORALES Y COSTEROS E INVERTEBRADOS MARINOS.

##### + Seguimiento de las pesquerías

Los desembarques en el Departamento de Lambayeque durante el 2009 fueron de 6 150,7 t, cifra que representó una disminución del 28,73 % con relación al 2008 y un incremento del 11,55 % con relación 2007, cuando se registraron 8 630,0 y 5 011,2 t respectivamente; siendo igualmente superiores a los desembarques anuales del periodo comprendido entre el 2001 al 2006. Los recursos pelágicos aportaron los mayores desembarques (68,50 %), seguidos de los recursos demersales y costeros y de los invertebrados (Tabla 1).

Seguimientos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL	%
Demersales	214,552.0	690,377.0	223,698.0	101,678.0	56,610.0	58,811.0	57,778.0	57,962.0	36,772.0	46,366.0	169,893.0	166,301.0	1,880,798.0	30.58
Invertebrados	4,422.0	879.0	1,060.0	2,141.0	8,532.0	2,404.0	3,397.0	5,708.0	5,199.0	10,579.0	6,603.0	4,022.0	54,946.0	0.89
Pelágicos	726,790.0	715,980.0	114,587.0	158,448.0	383,736.0	601,765.0	858,943.0	120,367.0	221,008.0	70,519.0	69,590.0	171,606.0	4,213,339.0	68.50
Mamíferos	235.0	220.0	230.0	100.0	50.0	20.0	170.0	230.0		60.0	70.0	158.0	1,543.0	0.03
Quelonios	20.0		20.0							30.0			70.0	0.00
Algas														0.00
<b>Total general</b>	<b>946,019.0</b>	<b>1,407,456.0</b>	<b>339,595.0</b>	<b>262,367.0</b>	<b>448,928.0</b>	<b>663,000.0</b>	<b>920,288.0</b>	<b>184,267.0</b>	<b>262,979.0</b>	<b>127,554.0</b>	<b>246,156.0</b>	<b>342,087.0</b>	<b>6,150,696.0</b>	<b>100</b>

Los recursos pelágicos disminuyeron sus desembarques en 36,57 % con relación 2008 (de 6 383,2 a 4 048,3 t), mientras que los demersales y costeros disminuyeron en 13,40 % con relación al mismo año. Asimismo los invertebrados disminuyeron en 22,87 % con relación al 2008.

Los principales recursos pesqueros desembarcados durante el 2009 fueron: caballa (2 057,9 t), bonito (1 907,3 t), lisa (846,6 t), cachema (203,8 t), cruceta (166,2 t), barrilete negro (130,2 t), suco (128,6 t) y raya águila (*M.ch.*) (113,1 t). Estas especies aportaron con el 90,30 % al desembarque total del año.

Los desembarques de enero a diciembre fueron de 946,0; 1 407,4; 339,6; 262,4; 448,9; 663,0; 920,3; 184,3; 263,0; 127,6; 246,2 y 342,1 t respectivamente; en tanto que los mayores índices de pesca promedio expresados como t/viaje correspondieron a boliche mecánico (6,27) (en el 2008 fue de 6,00) seguido por chinchorro (1,22) (en el 2008 fue de 1,63), y cortina en lancha (0,80) (en el 2008 fue 0,91), etc. La pesca en caballitos de totora con nasa y a la pinta mostró índices bajos. En general el número de unidades de pesca que registraron actividad fue muy variable a lo largo de todo el periodo, habiéndose registrado en el año 151 embarcaciones bolicheras mecanizadas. Las embarcaciones cortineras en chalana también mostraron un importante número (139); mientras que con caballitos de totora se registraron 117 unidades de pesca dedicados a la pinta y 59 dedicados a la nasa. Otras unidades de pesca también importantes fueron las cortineras en lancha (78 unidades) y en menor número los chinchorros (33 unidades de pesca).

Áreas de pesca: Durante el primer trimestre la flota artesanal desarrolló su actividad en 78 zonas, las cuales estuvieron situadas principalmente fuera de las 45 mn de la costa y dentro de las 5 mn. Las principales áreas de pesca se localizaron en La Barranca (563,4 t), al oeste de la isla Lobos de Tierra (309,4 t), al oeste de las islas Lobos de Afuera (246,7 y 209,7 t), frente a Eten (127,9 t) y a los alrededores de las islas Lobos de Afuera (109,1 t), la zona más frecuentadas en este trimestre fue Eten con 1066 viajes, en el segundo trimestre los desembarques procedieron de 74 zonas de pesca, siendo la principal área de pesca los alrededores de las isla Lobos de Afuera (591,1 t), seguido de el este y oeste de las islas Lobos de Afuera (21,8 y 68,6 t), respectivamente y frente a Salaverry a 90 bz de profundidad (64,7 t), la zona más acudida fue Eten con 300 viajes.

Durante el tercer trimestre los desembarques procedieron 62 de zonas de pesca de las cuales los mayores volúmenes provinieron de más allá de las 40 mn de la costa, siendo la principal área de pesca los alrededores de las islas Lobos de Afuera (567,1 t), otras áreas importantes se localizaron dentro de las 5 mn, ubicándose Eten y Santa Rosa como las áreas más importantes con 65,0 y 22,7 t, respectivamente, siendo además las zonas más frecuentadas con 340 y 230 viajes, cada una; mientras que durante el cuarto trimestre las capturas provinieron de 47 zonas de las cuales al igual que los trimestres anteriores las mayores capturas se realizaron en los alrededores de las islas Lobos de Afuera (251,4 t); otras áreas importantes se localizaron frente a Santa Rosa (49,2 t), Bodegones (45,9 t) y frente a La Isla (40,4 t); con respecto a las áreas más frecuentadas fueron Santa Rosa y Muelle Petroperu con 295 y 294 viajes cada una.

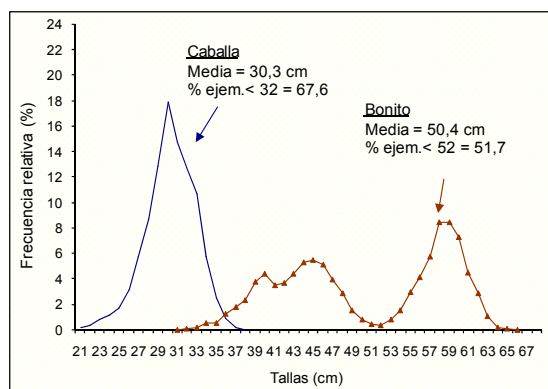
### + Parámetros biológico-pesqueros de especies pelágicas

En el 2009 se realizaron 49 muestreos biométricos de especies pelágicas, midiéndose 5 932 ejemplares (Tabla 4). La estructura de tallas del bonito presentó hasta 03 modas, siendo la principal en 58 cm, prevaleciendo los adultos, mientras que en la distribución de tallas en la caballa fue unimodal (30 cm) (Fig. 2).

Tabla 4. Parámetros biométricos de los recursos pelágicos muestreados en el Laboratorio Costero de Santa Rosa durante el 2009

N. común	N° Muestras	n	LONGITUD (cm)				% TMC
			Rango	Moda	Media	DS	
Bonito**	19	2273	32-65	45, 58	50,4	8,33	51,7
Caballa**	29	3530	20-37	30	30,3	2,57	67,7
B. negro**	1	129	27-37	33	32,7	2,07	-

Fig 2. Estructura de tallas de bonito y caballa en Lambayeque, durante el 2009



Los desembarques de caballa presentaron un alto porcentaje de individuos menores a la talla mínima de captura (67,4 %), habiendo alcanzado en el I trimestre (90,0 %) y en el IV trimestre (86,1 %) la mayor presencia de juveniles; mientras que para el bonito el porcentaje de juveniles fue de 51,7 %, habiéndose observado en el III trimestre el mayor porcentaje (86,8 %). En el caso del jurel, no hubo muestreos por falta de disponibilidad del recurso.

Condición sexual: El bonito desde abril dejó de muestrearse. La caballa, presentó 02 picos de desove, siendo el principal entre febrero y abril.

Proporción sexual: Las hembras predominaron en el bonito (1,0M : 1,06H) y los machos en la caballa (1,02M : 1,0H) pero al aplicar el CHI<sup>2</sup> se comprobó que esta proporción fue la esperada (50%).

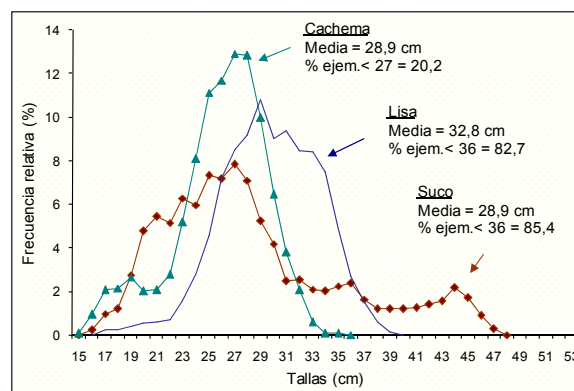
### + Parámetros biológico-pesqueros de especies demersales y litorales

Se realizaron 133 muestreos biométricos de 07 especies, considerados en el seguimiento biológico, midiéndose 8 655 ejemplares (Tabla 5). Los recursos cachema, suco y lisa presentaron una distribución de tallas polimodal, siendo la moda principal menor a las talla mínimas de captura, a excepción de la cachema (Fig. 3).

Tabla 5. Parámetros biométricos de los recursos demersales y litorales, muestreados en el Laboratorio de Santa Rosa, durante el 2009

N. común	N° Muestras	n	LONGITUD (cm)				% TMC
			Rango	Moda	Media	DS	
Bagre	18	1.329	15-36	22, 27	25,6	3,34	-
Cabrilla	5	221	16-37	21	23,6	4,10	94,1
Cachema	26	1.393	16-41	30	28,9	3,62	20,2
lisa	37	3.052	20-42	32	32,8	3,72	82,7
Lorna	15	916	15-43	22	26,0	5,43	36,3
Suco	24	1.338	16-47	27	28,9	7,03	85,4
Tollo común	8	406	39-99	83	81,1	8,45	2,7

Fig 3. Estructura de tallas de cachema, suco y lisa en Lambayeque, durante el 2009



Para los principales recursos demersales y costeros el porcentaje de juveniles también fue elevado, como fue el caso del suco (84,8 %) y la lisa (82,7 %). En el caso de suco alcanzó hasta el 100 % en el IV trimestre; mientras que en el caso de lisa el mayor porcentaje se dió en el III trimestre (97,9 %). En la cachema el porcentaje promedio de juveniles capturados fue 20,2 %, variando entre 4,98 % (III trimestre) y 38,3 % (I trimestre). En general los porcentajes promedios de las tres especies superaron la tolerancia permitida (20,0 %), lo cual podría afectar la renovación de estos recursos.

Condición sexual (de acuerdo a los estadios sexuales): La cachema presentó picos de desove en marzo – mayo y setiembre, en el suco fue en abril - mayo y julio, la lisa desovo en marzo y noviembre – diciembre, el bagre en abril - mayo y en setiembre. En general estas especies desovaron, principalmente, a finales del verano e inicio del otoño.

Proporción sexual: en los recurso como cachema (1,0M : 1,05H), lorna (1,0M : 1,02H), tolo común (1,0 M : 1,06 H), y cabrilla (1,0 M : 1,5H), predominaron las hembras, mientras que el suco (1,16M : 1,0 H), lisa (1,02M : 1,0H), y bagre (1,55M : 1,0H), prevalecieron los machos, pero al aplicar el CHI<sup>2</sup> se comprobó que sólo en la cabrilla (6,00), y el bagre (44,87) esta proporción fue diferente al 50% esperado.





Su distribución de este recurso abarcó los alrededores de la isla, encontrándose presente en 15 de las 32 estaciones realizadas, en profundidades que variaron entre 4,2 y 21,5 metros. En esta oportunidad se encontró 4 pulpos en solo una estación la cual estuvo localizada al norte de Punta Sáenz a 21,5 metros de profundidad.

Con relación al recurso percebes durante esta salida no se pudo evaluar debido a la escasez del recurso en su área de distribución habitual.

#### + Evaluación de bancos naturales de pulpo y percebe en las islas Lobos de Afuera.

La evaluación se efectuó entre el 18 y el 24 de mayo, encontrándose que el **pulpo** presentó una estructura de tallas entre 60 y 240 mm de longitud del manto, con una moda de 105 mm y talla media de 111,35 mm. El peso promedio fue de 321,16 g, lo que indica que el 97,30 % de ejemplares no alcanzó el peso legal de extracción (1 kg).

El análisis de madurez gonadal en hembras mostró el predominio de los estadios en desarrollo (54,5 %) seguido de los inmaduros (45,5 %); en los machos los estadios maduros (54,2 %) y en desove (20,8 %) fueron los predominantes. En esta oportunidad no se observaron ejemplares en estadio maduros y post-fresa en hembras.

La distribución del recurso fue observado en los alrededores de las islas Lobos de Afuera, en profundidades que fluctuaron entre 5,3 y 18,8 metros, la mayor concentración se localizó frente a La Caleta del Manao, con 3 individuos por estación de muestreo, mientras que frente al islote Quita Calcal, islote El Ladrón, oeste de El Cenicero y oeste de Caleta El Manao se presentaron con 2 individuos por estación de muestreo; así mismo se presentaron 13 estaciones negativas de las 32 estaciones realizadas.

El **percebes** presentó una estructura de tallas en un rango de 13 a 40 mm de longitud carina-rostral (Lcr), con una talla media de 26,80 mm y moda en 28 mm; el análisis de madurez gonadal mostró el predominio de los ejemplares maduros (63,6 %) y en desove (27,3 %), seguido de los inmaduros (9,1%). El recurso se distribuyó al lado oeste del Islote Santo Domingo, Isla San Bartolo, oeste y Cabezo de El Cenicero, Punta Picos, Punta Lobos, isla Chichal de Tierra e Isla Chichal de Afuera, formando parches muy dispersos y poco abundantes.

El elevado porcentaje (97,30 %) ejemplares de pulpo que no alcanzó el peso legal de extracción, refleja la intensa extracción de individuos por debajo de esta medida reglamentaria, influyendo necesariamente en la capacidad de autoregenerarse el recurso en su banco natural.

#### + Evaluación de bancos naturales de palabritas *Donax spp* en el litoral de Lambayeque.

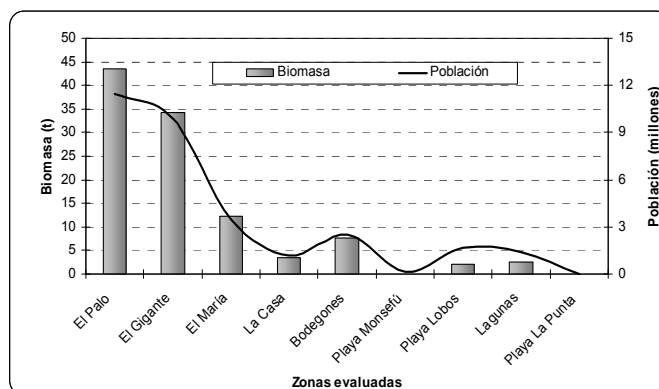
Durante el primer semestre se realizó una evaluación de los bancos naturales del recurso palabritas en el litoral de Lambayeque entre el 14 y el 17 abril, con el objeto de determinar la abundancia, distribución, concentración y aspectos biológicos del recurso, y su relación con algunos parámetros ambientales.

El rango de tallas de los ejemplares de palabritas fluctuó entre 7 y 34 mm de longitud valvar, con una media de 24,51 mm, con moda principal en 28 mm y otra secundaria en 9 mm. por zonas evaluadas la talla media fluctuó entre 11,17 y 26,62 mm. La estructura por tamaños en la mayoría de las zonas muestreadas esta constituida por varios grupos modales o cohortes..

El análisis de los estadios de madurez gonadal indicó que en las hembras predominaron los estadios madurez total y madurez incipiente con 24,62 % y 23,08 % respectivamente

El recurso se distribuyó a lo largo de las playas arenosas de Lambayeque entre los 06°15'33,1" y 07°04'56,4"S. El Palo fue la zona que presentó las más altas concentraciones, seguido de El Gigante, El María y Bodegones. En la zona ubicada al sur de Monsefú (Playa La Punta) no se halló ningún ejemplar. La densidad media por zonas estuvo comprendida entre 1,15 y 20,77 ind.m-2, encontrándose más concentrada en El Gigante y más dispersa en Playa Monsefú.

De acuerdo a los estimados, la población de *Donax spp* en el área total evaluada fue de 31,67 millones de individuos  $\pm$  31,43 % y la biomasa de 106,13 t  $\pm$  36,34 %. En cuanto número de individuos por zona El Palo y El Gigante contribuyeron con la mayor abundancia 11,45 y 9,87 millones de individuos, respectivamente. Playa Monsefú presentó la menor población (0,13 millones de individuos). La biomasa por zonas de muestreo presentó la misma tendencia que la población, estimándose la mayor biomasa en El Palo (43,48 t) y El Gigante (34,27 t), y la menor en Playa Monsefú. (Fig 8).

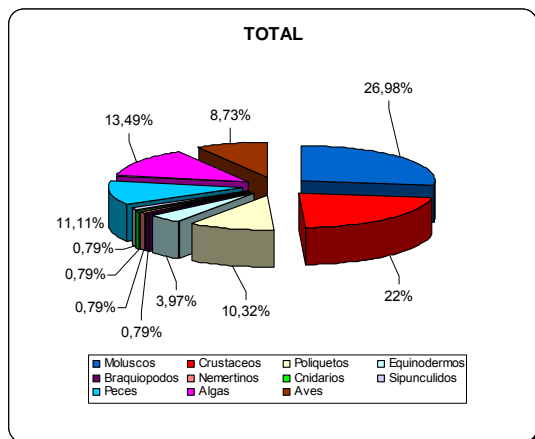


Los resultados obtenidos durante este semestre evidencian una notable disminución de la talla media de extracción, en la mayoría de bancos estudiados, lo cual podría estar relacionado con el incremento del esfuerzo pesquero actualmente aplicado y que ha sido comprobado durante los días de evaluación

### 3. INVENTARIO DE LA BIODIVERSIDAD EN EL BORDE COSTERO Y ECOSISTEMA INSULAR DE LA REGIÓN LAMBAYEQUE.

#### + Inventario de la Biodiversidad en el borde costero de la Región Lambayeque.

Durante el año se realizó una salida para realizar el Inventario de la Biodiversidad en el borde costero de la Región Lambayeque entre el 20 y el 23 julio, con el objeto de Efectuar y dar a conocer el registro o inventario de las especies acuáticas del borde costero de la Región, a fin de contar con los elementos técnicos necesarios para sustentar la necesidad de protegerlas.



Diversidad total Se han registrado un total de 126 especies, de las cuáles los mayores registros correspondieron a los moluscos con 11 ordenes y 19 familias, mientras que los menores registros fueron braquiópodos, cnidarios, nemertinos y sipunculidos con 1 una orden y una familia cada uno. Del total de las especies registradas, el grupo taxonómico mejor representativo fueron los moluscos con el 26,98 %, seguido de los crustáceos, algas, peces y poliquetos con 22,22 %, 13,49 %, 11,11 % y 10,32 % respectivamente (Fig 9).

Ecosistemas de playas rocosas, arenosas y pedregosas En la tabla 7 se presentan las especies con la mayor abundancia acumulada ( $n^{\circ}$  ind.) ocupando el primer lugar el molusco *Semimytilus algosus* con 2911 individuos para playas rocosas, *Olivella coumellaris* (553 ind.) para playas arenosas y *Excirolana braziliensis* (98 ind.) para playas pedregosas.

#### + Inventario de la Biodiversidad en el ecosistema insular de la Región Lambayeque (isla Lobos de Tierra).

Durante el año se realizaron dos salidas para realizar el Inventario de la Biodiversidad en el ecosistema insular de la isla Lobos de Tierra, entre el 20 y el 24 de agosto y entre el 17 y el 21 de diciembre, con el objeto de efectuar y dar a conocer el registro o inventario de las especies acuáticas del ecosistema insular de la isla Lobos de Tierra, cuyo objetivo principal fue realizar una lista sistemática de la biodiversidad del ecosistema insular, además de la colecta de las especies presentes.

Diversidad total Se identificaron un total de 220 especies distribuidas en 218 géneros y 166 familias, los moluscos fueron los más representativos, seguido de los cordados y los artrópodos.

#### Zona Submareal

Composición específica del macrobentos. En la figura 10a se observa que el macrobentos estuvo conformado por 9 grupos taxonómicos, siendo los moluscos el grupo mejor representado con el 52,26 % seguido de los crustáceos (17,42 %) y en menor proporción se presentaron los braquiópodos (0,04 %); en cuanto a la Riqueza de especies (Figura 10b), se encontró que las familias dominantes fueron Muricidae, seguido de Crepidulidae y Veneridae, con 8, 5 y 4 especies, respectivamente.

Riqueza de especies y Abundancia. En la tabla 9 se presentan las especies con la mayor abundancia acumulada ( $n^{\circ}$  ind.) ocupando el primer lugar el equinodermo *Neothyone gibber* con 304 individuos, seguido de los moluscos *Argopecten purpuratus* (150 ind.) y *Prunum curtum* (135 ind.).

#### Zona Intermareal

Playas rocosas Composición específica del macrobentos. En esta zona se registraron 8 grupos taxonómicos; el grupo mejor representado fue el de los moluscos con el 70,56 % seguido de los crustáceos (23,80 %), en menor proporción se presentaron los nemertinos (0,10 %).

La mayor riqueza de especies de las familias dominantes estuvo constituida por Muricidae (9), seguido de Crepidulidae (5), Chitonidae (4) y Lottidae (3).

#### + Inventario de la Biodiversidad en el ecosistema insular de la Región Lambayeque (islas Lobos de Afuera).

Durante el año se realizó una salidas para realizar el Inventario de la Biodiversidad en el ecosistema insular de la isla Lobos de Afuera, entre el 23 y el 26 de setiembre, con el objeto de efectuar y dar a conocer el registro o inventario de las especies acuáticas del ecosistema insular de la isla Lobos de Afuera, cuyo objetivo principal fue realizar una lista sistemática de la biodiversidad del ecosistema insular, además de la colecta de las especies presentes.

#### Diversidad total

Se identificaron un total de 195 especies distribuidas en 196 géneros y 146 familias, los cordados fueron los más representativos, seguido de los moluscos y los artrópodos.

#### Zona Submareal

Composición específica del macrobentos. En la figura 12a se observa que el macrobentos estuvo conformado por 8 grupos taxonómicos, siendo los moluscos el grupo mejor representado con el 30,24 % seguido de los crustáceos (26,09 %) y en menor proporción se presentaron los nemertinos (0,20 %); en cuanto a la Riqueza de especies (Figura 12b), se

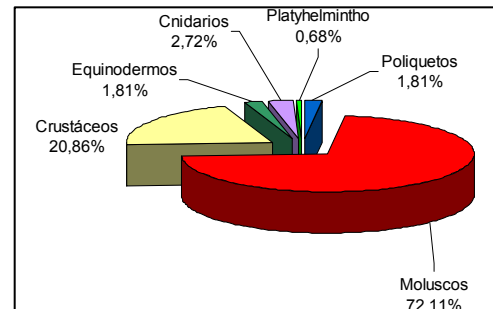
encontró que las familias dominantes fueron Muricidae, seguido de Majidae y Trochidae, con 6 y 5 especies, respectivamente.

Riqueza de especies y Abundancia. En la tabla 11 se presentan las especies con la mayor abundancia acumulada (n° ind.) ocupando el primer lugar el crustáceo *Gammarus sp.* con 64 individuos, seguido del equinodermo *Holothuria theeli* (47 ind.).

#### Zona Intermareal

Playas rocosas Composición específica del macrobentos. En esta zona se registraron 6 grupos taxonómicos; el grupo mejor representado fue el de los moluscos con el 72,11 % seguido de los crustáceos (20,86 %), en menor proporción se presentaron los platelmintos (0,68 %) (Fig).

La mayor riqueza de especies de las familias dominantes estuvo constituida por Trochidae (5), seguido de Crepidulidae y Chitonidae (ambos con 4 especies).



#### 4. ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD OCEANOGRÁFICA ENTRE SAN JOSÉ – ISLAS LOBOS DE AFUERA.

Se realizaron las seis salidas previstas para esta actividad, aunque no se ejecutaron en las fechas programadas para el perfil oceanográfico San José – Islas Lobos de Afuera, cumpliéndose las actividades con desfases de varias semanas, por razones presupuestarias.

Las operaciones realizadas permitió observar a la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) muy debilitada en el mes de marzo, para luego intensificarse el mes de mayo, como se espera para la estación de otoño; la ESCC se vió atípicamente fortalecida entre agosto a diciembre, como consecuencia del arribo de sucesivas ondas Kelvin a lo largo del año. Por otra parte, se observó gran variabilidad en la amplitud de las Aguas Costeras Frías, con repliegue hacia la costa por efecto del avance de las ASS en el mes de mayo al igual que en diciembre, esta situación generó condiciones ambientales cálidas en la zona, al llegar estas aguas hasta muy cerca de la costa.

Por otra parte, se observó a lo largo del año una gran variación en intensidad y amplitud del afloramiento costero, observándose fuertemente intensificada en agosto y casi desapareciendo en noviembre y diciembre.

Es relevante también indicar el claro enfriamiento en toda la sección producido hacia finales del primer semestre y que coincidió con un proceso general de enfriamiento que involucró a gran parte del Pacífico y que al coincidir con la llegada del otoño, produjo la atenuación de anomalías térmicas positivas y el establecimiento de condiciones ambientales tendientes a la normalización, sin embargo esta situación se vió revertida rápidamente en el segundo semestre en donde las anomalías positivas de la TSM fueron más significativas y constantes.

El promedio de la TSM fluctuó durante el año entre 17,6 y 21,1°C, para agosto y diciembre respectivamente.

Con respecto a la temperatura patrón para el área, durante el mes de marzo se presentó una anomalía de -1,9°C, la mínima del año, y en diciembre la anomalía alcanzó los +2,5°C, Fig 14.

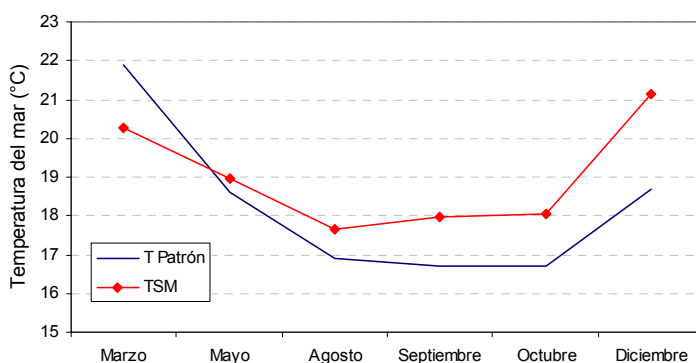


Fig14. Comparación de los promedios de la temperatura superficial del mar (TSM) registrada durante los perfiles oceanográficos y la temperatura Patrón para el área durante el año 2009

Por su parte la isoterma de 15°C que se encontró alrededor de los 60 m hasta el mes de marzo, en mayo se profundizó hasta desaparecer del área el resto del año; así mismo, la isoxígena de 0,5 ml/L que se encontraba sobre los 30 m de profundidad en marzo, se profundizó en mayo por debajo de los 100m de profundidad. En general las isolíneas de concentración de oxígeno presentaron un comportamiento muy similar a las isotermas a lo largo del año.

Durante el año la predominancia del fitoplancton fue evidente entre los meses de marzo a septiembre, luego en octubre la predominancia fue sólo en las 2 estaciones muy costeras y para diciembre la predominancia total fue del zooplancton.

Cualitativamente en marzo abundaron las diatomeas pequeñas y dispuestos en cadenas como son *Chaetoceros didymus* y *Detonula pumila* señalando afloramiento costero, en mayo se observó hasta la estación 4 (30 mn desde la costa) abundantes especies pequeñas propias de afloramientos como *Chaetoceros debilis*, *Chaetoceros lorenzianus* y *Thalassiosira nitzschoides* y desde la estación 5 hasta la estación 7 se presentaron dinoflagelados termófilos como *Ceratium lunula*, *C. arietinum*, entre otros señalando el acercamiento de las ASS, en agosto la especie nerítica *Coscinodiscus perforatus* abundó hasta la estación 3 (20 mn desde la costa) acompañada de algunas especies ticopelagicas (de fondo), y desde la estación 4 hasta la estación 7 abundaron especies pequeñas propias de sucesiones iniciales, como son *Thalassiosira subtilis* y *Detonula pumila* señalando el continuo afloramiento siguiendo

hasta setiembre donde abundaron las especies del género *Chaetoceros* como *C. rostratus*, *C. lorenzianus*, y *C. didymus*, particularmente se observaron algunas diatomeas ligadas a masas de aguas oceánicas (ASS) como *Planktoniella sol*, *Proboscia alata* y *Chaetoceros radicans* señalando una leve influencia de las ASS, en octubre la especie más importante fue la especie nerítica *Coscinodiscus perforatus* y estuvo acompañado de dinoflagelados cosmopolitas, señalando el cese del afloramiento. En diciembre el fitoplancton se caracterizó por el escaso número de diatomeas (estando presente dos especies de agua cálidas como *Chaetoceros coarctatus* y *Proboscia alata* var. *alata*) y un alto número de dinoflagelados termófilos como son *Goniodoma polyedricum*, *Ceratium lunula*, *C. vultur*, *C. massiliense*, *C. longirostrum* y *Ornithocercus steinii* sus presencias indicaron el desplazamiento de aguas cálidas hacia la costa de Lambayeque.

Durante el año, la distribución del indicador de ACF, el dinoflagelado *Protoperidinium obtusum* respondió a la variación estacional oceanográfica, presentándose en marzo en toda el área de estudio, en mayo y agosto solo en algunas estaciones de muestreo y se ausentó en diciembre además en este último mes se presentó el indicador de ASS *Ceratium praelongum* señalando condiciones cálidas en la zona muy costera de Lambayeque.

## **5. ESTUDIO DE LA DINÁMICA DE AFLORAMIENTO COSTERO COMO INDICADOR DE LA PRODUCTIVIDAD FRENTE A PIMENTEL, LAMBAYEQUE.**

En base a la información de dirección y velocidad del viento registrada por la estación meteorológica automática del Laboratorio Costero Santa Rosa – IMARPE se calculó el índice de afloramiento costero.

Durante este año, la persistencia en la intensidad y prevalencia de los vientos de componente sur fue muy variable generando episodios afloramientos persistentes y otros totalmente ausentes en la zona, estos índices de afloramiento costero se vieron incrementados en los meses de agosto y septiembre, pero en general dichos valores fueron inferiores a los reportados en el mismo periodo del año anterior.

Los bajos niveles de afloramiento costero obtenidos en general, fueron consecuencia de la fuerte relajación en la persistencia e intensidad de los vientos de componente sur presentada durante el año, especialmente en los meses de verano, otoño y fines de primavera, como consecuencia del debilitamiento de la influencia del Anticiclón del Pacífico Sur (APS). Su debilitamiento ocasionó la relajación de los vientos con el consecuente repliegue de las ACF y el avance de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) y Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) y el consiguiente desplazamiento del frente oceánico, muy cerca de la costa de Lambayeque, produciendo una sensible disminución en las capturas de especies típicas para la pesca artesanal.

Durante este año el promedio diario de la velocidad del viento presentó fuertes fluctuaciones interdiarias variando entre 1,2 y 5,9 m\*s<sup>-1</sup>. Los vientos que predominaron fueron los provenientes del SSE y variaron entre 39,3 y 57,7% en los meses de marzo y junio, respectivamente. Por otra parte, los vientos provenientes del SSW y S fueron también importantes, especialmente durante el primer y último trimestre del año. Vientos de componente norte, se presentaron esporádicamente durante el periodo entre las 20:00 y 08:00 Hs y fueron de poca importancia a lo largo del año.

El cálculo del índice de afloramiento (I.A.) diario (componente del transporte de Ekman dirigido costa afuera) se realizó con datos de dirección y velocidad del viento registrados en la estación meteorológica de este Laboratorio.

El estrés del viento (dinas.cm<sup>-2</sup>) alcanzó un promedio mensual máximo de 0,30 dinas.cm<sup>-2</sup> en septiembre y alcanzó un mínimo de 0,12 dinas.cm<sup>-2</sup> en marzo. Estos promedios difieren ligeramente a los registrados en el mismo periodo del año anterior en el que se registró una mínima de 0,13 dinas.cm<sup>-2</sup> en enero y una máxima de 0,28 dinas.cm<sup>-2</sup> en octubre. Si consideramos que el estrés mínimo para generar afloramiento es de 0,18 dinas.cm<sup>-2</sup> podemos concluir que durante este año solo durante los meses de invierno e inicios de primavera se produjeron afloramientos importantes y persistentes.

Se observó en los valores diarios del estrés del viento, que en algunos días del mes de mayo y diciembre se alcanza valores relativamente altos en comparación a los alcanzados durante el resto del año, sin embargo, estos no son sostenidos y fueron originados por episodios de fuertes perturbaciones ambientales, por lo que los promedios mensuales respectivos resultaron igualmente bajos.

La disminución en la persistencia y en la intensidad de los vientos de componente sur durante el primer semestre del año y un posterior incremento entre julio y octubre, se reflejó en las fuertes variaciones de los índices diarios de afloramiento (IA) durante el año, la presencia de picos aislados por periodos de valores relativamente bajos en el primer semestre y en diciembre, fueron consecuencia de procesos aislados de poca duración. Durante el año, la intensidad de los vientos continuó presentando un patrón diario regular, con mayores intensidades después del medio día y las menores intensidades en horas de la mañana, incluso con periodos de calma como los registrados en marzo y abril. Los índices más bajos correspondieron a los momentos de mayor relajación del viento de componente sur y disminución general en la intensidad registrado a lo largo del periodo.

## **6. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL LITORAL DE LAMBAYEQUE.**

### **+ Zona submareal**

Las temperaturas superficiales fluctuaron entre 17,3 y 19,3 °C localizando los menores valores en la zona comprendida entre Lagunas y la desembocadura del río Zaña y las mayores se ubicaron frente al dren 1000, se registró también dos

núcleo de altos valores ubicados frente a los tanques de Petroperú y el dren 4000. Similar distribución espacial fue registrada en las temperaturas relacionadas con el fondo y comprendieron el rango de 16,6 a 18,1°C.

Los valores de oxígeno disuelto en superficie variaron entre 2.43 y 6.64 mg/L, la mayoría de los registros (70%) pasaron el valor límite de la Ley General de Aguas D.S N°261-69-AP para el tipo VI que son aguas de zona de preservación de fauna acuáticas y pesca recreativa o comercial.

El potencial de Hidrógeno del agua de mar (pH) en superficie comprendió entre 7.59 a 8.09 y de fondo varió entre 7.5 a 7.93, en ambos casos todos los valores estuvieron dentro del rango óptimo que considera la ley general de aguas D.S N°261-69-AP para el tipo VI (PH para todos los usos entre 6 y 9).

La concentración de coliformes totales y coliformes termotolerantes fueron muy bajos, con valores dentro de lo establecido por la Ley General de Aguas (D.S N°261-69-AP para el tipo VI).

Con respecto a los aceites y grasas, catalogados como sustancias potencialmente peligrosas, sus valores fueron registrados entre 0 y 1.3 mg/L teniendo el mayor valor al norte de Eten. Aunque no se precisa la concentración permisible para agua marítima en los tipos V y VI, se puede observar que en la mayoría de datos (el área de muestreo esta cerca de la playa) sobrepasa la concentración permisible para tipo IV (Aguas de Zonas recreativas de contacto primario (baños y similares).

Las comunidades de fitoplancton se caracterizaron por la presencia de diatomeas neríticas, sobresaliendo el *Coscinodiscus perforatus* por su abundancia en toda la zona costera del litoral de Lambayeque, además estas especies fueron acompañadas por dinoflagelados cosmopolitas como son *Protoperidinium pentagonum* *P. depressum*, *Ceratium furca*, *C. fusus*, entre otras. La presencia del indicador fitoplanctónico de Aguas Costeras Frías el *Protoperidinium obtusum* señala este tipo de agua en la zona de muestreo. Se observó además la presencia de una marea roja producida por el ciliado fotosintético, especie catalogada como no tóxica, *Mesodinium rubrum*, con una concentración de 39 600 cel/L, la que se distribuyó en una mancha pequeña al norte de Lagunas y sería probable que se encontraba en la etapa de finalización,

Se evaluó la comunidad bentónica en la zona submareal del litoral de Lambayeque, encontrando que los taxones mejor representados correspondieron a los Poliquetos (22 especies) seguido de los moluscos (7 especies) y crustáceos con 3 especies, siendo las zonas ubicadas al Noreste de la ex Plataforma (Estación 23) y frente al Dren Santa Rosa (Estación 18) las de mayor diversidad, debido probablemente a la variedad de sustratos que permiten el asentamiento de un mayor número de especies, además de que no hay degradación del medio por contaminación antrópica o si la hay es muy insignificante.

#### + Zona Intermareal

Como característica principal de la zona en estudio, presenta playas arenosas continuas con pendiente suave conformadas por arena fina, arena media y arena media con conchuela, y amplitud entre 30 a 150 metros; otro tipo de sustrato observado es del tipo canto rodado (Playa Lobos) con una amplitud entre 25 y 40 m.

En la región Lambayeque, el principal medio por el que llegan los contaminantes al mar es a través de efluentes, que vierten sus aguas a drenes o cursos naturales de agua como ríos. Respecto a este tipo de aguas, en el estudio se identificaron 10 fuentes de contaminación del mar, concentradas en las cercanías a las áreas pobladas (Tabla 14).

Tabla 14. Fuentes de contaminación antrópica de la zona marino-costera de la Región Lambayeque

Nombre	Latitud	Longitud	Contaminantes
Dren 1000	6°44'08,2"	80°00'06,1"	Agua aparentemente limpia, proveniente de cultivos y aguas domésticas, con abundante vegetación
Dren 2000	6°44'10,7"	80°00'01,5"	Agua turbia, proveniente de cultivos y aguas domésticas
San José	6°45'50,1"	79°58'28,7"	Actividad pesquera y procesamiento pesquero artesanal y balneario
Dren 3100	6°46'55,0"	79°57'56,2"	Agua de intenso color verde (microalgas), proveniente de cultivos y aguas domésticas servidas
Dren 4000	6°49'11,2"	79°56'37,8"	Agua de color rojizo con intenso olor sulfuroso, Proveniente de agua servidas domésticas, procesamiento de pescado y de zona industrial
Santa Rosa	6°51'28,9"	79°56'08,4"	Actividad y procesamiento pesquero artesanal; desagües domésticos.
Dren 5000	6°54'13,7"	79°53'58,7"	Agua proveniente de cultivos y aguas domésticas servidas
Río Reque	6°54'56,3"	79°53'05,7"	Agua proveniente de cultivos y en menor grado aguas domésticas (dren 6000)
Los Tanques	6°57'27,1"	79°51'14,7"	Desembarque de petróleo y derivados
Río Zaña	7°05'00,4"	79°43'17,7"	Agua proveniente de cultivos y posiblemente aguas domésticas

Las zona más impactadas fueron el Dren 1000 (norte de San José), Dren 3100 en Pimentel y Dren 4000 en Santa Rosa, donde el efecto de la contaminación fue evidente, dado por el grave deterioro de las condiciones de salubridad de las playas, el bajo contenido de oxígeno disuelto y olores sulfurosos del agua de mar adyacente, todo esto como consecuencia directa del vertido de aguas servidas al mar a través de estos drenes.

La temperatura del mar varió en el área de estudio entre 18,4 y 24,4°C, en la zona poblada se presentaron fuertes alteraciones producidas por las aguas descargadas por los drenes y ríos, especialmente los ubicados entre dren 3100 y el río Zaña que elevaron la temperatura del agua de mar adyacente entre 5,6 y 5,0°C sobre el valor esperado.

El oxígeno disuelto presentó valores entre 0,0 y 11,4 mg/L. Los valores anóxicos se observaron en la desembocadura del Dren 4000, ubicado al norte de la localidad de Santa Rosa, en donde también se observó la presencia de agua con fuerte olor sulfuroso y color rojizo oscuro, propia de agua con abundante materia orgánica en descomposición.

De las fuentes de contaminación identificadas, en todas se reportó coliformes, como indicadores de contaminación, pero solo 2 de ellas, el dren 3100 y el dren 4000, superaron los valores máximos permitidos en los estándares de calidad del agua marina (D.L. n° 17752, Ley general de aguas). El dren 1000 presentó valores por debajo de los mínimos fijados por la misma Ley.

En cuanto a la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), los valores fluctuaron entre 1,14 y 27,13 mg/L y fueron los drenes 3100 y 4000 los que presentaron valores muy superiores a los máximos permitidos por la Ley, lo que demuestra el grado de contaminación de estas fuentes.

Se han elaborado Informes, Reportes de las pesquerías e Investigaciones propias, las que fueron remitidas a la Sede Central

## 10. CENTRO DE INVESTIGACION PESQUERA DE HUANCHACO

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
C I P - Huanchaco	10	87 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### 1. SEGUIMIENTO DE LA ANCHOVETA Y OTROS RECURSOS PELÁGICOS

Los desembarques de la pesquería industrial pelágica en la Región La Libertad durante el año 2009, totalizaron 477 893,265 t., disminuyendo en 34,7 %, respecto al año 2008 (731 550,290 t) El recurso con mayor volumen de desembarque fue: anchoveta con 477 764,244 t (99,97 %), también se registraron capturas incidentales de: caballa con 112,801 t (0,02 %), seguido de: calamar con 7,335 t, agujilla con 6,145 t y bagre 2,74 t (representando el 0,01% del total).

Los desembarques por tipo de flota fueron: Flota Industrial con 414 569,125 t (86,7 %) y Flota Industrial de Madera con 63 324,14 t (13,3%). El esfuerzo pesquero desplegado expresado en número de viajes con pesca (v.c.p.) fue: Flota Industrial con 1 714 v.c.p. operando 218 embarcaciones y la Flota industrial de Madera realizó 1 247 v.c.p., desplazando 188 embarcaciones. Las mayores capturas se registraron en los estratos de capacidad de bodega (CBOD); 301-400 m3 (131 742,75 t) y 401 – 500 m3 (116 573,585 t). Los mayores índices de CPUE de anchoveta, se presentaron en noviembre 229,6 (t/v.c.p.), y diciembre 217,9 t/v.c.p.

La anchoveta presentó una amplia distribución entre Isla Lobos de Tierra hasta Gramadal dentro de las 80 millas de la costa. Las mayores capturas en la primera temporada se realizaron entre Puerto Malabrigo y Guañape. En la segunda temporada las capturas provinieron de Chimbote, Casma, Culebras; las condiciones oceanográficas han afectado en la distribución de la anchoveta. En los meses de noviembre y diciembre se observó una mayor dispersión de los cardúmenes. (Fig. 1). La caballa se distribuyó entre Puerto Malabrigo y Chimbote entre 30 a 50 millas de la costa.

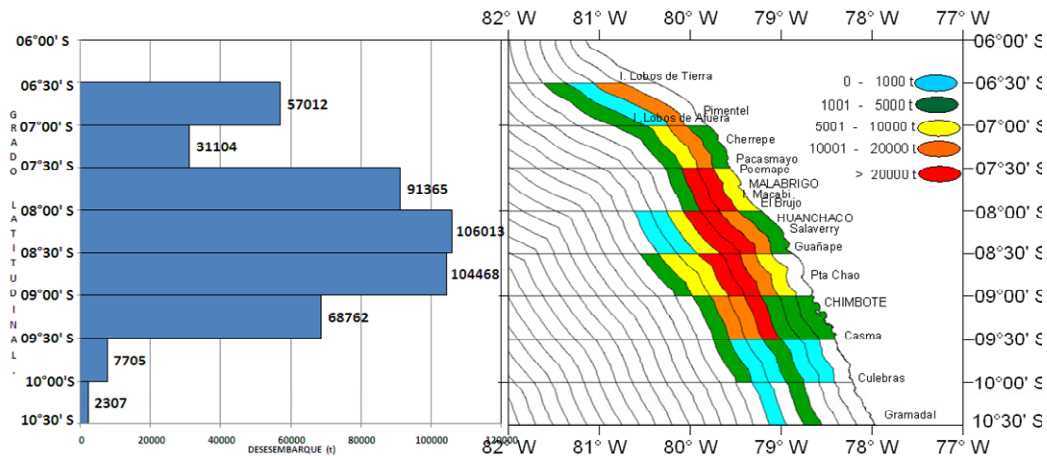


Figura 1. Áreas de pesca de la flota industrial pelágica – Puerto Malabrigo 2009.

Se realizaron un total de 1 063 muestreos biométricos de anchoveta con 177 517 ejemplares medidos y 50 muestreos biométricos de caballa con 350 individuos. Asimismo se realizaron 19 muestreos biológicos de anchoveta con 1 698 individuos y 1 muestreo biológico de caballa con 25 individuos. También se realizó la colecta de 714 gónadas de anchoveta para estudios histológicos; 269 ejemplares hembras de anchoveta para análisis de contenido graso, 397 estómagos de anchoveta, 15 estómagos de caballa y 1698 pares de otolitos de anchoveta. El material colectado fue enviado a la Sede Central, cumpliéndose con las metas establecidas.

La anchoveta presentó un rango de tamaños de 8,5 a 19,5 cm de longitud total (L.T.) con moda principal en 13,0 cm y longitud media de 13,6 cm. La incidencia de ejemplares juveniles fue de 4,0%. La caballa presentó un rango de 13,0 – 28,0 cm de longitud a la horquilla (L.H.) con moda en 16,0 y 26,0 L.H. con una incidencia de 100,0 % de ejemplares juveniles.

El proceso reproductivo de la anchoveta durante el primer semestre presentó un normal desarrollo, los valores del I.G.S. mostraron una tendencia similar al patrón histórico. En el segundo semestre las condiciones cálidas del ambiente marino afectaron el proceso reproductivo, generando desfases en los valores del I.G.S., principalmente en los meses de julio y diciembre.



## 2. SEGUIMIENTO DE LOS PRINCIPALES RECURSOS DEMERSALES COSTEROS

Se desembarcaron 1 659.654 t de recursos demersales y costeros, de los cuales 1 385.94 t (83.51%) correspondieron a las cuatro especies en estudio ("coco", "lisa", "lorna" y "machete") y 273.714 t (16.49%) correspondieron a otros recursos demersales y costeros.

Se realizaron 120 muestreos y se midieron 8 017 ejemplares correspondiendo a: "coco" 2553 ejemplares, "lisa" 1189 ejemplares, "lorna" 2517 ejemplares y "machete" 1758 ejemplares.

Se realizaron 120 muestreos y se midieron 6 193 ejemplares correspondiendo a: "coco" 1990 ejemplares, "lisa" 1110 ejemplares, "lorna" 1902 ejemplares y "machete" 1191 ejemplares.

El rango de tallas de las especies muestreadas fue: "coco" de 14 a 47 cm, "lisa" de 17 a 41 cm, "lorna" de 13 a 49 cm y "machete" de 17 a 30 cm de longitud total.

El porcentaje de ejemplares menores a la Talla Mínima de Extracción fue alto, superando los porcentajes mínimos establecidos para cada una de las especies en estudio, presentando "coco" y "lisa" el 99% y 99% respectivamente; posiblemente como consecuencia de la presión de pesca sobre estos recursos.

De acuerdo a la madurez gonadal en "coco", "lorna" y "lisa", una fracción de hembras se encuentran inmaduras, mientras que otra fracción se encuentra madura y en proceso reproductivo; en "machete" la mayor fracción de hembras se encuentra en proceso reproductivo y en desove.

En el análisis de hábitos alimentarios, según los métodos de estimación porcentual y frecuencia de ocurrencia, se encontró que en "coco" y "lorna", el grupo peces como el más importante, identificándose a *Engraulis ringens* "anchoveta" y en crustáceos a *Emerita analoga* "muy muy" y *Callinassa islagrande* "marucha". Para "lisa" y "machete", se identificó al grupo fitoplancton como el más importante identificándose a Bacillariophyta, Crysophyta y Pirrophyta; en zooplancton se identificó a Copépodos y Tintinidos.

## 3. SEGUIMIENTO DE LOS PRINCIPALES RECURSOS DE INVERTEBRADOS MARINOS

Se desembarcó un total de 272.546 t de invertebrados marinos, siendo el grupo de crustáceos los más representativos con 157.177 (57,7 %) y moluscos con 115.369 t (42,3%); las especies más representativas fueron "cangrejo violáceo" y "pota". (Fig. 3).

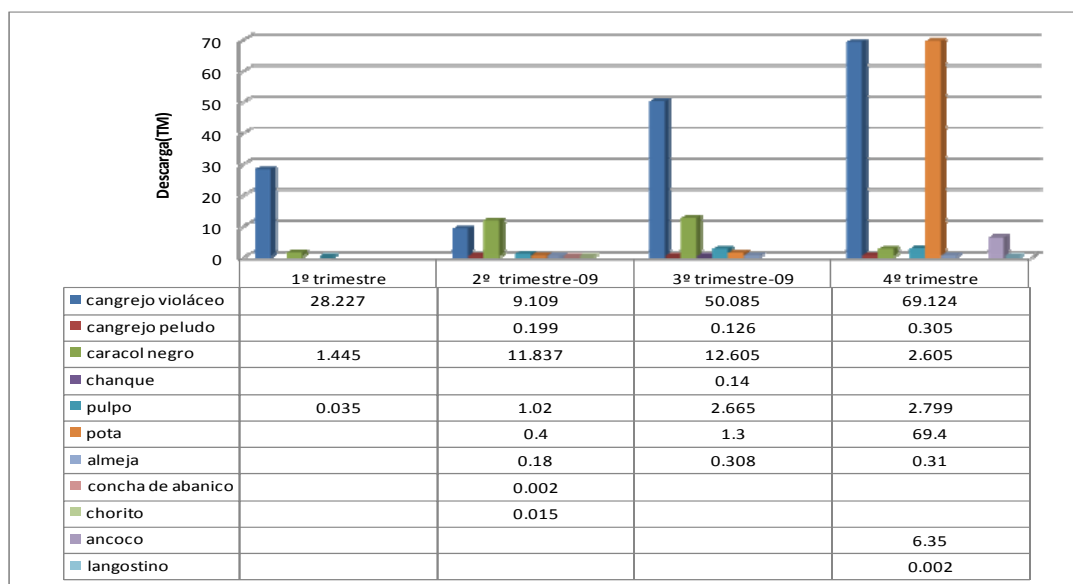
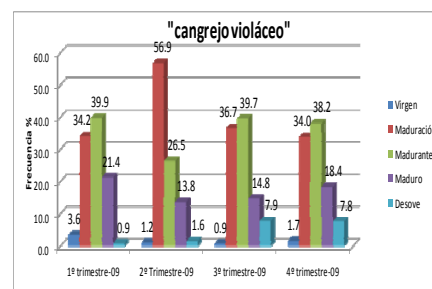


Figura 3. Volúmenes de desembarque de invertebrados marinos durante el 2009.

### Parámetros bioestadísticos en las especies estudiadas

	Nº	%	Rango	media	moda	%ind <TME
cangrejo violáceo	3198	27.8	29-104	64,9	66	
almeja	3529	30.6	56-105	77,5	79	38.1
caracol negro	4273	37.1	15-77	50.5	55	90.2
concha de abanico	518	4.5	46-87	66.5	69	23
	11518	100.0				



### Madurez gonadal en especies estudiadas

En el análisis gonadal durante el 2009 reveló como "cangrejo violáceo" presenta individuos en maduración y en el tercer y cuarto trimestre se incremento individuos en fase madurante, maduro y desove; mientras que "caracol negro" y

“almeja” presentan individuos en máxima madurez y maduros. En el tercer y cuarto trimestre “almeja” también presentó incremento en fase de evacuación (Fig. 4)

#### Proporción sexual en especies estudiadas

El análisis de la proporción sexual durante el 2009 se observa dos fases bien marcadas para “cangrejo violáceo” durante el primer y segundo trimestre hay una relación de 2:1 favorable a las hembras; mientras que para el tercer y cuarto trimestre la relación de 2:1 favorece a los machos; para “caracol negro” la relación presenta una relación 2:1 favorable para hembras, y “almeja” presenta una relación ligeramente favorable a las hembras de 1,2:1.

#### 4. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA ARTESANAL

Durante el 2009 se realizaron 34 831 encuestas, presentando un desembarque total de 4 452.3 toneladas.

**Desembarque por Puerto y Caleta:** Puerto Pacasmayo: 559.9 t (12.6 %), Puerto Malabrigo: 1 793.8 t (40.3 %), Caleta Huanchaco: 76.0 t Kg (1.7 %), Puerto Salaverry: 1 831.0 Kg (41.1 %) y Caleta Puerto Morín: 192.3 t (4.3 %) (Fig. 6).

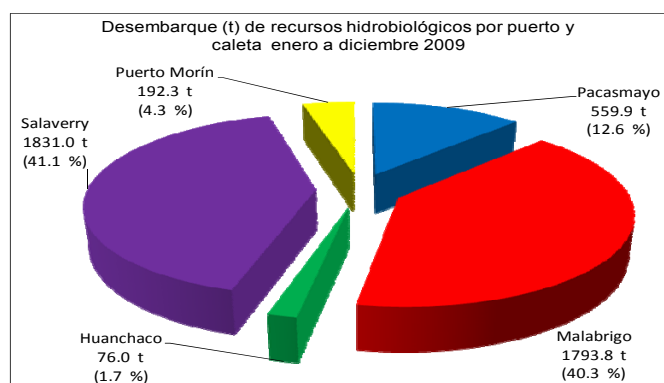


Figura 6. Desembarque por puerto y caleta, durante el 2009

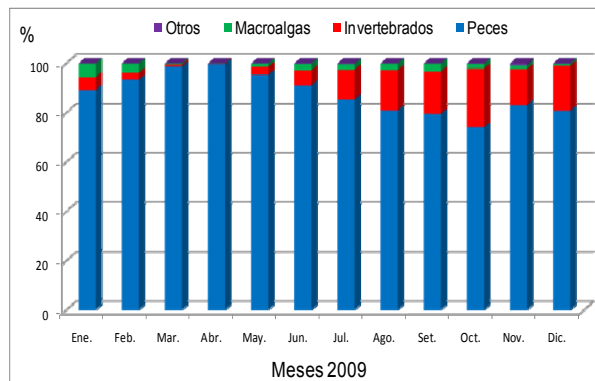


Figura 7. Desembarque por tipo de recurso durante el 2009

Se registraron 103 especies siendo las más representativas los peces con 84 especies, 11 invertebrados, 2 macroalgas, 1 quelonio, 3 mamíferos y 2 aves (Fig. 7). Entre los peces, las especies más representativas fueron: “perico”, “lisa”, “lorca”, “coco”, “machete”, “tiburón cruceta”, entre los invertebrados “cangrejo violáceo” y entre las macroalgas “yuyo”. Operaron 4 tipos de embarcaciones entre lanchas, botes, chalanas, caballitos de totora y la extracción sin embarcación dedicada principalmente al recurso “yuyo”. Se registro 10 tipos de artes y aparejos de pesca, así como la extracción de invertebrados utilizando el buceo a compresora y la extracción manual en la orilla.

**Variación mensual de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) estandarizada al arte:** Durante el 2009 el esfuerzo (nº de viajes totales) fue 34 971 vt, en mayo se dio el menor esfuerzo con 281 vt. y en marzo el mayor con 4953 vt.; sin embargo la mínima CPUE se dio en el mes de setiembre y la máxima en mayo. Esto nos permite inferir que la CPUE como índice de abundancia se incrementa en los meses de primavera – verano y disminuye en la estación de invierno, teniendo una relación directa con el aumento de la temperatura superficial del agua de mar, en donde los recursos están más accesibles y/o disponible al pescador artesanal.

#### 5. IDENTIFICACIÓN, DELIMITACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS PRADERAS DE MACROALGAS DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN EL LITORAL MARINO COSTERO DE LA REGIÓN LA LIBERTAD

##### + 09-18 de marzo del 2009

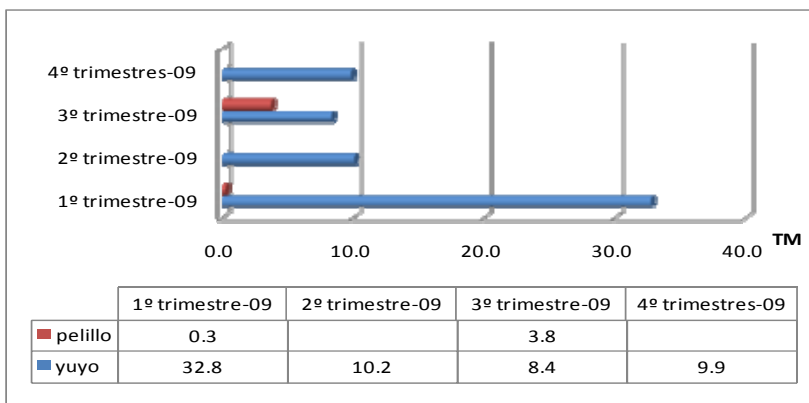
- Se identificó 2 especies de interés comercial *Chondracanthus chamissoi* “yuyo” y *Gracilariopsis lemaneiformis* “pelillo”.
- Se ubicaron 21 zonas donde existe *Chondracanthus chamissoi* “yuyo” y 3 zonas de *Gracilariopsis lemaneiformis* “pelillo”.
- Se determinó algunos aspectos básicos de la reproducción de *C. chamissoi* “yuyo” y *G. lemaneiformis* “pelillo”.
- La temperatura promedio superficial del mar (TSM) de las zonas evaluadas fue 19,7 °C; el oxígeno disuelto de 8,18 mg/L y el pH osciló entre 7,55 y 8,28.
- La concentración más bajas de silicatos, fosfatos y nitritos así como las más altas en silicato se ubicaron en la zona de Chérrepe, producto de la influencia de la descarga del río Jequetupeque.
- El porcentaje promedio de materia orgánica total para las zonas evaluadas fue de 0,83 %, siendo el más bajo en la pradera de Tres Palos ubicada en la zona de Huanchaco(0,22%) y el más alto en la pradera de El Pulpar ubicada en la zona de Paiján (1,64%).
- Los valores de concentración de coliformes totales que superan los estándares nacionales de calidad ambiental para el agua, se presentan a las Praderas de La Barranca, El Brujo y Malabrigo, observándose relación directa con las concentraciones de nitritos.

##### + 03-15 de julio, 2009

- A lo largo del litoral de la Región La Libertad se evaluaron 22 praderas, de ellas solo 3 praderas correspondieron a “pelillo” además del recurso “yuyo”, que se encontró en todas las praderas evaluadas. Las zonas de Paiján y

Pacasmayo presentan el mayor número de praderas de “yuyo”, mientras que las praderas de “pelillo” se encuentran ubicadas en Chérrepe, Pacasmayo y Malabrido.

- La zona de Paján presentó la mayor biomasa total de *C. chamissoi*, mientras que la zona de Pueblo Nuevo la menor biomasa total.
- La pradera El Brujo presentó la mayor biomasa de *C. chamissoi*, mientras que la menor se encontró en la pradera El Corralito,
- En la pradera de Puémape se encontró la mayor longitud (62 cm) de “yuyo”, mientras que en la pradera El Cerco y Uripe la menor (2 cm). La fase morfológica que predominó fue la Tetrasporofita, en las praderas de Malabrido y Urricape se encontró el mayor porcentaje (90.6%) mientras que en la pradera El Barco la menor (21,7%). El mayor índice de diversidad se encontró en la pradera El Barco (1,9 bits/ind) y la menor en la pradera Chérrepe (5,255E-2 bits/ind)
- Para *G. lemanaeformis*, la pradera Chérrepe presentó la mayor biomasa (35 t) mientras que la menor biomasa se encontró en la pradera Malabrido (16,32 t). En la pradera de Chérrepe se encontró la mayor y menor longitud (10 cm y 3,0 cm) de “pelillo”.
- El tipo de sustrato que domina las praderas es guijarro y el sedimento tipo arena fina.
- La comunidad asociada estuvo conformada por 9 Grupos taxonómicos, siendo el grupo Mollusca el más frecuente.
- Se identificaron 14 especies de macroalgas marinas y 26 especies de invertebrados marinos.
- La temperatura promedio superficial del mar (TSM) de las zonas evaluadas fue 16,9 °C., aumentó en 0,9 °C., respecto a marzo del 2009. La anomalía térmica fue de +1,4 °C.
- La concentración de oxígeno disuelto fue 7,83 mg/L., disminuyó en 0,25 mg/L., respecto a marzo.
- El pH osciló entre 7,82 y 8,14. El valor máximo de Oxígeno y pH se ubicaron en la zona de Pacasmayo (pradera El Faro).
- La concentración salina presentó valores característicos de aguas costeras frías, sin embargo la salinidad fue influenciada con descargas continentales en las praderas El Brujo y La Barranca.
- La mínima concentración de silicatos, fosfatos y nitritos se ubicó en la zona de Salaverry.
- Los valores máximos de concentración de fosfatos y silicatos se presentaron para la zona de Huanchaco.
- Los valores máximos de nitratos y nitritos se presentaron en las zonas de Pacasmayo y Pueblo Nuevo lo que indicó alta actividad bacteriológica.
- El porcentaje promedio de materia orgánica fue de 0,86 %, aumento en 0,03 % con respecto a marzo, el valor mínimo (0,59%) se ubicó en la zona de Malabrido y el máximo (0,99%) en zona Pacasmayo (pradera Los Muertos).
- El porcentaje promedio de materia orgánica total para las zonas evaluadas fue de 0,83 %, siendo el más bajo en la pradera de Tres Palos ubicada en la zona de Huanchaco(0,22%) y el más alto en la pradera de El Pulpar ubicada en la zona de Paján(1,64%).



#### + Seguimiento de extracción de macroalgas marinas

Se desembarcó un total de 65.4 t de macroalgas marinas, siendo *Chondracanthus chamissoi* “yuyo” el alga más representativa con 61.3 t (93,7 %) (Fig. 10)

Huanchaco representó la principal zona de mayor extracción con el 60,3%, seguido por Puerto Pacasmayo con 37,7%.

## 6. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AMBIENTE MARINO COSTERO EN EL LITORAL DE LA REGIÓN LA LIBERTAD.

En la prospección del 09-18 de marzo del 2009, se colectaron muestras para determinar algunos parámetros de calidad ambiental.

Se realizaron 12 estaciones por mar somero, los resultados de los parámetros hidrográficos (TSM, oxígeno, pH) se encontró dentro del estándar nacional de calidad del agua, la concentración salina en general fue característica de aguas costeras frías, mientras que las concentración de fosfatos fluctuó entre 1,27 a 29,64 µMol/L, los máximos valores se ubicaron en Pacasmayo y Covicorti; los silicatos oscilaron entre 4,52 y 27,64 µMol/L, las concentraciones máxima se ubicaron en Chérrepe, Boca del Río, Huanchaquito Sur y Buenos Aires, la concentración de nitratos varió de 0,06 a 19,89 µMol/L, los máximos valores se registraron en Pacasmayo y Buenos Aires, los nitritos oscilaron de 0,08 a 1,30 µMol/L, las máximas concentraciones se ubicaron en Malabrido y Buenos Aires. La materia orgánica total varió de 0,10 a 1,64 %, los máximos valores se ubicaron en Boca del Río y Buenos Aires, presentando ligero olor a sulfuros. En general la concentración de nutrientes y coliformes superaron los estándares nacional de calidad para agua, presentando a las zonas de Pacasmayo, Huanchaquito Sur y Buenos Aires como las zonas con el más alto grado de contaminación marina debido a los continuos vertimientos de aguas de uso domestico.

## 7. VARIABILIDAD OCEANOGRÁFICA EN UN PUNTO FIJO.

### HUANCHACO

La temperatura promedio superficial en 2009 fue 17,6 °C. La mínima de 16,5 °C en octubre y la máxima de 19,6 °C en diciembre; las ATSM varió de -1,3 a +3,1 °C para febrero y diciembre; respectivamente.

El oxígeno disuelto osciló entre 5,00 mL/L (marzo) y 5,62 mL/L (diciembre) con un promedio de 5,27 mL/L, el pH hasta noviembre varió de 6,83 (febrero) a 7,70 (noviembre).

La salinidad varió de 34,799 ups (febrero) a 34,949 ups (junio), con un promedio de 34,861 ups.

### PACASMAYO

La temperatura promedio superficial en 2009 fue 17,1 °C. La mínima de 15,8 °C en octubre y la máxima de 19,8 °C en diciembre; las ATSM varió de -2,1 a +3,3 °C para febrero y diciembre; respectivamente. (Fig. 14).

La salinidad varió de 34,981 ups (abril) a 35,062 ups (junio), con un promedio de 35,011 ups.

### MALABRIGO

La temperatura promedio superficial en 2009 fue 17,2 °C. La mínima de 16,0 °C en octubre y la máxima de 19,5 °C en diciembre; las ATSM varió de -2,1 a +3,0 °C para febrero y diciembre; respectivamente. (Fig. 14).

La concentración promedio de oxígeno disuelto superficial durante el segundo semestre fue de 4,72 mL/L, presentó para los meses de agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre los valores siguientes 4,68; 5,00; 4,65; 3,92 y 5,39 mL/L, la concentración de iones hidronio, pH superficial durante el mes de agosto varió de 7,52 a 7,98; en setiembre de 6,89 a 7,58; en octubre osciló entre 7,36 a 7,57 y en noviembre registró valores de 7,33 a 7,89.

La salinidad varió de 35,029 ups (febrero) a 35,141 ups (abril), con un promedio de 35,078 ups.

### SALAVERRY

La temperatura promedio superficial en 2009 fue 17,2 °C. La mínima de 15,9 °C en octubre y la máxima de 19,4 °C en diciembre; las ATSM varió de -1,5 a +2,9 °C para marzo y diciembre; respectivamente. (Fig. 14).

La salinidad varió de 34,931 ups (abril) a 35,091 ups (mayo), con un promedio de 35,021 ups.

Para la Región La Libertad la TSM varió de 16,1 °C (octubre) a 19,6 °C (diciembre) y anomalías de +1,7 °C (marzo) a 3,1 °C (diciembre). **El comportamiento del ambiente marino costero frente a la región La Libertad**, en función con la TSM, presentó condiciones próximo a lo normal hasta la segunda semana de diciembre, sin embargo se observó concentraciones halinas propias de mezcla de ASS y ACF durante el mes de julio.

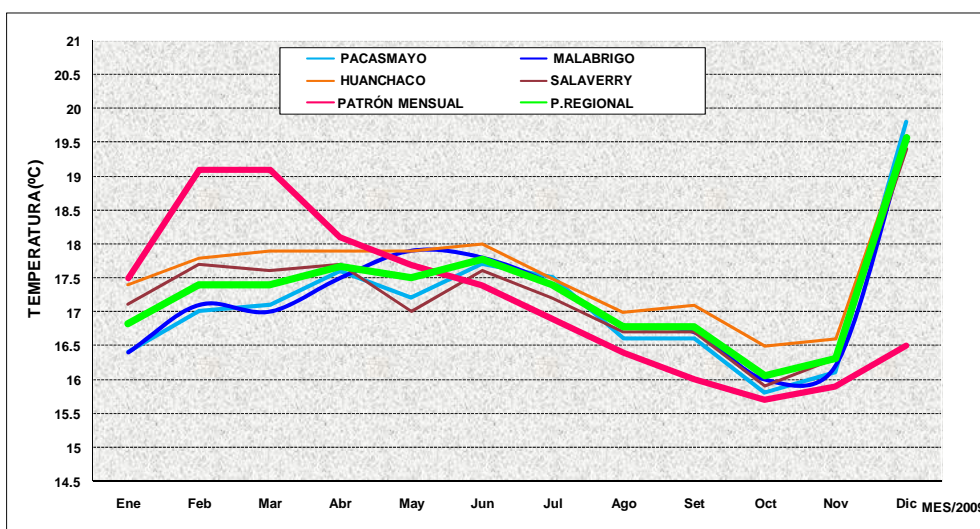


Fig 14. Variación mensual de la TSM de Pacasmayo, Malabrigo, Huanchaco y Salaverry en relación al patrón mensual histórico de Puerto Malabrigo, durante el 2009

Se han elaborado Informes, Reportes de las pesquerías e Investigaciones propias, las que fueron remitidas a la Sede Central

## 11. CENTRO DE INVESTIGACION PESQUERA DE CHIMBOTE

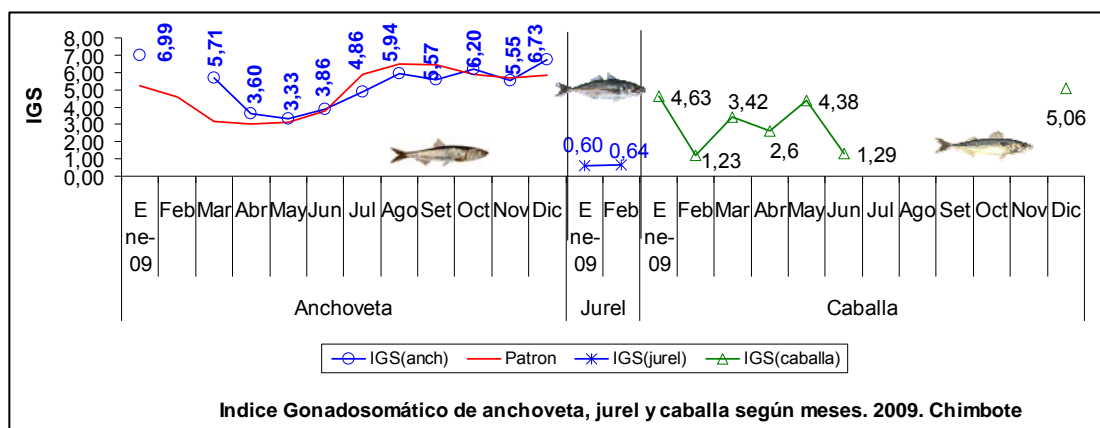
OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
C I P - Chimbote	11	92 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### 1. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE ANCHOVETA Y OTROS RECURSOS PELÁGICOS

Los desembarques de la pesca pelágica durante el 2009 sumaron 1 579 167,199 t cifra que significó una reducción del 1,97%. Se identificaron un total de 22 especies, la anchoveta aportó el 95,48 %, la caballa el 3,46%, el jurel el 0,96 %, samasa y otras especies 0,10 %. La flota cerquera operó con 1 024 embarcaciones, que realizaron 23 853 viajes con pesca efectiva (vcp). El área de pesca de la anchoveta abarcó desde San José hasta Ancon dentro de las 80 mn de la costa, el jurel y la caballa desde Punta Mongón a Pta. Caballas dentro de las 80 mn de la costa.

Se realizó un total de 5 041 muestreos biométricos entre anchoveta, jurel, caballa y samasa, determinándose que el porcentaje de juveniles de anchoveta fue 1,69%; samasa 0%; jurel 36,40% y caballa 62,12%. En relación al proceso reproductivo, la anchoveta mostró dos picos de desove uno prolongado en invierno-primavera y uno corto en verano. El jurel, estuvo madurando en verano y la caballa tuvo dos picos de reproducción en primavera (diciembre) y en verano (enero).



#### 2. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE LOS PRINCIPALES RECURSOS DEMERSALES COSTEROS

Desembarques: Se registró una descarga total de 4 174.76 t. Del total el 94,4 % estuvieron representados por pejerrey, machete, lorna, lisa, cabinza, coco y cachema, las especies con mayores capturas fueron las tres primeras.

Porcentajes de ejemplares menores a la TME: lisa (92,2%), lorna (85,2%), cabinza (73,7%), cachema (72,0%), coco (59,8%), pejerrey (47,7%) y machete (16,5%).

Proceso Reproductivo: La cabinza desovó durante el otoño e inicios de la primavera; la lorna desovó principalmente en invierno; el machete desovó durante el otoño y la primavera, el pejerrey presentó dos picos de desove en verano y primavera. La cachema desovó durante el verano-otoño y la primavera, y el coco en verano e invierno.

#### 3. SEGUIMIENTO DE PESQUERÍAS DE LOS PRINCIPALES INVERTEBRADOS MARINOS

Desembarque: se desembarcaron 1 724 t sustentadas en 25 especies, de las cuales 6 fueron las más importantes (ancoco, caracol, navajuela, marucha, calamar y pata de mula) que representaron el 91,6 % del total capturado.

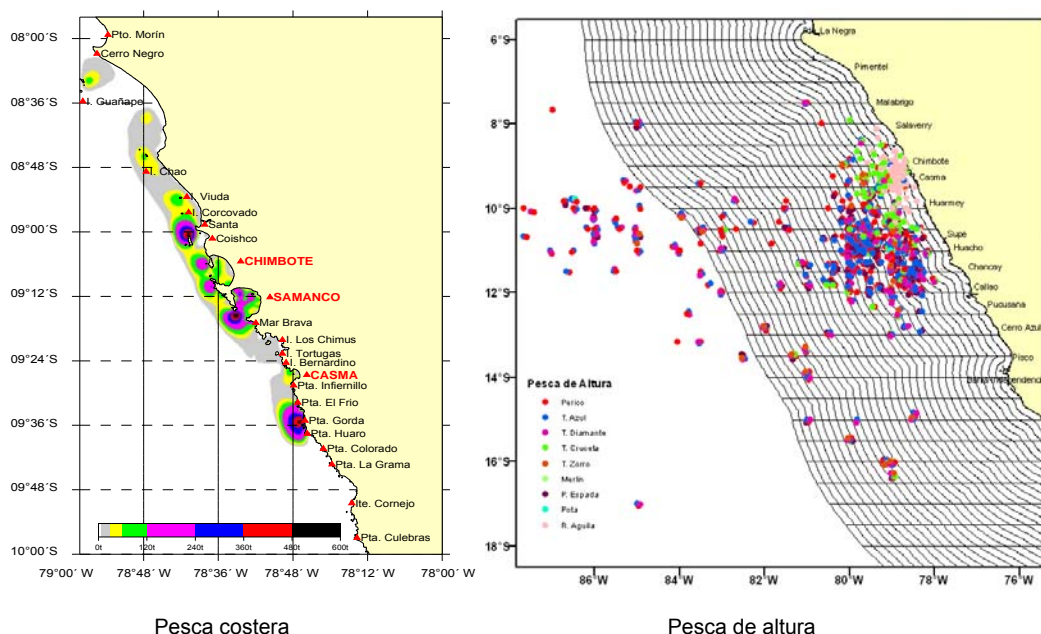
Porcentajes de ejemplares menores a TME: almeja 72,9%, concha de abanico 69,3%, caracol 90,6%, marucha 26,6%, pulpo 80,0% y navaja 0,0%.

Proceso Reproductivo: la escala de madurez gonadal revela que todas las especies analizadas a lo largo del año, tuvieron picos importantes de desove en las estaciones de verano y otoño como el caso de almeja, calamar y navajuela; mientras que especies como marucha, concha de abanico, caracol y pata de mula desovarón principalmente en primavera y verano

#### 4. ESTADÍSTICA, CPUE Y ÁREAS DE PESCA ARTESANAL

Desembarque: 10 052 t (Chimbote 54,47%, Casma 16,14%, Samanco 15,43% y Dorado 13,95%). Se registraron 121 especies: 89 peces, 25 invertebrados, 2 mamíferos, 1 quelonios, 1 algas y 3 aves. El mayor desembarque corresponde

al perico (24,34%), el pejerrey (20,69%), el machete (9,92%), la lorna (7,04%), el ancoco (7,03%), el caracol (5,10%), la lisa (4,27%), la navajuela (2,18%), la cabinza (2,13%) y el coco (1,67%); así mismo se reportaron descargas de ovas de pejerrey (0,09%). Operaron 907 embarcaciones entre chalanas (36,82%), botes (45,31%), lanchas (16,54%) y balsas (1,32%), utilizaron 8 tipos de artes y aparejos de pesca, y el método buceo (pulmón y compresora).



La pesca costera presentó mayores capturas en Isla Redonda, Isla Santa, Punta Gorda (Casma), Pampa El Dorado, Los Bajos, Zamora, Isla Blanca (Casma), Hueco de la Vela, Islote El Grillo, Punta Gorda (Chimbote) y El Huario; mientras que la pesca de altura se distribuyó entre Puerto Malabrigo y Atico alcanzando las 500 millas de la costa.

## 5. INFLUENCIA DE LA DISPONIBILIDAD DE ALIMENTO EN EL CONTENIDO GRASO DE ANCHOVETA

Se realizaron 760 muestreos biológicos de anchoveta (hembras para análisis) con un total de 2 939 ejemplares medidos; analizándose el contenido graso en los rangos de tallas de: 13,0 a 14,0 cm; 14,5 a 16,0 y > a 16,5 cm de longitud total.

Se determinó el porcentaje promedio para las tallas de:

13,0 a 14,0 cm	varió de	2,3393	a	13,1141 %
14,5 a 16,0 cm	fue de	2,1351	a	13,3784 %
> a 16,5 cm	fluctuó entre	2,0001	y	13,3659 %

## 6. EVALUACIÓN POBLACIONAL DE BANCOS NATURALES DE INVERTEBRADOS MARINOS COMERCIALES EN EL LITORAL DE ANCASH

Se realizaron evaluaciones poblacionales del recurso concha de abanico en mayo y noviembre y de concha navaja en diciembre.

Las estimaciones poblacionales en concha de abanico fueron de 2,1 y 3,3 millones de individuos para mayo y noviembre respectivamente; mientras que las biomásas fueron de 38 y 23 t respectivamente, siendo el banco ubicado en bahía Tortuga el más importante durante el 2009. Se notó una leve recuperación poblacional debido al aporte de nuevos reclutas registrados en bahía Tortuga.

En concha navaja, las estimaciones poblacionales fueron de 14,9 millones de individuos y la biomasa de 358 t para las áreas de Mar Brava, Canaco, Patillos y Culebras, encontrándose un ligero incremento poblacional respecto a la evaluación realizada en agosto del 2008.

## 7. INVESTIGACIONES DE LA CALIDAD DEL AMBIENTE MARINO

Se determinó la calidad ambiental en el litoral costero de las principales bahías de la Región Ancash, (Provincias Del Santa, Casma y Huarney) durante los meses de marzo y agosto-setiembre del 2009; utilizando para ello el BIC IMARPE V.

Los muestreos se realizaron en las bahías de Coishco, El Ferrol, Samanco, Tortuga, Casma, Huarney y Caleta Culebras tanto por mar como por la línea costera, así como también en la cuenca baja de los ríos Santa, Lacramarca, Samanco, Casma, Culebras y Huarney.

La evaluación se realizó en época de veda, tanto en marzo como en agosto-setiembre. En época de veda las condiciones oceanográficas de la temperatura, la salinidad, el oxígeno disuelto; los sólidos suspendidos totales, la demanda bioquímica de oxígeno, los indicadores de contaminación microbiológica por coliformes totales y termotolerantes fueron normales; pero con algunas influencias por la remoción del fondo marino y por las aguas residuales de uso doméstico, de la intensa actividad pesquera, de la industria siderúrgica y las aguas de escorrentía agrícola, las que ocasionaron situaciones de hipoxia, este ligero desequilibrio afecta a la biota y repercute en los recursos marinos.

En marzo la temperatura promedio superficial del mar registró 17,0 °C en la bahía de Coishco, 19,5 °C en El Ferrol, 21,3 °C en Samanco, 18,3 °C en Tortuga, 17,3 °C en Casma, 16,6 °C en Huarmey y 16,4 °C en caleta Culebras.

En agosto-setiembre la temperatura promedio superficial del mar varió de 17,0 °C en la Bahía de Coishco, 18,0 °C en El Ferrol, 19,0 °C en Samanco, 18,2 °C en Tortuga, 17,8 °C en Casma, 17,3 °C en Huarmey y 17,2 °C en caleta Culebras.

En marzo y agosto-setiembre los agentes contaminantes de sólidos suspendidos totales presentaron concentraciones por debajo de lo permitido (70,00 mg/L) para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, según Categoría 2: Actividades Marinas Costeras, subcategoría 3, en todas las bahías evaluadas.

En marzo Las concentraciones promedio de aceites y grasa en la Bahía de Coishco fue de 0,36 mg/L, en Bahía El Ferrol 0,67 mg/L, en Samanco 0,54 mg/L, en Tortuga de 0,25 mg/L, en Casma de 0,22 mg/L, Huarmey de 0,56 mg/L y en la Caleta Culebras de 0,24 mg/L, estas concentraciones se presentaron por debajo de la subcategoría 3 de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.

En marzo la caleta Culebras presentó el valor promedio superficial más bajo de fosfatos con 2,73 µM; la Bahía de Tortuga presentó la concentración más baja de silicatos con 20,44 µM; los nitratos más bajo fue en la Bahía El Ferrol con 2,35 µM y la concentración de nitritos fue menor en la Bahía de Tortuga con 0,14 µM.

En marzo, en las bahías El Ferrol y Tortuga se encontraron concentraciones mayores a 10,00 mg/L de la demanda bioquímica de oxígeno que superó lo permitido (10,00 mg/L) por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua; en tanto que, en las otras bahías fueron menores. Para agosto-setiembre sólo la Bahía de Coishco presentó un valor mayor a 10,00 mg/L.

Durante agosto-setiembre la presencia de coliformes totales y termotolerantes en el ecosistema marino de la Bahía El Ferrol presentó un valor muy puntual de  $2,4 \times 10^3$  NMP/100 mL sobrepasando lo permitido por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua tanto por mar como por línea de playa.

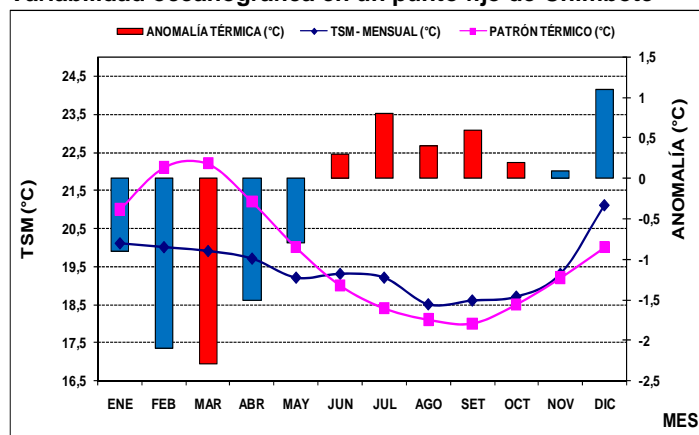
La calidad acuática por la cuenca baja de los ríos Santa, Lacramarca, Samanco, Casma, Culebras y Huarmey respecto a los indicadores de contaminación microbiana sobrepasaron los límites fijados por la LGA vigente para el Perú.

En el litoral costero de la Región Ancash la calidad ambiental se encuentran alteradas por los continuos vertimientos de las aguas domésticas no tratadas, así como de la industria minero-metalúrgica y ocasionalmente de los productos de la actividad pesquera especialmente en la Provincia Del Santa, las cuales generan un cuerpo marino receptor inestable, produciendo un desequilibrio del ecosistema marino, la contaminación acuática se agudiza aún más en época de intensa actividad pesquera, afectando considerablemente a la biota y al sustrato del ecosistema marino.

La Bahía El Ferrol es la que presenta el más alto grado de contaminación marina, esta área está contaminada por pasivos ambientales y los continuos vertimientos de aguas residuales de la industria pesquera, la bahía de Samanco presenta indicios de contaminación por la actividad acuícola de la maricultura; mientras que en la bahía de Tortuga es la que presenta menor grado de contaminación.

## 8. VARIABILIDAD DEL AMBIENTE MARINO

### Variabilidad oceanográfica en un punto fijo de Chimbote



(enero) a 34,652 ups (marzo), con un promedio de 34,543 ups.

La TSM promedio en el 2009 fue 19,5 °C, menor en 0,5 °C que el año 2008. La máxima en diciembre (21,1 °C) y la mínima en agosto (18,5 °C); las ATSM variaron de -2,3 °C (marzo) a +1,1 °C (diciembre).

El oxígeno disuelto presentó concentraciones de 3,38 mL/L (marzo) a 5,45 mL/L (enero) con un promedio de 4,30 mL/L; incrementándose en 0,08 mL/L respecto al 2008.

El potencial de iones de hidrógeno, pH presentó valores de 6,72 (diciembre) a 8,35 (enero), existe una relación directa entre la concentración de oxígeno disuelto y el pH.

La distribución de la salinidad varió de 34,447 ups

El continuo vertimiento de aguas residuales domésticas y de las industrias pesqueras y siderúrgica al ecosistema marino hace que se consuma el oxígeno durante el proceso de descomposición de la materia orgánica, la que produce una disminución en la concentración de oxígeno, pH y también en la salinidad.

Estos desechos vertidos al ecosistema marino producen un impacto considerable en los recursos hidrobiológicos y en el sustrato, e incrementa la demanda bioquímica de oxígeno, sólidos suspendidos totales y nutrientes.

Se han elaborado Informes, Reportes de las pesquerías e Investigaciones propias, las que fueron remitidas a la Sede Central



## 12. CENTRO DE INVESTIGACION PESQUERA DE HUACHO

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
C I P - HUACHO	12	90 %

### RESULTADOS PRINCIPALES

#### 1. PESQUERÍA INDUSTRIAL DE LA ANCHOVETA

##### + Desembarques

Durante el año 2009, la actividad pesquera industrial se realizó en 6 meses de abril a julio, noviembre y diciembre con un total de 123 días efectivos de pesca, acumulando un desembarque de 1 370 801 t, correspondiendo casi en su totalidad al recurso anchoveta con el 99,9 % y una mínima presencia de fauna acompañante como caballa 340 t, pota 139 t, pejerrey 19 t, lorna 16 t, aguja 26 t, cabinza 3 t, bagre 3 t, medusa 5 t y munida 1 t; por puertos en Chancay se registró el mayor desembarque con 389 969 t, seguido de Supe con 357 546 t, Huarney con 278 187 t, Vegueta con 226 487 t y Huacho con 118 611 t.

Respecto a los desembarques de recursos pelágicos proveniente de la pesca artesanal se registró 3 018 697 k, con mayor representatividad la anchoveta con 64,8 % y en menor proporción bonito con 19,2 %, caballa 11,8 %, perico 2,5 %, jurel con 1,6 % y mínima incidencia de barrilete negro, merlín negro, sardina, sierra, atún aleta amarilla y jurel fino.

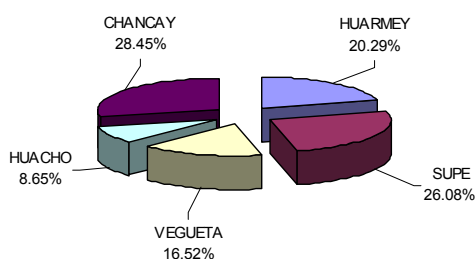
##### + Captura por Unidad de Esfuerzo

La captura por unidad de esfuerzo durante este periodo tuvo una fluctuación descendente en abril con 172,08 t/vcp, en mayo con 115,1 t/vcp; en junio a 70,6 t/vcp; julio 75,03 t/vcp, noviembre 74,35 t/vcp, registrándose un ligero incremento en diciembre de 90 t/vcp.

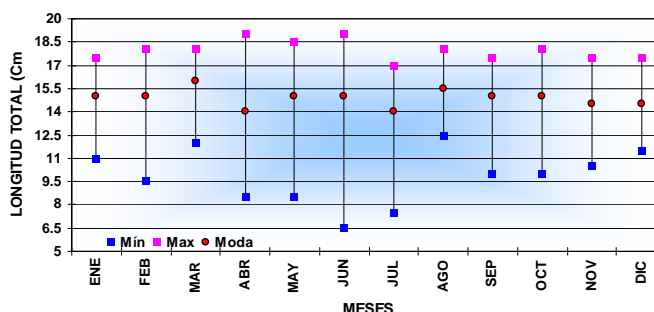
El mayor número de viajes con pesca fue acumulado por las E/P con capacidades de bodega entre 101 a 200 t con un total de 2016 viajes con pesca; el mayor desembarque fue registrado por E/P con capacidad de bodega entre 401 a 800 t que acumularon un total de 365 535,9t.

##### + Distribución y concentración

El recurso anchoveta se distribuyó en 46 áreas isoparalitorales de pesca entre Punta Chao y Cerro Azul, dentro de la franja costera de 70 mn de distancia a la costa. La mayor concentración fue registrada frente a Huacho a 30 mn y frente a Chancay a 40 mn de distancia a la costa en las áreas isoparalitorales (3110 y 4113) con 106 513 t y 99 179 t.



DESEMBARQUE POR PUERTOS DE LA PESQUERÍA INDUSTRIAL PRIMER SEMESTRE 2009



Estructura por tallas de anchoveta durante el año 2009

##### + Muestreos biométricos durante el año 2009

###### *Engraulis ringens* (anchoveta)

El número de ejemplares medidos en el transcurso del año 2009, totalizaron 584 191 provenientes de la pesca industrial y artesanal con rangos de tallas entre 6.5 a 19.0 cm de longitud total, la moda mayormente se ubicó en 15.0 cm los meses de verano, fluctuando los meses siguientes en 14 y 14,5 cm.

La incidencia de juveniles fue menor al 10%, en abril se registró una incidencia de 7.5 % y en julio 8.9 %.

###### *Scomber japonicus* (Caballa)

Proveniente de la pesca artesanal e industrial se tallaron 2 967 individuos, los mismos que presentaron rangos de tallas entre 16 a 35 cm, longitud a la horquilla, modas en 24, 25 y 30 cm; en el mes de noviembre la moda se ubicó en 22 cm con una incidencia de juveniles de 96,4 % similar en diciembre, fueron meses con mayor incidencia de juveniles

###### *Sardinops sagax sagax* (Sardina)

Se tallaron 206 individuos, los mismos que presentaron rangos de tallas entre 25 a 31 cm, longitud total, con modas en 27, 28 y 29 cm, fueron adultos en gran mayoría la incidencia de juveniles fue mínima alcanzando en octubre el 5,2 %.

## + Muestreos biológicos durante el año 2008

### ***Engraulis ringens* (Anchoveta)**

La observación macroscópica de las gónadas de anchoveta (4 134 ejemplares), muestra la permanencia de la mayoría de ejemplares en la fase de desove con incidencia de (V - 64,1 %), con menor proporción en recuperación (III -18,5); los valores de IGS guardaron relación con los picos de desove en verano (enero a marzo) con valores promedio de IGS de 6 a 7,1 % y de primavera (setiembre a diciembre) con valores promedio de 5 a 6 %.

### ***Scomber japonicus* (Caballa)**

La observación macroscópica de las gónadas de caballa (297 ejemplares) en la zona de Huacho, permite indicar que el mayor número de ejemplares se encontró desovando en los meses de enero y febrero (VI - 54,4 %) con valores promedio de IGS de 3.7 y 7.4 %; en octubre la mayor incidencia se encontró en la fase de madurez media (III - 19,8 %) con valor promedio de IGS menor a 1; los meses de noviembre y diciembre no se realizó muestreo biológico debido a que la muestra provenía de la pesca industrial llegando mayormente destrozado.

### ***Sardinops sagax sagax* (Sardina)**

La observación macroscópica de las gónadas de sardina (126 ejemplares) en los meses de mayo, octubre y noviembre, la gran mayoría se encontró desovando (VI - 93.8) con valores promedio de IGS entre 5.7 y 7.8 %

- Se colectó 1905 gónadas de anchoveta y 65 de sardina para análisis Histológicos en la Sede Central
- Se realizaron 30 análisis de contenido graso por el método de hexano
- Se realizó 29 prospecciones pesqueras por los puertos de la jurisdicción en embarcaciones pesqueras artesanales e industriales.

## 2. PESQUERÍA DE RECURSOS ARTESANALES

### + La Pesquería Artesanal en el Puerto de Huacho y Caleta Carquin

Durante el 2009 el desembarque preliminar proveniente de la pesquería artesanal registra un volumen de 7248,9 t. de los cuales 6857,9 t (94,6%) corresponde al grupo de peces y 391,1 t (5,4%) al grupo de invertebrados marinos. Trimestralmente el mayor volumen se registró en el primer trimestre con un desembarque de 2820,7 t, principalmente por los altos volúmenes desembarcados de los recursos: anchoveta (4196,3 t), requerida para la elaboración de conserva, entre otros como el bonito y la caballa. Dentro del grupo de peces, los pelágicos presentan el mayor volumen con un desembarque de 5244,1 t (76,5%), seguida de los recursos costeros con 1514,1 t (22,1%) y los recursos demersales con 99,7 t (1,5%).

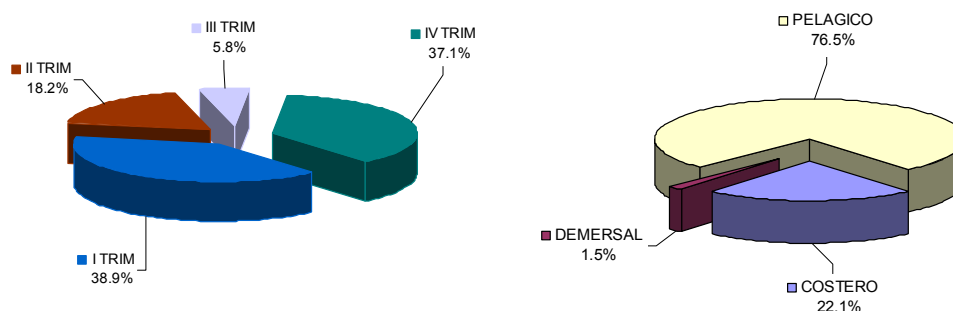


Fig. Desembarque de la pesq. Artesanal por trimestres y grupos - 2009

### + Seguimiento de la Pesquería de los Recursos Demersales y Costeros

#### Zonas de pesca

La distribución geográfica de las capturas efectuadas por la flota artesanal, indican que las zonas de de pesca abarco una amplia zona del litoral costero, con puntos extremos al norte de Huacho hasta Gramadal y hacia el sur hasta las Lomas. La mayor abundancia se localizó principalmente en la zona central Fte a Huacho. Las principales zonas de extracción fueron: Huacho Fte 03 mn (716,2 t), Colorado Fte (463,1 t), Playa Chica Fte (394,7 t), Huacho Fte 04 mn (370,6 t), Hornillos (364,4 t), Don Martín (338,1 t), Huacho Fte 05 mn (306,6 t) y Paramonga Fte (298,5 t), entre otras.

#### Desembarques de recursos demersales

El desembarque preliminar anual del 2009 de los principales recursos demersales registran 99,7 t, destacando la raya aguilá *Myliobatis peruvianus* (67,6 t), pintadilla *Cheilodactylus variegatus* (14,5 t), lenguado *Paralichthys adspersus* (4,1 t), cabrilla *Paralabrax humeralis* (3,7 t), guitarra *Rhinobatos planiceps* (3,7 t), entre otros (6,3 t). La raya fue capturada principalmente fte las Lomas, el Pelado y Río Seco, pintadilla entre Mazorca, Lobera e Ichoacan, Lenguado entre Ruquia y Lachay y cabrilla entre Mazorca, Ichoacan y Lobera.

#### Desembarques de recursos costeros

El desembarque del 2009 de los recursos costeros alcanzo la cifra de 1514,1 t, sustentada principalmente por pejerrey *Odontesthes regia regia* (670,5 t), lorna *Sciaena deliciosa* (614,8 t), lisa *Mugil cephalus* (79,0 t), cabinza *Isacia conceptionis* (79,0 t), machete *Ethmidium maculatum* (48,3 t), y entre otros (22,6 t).

Las especies costeras, presentan una mayor amplitud en su distribución a lo largo de la franja costera de Huacho. La lorna se capturó principalmente entre Las Lomas, Playa Chica, el pejerrey Entre Colorado, Hornillos y la Herradura, lisa entre Paramonga, Caleta Vidal y los Viños y la cabinza, entre la Herradura, Ichoacan y Lachay.

#### DESEMBARQUE ANUAL PESQUERIA ARTESANAL (Kg) HUACHO 2009

GRUPO	I TRIM	II TRIM	III TRIM	IV TRIM	Total	%
<b>PECES</b>	2766189	1279745	347845	2464095	6857874	94.6
<b>INVERTEBRADOS</b>	54558	41215	69688	225620	391081	5.4
<b>Total general</b>	<b>2820747</b>	<b>1320960</b>	<b>417533</b>	<b>2689715</b>	<b>7248955</b>	<b>100.0</b>
<b>%</b>	<b>38.9</b>	<b>18.2</b>	<b>5.8</b>	<b>37.1</b>	<b>100.0</b>	

(\*) Hasta el 10-12-2009

#### DESEMBARQUE ANUAL (Kg) PRINCIPALES RECURSOS DEMERSALES Y COSTEROS - 2009

ESPECIES	I TRIM	II TRIM	III TRIM	IV TRIM	TOTAL	%
PEJERREY	230827	287234	96313	56137	670511	44.3
LORNA	180317	243098	72445	118897	614757	40.6
LISA	67247	3150	1014	7584	78995	5.2
CABINZA	37332	23728	9326	8582	78968	5.2
MACHETE	8105	20979	436	18758	48278	3.2
OTROS	3523	7041	7238	4752	22554	1.5
<b>COSTEROS</b>	<b>527351</b>	<b>585230</b>	<b>186772</b>	<b>214710</b>	<b>1514063</b>	<b>100.0</b>
RAYA AGUILA	22840	14790	21330	8620	67580	67.8
PINTADILLA	3574	3669	3461	3761	14465	14.5
LENGUADO	1187	515	1844	507	4053	4.1
CABRILLA	1696	696	602	675	3669	3.7
GUIARRA	1375	230	705	1340	3650	3.7
OTROS	1974	1521	1491	1266	6252	6.3
<b>DEMERSAL</b>	<b>32646</b>	<b>21421</b>	<b>29433</b>	<b>16169</b>	<b>99669</b>	<b>100.0</b>
<b>COST + DEMERS</b>	<b>559997</b>	<b>606651</b>	<b>216205</b>	<b>230879</b>	<b>1613732</b>	<b>100.0</b>

#### DESEMBARQUE (Kg) PRINCIPALES RECURSOS PELAGICOS PROVENIENTE DE LA PESCA ARTESANAL- ANUAL 2009

ESPECIES	OCT	NOV	DIC (*)	TOTAL	%	
ANCHOVETA	1343151	572876	128023	2152219	4196269	80.0
BONITO	563275	15595	1514	6211	586595	11.2
CABALLA	256220	75372	1379	18215	351186	6.7
PERICO	6500	210		45470	52180	1.0
JUREL	34508	5993	348	356	41205	0.8
OTROS	2538	3048	376	10745	16707	0.3
<b>PELAGICOS</b>	<b>2206192</b>	<b>673094</b>	<b>131640</b>	<b>2233216</b>	<b>5244142</b>	<b>100.0</b>
<b>TOTAL PECES</b>	<b>2766189</b>	<b>1279745</b>	<b>347845</b>	<b>2464095</b>	<b>6857874</b>	<b>100</b>

#### Muestreos Biométricos y Biológicos, Anual 2009

Durante el 2009 se tallaron 139187 ejemplares y se analizaron biológicamente 4166 ejemplares

##### *Odontesthes regia regia* (pejerrey)

Su estructura de tallas fluctuó entre 13-22 cm de longitud total y moda en 16 cm. presenta una pequeña fracción (0,1%) de ejemplares menores a la talla mínima legal de captura de 14 cm. Las observaciones macroscópicas de la madurez sexual de pejerrey evidencian que el recurso desovó parcialmente todo el año.

##### *Sciaena deliciosa* (lorna)

El rango de tallas fluctuó entre 13-37 cm y moda en 20 cm. El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima legal de captura de 24 cm fue de 91,2%. Sexualmente desova en mayor proporción el primer y segundo trimestre, en proceso de maduración parcial el tercer y cuarto trimestre.

##### *Isacia conceptionis* (cabinza)

Su estructura de tallas presentó un rango entre 13-27 cm y moda en 19 cm de longitud total. El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima legal de captura de 21 cm fue de 83,7%. Sexualmente se observa un proceso de desove parcial durante el primer y segundo trimestre, en maduración parcial en tercer y cuarto trimestre.

### *Mugil cephalus* (lisa)

Presentó tallas entre 17-44 cm y moda en 29 cm de longitud total. El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima legal de captura de 37 cm fue de 97,6%. Sexualmente presente en todo el año predominio de ejemplares virginales, de la fracción adulta el desove parcial se intensifica en el primer trimestre.

### *Menticirrhus ophicephalus* (mismis)

Su estructura de talla presentó un rango entre 19 y 31 cm y moda en 22 cm de longitud total. Carece de talla mínima legal de captura. La observación macroscópica de las gónadas muestra ejemplares en maduración avanzada, con pequeñas fracciones en desove en el primer trimestre.

### *Ethmidium maculatum* (machete)

Su estructura de talla presentó un rango entre 18 y 32 cm y moda en 23 cm de longitud total. El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima legal de captura de 25 cm fue de 63,0%. Sexualmente presento un predominio de ejemplares virginales, la fracción adulta intensifica el proceso de desove durante el cuarto trimestre.

### *Paralonchurus peruanus* (coco)

Se registro datos biológicos solo en el tercer trimestre, con una estructura de talla entre 15 y 21 cm y moda en 17 cm de longitud total. El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima legal de captura de 37 cm fue de 100,0%. Sexualmente presento un predominio de ejemplares virginales y maduración inicial.

### *Stromateus stellatus* (pámpano pintado)

Solo muestreo durante el tercer trimestre, presentando un rango de talla entre 17 y 23 cm y moda en 19 cm de longitud total. Carece de talla mínima legal de captura. Sexualmente presento un predominio de ejemplares en proceso de maduración avanzada.

## Captura por Unidad de Esfuerzo

La flota artesanal estuvo compuesta por 430 unidades de pesca. El conteo de embarcaciones por el tipo de artes de pesca llegó a 613 unidades por la diversificación de las artes dependientemente del presencia de los recursos que se hicieron mas accesibles y comerciales durante el 2009, es decir muchas embarcaciones emplearon de acuerdo a la temporada de pesca de dos a tres artes de pesca. En todo el año, se realizo un esfuerzo de 14288 viajes, para una captura por unidad de esfuerzo (CPUE) promedio anual de 0,51 t/v; este índice fluctuó entre 0,01 t/v (marisqueros) a 5,07 t/v (cerco).

CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (t/viajes)  
HUACHO, ANUAL 2009

ARTE	Nº EMBAR	VIAJES	CAPT (t)	CAPT/VIAJES	
BUCEO		47	911	347.198	0.38
CANGREJERAS	24	430	25.065	0.06	
CERCO	65	1099	5568.258	5.07	
CHINCHORRO	10	146	72.923	0.50	
CORTINA	334	10739	1188.632	0.11	
ESPINEL	3	3	11.6	3.87	
MARISQUEROS	2	34	0.492	0.01	
PINTA	58	331	13.859	0.04	
TRASMALLO	43	277	6.908	0.02	
TRINCHE	27	318	14.02	0.04	
TOTAL	613	14288	7248.955	0.51	
	430				

- Se efectuaron 24 prospecciones pesqueras para obtener información complementaria en el estudio recurso-ambiente.
- Participación en el Taller de Análisis Participativo Antecedentes de la actividad ilegal de pesca con explosivos.
- Participación en el XI Congreso de Pesquería en calidad de Expositor: Análisis y Estimación de Modelo de Serie de Tiempo Para Proyectar el Comportamiento de la Pesquería Artesanal de Huacho-Carquín durante el 2009

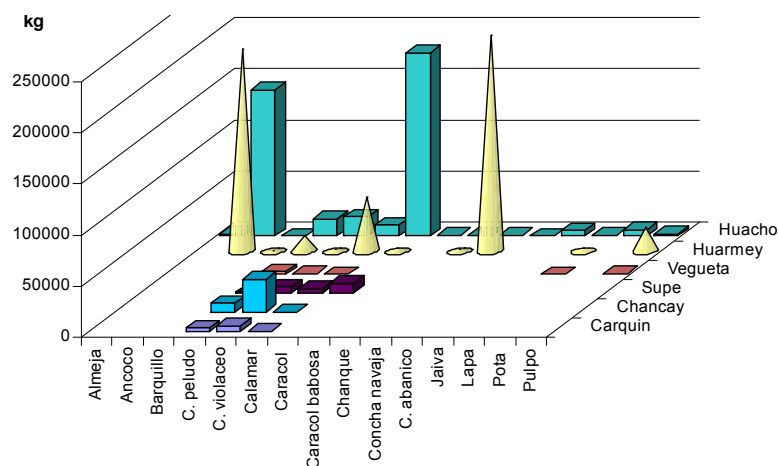
## 3. EN LA PESQUERÍA DE INVERTEBRADOS

### + Desembarques

La pesquería artesanal marisquera en la jurisdicción del laboratorio costero Imappe Huacho entre Huarmey – Chancay presentó un desembarque de 969.3 toneladas, sobresaliendo el puerto de Huarmey con el 52.8% (51.2t), Huacho con el 39.4% (32.2 t) y con el menor volumen de desembarque se dio en las caletas de Végueta con el 0.3% (2.7t) y Carquin con 0.9% (8.9t).

Fig. Desembarque (kg) de invertebrados marinos, por puertos 2009

En los desembarques por especies - puertos, presentan un número de 16 diferentes especies de invertebrados, constituyéndose Huacho como uno de los puertos con una mayor diversidad (15 especies), en las que sobresalen el caracol *Stramonita chocolata* con 178.8 t y el ancoco *Patallus mollis* con 142.8 t; para el puerto de Huarmey con 10 especies destacaron los recursos concha navaja *Ensis macha* con 205.3 t, el ancoco *Patallus mollis* con 197.9 t y el calamar común con 205.3 t.



#### + Muestreos Biométricos

##### ***Ensis macha* "navaja"**

Se tallaron en total 114 individuos de navaja con rangos de tallas entre 120-162 mm de longitud total, con moda en 130 mm de (LT).

##### ***Stramonita chocolata* "caracol"**

Se tallaron 12 325 individuos, los mismos que presentaron rangos de tallas entre 31-86 mm de LT, con moda en 48 mm de LT. El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima legal de extracción (60 mm) fue de 91,5%.

##### ***Platyxanthus orbigny* "cangrejo violáceo"**

El número de ejemplares medidos totalizaron 1 779 individuos con un rango entre 38 y 115 mm, con moda de 78 mm del ancho del céfalo (AC).

##### ***Concholepas concholepas* "chanque"**

El número de ejemplares medidos totalizaron 222 individuos con un rango de tallas entre 49 y 115 mm de LT, con moda en 88. El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima legal de extracción (80 mm) fue de 34,7%.

##### ***Cancer setosus* "cangrejo peludo"**

El número de ejemplares medidos totalizaron 980 individuos, con un rango de tallas entre 55 y 146 mm, con moda en 118 mm de AC.

##### ***Loligo gahi* "calamar"**

El número de ejemplares medidos fueron 518 individuos, con un rango de tallas entre 100 y 353 mm, con moda en 170 mm de longitud de manto (LM).

##### ***Cancer porteri* "jaiva"**

Se analizaron 555 ejemplares con un rango entre 64 y 121 mm y moda en 79 mm de AC.

##### ***Patallus mollis* "ancoco"**

Se analizaron 845 ejemplares con un rango entre 70 y 355 mm y moda en 130 mm de longitud total.

##### ***Sinum cymba* "caracol babosa"**

Se analizaron 623 ejemplares con un rango entre 23 y 59 mm y moda en 42 mm de longitud total.

##### ***Semele corrugata* "almeja"**

El número de ejemplares medidos fueron 65 individuos, con un rango de tallas entre 73 y 121 mm, con moda en 102 mm de longitud total (LT).

#### + Muestreos Biológicos

##### ***Stramonita chocolata* "caracol"**

La observación macroscópica de las gónadas (1983 ejemplares), se observó un predominio de individuos en la máxima madurez (estadio III- 51,9%).

##### ***Concholepas concholepas* "chanque"**

La observación macroscópica de las gónadas (169), se observa con igual número de individuos en las fases de máxima madurez (estadio III-49,1%) y en proceso de desove (estadio IV-35,5%).

##### ***Cancer setosus* "cangrejo peludo"**

La observación macroscópica de las gónadas. se observó un mayor porcentaje en el estadio III con un 56,5%, seguido de el estadio II con el 20,1% y en menor proporción el estadio I con 3,3%.

##### ***Platyxanthus orbigny* "cangrejo violáceo"**

La observación macroscópica de las gónadas, se observó un mayor porcentaje en el estadio III con un 43,3%, seguido de el estadio IV con el 21,2% y en menor el estadio I con 3,5%.

##### ***Loligo gahi* "calamar"**

La observación macroscópica de las gónadas (515 ejemplares), se observó un mayor porcentaje en el estadio IV con un 43,9%, seguido de el estadio III con el 26,0% y en menor el estadio V con 1,9%.

##### ***Cancer porteri* "jaiva"**

La mayor incidencia de individuos se presentó en el estadio V (45,2%), seguido del estadio II (23,6%) y con un menor porcentaje en el estadio I (5,7%).

##### ***Semele corrugata* "almeja"**

La observación macroscópica de las gónadas, se observa la mayor frecuencia de individuos en el estadio III con 63,6% y en proceso en el estadio III con un porcentaje ínfimo del 3,0%.

Captura por Unidad de Esfuerzo

El esfuerzo acumulado fue de 6 646 viajes-especie y la captura por unidad de esfuerzo de 145,85 kg/viaje-especie, los principales los recursos que mostraron el mayor de números de viajes fueron: la concha navaja con 1 207 viajes, cangrejo violáceo con 1 155 viajes, cangrejo peludo con 1 124 viajes y calamar con 1 109 viajes, y los mayores rendimientos se dieron para los recursos ancoco con 588.43 kg/viaje y caracol 301.95 kg/viaje.

#### + Zonas de extracción

La flota marisquera se desplazó en 128 zonas de operación, mostrando el mayor número de zonas para Huacho con 50, puerto Grande 42, Carquin 15, Végueta 13, Chancay 11 y para Supe con 10 zonas.

Entre los puntos de mayor desembarque se tienen a Huarmey con un total de 42 zonas de extracción, teniendo entre las principales a la zona de Gramadal con un aporte de 229.4 t, seguido de las Zorras 81.3 t, Tres Viudas 41.4t, Salinas 32.4t, Cañon 30.0t, Muelle 18.0t, Pedrones 12.7t y Cruz del Cabo con 10.0t.

En Huacho con 50 zonas de extracción y captura, abarcando desde Gramadal hasta Mazorcas y mar afuera frente a Huacho, Supe, Huarmey y Chancay entre 35 y 65 millas; entre las principales y más productivas se tienen a la Herradura con 53.5t, mazorcas 41.0t, Ichoacan 40.3t, Lachay 34.5t, Punta Salinas 33.4t, Lobera 27.7t, Lobillo 24.7t, Colorado 23.4t, Hornillos 21.8t y Tres Bajas 14.5t.

### 4.- BANCOS NATURALES.

**a. El caracol *Stramonita chocolata***, se realizaron 02 evaluaciones, la primera en isla Don Martín en el mes de abril y la otra en Isla Mazorcas en julio.

En la evaluación de abril, que le correspondió a Isla Don Martín se estimó una biomasa de 3.4 millones de individuos, de los cuales el 3.99% fueron de tamaños comerciales y mientras en la zona de Isla Mazorcas el 23.9% fueron de tamaños comerciales para una población de 14.8 millones de individuos.

#### ABRIL

##### + Áreas por Estrato de profundidad

En el submareal de la isla Don Martín, en un área total de 183 507 m<sup>2</sup> (18.35 Ha) se caracterizó 03 estratos de profundidad:

Estrato I: 0-5 m  
Estrato II: 5-10 m  
Estrato III: 10-15 m

Para el estrato I (0-5 m), se estimó un área de 39 182 m<sup>2</sup>, para el II (5-10m) una área de 127 562 m<sup>2</sup> y para el estrato III (10-15m) un área de 16 762 m<sup>2</sup>.

##### + Condiciones oceanográficas

**Temperatura** La temperatura superficial del mar (TSM) varió entre 16.8 y 19.8°C con un promedio de 17.7°C; en el fondo, se registró un promedio de 16.7°C, con valores entre 16.4 y 16.9°C.

**Oxígeno** El tenor de oxígeno disuelto superficial, fluctuó entre 1.55 y 4.65 ml/l con una media de distribución de 3.65 ml/L; en los fondos hasta los 14 m, el tenor fluctuó entre 1.45 y 3.85 ml/L con una media de 2.11 ml/L.

##### + Distribución y concentración

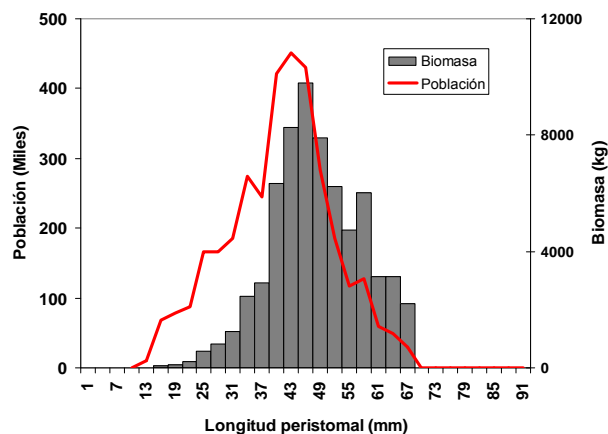
Dentro del área explorada a profundidades de 1 a 14 m de profundidad, el caracol se encontró distribuido verticalmente entre 3 a 13 m en fondos con sustratos rocosos y pedregosos. Presentó una gran variación en sus agregaciones a diferentes niveles de profundidad; la densidad media estratificada mostró un valor de 18.7 ind/ m<sup>2</sup>.

Por estratos de profundidad se encontró con densidad con un máximo de 132 ind/ m<sup>2</sup> (estación 2) en el estrato más somero de 0 a 5 m, producto de una mayor agregación de individuos con fines reproductivos y alimenticios; y la densidad menor se encontraron en el estrato de 5 – 10 m de profundidad (04 ind/ m<sup>2</sup>) en sustrato rocoso.

##### + Estimación de parámetros de población y biomasa

La población del caracol, se estimó en 3.4 millones de individuos, con un intervalo de confianza al +/- 47.7%. A su vez, la biomasa del caracol se estimó en 66.2 t, con un intervalo de confianza al +/- 52.0%.

Solamente el 3.99 % (137.1 individuos) de la población, fueron ejemplares de tamaño mayor a la talla mínima legal de extracción de 60 mm de longitud peristomal y, en términos de biomasa, los ejemplares de tamaño menor representaron el 87.17% (57 705.0 kg) de la biomasa total.



#### + Estructura de tallas

En 351 ejemplares, su estructura de tallas varió entre 13 y 68 mm, con modas en 42 y 45 mm y talla media de 40.61 mm de longitud peristomal (LP); el 96.0 % de los ejemplares muestreados fueron menores a la talla mínima de extracción de 60 mm de LP.

Por estratos de profundidad, en la talla del caracol se observó el mayor rango en el Estrato II (10-15 m) con una estructura de tallas de 12 a 66 mm; el menor rango, se encontró a mayor profundidad, en el Estrato III (10-15 m), con rango entre 21 y 51 mm.

El porcentaje de juveniles por estrato, varió entre:

Estrato I (0-5m)	: 94.7 %
Estrato II (5-10 m)	: 96.3 %
Estrato III (10-15m)	: 100.0 %

#### + Aspecto reproductivos

El caracol, se encontró mayormente en fase de máxima maduración (estadio III-46.6 %), seguido de los inmaduros con un 30.8%, postura y evacuación (estadio IV-13.5%) y en menor proporción en madurante (estadio II-9.0 %).

Por sexos, los machos se ubicaron con el mayor porcentaje en iniciando maduración (estadio I- 40.6%), mientras que las hembras en el estadio de máxima madurez (estadio III-54.7%).

La proporción sexual fue de 1.07:1 favorable a las hembras.

#### + Relación longitud -peso

En 351 ejemplares de caracol de ambos sexos, se estimó los parámetros de a y b de la relación longitud peristomal (mm) y peso total (g). La relación longitud peso presentó la siguiente ecuación:

$$W = 0.0002L^{3.0707} \quad a = 0.0002 \quad y \quad b = 3.0707$$

#### Discusiones y perspectivas de Explotación.

En el 2009 el área de expansión del recurso caracol se encontró reducido por las condiciones de la naturaleza que arenaron la zona mas expuesta de la isla, comprimiendo la zona de distribución del caracol; y en la zona norte como en estudios anteriores no se registraron indicios de *Stramonita chocolata*, posiblemente por el tipo de sustrato areno fangoso donde habitan los cangrejos ermitaños, nassarius y anélidos; sin embargo el área estimada fue de 183 507 m<sup>2</sup> de gradiente rocoso y pedregoso, mostrando una biomasa de 66.2n t y una densidad media estratificada de 18.7 ind./m<sup>2</sup> manifestando una leve recuperación pero con un incremento de la incidencia de tallas menores a 60 mm de LT, presentado valores del 96.01% y 87.17 % en relación a la población y biomasa; reportándonos una escasa presencia de ejemplares de talla comercial. En este sentido, considerando la importancia en la pesquería de Huacho y en el litoral y dado importante stock encontrado, nos medita mantener un estricto control de la talla mínima de extracción, lo que nos permitirá garantizar los juveniles encontrados en esta importante isla Don Martín.

## JULIO

#### Composición por especies y grupos taxonómicos

Se presentan los resultados de las capturas por especies y grupos taxonómicos obtenidos en (14) transectos perpendiculares a la isla. Se extrajo 505 860.4 g constituido principalmente por moluscos con 469 922.7 g (92.9%), equinodermos 20 098.0 g (4.0%), crustáceos con 15 593.7 g (3.1%); representado estos tres grupos el 99.9% del total. En menor índice de captura, se extrajo anélidos (0.6g), peces ( 18 g), algas microscópicas (10.0 g) y espongiarios (217.4 g).

#### Captura

La captura total de invertebrados estuvo constituida por 37 especies, pertenecientes a los grupos arriba mencionados: espongiarios, anélidos, moluscos, crustáceos y equinodermos . Además, se capturó 01 especie de peces y 01 de algas marinas macróscopicas.

Crustáceos Se han registrado 13 especies de crustáceos decápodos pertenecientes a (07) familias: Balaniidae (1), Cancridae (1), Paguridae (1), Porcellanidae (4), Xanthidae (4), Rhynchocinetidae (1) y Galatheididae (1).

En este grupo Por la mayor captura sobresalieron el cirripedio "pico de loro" *Megabalanus psittacus* que representó el 1.6 % ( 8 156.14 g) y "cangrejo peludo" *Cancer setosus* con 1.1% (5 550.0%).

Equinodermos Se registraron 07 especies de equinodermos pertenecientes a 06 familias: Arbaccidae (1), Echinoididae (2), Ophiothricidae (1), Pterasteridae (1), Steroidea (1), Steriidea (1) y Pterasteridae (1).

En este grupo de equinoideos se acentuaron por su mayor captura: "estrella gris" *Luidia bellonae* con 10 990.0 g y menor para el lirio de mar *Ophiothryx spiculata* (0.24 g).

Moluscos Se registraron 13 especies de moluscos pertenecientes a 11 familias: Bursidae (1), Calyptraeidae (2), Fissurellidae (1), Mytilidea (1), Thaididae (2), Trochidae (1), Muricidae (1), Nassariidae (1), Columbelloidae (1), Octopodidae (1), (1) y Buccinidae (1).

Por la mayor abundancia en la zona, sobresalió el caracol *Stramonita chocolata* que representó el 90.3 % (456 678.6 g) de este grupo y también se hizo presente el pulpo *Octopus mimus* y la lapa *Fisurilla crassa*, recursos de importancia comercial en la pesquería de invertebrados.

#### + Composición por tallas

Los ejemplares provenientes de diferentes estratos de profundidad su estructura de tallas estuvo comprendido dentro del rango 6 a 82 mm, con moda en 50 mm y talla promedio de 48.77 mm de longitud peristomal (LP). El 88.8 % de los individuos fueron de tamaños menor a la talla mínima legal de extracción de 60 mm.

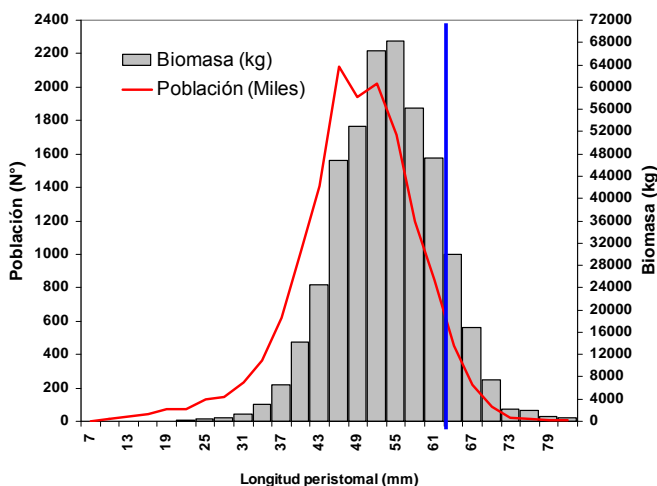
Según niveles de profundidad de profundidad el recurso se hizo presente con altos porcentajes de individuos < 60 mm en todos los estratos de profundidad con un mayor en el estrato IV (15-20) con 91.9% y la menor se dio casi en el límite del banco con porcentaje del 83.9% en el estrato VI (25-30 m). En general el banco se mostró con un recurso de tallas menores a la talla comercial, con porcentajes que bordearon con índices mayores 80 %.

#### + Madurez gonadal

En el proceso reproductivo, la madurez de las gónadas, para las hembras se observó con los mayores porcentajes en la máxima madurez con 50.3% y en inmaduros con 36.8%, y los machos se acentuaron con un 34.8% en la máxima madurez, seguido de evacuación 29.2% y en menor cantidad en madurante con 7.5%.

#### + Relaciones biométricas

Las relaciones talla (Longitud mm) peso (Peso total, g) muestran tendencias de crecimiento alométricamente positivo para las hembras y los machos, mostrando las siguientes ecuaciones:



#### + Estimación de la Población y Biomasa

La población fue estimada en 14.8 millones con un intervalo de confianza al 95%. La biomasa fue estimada en 449.3 t con un intervalo de confianza al 95%.

Los ejemplares menores a la mínima talla legal representaron el 88.8 % (13.2 miles) y 23.9% (449.3 kg.) fueron de tallas comerciales.

#### + Aspectos Oceanográficos

**Temperatura** La temperatura superficial del mar (TSM) varió entre 18.2 y 19.4°C con un promedio de 19.1°C; en el fondo, se registró un promedio de 18.1°C, con valores entre 16.8 y 19.1°C e isóneas con tendencia creciente hacia el borde de la isla.

**Oxígeno** El tenor de oxígeno disuelto superficial, fluctuó entre 2.84 y 5.18 ml/l con una media de distribución de 4.32 ml/L; en fondos, de 9 a 63 m, el tenor fluctuó entre 1.15 y 5.06 ml/L con una media de 3.19 ml/L. Los valores isóneas > a 3 ml/L se encontraron en las zonas menos profundas.

#### Nutrientes

**Fosfatos (µgr-at/L)** Los fosfatos en superficie, se registró valores de concentración entre 0.54 y 5.17 µgr-at/L, con un promedio de 2.10 µgr-at/L e isóneas mayores a 1 µgr-at/L distribuidos hacia la isla; en el fondo, el comportamiento fue similar en la parte más expuesta de la isla y en la zona más protegida las isóneas fueron > a 2 µgr-at/L con dirección noreste.

**Nitratos (µgr-at/L)** A nivel superficial, la concentración varió entre 6.13 y 17.76 µgr-at/L, con un promedio de 12.59 µgr-at/L, con concentraciones de nitratos en la zona más expuesta con valores > a 12.5 µgr-at/L; en el fondo, varió entre 8.99 y 22.27 µgr-at/L, promedio de 14.40 µgr-at/L e isóneas distribuidas en los alrededores de la isla, con núcleos de concentración en la zona más expuesta de la isla con isóneas > a 15 µgr-at/L.

**Silicatos (µgr-at/L)** En la superficie, la concentración varió entre 1.27 y 8.57 µgr-at/L con un promedio de 5.56 µgr-at/L; en el fondo, varió entre 3.90 y 17.40 µgr-at/L con un promedio de 9.46 µgr-at/L.

**Nitritos (µgr-at/L)**

En la superficie, la concentración varió entre 0.05 y 1.15 µgr-at/L con un promedio de 0.62 µgr-at/L; en el fondo, entre 0.05 µgr-at/L y 1.28 µgr-at/L, con un promedio de 0.56 µgr-at/L.

#### + Batimetría

Se realizó el rastreo batimétrico en los alrededores de la isla Mazorca, tomándose registros de 1989 UBM tomados aproximadamente cada 8 segundos como promedio. Según el análisis de los ecogramas se registraron profundidades hasta los 80.2 metros de profundidad.

Evidentemente desde la falda de Mazorca, en todos sus flancos norte esta cae casi verticalmente los primeros 5 y 10 metros llegando hasta la isobata de los 20 a 30 metros con fuertes pendientes que fluctuaron entre los 50° y 65° aproximadamente, ligeramente menor en el flanco sur, con un pendiente de 50° aproximadamente, zona más expuesta



con rompientes, lo cual hace que la navegación marina se realice con mucha precaución. En el lado oeste se apresian unos boquerones, ligeramente protegido con profundidades que varían entre los 10 y 30 metros.

### Perspectivas de Explotación

En las prospecciones anteriores, el recurso mostró comportamientos variados en el periodo 2005 - 2009, con mayor biomasa media ( $1738.64 \text{ g/m}^2$ ) y densidad media ( $64 \text{ ind./m}^2$ ) para el 2006 y la menor en el 2008 con biomasa media ( $128.10 \text{ g/m}^2$ ) y densidad ( $55 \text{ ind./m}^2$ ); estos valores bajos se ven influenciados por el mayor esfuerzo extractivo que se generó en los años 2007 y 2008, y en el 2009 nos evidencia una recuperación de las poblaciones por la poca demanda del recurso que viene adquiriendo el recurso con fines de exportación por restricción de exportaciones de moluscos bivalvos a Europa.

En julio del 2009 se estimó una población de 14.8 millones y una biomasa de 449.3 t manifestando una importante recuperación del recurso, de las cuales solamente el 11.2 % son de tamaños comerciales; además se encontró una alta incidencia de ejemplares inmaduros y madurante, que representan los futuros desovantes y reclutas, lo cual debe ser protegido para favorecer su crecimiento y desarrollo para una pesquería sostenible.

### b. Concha Navaja *Ensis Macha*

El área de estudio comprendió las zonas habituales de extracción de concha navaja al sur del Puerto de Huacho, entre Cerro Verde y punta Bajas (Promontorio Salinas). Zona descansada sin explotar desde diciembre del 2008 por la flota navajera al igual que las otras zonas de importancia productiva.

#### + Distribución y concentración

El recurso se encontró distribuido entre en la franja costera ubicándose a profundidades entre 1.5 y 12.2 m con agregaciones con un mínimo de 01 y un máximo de 548 ejemplares/ $\text{m}^2$ . La concha navaja se encontró formando parches con densidad y biomasa media de  $87.1 \text{ ejemplares/m}^2$  y  $932.67 \text{ g/m}^2$  respectivamente. Las agregaciones de mayor número se encontraron en el segundo estrato (5- 10 m) donde se registró una densidad relativa máxima de 548 ejemplares/ $\text{m}^2$  y biomasa de  $4\,582.40 \text{ g/m}^2$  (área I); parches menores se registraron en los extremos al estrato II; para el primer estrato (0-5 m) presenta una densidad y biomasa media de  $1.8 \text{ ejemplar/m}^2$  y  $15.12 \text{ g/m}^2$ , y para el estrato de mayor profundidad los índices de densidad y biomasa media fueron de  $6 \text{ ind./m}^2$  y  $34.26 \text{ g/m}^2$ .

#### + Población y Biomasa

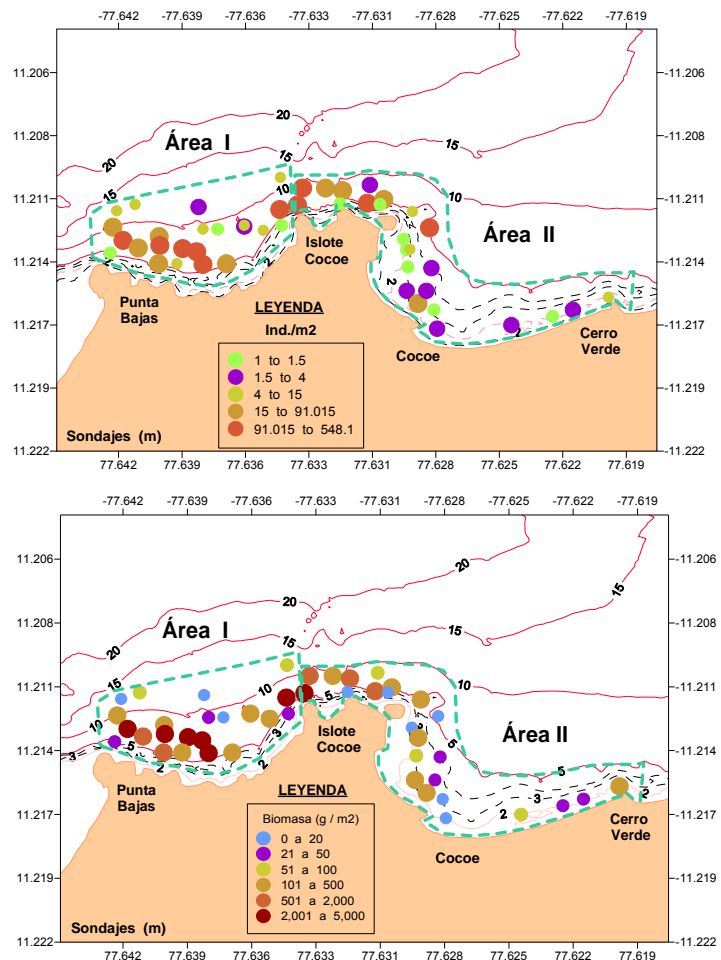
Se estimó una población de 25.2 millones de ejemplares (+ - 53.00 %) ejemplares con una biomasa de 265.91 t (+- 41.1 %). Por niveles de profundidad se mostró una mayor población en el segundo estrato II (10-15 m) con valores de 23.97 millones de individuos y una biomasa de 251.8 t y menor en el estrato I con 410.2 mil individuos para una biomasa de 9.6 t. En el estrato III (15-20m) de mayor profundidad hubo menor biomasa con 4,5 t.

El 78.3 % de la población en general constituyeron individuos con tamaño menor a la talla mínima legal de extracción de 120 mm, esto es equivalente al 92.0 % de la biomasa encontrada.

Por zonas de trabajo, en el **área I** (punta Cocoe y punta Bajas), en un área de  $334\,590 \text{ m}^2$ , se estimó una biomasa de 260.15 t para una población de 26.7 millones de individuos; por estratos de profundidad en el estrato II se encontró la mayor biomasa media de  $1\,553.56 \text{ g/m}^2$  y una densidad media de  $157.59 \text{ ind./m}^2$ .

En la población y biomasa ponderada, solamente el 4.9% fueron tallas de tamaño comercial (>120 mm) que corresponde a 16.4% de la biomasa encontrada en esta área.

En el **área II** (Cerro Verde – punta Cocoe), en la superficie de  $290\,043 \text{ m}^2$ , se taso una biomasa de 51.47 t y una densidad de 3.6 millones de individuos; por estratos la mayor biomasa media fue de  $439.37 \text{ g/m}^2$  ubicado en el segundo estrato (5-10 m) con una población de 3.2 millones de individuos.



Distribución y concentración de **a)** biomasa ( $\text{g/m}^2$ ) y **b)** densidad (ejemplares/ $\text{m}^2$ ). Evaluación de *Ensis macha* 'concha navaja' entre Cerro Verde y Punta Bajas (Promontorio Salinas). Mayo 2009

En la segunda área, el porcentaje de individuos de talla comercial se estimó en 13.4% (3.1 millones de individuos) de la densidad y de la biomasa con un 28.4% (14.6 t).

#### + Estructura de tallas

En 2 368 ejemplares su estructura de tallas estuvo comprendida dentro de un rango de 10 a 172 mm de longitud valvar con moda en 81 mm y talla media de 94.81 mm. El 92.02 % de los ejemplares analizados fueron de tamaño menor a la talla mínima legal de extracción de 120 mm de longitud valvar.

#### + Madurez sexual

El recurso se encontró mayormente en fase de estadio maduro III (72.2 %) con un importante porcentaje en proceso de desove IV (24.1 %) y un ínfimo porcentaje en proceso de recuperación V (0.8%).

#### + Relaciones longitud valvar – peso total

En las relaciones biométricas se consideraron las relaciones longitud (Lt) - Peso total (Pt), longitud - Peso cuerpo (Pc) y longitud - Peso del pie (Pp) observándose valores del coeficiente de determinación ( $r^2$ ) de 0.99, para el caso de la relación Lt – Pc, de 0.97 y de 0.97 para la relación Lt – Pp. El valor del parámetro b muestra un crecimiento isométrico de la especie.

#### + ASPECTOS OCEANOGRÁFICOS

**Temperatura** La temperatura superficial del mar (TSM) varió entre 16.7 a 18.4 °C con un promedio de 17.7 °C A nivel de extracción en el fondo la temperatura varió entre 16.7 y 18.4 °C con un promedio de 16.9 °C.

**Oxígeno** A nivel superficie el tenor de oxígeno disuelto varió entre 1.23y 3.28 ml/L con un promedio de 2.38 ml/L. En el fondo el tenor de oxígeno varió entre 0.4 y 3.39 ml/L con promedio de 1.45 ml/L.

#### Discusión y Perspectivas de Extracción

La abundancia del recurso concha navaja en la zona de Huacho, desde sus inicios de la pesquería 2004 a 2008 determinó en su momento, un notable incremento del esfuerzo pesquero, con la participación desde hasta 50 embarcaciones artesanales, que ocasionó un desembarque de 1 330 259 kg, constituyéndose en el 2007 el mayor desembarque con el 51.4 % (686 988 kg). El gran esfuerzo que estuvo sometido el recurso, ocasionó un impacto en sus poblaciones que se vio reflejado en la disminución de sus desembarques a partir de enero del 2008 (13.6t) a noviembre del mismo año (7.2 t), y en la actualidad la pesquería de la navaja viene siendo paralizada por la suspensión de las importaciones de moluscos bivalvos procedentes del Perú y durante este periodo de “veda”. En el 2007 la densidad fue menor a 33.67 ind./ m<sup>2</sup> y en la presente evaluación se observó una importante recuperación poblacional de la concha navaja entre Cerro Verde – punta Bajas, cuyos niveles de la densidad relativa se encontraron formando agregaciones con un valor máximo de 548 ind/ m<sup>2</sup>, mostrando un stock importante de individuos menores a 120 mm de 23 millones de individuos, que representan los futuros reclutas los cuales debe ser protegido para favorecer su crecimiento y desarrollo en los próximos meses.

### 5. INVESTIGACIONES ENSO –CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS DE LAS ESTACIONES FIJAS DEL PUERTO DE HUACHO Y CALETA CARQUIN-2009

En la Estación Fija del Puerto de **Huacho**, se registró un promedio anual de la TSM, de 16,9°C, la ATSM anual varió entre -0,4°C(febrero) y 2,3°C(julio), se observó en la Fig.2, que durante el presente año, se registraron picos térmicos en los meses de marzo, julio y diciembre; que guardan relación a pulsaciones del ingreso de aguas ecuatoriales a los 10°LS, aguas oceánicas e intensificación de la corriente de Cromwell respectivamente. Las variables bio-químicas presentaron los siguientes promedios anuales: oxígeno disuelto en superficie 4,42mg/L, Demanda Bioquímica de Oxígeno(3,78mg/L), pH (7,67), fosfatos(2,57µg-at/L), silicatos(15,16µg-at/L), nitratos(9,76µg-at/L) y nitritos(0,88µg-at/L).

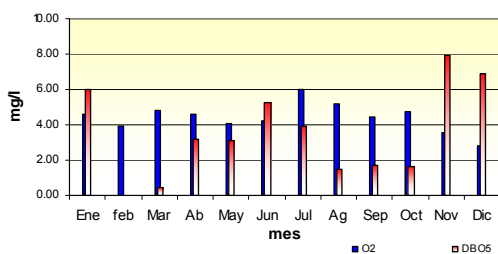


Fig.1.- Variación trimestral de los valores de O<sub>2</sub> y DBO<sub>5</sub> en la Estación Fija del Puerto de Huacho- 2009

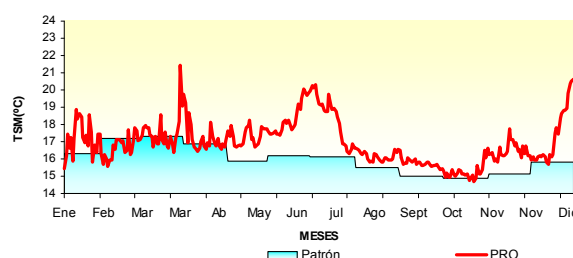


Fig.2.- Variación anual de los valores de la TSM en la Estación Fija del Puerto de Huacho- 2009

Los promedios mensuales de oxígeno disuelto disminuyen en las temporadas de pesca y guardan relación con los tenores altos de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>) (Fig.1), el promedio anual de oxígeno disuelto no se encontró incursó dentro de los ECAs para la clase V, contemplado en la normativa nacional.

En la Estación fija de la Caleta **Carquín**, la TSM presentó un promedio anual de 18,3°C; con un valor mínimo de 15,7°C(octubre) y un valor máximo de 21°C(abril); comportamiento semejante al presentado en la estación fija del puerto de Huacho, el oxígeno disuelto presentó un promedio anual en superficie de 7,36mg/L, la Demanda Bioquímica de

oxígeno(DBO<sub>5</sub>) presentó un promedio de 3,94mg/L, el pH presentó un promedio de 7,70, los nutrientes registraron los siguientes promedios: fosfatos(2,93µg-at/L), silicatos(17,74µg-at/L), nitratos(11,93µg-at/L) y nitritos(1,10µg-at/L)

Los valores de oxígeno disuelto mantienen valores altos, pero se registro una ligera disminución de los mismos para los meses de mayo y diciembre (temporadas de pesca), se registraron valores altos de nutrientes y una disminución en el comportamiento del pH, pero en general las variables se enmarcaron dentro de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) contemplados para las clases IV, V y VI.

#### **Estudio de Línea Base a 10 Millas frente a Puerto Huacho**

Se realizaron 07 prospecciones (abril, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre) a la línea base de 10 millas frente al Puerto de Huacho con el objetivo de observar las condiciones oceanográficas, con los siguientes resultados:

La isoterma de 15°C, en el primer semestre se registro cercana a superficie, a partir del mes de octubre se ha ido profundizando, registrándose por debajo de los 90metros de profundidad, en el mes de diciembre, guardaron relación con la isooxigena de 3mg/L.

### **6. INVESTIGACIONES EN LA SALUD DEL ECOSISTEMA MARINO-ESTUDIO DE CALIDAD DE AGUAS EN LAS BAHÍAS DE HUACHO, CARQUIN, VEGUETA Y CHANCAY – 2009**

Se realizaron diez y seis (16) prospecciones a la mar, en las bahías de Vegueta(04), Carquin(04) , Huacho(04) y Chancay (04) en agosto (temporada de veda) y abril-julio-diciembre(temporada de pesca).

#### **a. Bahía de Vegueta (10°59'LS-77°39' LW)**

Se realizaron 04 prospecciones, efectuando muestreos en 09 estaciones de mar y 03 de playa, en profundidades entre 4 y 13m, presentó una transparencia que vario entre 0-3mt.

#### **+ TEMPORADA DE VEDA (AGOSTO)**

**Temperatura del Mar(°C):** En superficie presentó un promedio de 16,0°C , con un valor mínimo de 15,9°C y un tenor máximo de 16,2°C, en fondo presentó un promedio de 15,5°C, con valores que fluctuaron entre 15,3 y 15,8°C.

#### **Parámetros químicos:**

Oxígeno disuelto (mg/L): El oxígeno disuelto en superficie presentó un promedio de 4,95mg/L, con valores entre 3,39 y 6,88mg/L; en fondo presento un promedio de 1,54mg/L, con valores entre 1,03 y 3,02mg/L.

Demanda Bioquímica de Oxígeno Registró un promedio de 0,76mg/L con valores que fluctuaron entre 0,16 y 1,96mg/L

#### **Nutrientes:**

Fosfatos En superficie registró un promedio de 2,52µg-at/L con valores entre 2,27 y 2,67µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 1,90 y 4,99µg-at/L, con un promedio de 2,98µg-at/L.

Silicatos En superficie registró un promedio de 18,00µg-at/L con valores entre 16,13 y 19,18µg-at/L, para fondo los valores fluctuaron entre 17,32 y 25,29µg-at/L, con un promedio de 20,35µg-at/L.

Nitratos En superficie registró un promedio de 18,29µg-at/L con valores entre 16,40 y 20,28µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 14,81 y 19,76µg-at/L, con un promedio de 17,27µg-at/L.

Nitritos En superficie registró un promedio de 1,22µg-at/L con valores entre 0,94 y 1,43µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 0,89 y 1,95µg-at/L, con un promedio de 1,41µg-at/L.

#### **Contaminantes Químicos:**

Sólidos Suspendidos Totales En superficie presento un promedio de 91,51mg/L, con valores entre 66,35 y 110,15, en fondo los valores fluctuaron entre 47,09 y 181,22 con un promedio de 121,90mg/L.

#### **+ TEMPORADA DE PESCA (ABRIL, JULIO Y DICIEMBRE)**

**Temperatura del Mar(°C):** En superficie presentó un promedio de 17,2°C , con un valor mínimo de 15,7°C y un tenor máximo de 18,6°C, en fondo presentó un promedio de 16,4°C, con valores que fluctuaron entre 14,8 y 18,3°C.

#### **Parámetros químicos:**

Oxígeno disuelto (mg/L): El oxígeno disuelto en superficie presentó un promedio de 5,11mg/L, con valores entre 2,10 y 6,87mg/L; en fondo presento un promedio de 2,49mg/L, con valores entre 0,00 y 3,92mg/L.

Demanda Bioquímica de Oxígeno. Registró un promedio de 2,69mg/L con valores que fluctuaron entre 0,61 y 9,13mg/L

#### **Nutrientes**

Fosfatos En superficie registró un promedio de 2,22µg-at/L con valores entre 0,86 y 11,83µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 0,73 y 11,83µg-at/L, con un promedio de 2,36µg-at/L.

Silicatos En superficie registró un promedio de 13,37µg-at/L con valores entre 9,25 y 18,50µg-at/L, para fondo los valores fluctuaron entre 8,66 y 20,03µg-at/L, con un promedio de 14,93µg-at/L.

**Nitratos** En superficie registró un promedio de 8,30µg-at/L con valores entre 0,32 y 30,25µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 0,53 y 36,80µg-at/L, con un promedio de 7,79µg-at/L.

**Nitritos** En superficie registró un promedio de 0,52µg-at/L con valores entre 0,05 y 1,67µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 0,03 y 1,17µg-at/L, con un promedio de 0,23µg-at/L.

#### **Contaminantes Químicos:**

**Sólidos Suspendidos Totales** En superficie presentó un promedio de 72,80mg/L, con valores entre 28,26 y 108,50, en fondo los valores fluctuaron entre 55,29 y 272,32 con un promedio de 114,10mg/L.

#### **Parametros Biológicos**

Los coliformes totales registraron valores entre <30 y 4,3x10<sup>2</sup>NMP/100ml y los termotolerantes entre <30 y 4,3x10<sup>2</sup>NMP/100ml.

### **b. Bahía de Carquin (11°04'LS-77°37'W)**

Se realizaron 04 prospecciones, se muestreo en 07 estaciones de mar y 03 estaciones de playa, en profundidades entre 4 y 16m y presentó transparencias entre 0 y 4mt.

#### **+ TEMPORADA DE VEDA (AGOSTO)**

**Temperatura del Mar(°C):** En superficie presentó un promedio de 16,1°C , con un valor mínimo de 16°C y un tenor máximo de 16,2°C, en fondo presentó un promedio de 15,6°C, con valores que fluctuaron entre 15,5 y 15,9°C.

#### **Parámetros químicos:**

**Oxígeno disuelto (mg/L):** El oxígeno disuelto en superficie presentó un promedio de 5,15mg/L, con valores entre 3,98 y 5,99mg/L; en fondo presentó un promedio de 2,81mg/L, con valores entre 1,35 y 3,58mg/L.

**Demanda Bioquímica de Oxígeno** Registró un promedio de 0,94mg/L con valores que fluctuaron entre 0,41 y 1,55mg/L

#### **Nutrientes**

**Fosfatos** En superficie registró un promedio de 2,27µg-at/L con valores entre 1,77 y 2,54µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 2,04 y 2,86µg-at/L, con un promedio de 2,43µg-at/L.

**Silicatos** En superficie registró un promedio de 16,49µg-at/L con valores entre 14,51 y 18,33µg-at/L, para fondo los valores fluctuaron entre 13,84 y 15,62µg-at/L, con un promedio de 14,96µg-at/L.

**Nitratos** En superficie registró un promedio de 19,03µg-at/L con valores entre 16,53 y 20,87µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 18,71 y 20,83µg-at/L, con un promedio de 19,71µg-at/L.

**Nitritos** En superficie registró un promedio de 0,61µg-at/L con valores entre 0,47 y 0,68µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 0,39 y 0,62µg-at/L, con un promedio de 0,52µg-at/L.

#### **Contaminantes Químicos**

**Sólidos Suspendidos Totales** En superficie presentó un promedio de 42,82mg/L, con valores entre 24,14 y 71,94 en fondo los valores fluctuaron entre 21,57 y 41,58 con un promedio de 31,50mg/L.

#### **+ TEMPORADA DE PESCA (ABRIL, JULIO Y DICIEMBRE)**

**Temperatura del Mar(°C):** En superficie presentó un promedio de 17,9°C , con un valor mínimo de 15,9°C y un tenor máximo de 20,5°C, en fondo presentó un promedio de 16,7°C, con valores que fluctuaron entre 15,3 y 18,7°C.

#### **Parámetros químicos:**

**Oxígeno disuelto (mg/L):** El oxígeno disuelto en superficie presentó un promedio de 5,29mg/L, con valores entre 3,23 y 6,78mg/L; en fondo presentó un promedio de 1,67mg/L, con valores entre 0,34 y 2,94mg/L.

**Demanda Bioquímica de Oxígeno.** Registró un promedio de 5,27mg/L con valores que fluctuaron entre 0,73 y 28,04mg/L

#### **Nutrientes**

**Fosfatos** En superficie registró un promedio de 1,97µg-at/L con valores entre 0,68 y 3,94µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 1,18 y 2,90µg-at/L, con un promedio de 2,03µg-at/L.

**Silicatos** En superficie registró un promedio de 27,63µg-at/L con valores entre 6,62 y 70,87µg-at/L, para fondo los valores fluctuaron entre 8,83 y 32,34µg-at/L, con un promedio de 19,96µg-at/L.

**Nitratos** En superficie registró un promedio de 10,85µg-at/L con valores entre 2,68 y 19,97µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 1,71 y 20,58µg-at/L, con un promedio de 10,76µg-at/L.

**Nitritos** En superficie registró un promedio de 0,82µg-at/L con valores entre 0,39 y 1,64µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 0,31 y 1,69µg-at/L, con un promedio de 0,65µg-at/L.

### **Contaminantes Químicos**

Sólidos Suspendidos Totales. En superficie presento un promedio de 50,15mg/L, con valores entre 31,31 y 70,73, en fondo los valores fluctuaron entre 52,49 y 230,57 con un promedio de 97,86mg/L.

### **Parámetros Biológicos**

Los coliformes totales registraron valores entre  $2,3 \times 10^2$  y  $2,4 \times 10^4$  NMP/100ml y los termotolerantes entre <30 y  $2,4 \times 10^4$  NMP/100ml.

#### **c. Bahía de Huacho (11°07'LS-77°37' LW)**

Se realizaron 04 prospecciones, efectuando muestreos en 10 estaciones de mar y 03 de playa, en profundidades entre 3 y 19m, presentó una transparencia que vario entre 0-3mt

#### **+ TEMPORADA DE VEDA (AGOSTO)**

**Temperatura del Mar(°C):** En superficie presentó un promedio de 16,1°C , con un valor mínimo de 15,9°C y un tenor máximo de 16,5°C, en fondo presentó un promedio de 15,7°C, con valores que fluctuaron entre 15,3 y 16,1°C.

#### **Parámetros químicos:**

Oxígeno disuelto (mg/L): El oxígeno disuelto en superficie presentó un promedio de 5,58mg/L, con valores entre 2,86 y 7,66mg/L; en fondo presento un promedio de 3,03mg/L, con valores entre 1,12 y 5,42mg/L.

Demanda Bioquímica de Oxígeno. Registró un promedio de 1,14mg/L con valores que fluctuaron entre 0,41 y 1,71mg/L

#### **Nutrientes**

Fosfatos En superficie registró un promedio de 2,15µg-at/L con valores entre 0,54 y 3,40µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 0,68 y 4,67µg-at/L, con un promedio de 2,60µg-at/L.

Silicatos En superficie registró un promedio de 15,23µg-at/L con valores entre 11,03 y 22,49µg-at/L, para fondo los valores fluctuaron entre 9,17 y 26,31µg-at/L, con un promedio de 16,06µg-at/L.

Nitratos En superficie registró un promedio de 18,10µg-at/L con valores entre 12,60 y 23,28µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 12,69 y 20,38µg-at/L, con un promedio de 15,61µg-at/L.

Nitritos En superficie registró un promedio de 0,71µg-at/L con valores entre 0,08 y 3,12µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 0,18 y 1,38µg-at/L, con un promedio de 0,58µg-at/L.

### **Contaminantes Químicos**

Sólidos Suspendidos Totales En superficie presento un promedio de 67,91mg/L, con valores entre 29,27 y 95,52, en fondo los valores fluctuaron entre 94,97 y 151,23 con un promedio de 116,01mg/L.

#### **+ TEMPORADA DE PESCA (ABRIL, JULIO Y DICIEMBRE)**

**Temperatura del Mar(°C):** En superficie presentó un promedio de 17,4°C , con un valor mínimo de 15,5°C y un tenor máximo de 19,3°C, en fondo presentó un promedio de 16,6°C, con valores que fluctuaron entre 15,1 y 18,8°C.

#### **Parámetros químicos:**

Oxígeno disuelto (mg/L): El oxígeno disuelto en superficie presentó un promedio de 4,24mg/L, con valores entre 0,82 y 6,21mg/L; en fondo presento un promedio de 1,61mg/L, con valores entre 0,00 y 4,66mg/L.

Demanda Bioquímica de Oxígeno Registró un promedio de 5,49mg/L con valores que fluctuaron entre 0,69 y 22,01mg/L

#### **Nutrientes**

Fosfatos En superficie registró un promedio de 1,95µg-at/L con valores entre 0,63 y 9,27µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 0,45 y 3,95µg-at/L, con un promedio de 1,56µg-at/L.

Silicatos En superficie registró un promedio de 13,13µg-at/L con valores entre 6,96 y 35,65µg-at/L, para fondo los valores fluctuaron entre 6,54 y 19,25µg-at/L, con un promedio de 11,96µg-at/L.

Nitratos En superficie registró un promedio de 9,74µg-at/L con valores entre 4,12 y 25,94µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 2,69 y 19,29µg-at/L, con un promedio de 9,22µg-at/L.

Nitritos En superficie registró un promedio de 0,34µg-at/L con valores entre 0,01 y 0,78µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 0,10 y 0,64µg-at/L, con un promedio de 0,32µg-at/L.

### **Contaminantes Químicos**

Sólidos Suspendidos Totales En superficie presento un promedio de 58,43mg/L, con valores entre 32,28 y 86,87 en fondo los valores fluctuaron entre 28,08 y 110,10 con un promedio de 72,73mg/L.

### **Parámetros Biológicos**

Los coliformes totales registraron valores entre  $1,5 \times 10^3$  y  $2,4 \times 10^4$  y los termotolerantes entre  $9,3 \times 10^2$  y  $2,4 \times 10^4$  NMP/100ml.

#### **d. Bahía de Chancay (11°33'LS-77°16'W)**

Se ejecutó el muestreo en 08 estaciones de mar y 04 estaciones de playa, en profundidades entre 3 y 17mt y presentó transparencias entre 0 y 4mt (Fig.4).

#### **+ TEMPORADA DE VEDA (FEBRERO Y JULIO)**

**Temperatura del Mar(°C):** En superficie presentó un promedio de 15,8°C, con un valor mínimo de 15,6°C y un tenor máximo de 15,9°C, en fondo presentó un promedio de 15,6°C, con valores que fluctuaron entre 15,5 y 15,7°C.

#### **Parámetros químicos:**

**Oxígeno disuelto (mg/L):** El oxígeno disuelto en superficie presentó un promedio de 3,43mg/L, con valores entre 2,37 y 4,65mg/L; en fondo presentó un promedio de 1,71mg/L, con valores entre 0,73 y 3,62mg/L.

Demanda Bioquímica de Oxígeno Registró un promedio de 3,40mg/L con valores que fluctuaron entre 2,12 y 4,40mg/L

#### **Nutrientes**

**Fosfatos** En superficie registró un promedio de 1,89µg-at/L con valores entre 1,54 y 2,18µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 1,04 y 2,54µg-at/L, con un promedio de 2,04µg-at/L.

**Silicatos** En superficie registró un promedio de 17,20µg-at/L con valores entre 13,41 y 23,26µg-at/L, para fondo los valores fluctuaron entre 15,19 y 26,06µg-at/L, con un promedio de 19,61µg-at/L.

**Nitratos** En superficie registró un promedio de 16,98µg-at/L con valores entre 10,33 y 22,11µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 13,71 y 20,17µg-at/L, con un promedio de 17,35µg-at/L.

**Nitritos** En superficie registró un promedio de 0,42µg-at/L con valores entre 0,21 y 0,68µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 0,03 y 0,99µg-at/L, con un promedio de 0,60µg-at/L.

#### **Contaminantes Químicos**

**Sólidos Suspendidos Totales** En superficie presentó un promedio de 85,22mg/L, con valores entre 72,22 y 102,07, en fondo los valores fluctuaron entre 60 y 108,46 con un promedio de 89,81mg/L.

#### **+ TEMPORADA DE PESCA (ABRIL, JULIO Y DICIEMBRE)**

**Temperatura del Mar(°C):** En superficie presentó un promedio de 18,9°C, con un valor mínimo de 15,6°C y un tenor máximo de 20,2°C, en fondo presentó un promedio de 17,2°C, con valores que fluctuaron entre 15,6 y 19,6°C.

#### **Parámetros químicos:**

**Oxígeno disuelto (mg/L):** El oxígeno disuelto en superficie presentó un promedio de 4,78mg/L, con valores entre 0,00 y 7,85mg/L; en fondo presentó un promedio de 1,50mg/L, con valores entre 0,00 y 6,38mg/L.

Demanda Bioquímica de Oxígeno Registró un promedio de 3,80mg/L con valores que fluctuaron entre 0,65 y 9,78mg/L

#### **Nutrientes**

**Fosfatos** En superficie registró un promedio de 1,35µg-at/L con valores entre 0,59 y 3,36µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 0,54 y 3,85µg-at/L, con un promedio de 1,60µg-at/L.

**Silicatos** En superficie registró un promedio de 12,80µg-at/L con valores entre 7,38 y 31,41µg-at/L, para fondo los valores fluctuaron entre 7,89 y 34,04µg-at/L, con un promedio de 14,61µg-at/L.

**Nitratos** En superficie registró un promedio de 5,21µg-at/L con valores entre 0,32 y 11,02µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 0,83 y 12,27µg-at/L, con un promedio de 6,47µg-at/L.

**Nitritos** En superficie registró un promedio de 0,46µg-at/L con valores entre 0,08 y 0,94µg-at/L, en fondo los valores fluctuaron entre 0,05 y 1,04µg-at/L, con un promedio de 0,43µg-at/L.

#### **Contaminantes Químicos**

**Sólidos Suspendidos Totales** En superficie presentó un promedio de 71,92mg/L, con valores entre 28,43 y 103,98 en fondo los valores fluctuaron entre 49,50 y 126,84 con un promedio de 88,39mg/L.

#### **Parámetros Biológicos**

Los coliformes totales registraron valores entre  $2,3 \times 10^2$  y  $2,4 \times 10^4$  y los termotolerantes entre <30 y  $1,1 \times 10^4$  NMP/100ml.

Se han elaborado Informes, Reportes de las pesquerías e Investigaciones propias, las que fueron remitidas a la Sede Central

### 13. CENTRO DE INVESTIGACION PESQUERA DE PISCO

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
C I P - PISCO	13	92 %

#### RESULTADOS PRINCIPALES

##### 1. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE ANCHOVETA Y DE OTROS RECURSOS PELÁGICOS

###### Desembarque

La pesquería **pelágica de tipo industrial** tuvo un desembarque total de 1'032 433.740 t. (cifra extraoficial), el 76.2% del total lo recibió el puerto de Pisco y 23.8% Tambo de Mora. La composición por especies en las descargas, estuvo conformada prioritariamente por anchoveta con 1'032 101.790 t (99.97%) y, con escasos volúmenes de pesca la caballa con 119.871 t (0.01%), luego, múnida con 174.710 t (0.02%) y 37.365 t (0.00%) de especies incidentales (bagre con faja, pejerrey pampanito y, jurel). Por otro lado, la **pelágica de tipo artesanal** registro un desembarque de 14 432.787

Especie	Ej. medidos	Rango (cm)	Modas (cm)	Prom. Anual (%) E juveniles
Anch. Ind.	227 077	7.0 – 18.0	14.0	2.2
Anch Artes	13 784	9.0 – 18.0	14.5	083
Samasa Art.	2 367	7.5 -13.0	8.5 y 11.0	--
Jurel Artes.	1 552	19 - 37	23 Y 26	98.6
Jurel Ind.	365	24 -549	26 y 41	42.7
Caballa Ind.	1 105	19 -39	21 y 31	10.1
Caballa Artes.	750	18 - 29	22 y 26	99.3
Bonito Artes.	57	35 - 41	37	100.0
Sardina Art	83	19 - 24	22	100.0

t. (Cifra extraoficial), el área de Pisco (conformado por 04 caletas) obtuvo el mayor acopio con 14 194.53 t (98.3%), por Cruz Verde (T de Mora) 16.535 t (0.1%) y Marcona con 221.722 t (1.5%).

###### Distribución por tamaños

Finalizado el año 2009 se logró obtener información biométrica de 06 especies pelágicas; anchoveta, jurel, caballa y samasa procedieron de la pesca artesanal e industrial; mientras que bonito y, sardina tuvieron procedencia artesanal. En la tabla adjunta presento algunas características de las especies en mención.

###### Observaciones de la madurez sexual

Hecha la catalogación de sexo y madurez sexual de las principales especies pelágicas, los resultados se presentan en la tabla que se adjunta, muestran los valores porcentuales mínimos y máximos de desove y la fracción de individuos madurantes.

Especie	Número de Ej. observados	Rango % de la fracción desovante
Anchoveta artesanal	2 206	23.4 – 88.8
Anchoveta industrial	1 554	16.9 – 69.0
Jurel industrial	214	0.0
Jurel artesanal	1313	0.0 – 10.8
Caballa artesanal	629	0.0 – 100.0

##### 2. SEGUIMIENTO DE PESQUERÍAS DE LOS PRINCIPALES RECURSOS DEMERSALES Y COSTEROS

El desembarque total de los recursos Demersales y Costeros en la Región Ica fue de 2.294 t. mayor que el año anterior en 35%. El recurso de mayor extracción en el Litoral de Ica fue la cabinza con 778,8 t, seguido por el pejerrey con 569,6 t., entre otros importantes recursos destinados principalmente al consumo humano directo.

Especies	Nro. Ej. medidos	Rango (cm)	Talla media (cm)	Especie	Nro. Ej. observados	% desove	% Madurante
Bobo	1621	16 - 29	21,2	Bobo	553	30,74	17,11
Cabinza	3434	13 - 30	20,4	Cabinza	894	42,28	31,54
Lisa	57	24 - 36	28,7	Lisa	48	14,58	41,67
Lorna	209	14 - 29	20,5	Lorna	94	57,45	20,21
Pejerrey	8143	9 - 21	14,6	Pejerrey	631	27,26	46,12

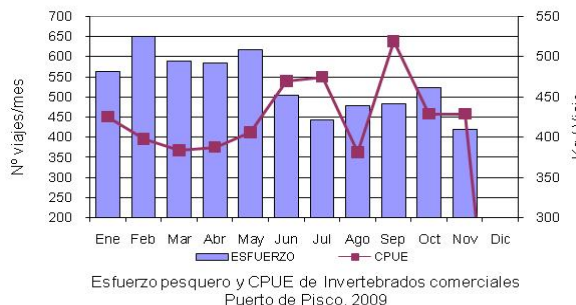
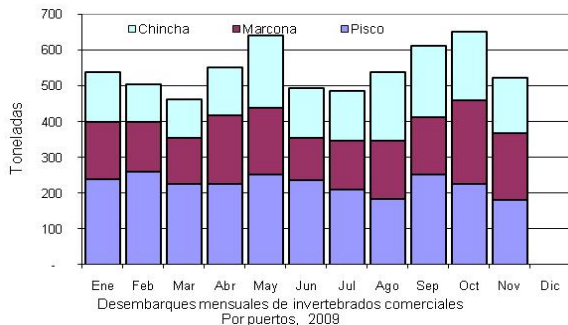
Nota: En mayo se realizó un muestreo opcional de machete (72 ejemplares).

La catalogación macroscópica de la madurez sexual en las principales especies demersales y costeras de Pisco mostraron los resultados siguientes.

### 3. SEGUIMIENTO DE PESQUERÍAS DE INVERTEBRADOS MARINOS

#### Desembarque

Los desembarques totalizaron 5.988,47 t, de los cuales el 41% correspondieron a Pisco, 30% a San Juan de Marcona y 29% a la extracción por ribera de playa en Chincha. En **Pisco**, Laguna Grande (sector muelle) fue la caleta más importante con 71.1% del total desembarcado; seguido por El Chaco 21,4%, San Andrés 4,6% y Lagunillas 3%. En Pisco, las especies que destacaron en las descargas fueron el choro *Aulacomya ater* y la almeja *Gari solida*, los desembarques de concha de abanico alcanzaron 399,52 t, con promedios mensuales de 36 t; Los desembarques de cangrejo 399,12 t, entre otros.

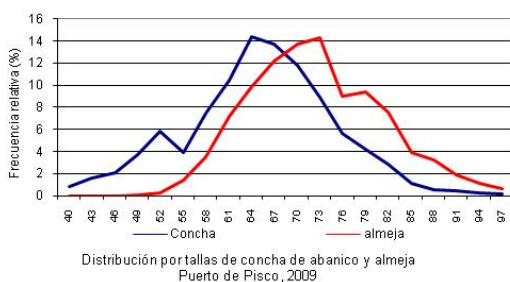


En **San Juan de Marcona**, los invertebrados comerciales totalizaron 1.821,28 t, con promedios mensuales de 164 t. La mayor extracción fue de choro 94%, mientras que en las playas de sustrato arenoso de **Chincha**, se extrajo la “señorita”, o “palabritas” *Donax marincovich* (99%) con promedios mensuales de 155 t.

En Pisco, la flota marisquera operativa estuvo conformada por 100 embarcaciones en promedio, que realizaron 5.846 viajes y una CPUE de 0,42 t/viaje. En San Juan de Marcona, la flota marisquera realizó 2.114 viajes con una CPUE promedio de 0,85 t/viaje;.

#### Aspectos biológicos

Se realizaron muestreos biométricos de 06 especies de invertebrados comerciales, según lo programado para este Laboratorio, además, de muestreos ocasionales de la especie señorita *Donax marincovich*. Los resultados se presentan en la tabla adjunta.



	Talla	Talla	Nº de	Talla	Desv	% <
	Minima	Maxima	ejemplares	media	estándar	TML
Concha	32	105	3775	65,0	9,8	46,1%
choro	49	103	4999	68,6	8,0	32,4%
caracol	32	88	4209	54,8	9,5	69,2%
almeja	47	104	4932	72,6	8,9	62,6%
Cangrejo	68	156	1528	110,5	12,8	77,4%
lapa-Marcona	46	114	1182	67,1	8,3	16,4%
choro-Marcona	43	94	1511	66,5	8,9	41,1%

La condición reproductiva de los recursos se caracterizó por el predominio de ejemplares desovantes (estadio III) a lo largo del año.

### 4. EVALUACIONES POBLACIONALES DE RECURSOS BENTÓNICOS EN PISCO

Se programaron dos actividades que debieron ejecutarse durante el 2009, una orientada a la evaluación poblacional de concha de abanico en Bahía Independencia, prevista para marzo; y la segunda, para conocer el estado situacional de concha navaja en Morro Quemado, programada para mayo. No se realizaron debido a la no asignación de presupuesto.

### 5. EVALUACIONES POBLACIONALES DE MACROALGAS EN ICA

Fueron programadas dos actividades para el estudio de las poblaciones de macroalgas, una en Pisco y la segunda en Marcona. No se ejecutó la actividad programada para Pisco debido a que no se asignaron las provisiones económicas.

Entre el 31 de julio y el 13 de agosto del 2009 se realizó la **prospección poblacional de *Lessonia trabeculata* en Bahía San Nicolás, San Juan de Marcona**; habiéndose ampliado el área y periodo de estudio programada por IMARPE – Pisco, a solicitud de pescadores artesanales integrantes de la Comunidad Pesquera de Marcona COPMAR (Oficio N° 023-2009-COPMAR).

La prospección se ejecutó en concordancia con el Plan de trabajo Prospección de la macroalga *Lessonia trabeculata* entre las zonas de Bahía San Nicolás y Carro Caído, elaborado por PRODUCE, IMARPE y COPMAR (Oficio N° 300-307-2009-PRODUCE/IMP).



El área evaluada abarcó desde El Conchal (15,2325° LS; 75,2326° LW), hasta La Pingüinera (15,07097° LS; 75,40958° LW), y fueron agrupados en cuatro sectores: (1) Carro Caído, (2) Bahía San Fernando, (3) Mancha Blanca, y (4) San Nicolás.

En el Sector 1, se registraron las mayores tallas promedio con más del 50 % de la población conformada por plantas adultas, los Sectores 2 y 4 presentaron menores tamaños promedio, evidenciando que se trataría de una pradera con individuos mayoritariamente jóvenes y en el Sector 3 no se registró presencia de praderas de *L. trabeculata*.

Se ha estimado para el Sector 1, una biomasa cosechable de 3 329 toneladas; mientras que, en la región contigua de menor extensión (Sector 2), presentó biomásas disponibles muy inferiores (329 toneladas); estos sectores deberían excluirse de la actividad extractiva hasta que sus indicadores poblacionales y puntos de referencia indiquen mayor disponibilidad de macroalgas.

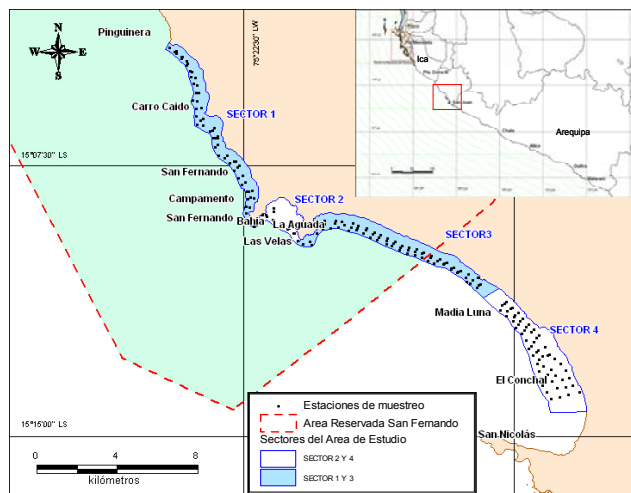


Fig. 1 Área de estudio. Prospección de *Lessonia trabeculata* en San Juan de Marcona. 2009

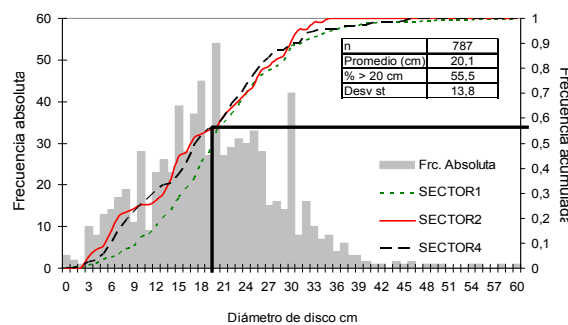


Fig. 2 Frecuencia absoluta y acumulada del diámetro del disco. Prospección de *Lessonia trabeculata* en San Juan de Marcona. 2009.

Se ha encontrado que el 73,2% de una muestra de 828 plantas se encontraban fértiles, siendo el sector 1 el que presentó mayores plantas con frondas fértiles (81,0%), respecto a los demás sectores. (Tabla 1).

Tabla. 1 Condición reproductiva según sectores. Prospección de *Lessonia trabeculata* en San Juan de Marcona. 2009.

	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Total
<b>N</b>	573	106	0	149	828
<b>No Fértiles</b>	109	56	0	57	222
<b>Fértiles</b>	464	50	0	92	606
<b>% Fértiles</b>	80,98	47,17	0,00	61,74	73,19

Los valores de salinidad y temperatura encontrados son característicos de aguas costeras frías, presentando valores normales para la zona de estudio. (Tabla 2).

Tabla. 2 Valores de temperatura (°C) y salinidad (ups), de superficie y fondo, en Bahía San Nicolás. Prospección de *Lessonia trabeculata* en San Juan de Marcona. 2009.

Zona	Profundidad (m)	Latitud (°)	Longitud (°)	TSM (°C)	TFM (°C)	Salinidad S (ups)	Salinidad F (ups)
El conchal	11	15,23114	75,22539	14,4	13,8	34,966	35,131
El conchal	33	15,23162	75,23515	14,2	13,5	34,998	34,952
El conchal	45	15,23195	75,24500	14,2	13,7	35,221	34,972
Tabique	45	15,20313	75,26744	14,5	13,7	34,949	35,037
Tabique	35	15,20249	75,25667	14,5	13,8	34,993	34,954
Tabique	9	15,19953	75,24413	14,9	14,3	34,945	34,961
Mancha blanca	10	15,17377	75,27361	14,5	14,1	34,967	35,079
Mancha blanca	31	15,17719	75,28270	14,9	13,1	35,005	34,956
Mancha blanca	35	15,17654	75,29324	14,7	13,6	35,096	34,998
La Aguada	45	15,16836	75,32748	14,5	13,7	34,960	34,975

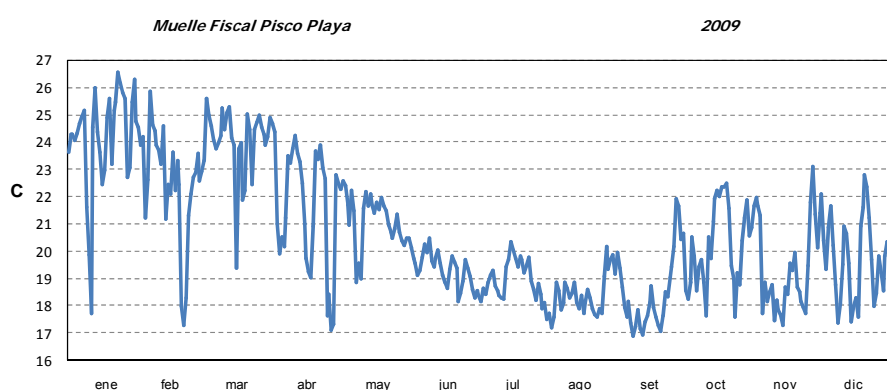
La Aguada	28	15,16088	75,32243	14,8	13,7	35,158	34,985
La Aguada	13	15,15506	75,31731	14,8	13,8	34,944	34,973
Pasadizo	14	15,15772	75,35479	14,4	14,0	35,009	35,170
Pasadizo	45	15,16632	75,35567	14,5	-	34,969	34,963

Considerando además, la información pesquera del alga "palo" en San Juan de Marcona y otras zonas de nuestro litoral, se recomendó la apertura de la extracción de *L. trabeculata* en el Sector 1, que abarca desde La Pingüinera (15,07097° LS; 75,40958° LW) hasta Campamento (15,15052° LS; 75,37320° LW), en concordancia con el ROP de las macroalgas (D.S. N° 019-2009-PRODUCE); la misma que fue otorgada mediante la R.M. N° 501-2009-PRODUCE, del 20 de noviembre del 2009.

## 6. PROSPECCIÓN ACÚSTICA COSTERA DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS

Se tenía previsto realizar tres (03) prospecciones para el 2009; no se llegaron a efectuar ninguna de las prospecciones programadas (POI – PTI), debido a restricciones presupuestales.

## 7. TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR – MUELLE FISCAL DE PISCO PLAYA



El punto referencial para Pisco del Monitoreo de la Temperatura Superficial del Mar en la costa peruana, es el muelle fiscal de Pisco Playa, donde la TSM se registra tres veces por día, reportándose dicha información diariamente vía correo electrónico a la Dirección de Oceanografía de la sede central del IMARPE.

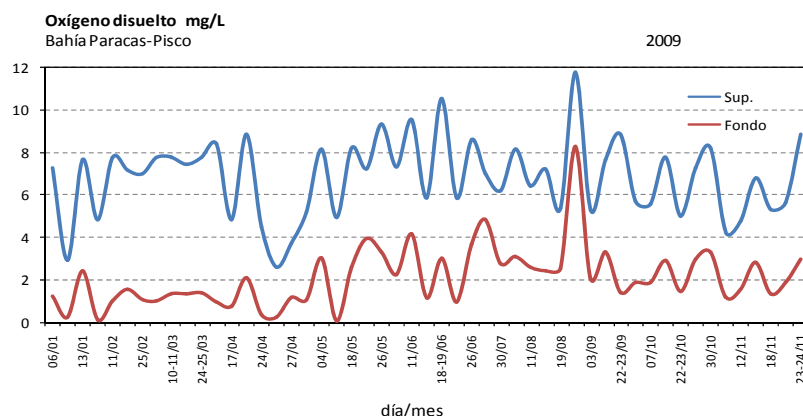
Los tres primeros meses del 2009 se obtuvieron los promedios mensuales más elevados del año, sin embargo

se registraron descensos bastantes pronunciados los días 11 de enero (17,7 °C) y 21 de febrero (17,7 °C) y 21 de febrero (17,7 °C), asociados a la presencia de vientos de intensidad considerable. De abril a agosto el descenso de la TSM fue gradual, obteniéndose el promedio más bajo en agosto y setiembre 18,4 °C, mientras los tres últimos meses la TSM tuvo un comportamiento fluctuante. Las Anomalías Térmicas de la Superficie Marina (ATSM) fluctuaron entre -2,1 °C (diciembre) y +1,4 °C (enero).

## 8. EL MONITOREO DEL ESTADO DEL CALIDAD AMBIENTAL Y LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN MARINA EN PISCO

En el Monitoreo Ambiental Marino en la Bahía de Paracas-Pisco se evalúan 16 estaciones por mar y 04 por orilla de playa, en las estaciones por mar se consideran dos niveles (nivel superficial y de fondo), adicionándose un nivel intermedio para profundidades mayores a 10m.

La temperatura del mar en el nivel superficial presentó promedios diarios homogéneos (>22 °C) desde la segunda quincena de febrero hasta la primera quincena de abril. Descensos bruscos y significativos de la TSM se registraron el 09 de enero (17,7 °C), 17 de abril (17,8 °C) y 25 de abril (16,3 °C), asociado a la presencia de fuertes vientos, mientras entre los meses de julio y setiembre predominaron valores de TSM bajos y homogéneos (< 18 °C). Los tres últimos meses del 2009 la TSM presentó una mayor variabilidad, presentando el valor más bajo del 2009 el 12 de noviembre (15,9 °C).



El oxígeno disuelto presentó valores homogéneos en el período correspondiente entre febrero y la primera quincena de abril (6 - 8 mg/L). Las concentraciones menores de oxígeno disuelto en el nivel superficial durante el 2009, se registraron el 25 de abril cuando predominaron concentraciones < a 3 mg/L, las que estuvieron asociadas a valores de TSM < a 17 °C, debido procesos de afloramiento costero. La concentración más elevada se registró el 26 de agosto (11,75 mg/L) y coincidió con una abundancia de

diatomeas de afloramiento (*Chaetoceros sociales*) en gran parte de la bahía y una “marea roja” frente a la desembocadura del río Pisco originada por el flagelado *Olisthodiscus luteus*.

En octubre se detectó un florecimiento microalgal tóxico ocasionado por la especie *Dinophysis acuminata* que produce la Biotoxina DSP.

En agosto se realizó un monitoreo interinstitucional con PRODUCE, ITP, DICAPI; con la presencia de la Fiscalía y el apoyo logístico de APROPISCO S.A.C.

## 9. MONITOREO DE FITOPLANCTON TÓXICO EN PISCO

El programa de Monitoreo de Fitoplancton Tóxico, tiene como finalidad determinar la abundancia y variación espacio-temporal de las microalgas potencialmente toxigénicas en las principales zonas de extracción de moluscos bivalvos en los litorales de Pisco y Marcona, así como el seguimiento de los florecimientos microalgales inocuos.

De enero a diciembre se realizaron 93 salidas a la mar, en las Bahías Independencia, Paracas, Lagunillas. En las evaluaciones quincenales se está considerando la colecta de muestras en 8 estaciones hidrográficas, con registros de temperatura del mar a nivel superficial y fondo.

En San Juan de Marcona, se realizaron 07 salidas a la mar en el periodo comprendido de mayo a octubre 2009, al sur de la Bahía, en la zona denominada El Avión. (Tabla 1).

Tabla 1. Frecuencia de salidas a la mar para la obtención de muestras en “Monitoreo de fitoplancton toxico en Pisco y Marcona” periodo enero - diciembre 2009.

PERIODO 2008	Número de Salidas a la mar		Número de muestras cuantitativas		Número de muestras cualitativas		Número de muestras salinidad	
	Pisco	Marcona	Pisco	Marcona	Pisco	Marcona	Pisco	Marcona
I Trimestre	19	....	42	....	42	....	42	....
II Trimestre	20	2	41	4	34	2	34	2
III Trimestre	23	3	62	6	50	3	50	3
IV Trimestre	31	2	109	4	94	2	94	2
<b>Total</b>	<b>93</b>	<b>7</b>	<b>254</b>	<b>14</b>	<b>220</b>	<b>7</b>	<b>220</b>	<b>7</b>

En los meses de octubre y noviembre se detectó abundancia de dinoflagelados potencialmente tóxicos del género *Dinophysis* (*Dinophysis acuminata*, *D. caudata*, *D. rotundata*) organismos que producen la toxina DSP (Toxina diarreaica de los moluscos). En coordinación el IMARPE – Pisco y el Instituto Tecnológico Pesquero del Perú - SANIPES, en medida precautoria emite el comunicado 048-2009 ITP-SANIPES, que indica suspender temporalmente las actividades extractivas del recurso “Concha de abanico” de la zona de Bahía Paracas por registrarse altas densidades celulares de las especies antes mencionadas. Se procedió a realizar monitoreos diarios e inter diarios de fitoplancton y Biotóxicos con la finalidad de evaluar el proceso evolutivo de la “Marea roja” en aplicación y cumplimiento del “Plan de alerta” y “Plan de contingencia”. Como resultado de las evaluaciones, análisis y resultados se procedió a la apertura de las zonas de extracción de moluscos de Atenas el 30 de Octubre y posteriormente de Santo Domingo el 13 de noviembre, mediante comunicados 049 y 054 – 2009 – ITP-SANIPES respectivamente.

Por la aplicación del plan de contingencia, los análisis cualitativos de fitoplancton se realizaron en el laboratorio de Producción primaria del IMARPE - Pisco, con la finalidad de evaluar en el más breve tiempo el proceso evolutivo de la floración microalgal en Bahía Paracas. En tanto las muestras destinadas para los análisis cuantitativos fueron remitidas al área de Fitoplancton y Producción Primaria de la sede central del IMARPE – CALLAO, para los análisis correspondientes.

Un segundo “Bloom” microalgal potencialmente toxico se registro el 18 de diciembre en Bahía Independencia en las zonas denominadas El Queso, Tunga y Carhuaz, este evento fue causado por las diatomeas toxicas *Pseudo nitzschia delicatissima* y *Pseudo nitzschia pungens* determinadas con abundancia relativa como ABUNDANTE, ambas especies producen la biotoxinas ASP (Veneno Amnésico de los Moluscos), Durante la permanencia del evento toxico no se ejecuto el plan de contingencia con monitoreos diarios e interdiarios de fitoplancton y Biotoxinas debido a la falta de apoyo logístico y al recorte presupuestal al programa correspondiente al mes de diciembre.

**En la Bahía de San Juan de Marcona:** La riqueza de las especies de diatomeas potencialmente toxicas se presentaron con abundancia relativa de PRESENTE durante los meses de mayo, junio, setiembre, octubre. Las diatomeas *Pseudo-nitzschia pungens* y *pseudo-nitzschia* cf. *delicatissima*, se distribuyeron en forma variable al sur de la bahía de San Juan de Marcona. La temperatura superficial del mar (TSM) varió de 15,0 a 15,5 °C.

Los dinoflagelados mostraron una mayor distribución y persistencia en toda el área de estudio siendo los mas representativos, *Dinophysis acuminata*, *Dinophysis caudata* y *Dinophysis rotundata* mantuvieron una frecuencia y abundancia relativa de PRESENTE, similar abundancia registro *Protoperidinium depressum* y *Protoperidinium crassipes* que se observaron en forma esporádica en la bahía de Marcona.

#### 10. SEGUIMIENTO A LOS ORGANISMOS PRODUCTORES DE MAREAS ROJAS EN PISCO Y MARCONA EN EL 2009.

Las mareas rojas en las Bahías de Pisco totalizaron 138 casos presentándose con cierta estacionalidad y frecuencia durante primavera y verano 2009.

- **Fitoflagelado** *Olisthodiscus luteus* durante los meses febrero, marzo, agosto, setiembre, octubre y diciembre.
- **Dinoflagelados** *Prorocentrum gracile*, causante de los “booms” en los meses enero, octubre, noviembre y diciembre.
- **Dinoflagelados** \* *Prorocentrum gracile*, causante de los “booms” en los meses enero, octubre, noviembre y diciembre.
  - \* *Prorocentrum* cf. *minimum* registro eventos de mareas rojas en los meses de enero, junio, setiembre, octubre y noviembre.
  - \* *Prorocentrum micans* durante en abril, mayo y junio.
  - \* *Dinophysis acuminata* y *Dinophysis caudata*, especies potencialmente tóxicas (DSP) en los meses de octubre y noviembre.
- **Diatomeas** *Pseudo nitzschia delicatissima* y *Pseudo nitzschia pungens*  
Ambas especies potencialmente tóxicas (ASP) registradas en Bahía Independencia a partir del 18 de diciembre.
- **Ciliados** *Messodinium rubrum*, registro intensas decoloraciones marinas en Bahía Paracas en setiembre.

En **San Juan de Marcona**: No hubo registros de “Mareas rojas”.

En el primer semestre 2009 dentro del “Programa de Monitoreo de Fitoplancton Tóxico en Pisco” y “Programa de Estudio Sanitario de Reevaluación de Áreas de Producción de Moluscos Bivalvos IMARPE – ITP SANIPES” se realizaron salidas a la mar en las Bahía Independencia, Paracas, Lagunillas y Playas Jaguay, principales zonas de extracción de moluscos bivalvos, con finalidad de coleccionar muestras de agua de mar finalidad determinar la abundancia y variación espacio - temporal de las microalgas potencialmente toxigénicas en las en los litorales de Pisco y Chincha y Marcona, De enero a Junio 2009 realizaron 37 salidas a la mar se coleccionándose 83 muestras de plancton, destinadas para los análisis cuantitativos, 84 muestras de salinidad y 84 muestras de con red mediante arrastres verticales destinadas para los análisis cualitativos.

#### + Seguimiento a los eventos de “Mareas Rojas” en Pisco

En las principales Bahías y zonas de producción de recursos hidrobiológicos de Pisco durante el primer trimestre 2009 las mareas rojas totalizaron 61 casos.

- En enero se registraron 02 eventos de mareas rojas que se localizaron entre las playas de San Andrés y Lobería y fueron causadas por los dinoflagelados *Prorocentrum* cf. *minimum* (2.984 cel/mL), *Prorocentrum gracile*, (528 a 1.352 cel/mL) y flagelados del grupo *Primnesiophyceae*.
- En febrero los eventos de mareas rojas totalizaron 02 casos, se localizaron en Playa Lobería y San Andrés originados por el fitoflagelado *Olisthodiscus luteus* registrando con densidades celulares de 9.632 a 14.600 cel/mL.
- De marzo a la fecha se han registrado 02 casos de marea roja causada por *Olisthodiscus luteus* en codominancia con el silicoflagelado *Dictyocha fibula*. Los “blooms” microalgales se localizaron en playas El Chaco, La Puntilla y la zona industrial. La concentración celular fue de 64.160 cel/mL.
- En abril las mareas rojas totalizaron 14 casos, causadas por el organismo no tóxico *Prorocentrum micans*, entre el 22 y 23 de abril los “Blooms” microalgales al norte de la bahía en las zonas litorales aledañas a la desembocadura del río Pisco, Playas de San Andrés y Lobería, posteriormente entre el 27 y 29 de abril las mareas rojas se localizaron al sur de Bahía Paracas en las zonas contiguas a las fábricas pesqueras y Santo Domingo con densidades celulares variables de 704 a 5.360 cel/mL.
- En mayo las mareas rojas totalizando 11 casos, se localizaron al norte de la Bahía en las zonas circundantes a Playa Lobería y San Andrés, en las inmediaciones de la Plataforma de PlusPetrol y fueron causadas por mismo organismo *Prorocentrum micans* registrando densidades celulares de 448 a 18.760 cel/mL,
- En junio las mareas rojas totalizaron 30 casos en Bahía Paracas y fueron originados 02 especies de dinoflagelados predominando *Prorocentrum micans* cuyas concentraciones celulares fluctuaron entre 693 y 39.152 cel/mL. El dinoflagelado *Prorocentrum* cf. *minimum* se reporto como codominante cuyas densidades celulares 1.688 a 10.160 cel/mL, Estos eventos naturales recurrentes se localizaron en las zonas aledañas a Isla Blanca, Punta Ripio, Perfil de la desembocadura del río Pisco, San Andrés, Playa Lobería, Zona industrial, La Puntilla, Santo Domingo y Atenas, asociados a TSM de 17,8 a 20,9 °C.

Se han elaborado Informes, Reportes de las pesquerías e Investigaciones propias, las que fueron remitidas a la Sede Central

## 14. CENTRO DE INVESTIGACION PESQUERA DE MATARANI

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
C I P - MATARANI	14	90 %

### RESULTADOS PRINCIPALES

#### 1. SEGUIMIENTO A LA PESQUERIA DE RECURSO PELAGICOS, COSTEROS, DEMERSALES E INVERTEBRADOS MARINOS EN EL PUERTO DE MATARANI REGION AREQUIPA

##### a. Seguimiento de la pesquería pelágica.

###### + Desembarque de la flota industrial

En el puerto de Matarani la flota industrial desembarco un total de 82 848.09 t.

El análisis de la composición por especies indica que el 99,77 % del total desembarcado correspondió a la anchoveta y otros recursos en menor proporción, como el camotillo (0,123 %), lorna (0.042 %), pampanito (0,023 %) y otras 5 especies como el pejerrey, bagre, mis mis, machete, caballa y pota que representaron el 0.022%. (Fig. 1)

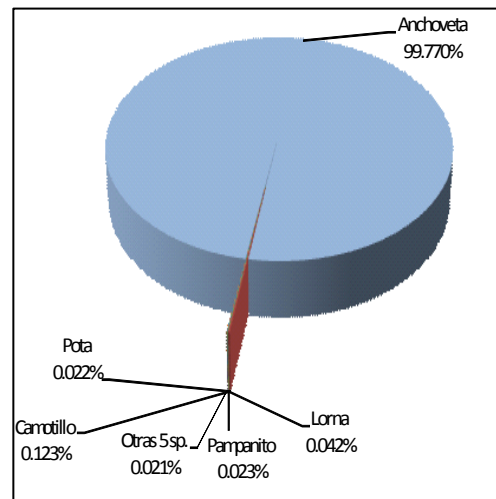
###### + Captura por unidad de esfuerzo de la flota industrial.

La flota industrial que opero en las zonas de Matarani y Mollendo, en el año 2009, desplazó una capacidad de bodega de 144 622,68 TM, correspondiente a 67 días de operaciones de pesca y un total de 747 viajes con pesca.

###### + Aspectos biométricos de la anchoveta

La estructura por tamaños de la anchoveta desembarcada en las plantas procesadoras de harina de pescado de el puerto de Matarani, evidenciando que durante los meses de enero y agosto, el porcentaje de ejemplares juveniles fue elevado, haciéndonos presumir que la flota industrial podría haber incidido en la misma población de anchoveta asociada a un proceso de crecimiento.

En la mayor parte de meses en la que presento desembarque, apreciamos una estructura por tamaños en la cual solo se formo una moda resaltante, a excepción del mes de enero en la cual se observa un caso bimodal describiendo una moda principal juvenil y otra moda secundaria adulta, que nos hace suponer el ingreso de otra cohorte o grupo de tamaño a la pesquería de anchoveta en el indicado mes.



##### b. Pesquería Artesanal en el Puerto de Matarani

###### + Desembarque general

En el periodo 2009, la flota artesanal en el puerto de Matarani desembarco 14 450.59 t de recursos hidrobiológicos en general, que represento un descenso del 28.92 % con relación al 2008 que reporto 20 330.03 t (Fig. N° 03).

De los recursos desembarcados el 64.27 % (9 287.557 t) correspondió a invertebrados marinos, el 18.42 % (2 661.25 t) a peces, el 16.81 % (2 429.606 t) a algas marinas y el 0.50 % (72.179 t) a ovas de pez volador (cau-cau). (Anexo N° 01)

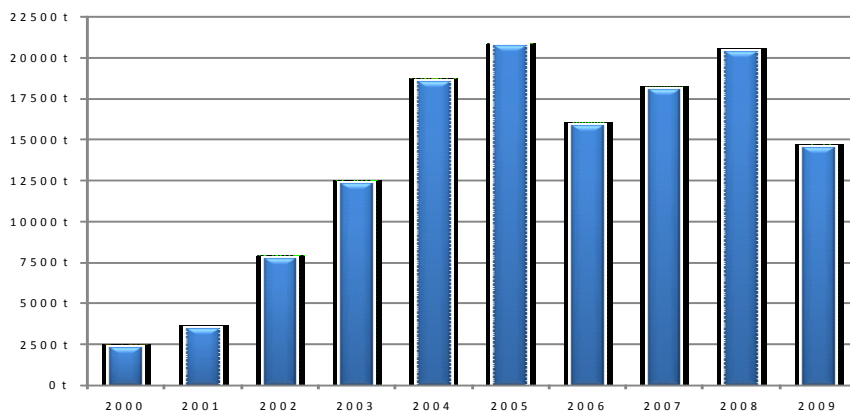
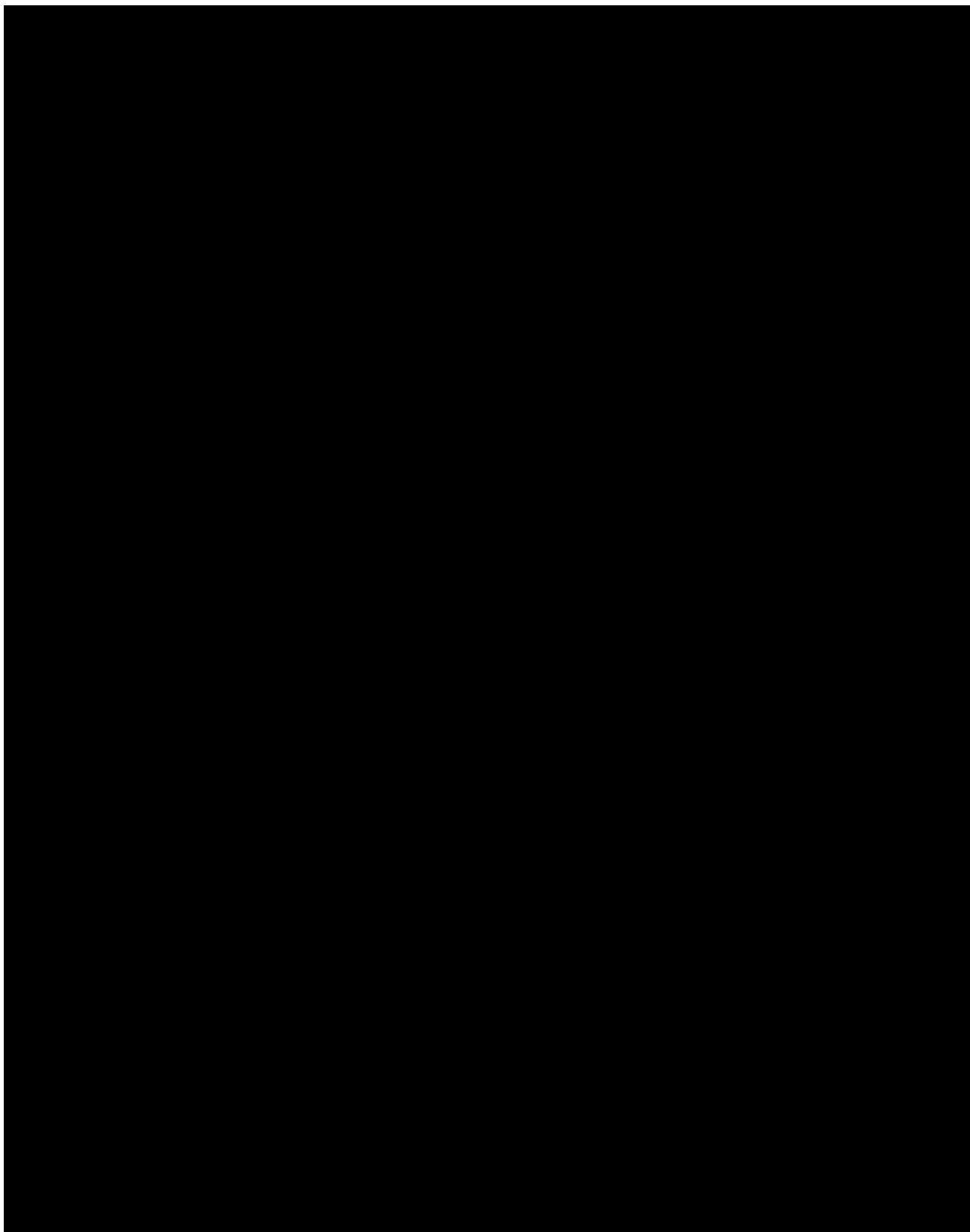


Fig. 03 Desembarque general artesanal por años Puerto Matarani – 2009



**+ Desembarque de peces**

En este punto se hace referencia al desembarque de peces, por parte de la flota artesanal del puerto de Matarani, distribuida a través de su respectivo grupo de habitad:

\* Peces Pelagicos Las embarcaciones artesanales del puerto de Matarani desembarcaron 741,32 t de peces pelagicos, sobre la base de 08 especies, destacando en importancia el bonito (*Sarda chilensis chilensis*) con el 47.39 %, jurel

(*Trachurus picturatus murphy*) con el 24.44 %, caballa (*Scomber japonicus*) con 21.23 % y Otras 4 especies con el 6.94 %.

Las capturas mas representativas del recurso bonito se efectuaron entre los primeros y últimos meses del presente año; con respecto al jurel sus desembarques mas representativos se dieron en transcurso del primer semestre del año 2009.

\* Recursos costeros El desembarque de recursos costeros fue de 475,07 t y estuvo conformada por 13 especies, siendo las mas representativas, el machete (*Ethmidium maculatum*) que represento el 46.56 %, la lorna (*Sciaena deliciosa*) con el 33.81 %, la cabinza (*Isacia conceptionis*) el 9.30 %, el pejerrey (*Odontesthes regia regia*) con el 4.62 % y la corvina (*Cilus Gilberti*) con el 2.41 %. Las otras especies desembarcadas en menor proporción son el pampanito, mis mis, peje gallo, lisa, coco, tollo, babunco, peje blanco.

El machete y la lorna fueron generalmente capturados por las embarcaciones denominadas “bolichitos de bolsillo”, en la temporadas de invierno e inicios de primavera.

\* Recursos Demersales En el año 2009 se desembarco 42,25 t de recursos demersales, en referencia a 17 especies, es el grupo de habidad que registra la más alta diversidad de especies capturadas por la flota artesanal de Matarani. Resaltan en este grupo la pintadilla (*Cheilodactylus variegatus*) con 27.61 %, la raya (*Myliobatis peruvianus*) con 24.36 %, el congrio (*Genypterus maculatus*) con 15.74 %, la cabrilla (*Paralabrax humeralis*) con 13.53 %, el lenguado común (*Paralichthys adspersus*) con 4.86 %, chamaca (*Semicossyphus darwini*) con 4.12 % y el Rollizo (*Prolatilus jugularis*) con 3.15 %.

Las otras especies de menor desembarque fueron el sargo, la jerguilla, cherlo, mero, peje perro, ojo de uva, peje burro, negrillo y el trombollo.

\* Recursos Oceánicos El conjunto de peces oceánicos, son los que presentaron el mayor volumen de desembarque por la flota artesanal de Matarani, en el año 2009.

En total se registro 1 402.613 t de recursos capturados. Sus composición por especies estuvo constituida por 11 especies, de las cuales las mas capturadas fueron el perico, el pez volador (*Hirundichthys rondeletii*), tiburón azul (*Prionace glauca*), que representaron el 98,48 % del desembarque total.

En menor proporción el tiburón diamante (*Isurus oxyrinchus*) y el resto de especies como el atun (*Thunnus alalunga*), fortuna (*Seriola rivoliana*), pez espada (*Xiphias gladius*), tiburón zorro (*Alopias vulpinus*), tiburón martillo (*Sphyrna zygaena*), pez sierra (*Scomberomorus sierra*) y opah (*Lampris guttatus*), que son especies ocasionales en esta pesquería.

#### + Desembarque de Invertebrados Marinos

En el 2009 la flota artesanal de Matarani desembarco un total de **9287.557 t** de invertebrados marinos de los cuales el 94,74 % (8 798.77 t) fueron capturados por la flota artesanal denominada “potera” dedicadas exclusivamente a la captura del recurso pota, el 5.26 % restante pertenece al trabajo de la flota artesanal marisquera.

Fueron 11 las especies extraídas, por labor de las embarcaciones equipadas con una compresora (marisqueras) destacando por su importancia en los desembarques el choro con 1,1 %, seguido en menor proporción por el erizo, pulpo, caracol, lapa (*Fissurella máxima*), cangrejo peludo (*Cancer setosus*), tolina (*Concholepas concholepas*), y otras 5 especies en mínimas proporciones almeja (*Protothaca thaca*), cangrejo violáceo (*Cancer porteri*), Barquillo (*Acanthopleura echinata*) y pepino (*Thyrone briareus*).

#### + Desembarque de macroalgas.

Se desembarcaron 2 429.606 t de macroalgas, conformado por las del genero *Lessonia nigrescens*, *lessonia trabeculata* y *Gigartina chamissoi* (cochayuyo), siendo las del tipo *trabeculata* (alga de palo) y la *nigrescens* (aracanto) las mas resaltantes en cuanto al volumen de desembarque con 1 734.147 t y 694.609 t, respectivamente, en cuatro meses de extracción planificada.

#### + Desembarque de otros recursos

Con respecto al desembarque de otros recursos, se registro información de extracción de ovas de pez volador (cau cau), por medio de la utilización de esteras, durante las temporadas de primavera y verano, siendo el total desembarcado de 72.179 t.

### c. Aspectos biométricos y biológicos de las principales especies desembarcadas

**Jurel** El rango de tallas del jurel en el año que termino, oscilaron entre los 13 a 46 cm de longitud total, es evidente la elevada presencia de ejemplares juveniles, en los meses en los cuales se realizo un muestreo biométrico, siendo esta de 80.45 % del total evaluado, nos e aprecia una moda resaltante, presumiendo el ingreso de diversos grupos o cohortes con diferencias con respecto a la edad.

Con respecto a su condición reproductiva podemos referir que en el mes de febrero, mayo y julio existe un predominio de ejemplares que se encontraban en un proceso de maduración sexual avanzada (estadio III y IV) y una menor proporción de estos, estaban iniciando por primera vez un proceso de madurez sexual.

**Caballa** Los rangos de talla de la caballa fluctuaron entre los 14 y 36 cm. de longitud a la horquilla, una observación importante es que el 98.26 % de los ejemplares está conformado por juveniles que no alcanzan la talla mínima de comercialización, esto registrado durante los 12 meses del año 2009, a 1553 ejemplares medidos.

En los meses de enero, mayo y junio se presentó una estructura por tamaños con un grupo modal resaltante.

De igual manera, en el mes de marzo, abril, julio, agosto se puede observar notoriamente, la presencia de dos modas, ambas situadas por debajo de la talla mínima de comercialización.

En referencia a la condición reproductiva de la caballa encontramos un predominio de ejemplares iniciando por primera vez un proceso de madurez sexual (Estadio I, II), 77.4 %, en IG's muestra un valor de 0.8.

**Lapa** En referencia a la lapa, se noto que los rangos de tallas fluctuaron entre los 34 a 85 mm de longitud de valva, por otro lado el porcentaje de ejemplares, que no alcanza la talla mínima de extracción, es del 58.62 %, en base a su configuración por tamaños, no se observa la formación de una moda resaltante, lo cual nos indica las diferentes cohortes que muestra este recurso durante los doce meses del año.

Con respecto a su aspecto reproductivo, los ejemplares analizados durante los meses de febrero, abril y diciembre mostraron un predominio general en base a los estadios I y II, confirmando que estos ejemplares estaban conformados por lapas juveniles, se resalta en el mes de diciembre la presencia de una pequeña proporción de machos iniciando un estado madurez, así como en los meses de mayo y julio donde se noto que los ejemplares de ambos sexos estaban iniciando un proceso de madurez gonadal siendo la proporción sexual favorable a los machos 1,4 para cada hembra.

**Pota** Durante el 2009 se midieron 2 616 ejemplares de pota, los rangos de tallas entre todos los meses oscilaron entre 22 y 106 cm de longitud de manto.

En el mes de febrero se observa que no se formo una estructura modal específica, los ejemplares medidos abarcaron un rango de tallas desde los 61 y 106 cm, lo que nos indica que este grupo estuvo conformado por especímenes adultos.

En los meses posteriores se observa una estructura por tamaños unimodal, a excepción del mes de abril en la que se aprecia la formación de dos modas, una principal en 31 cm y otra secundaria de 70 cm, este mes conjuntamente con el mes de mayo estuvo conformado en su mayoría por ejemplares juveniles en los cuales sus rangos de tallas fluctuaron entre los 22 y 97 cm.

Con respecto al aspecto reproductivo de la pota, exponemos que en el mes de abril, mayo, julio existió un predominio de ejemplares iniciando por primera vez un proceso de madurez gonadal (Estadio I), esto debido a que la flota artesanal denominados "poteras", dirige su esfuerzo sobre sector de la población de potas, constituidas generalmente por ejemplares juveniles, la proporción sexual general fue de 1.7: 1.0 favorable a las hembras.

**Tolina** La frecuencia de tallas de la tolina oscilo entre los 37 y 118 mm y la incidencia de ejemplares menores a la talla mínima de comercialización (80 mm) fue de 61.67 %;

Alegando que las extracciones del mencionado recurso incidieron sobre una población constituida generalmente por juveniles. Aclarando que únicamente en los meses de febrero, octubre y diciembre se advierte una mayor incidencia de ejemplares adultos en los desembarques.

En referencia a su faceta reproductiva, los especímenes analizados, percatamos que en los meses de abril y diciembre reflejaron los mayores valores de IG's 6.6 y 5,3 mostrando un leve incremento porcentual del estadio III, lo cual sustentaría que la población de chanque o tolina estuvo en un periodo de postura de cápsulas o preparándose para iniciar este proceso reproductivo.

En referencia a biométricos de otras especies como bonito, machete, lorna, cabinza, pejerrey, corvina, pampanito, cojinova, pez volador, choro, lapa, caracol y erizo estos se pueden observar en el anexo 2.

Especie	Nº ejemplares	PECES		
		Rango (cm)	Moda (cm)	% juveniles
<b>Jurel</b>	3171	13 - 46	23 Y 25	80.45
<b>Caballa</b>	1553	14 - 36	19 y 20	98.26
<b>Machete</b>	1478	15.0 - 36	24 y 26	30.28
<b>Lorna</b>	1358	12.0 - 31	15 y 20	84.99
<b>Cabinza</b>	969	13 - 27	17 y 23	80.91
<b>Bonito</b>	904	28 - 70	40,47 y 60	77.98
<b>Pejerrey</b>	315	10.0 - 18.0	14	97.46
<b>Pampanito</b>	165	12.0 - 19	14	100
<b>Cojinova</b>	161	32 - 46	37 y 41	1.24
<b>P. Volador</b>	151	25 - 37	29 y 32	--
<b>Corvina</b>	123	27 - 36	32	100



INVERTEBRADOS				
Especie	Nº ejemplares	Rango (mm)	Moda (mm)	% juveniles
Lapa	4002	34 - 85	58	58.62
Tolina	1366	37 - 118	73	61.67
Caracol	1042	40 - 84	55 y 60	63.05
Choro	722	42 - 114	76 y 94	18
Erizo	749	45 - 109	67, 68 y 74	39.69
Pota	2616	22 - 106	67 y 70	---

## 2. EL RECURSO MACHA EN UN AREA ESPECIFICA DEL LITORAL ARENOSO DE LA PROVINCIA DE ISLAY – REGION AREQUIPA - 2009

### Área de estudio

Durante los meses de Marzo y mayo del 2009 la Estación Costera Matarani de IMARPE, monitoreó los principales indicadores biológico-poblacionales del recurso macha en un área específica del litoral arenoso de la provincia de Islay, comprendida en los lugares denominados “Los Cardones” (17° 12' 51.4" - 71° 40'48.5") y “Las Cuevas” (17° 13' 58.5" - 71° 37' 49.5"), abarcando una extensión de 5 km de playa.

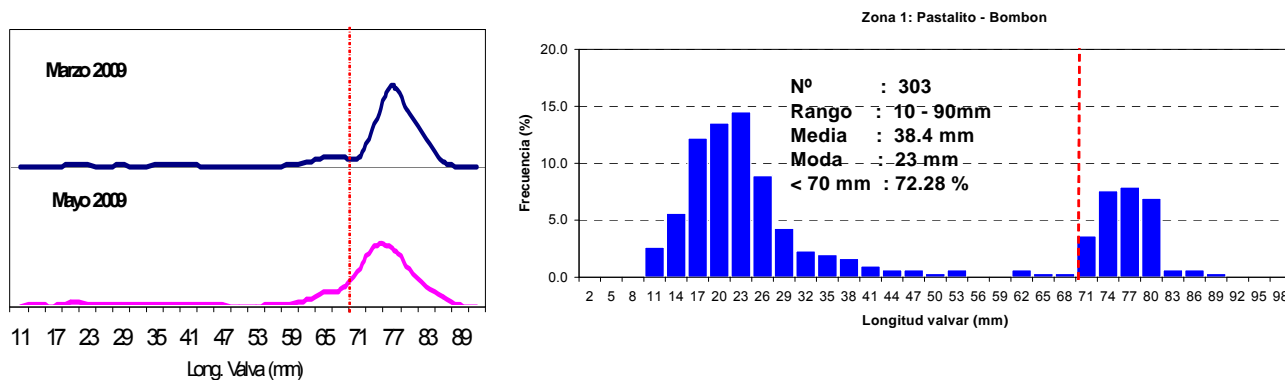
En el mes de setiembre del 2009, El área I, tuvo aproximadamente una extensión de 3 km y comprendió las zonas conocidas como Pastalito (17°11'55.6" - 71°45'17.7") y Bombón (17° 11'06.2" - 71°48'39.6"), y el área II con 2.5 km. de extensión de playa se ubico entre las zonas conocidas como Cardones (17°12'53.9" - 71°40'42.2") y El molle (17° 13'23.3" - 71° 39'21.2").

### Información Biométrica

La estructura de tallas de la población de macha en el mes de marzo fluctuó entre 8 a 90 mm, la moda principal estuvo en 80 mm y el porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima de extracción (< de 70 mm) fue del 13.45 %.

Mientras que en mayo presento una estructura de tallas con individuos entre 13 a 88 mm, con una moda en 74 mm y 21.05 % de ejemplares menores a la talla mínima de extracción. En ambos meses la población estuvo constituida generalmente por ejemplares adultos y escasa presencia de ejemplares de reciente asentamiento

En el mes de **setiembre del 2009**, los muestreos biométricos de la macha, dieron los siguientes resultados



**Fig. Estructura por tamaño de la macha.** en un área específica del litoral arenoso de la provincia de Islay – Región Arequipa - Septiembre – 2009.

### Área I: “Pastalito” – “Bombón”

El análisis global de los 303 ejemplares colectados en esta zona nos muestra una estructura por tamaño, con rangos de tallas entre 10 y 90 mm, con una moda principal en 23 mm. y una secundaria en 77 mm; el porcentaje de incidencia de ejemplares menores a la talla mínima de extracción fue del 72,28 %

### Área II: “Cardones” – “El Molle”

El análisis de la estructura por tamaños de los 80 ejemplares de machas colectadas en el área específica entre los lugares denominados “Cardones – El molle”, registran rangos de tallas entre 22 y 90 mm y una población constituida en su mayoría por ejemplares adultos con una moda principal de 80 mm y una reducida presencia de ejemplares de reciente asentamiento, siendo el porcentaje de incidencia de ejemplares menores a la talla mínima de extracción de 19.32 %

### Parámetros Poblacionales de la macha

En cuanto a los indicadores poblacionales se estimo en el mes de **marzo** una densidad promedio de 2,5 ejemplares/m<sup>2</sup> y una abundancia relativa de 164 ejemplares/hora. En cambio en el mes de **mayo** se determino una densidad poblacional promedio de 3,4 (ejemplares/m<sup>2</sup>), una abundancia poblacional de 845353 ejemplares ( $\pm$  12.87 %) equivalentes a una biomasa de 29,8 t ( $\pm$  14.17 %) y una abundancia relativa de 102 ejemplares / hora.

En cambio en el mes de **setiembre**, se estimo en el área específica entre Pastalito y Bombón, una densidad media de 18,4 ejemplares/m<sup>2</sup> y una abundancia poblacional de 736000 ejemplares, equivalentes a una biomasa de 7,82 t. La abundancia relativa fue de 57 ejemplares / hora.

Y en el área específica II "Cardones – El molle" se obtuvo una densidad media de 4 ejemplares/m<sup>2</sup> y una abundancia poblacional de 424000 ejemplares, equivalentes a una biomasa de 13,91 t. (Tabla N° 01).

**Tabla N° 01.- Principales indicadores poblacionales de la macha.** Monitoreo del recurso macha en un área específica del litoral arenoso de la provincia de Islay – Región Arequipa (Septiembre – 2009)

PARAMETROS POBLACIONALES	Monitoreo en Areas Especificas	
	AREA I	AREA II
	(Pastalito - Bombon)	(Cardones - El Molle)
Densidad Poblacional (Ejemplares / m <sup>2</sup> )	18,4	4
Abundancia Poblacional (N° Ejemplares)	736 000	424 000
Biomasa (t)	7,82	13,91
CPUE (N° ejemplares / hora)	57	-

Se concluye que la población de macha del área específica (Los Cardones - Las Cuevas) estuvo constituida por una población conformada en su mayoría por ejemplares adultos; en cambio entre "Pastalito – Bombon", la población estuvo constituida generalmente por ejemplares juveniles.

Por otro lado, en el área específica entre cardones – las Cuevas, las densidades poblacionales se mantienen entre 2 y 4 ejemplares/m<sup>2</sup>, asumiendo que no se incrementa por la presión de pesca realizadas por los pescadores artesanales de playa, a pesar de la veda impuesta a este recurso desde el año 1999.

Se han elaborado Informes, Reportes de las pesquerías e Investigaciones propias, las que fueron remitidas a la Sede Central

## 15. CENTRO DE INVESTIGACION PESQUERA DE ILO

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
C I P - ILO	15	91 %

### RESULTADOS PRINCIPALES

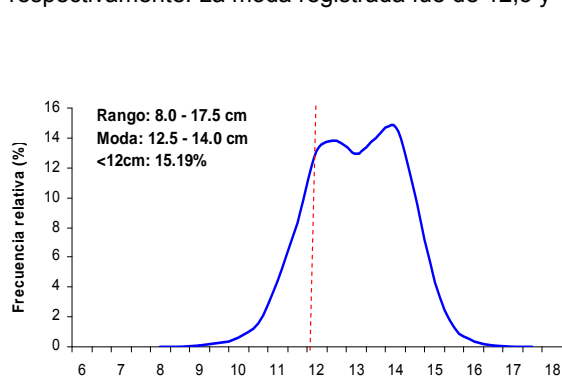
#### 1. RECURSOS PELÁGICOS

Durante el 2009 la flota industrial y artesanal en el litoral sur desembarcaron 387.030 t de recursos pelágicos. De las 8 especies capturadas, la anchoveta representó el 97,63% (377.874 t), Caballa 0,94% (3.651 t), Camotillo 0,83% (3.218 t), Bonito 0,32% (1.234 t), entre otros.

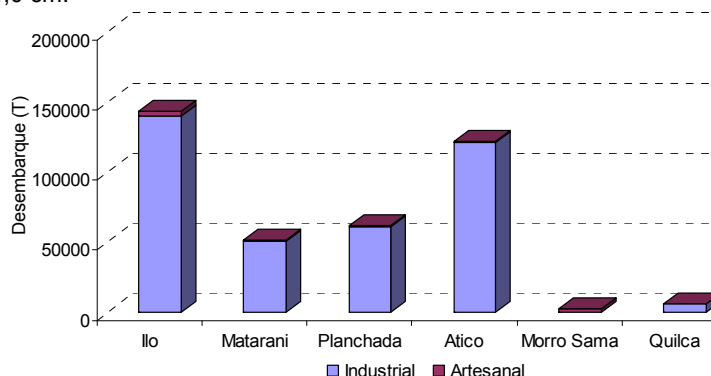
En el puerto de Ilo se desembarcó 143.554 t, Ático 121.758 t, La Planchada 61.609 t, Mollendo 51.543 t, Quilca 6.174 t y Morro Sama 2.392 t los desembarques registrados en Morro Sama corresponden a la flota artesanal.

Los desembarques registrados en las plantas harineras en la zona sur del Perú fueron 379.856 t (flota industrial de acero 286.631 t, flota industrial de madera 80.695 t y la artesanal 12.530 t).

La estructura por tallas del recurso anchoveta evidenció una alta incidencia de ejemplares menores a 12 cm en la zona sur, principalmente en la estación de invierno (25 %). En el puerto de Ilo, presentó un rango de tallas entre 8,0 – 17,5 cm; las mayores incidencias de juveniles se observaron en los meses de enero y septiembre con 29,35% y 15,64% respectivamente. La moda registrada fue de 12,5 y 14,0 cm.



Estructura por tamaños del recurso anchoveta en el puerto de Ilo - 2009



Desembarque de Recursos Pelágicos por puerto en el litoral sur - 2009

El índice gonadosomático de anchoveta tuvo su valor máximo (6,74%) en el mes de setiembre. En la mayor parte del año el valor del Ig's fue superior al patrón multianual. Entre abril a mayo el recurso entró en un periodo de reposo gonadal calculándose el valor del Ig's en 2,99% y desde agosto a octubre el recurso estuvo desovando.

En el puerto de Mollendo la estructura de tallas estuvo comprendida entre 6,5 a 17,0 cm. con modas en 11,0 cm y 13,5 cm, observándose una alta incidencia de ejemplares juveniles en los meses de enero y julio con 47,58% y 55,33% respectivamente.

En el puerto de La Planchada, Ático y Quilca también se presentó una alta incidencia de ejemplares juveniles en los desembarques en la estación de invierno, alcanzando en agosto el 66,80%, 77,13% y 56,15% respectivamente. Las modas variaron entre 12,0 cm y 14,0 cm. En La Planchada la anchoveta presentó un rango de tallas entre 7,5 a 17,5 cm, en el puerto de Ático entre 7,5 a 17,5 cm y en el puerto de Quilca entre 8,5 a 17,0 cm.

Los recursos jurel y caballa fueron poco disponibles, con volúmenes de desembarque muy bajo, pesquería que se dio principalmente por la flota artesanal de Ilo. En cuanto a la estructura por tamaños de jurel y caballa presentaron una incidencia del 75,33% y 38,78% respectivamente.

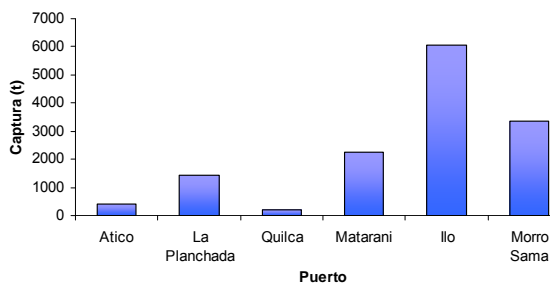
#### 2. RECURSOS COSTEROS Y DEMERSALES

La flota artesanal en el litoral sur desembarcó 13.664,49 t con 54 especies de peces.

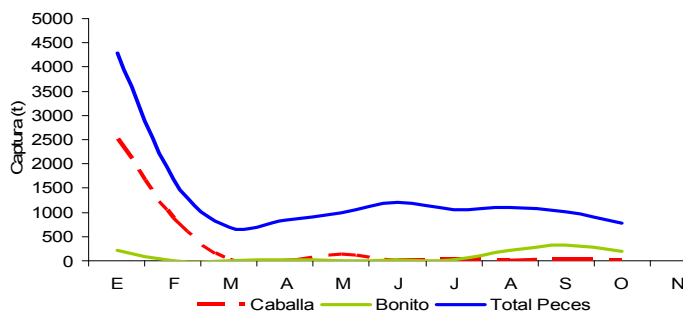
En los desembarques por puertos; Ilo acumuló el 44,3%, Morro sama 24,5%, Matarani 16,4% La Planchada 10,5%, Ático con 2,9% y Quilca con 1,4% del total.

Recursos pelágicos: La caballa y bonito fueron los más representativos; Los mayores volúmenes de extracción de caballa se registraron en la estación de verano y el recurso bonito en invierno.

Recursos costeros; La cabinza, machete y pejerrey fueron los mas representativos con importantes picos de desembarque en la estación de otoño e invierno, sin embargo cabe mencionar que las capturas de cabinza y pejerrey no superaron las 120 t por mes



Desembarque por puertos de la flota artesanal-2009



Evolución mensual (t) de los desembarques de caballa y bonito por la flota artesanal en el litoral sur -2009

Recursos demersales; la lorna y corvina fueron los mas representativos, la lorna alcanzo sus mayores desembarques en el mes de agosto con 97; La corvina alcanzo su máximo pico en los meses de febrero y agosto, no superando las 4 t por mes.

Recursos oceánicos: El recurso perico fue el más representativo, de presencia temporal principalmente en la estación de verano, sus mayores capturas se registraron en el mes de enero con 1.411 t; el tiburón azul y diamante presentaron sus mayores desembarques en la estación de otoño e invierno.

Respecto a los desembarques por aparejo de pesca la flota con redes cerco bolichito de bolsillo desembarco 6.903 t, boliche 2.929 t, espinel 3.300 t, cortina 366 t, pinta 92 t y trinche con 75 t.

#### Muestras biométricos y biológicos de peces;

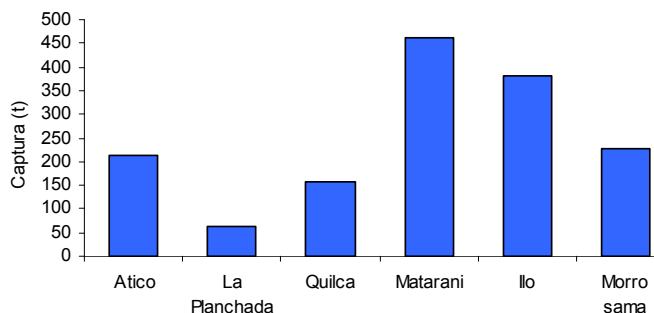
- Cabinza (n=26.673). LT 12 a 27 cm, moda 19,81 cm. Los mayores desoves se dieron en la estación de verano e invierno (febrero lgs=5,59% y julio lgs=6,77%).
- Pejerrey (n=7.104), LT 11 a 23 cm, la moda fue de 15,22 cm. Los mayores desoves se dieron en la estación de invierno (agosto lgs=9,72%).
- Machete (n=2.543). LT entre 21 a 34 cm, La moda fue de 26,88 cm.

### 3. RECURSOS INVERTEBRADOS MARINOS

En el litoral sur se desembarco 10.655,48 t con 15 especies de invertebrados marinos, de los cuales 1.505,74 t fueron recursos bentónicos y 9.145,31 t pelágicos (recurso pota).

Los principales recursos bentónicos desembarcados fueron choro con 41,60%, erizo 15,53%, caracol 14,81%, lapa 10,53% y pulpo con 7,47% del total.

Los desembarques de recursos bentónicos por puertos; Matarani represento el 30,68%, Ilo 25,41%, Morro sama 15,19%, Atico 14,14%, y Quilca con 10,43% del total; Respecto a los desembarques del recurso pota por la flota pintera, Matarani represento el 98,03% del total desembarcado por esta pesquería.



Desembarque (t) de invertebrados marinos por puertos en el litoral sur -2009

En cuanto a los desembarques de alacanto (*Lessonia spp*), en este periodo se acumulo 2.480,71 t de este recurso, los principales puertos de desembarque fueron: Atico con 50,24%, Matarani 46,98% y Quilca con 2,78% del total.

#### Aspectos biométricos

- CARACOL: (n = 1.801), tallas 30 a 89 mm, promedio 58,21 mm (otoño) a 61,73 mm (verano). Alto porcentaje de ejemplares menores a la TMC (>51% en promedio) durante gran parte del año.
- CHANQUE: (n = 663) tallas 41 a 106 mm, promedio 70,45 mm (invierno) y 72,72 mm (verano).
- CHORO: (n = 2,903), tallas 40 a 92 mm, presento 21,30% de incidencia de ejemplares juveniles (TMC>65 mm).

### 4. MONITOREO DE LAS ACTIVIDADES DE PESCA EXPERIMENTAL DEL RECURSO MACHA MESODESMA DONACIUM EN EL LITORAL DE LA REGIÓN TACNA RM Nº035-2009-PRODUCE.

El área monitoreada durante la "pesca experimental" de macha (25 de enero al 03 de febrero), estuvo comprendida entre las playas de San Pedro (18°17'30"S) y Santa Rosa (18°20'00"S), en una extensión de 7,5 km. Por motivos operacionales se establecieron 03 sectores:

- Sector 1: Entre San Pedro (18°17'30"S) y Kulauta (18°18'00"S), aproximadamente 1,5 Km.
- Sector 2: Entre Kulauta (18°18'00"S) y Cenizales (18°19'00"S), aproximadamente 3,0 Km.
- Sector 3: Entre Cenizales (18°19'00"S) y Santa Rosa (18°20'00"S), aproximadamente 3,0 Km.

#### + Desembarque y CPUE

Durante los siete días de "pesca experimental" se extrajeron 47,9 t de macha (*M. donacium*), que corresponde a un millón 260 mil ejemplares, aprox. El mayor volumen extraído se realizó el 31 de enero del 2009 con 14,2 t, mientras que el 02 de febrero sólo se extrajo 0,3 t, esto debido a que las condiciones del mar no fueron las apropiadas para el desarrollo normal de las actividades de los "macheros".

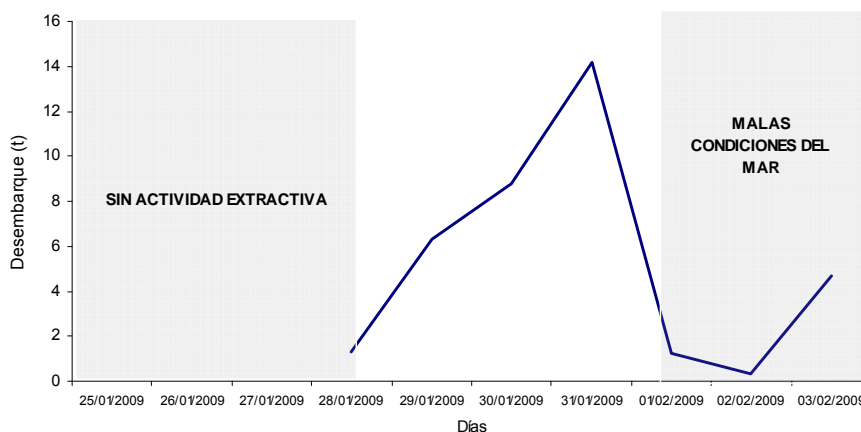


Fig. Desembarque de "macha" durante la pesca experimental entre las playas de San Pedro (18°17'30"S) y Santa Rosa (18°20'00"S) de Tacna (25 de enero al 03 de febrero del 2009)

Las actividades se desarrollaron en los sectores 2 y 3, en donde se registraron las mayores densidades de "macha". Las actividades extractivas del 28 al 31 de enero del 2009 comprendió el Sector 2 (34,4 t), y del 31 de enero al 03 de febrero del 2009 en el Sector 3 (13,5 t). No se registraron actividades en el sector 01 debido a sus bajas densidades de "macha" y a la interferencia con los veraneantes del balneario "Los Palos".

Fig. Desembarque (kg) de macha durante la "Pesca experimental" en el litoral de la Región Tacna.

Asociación	28/01/2009	29/01/2009	30/01/2009	31/01/2009	01/02/2009	02/02/2009	03/02/2009	Total
Santa Rosa	96	708	1064	1816.5	1250		490	5424.5
Virgen de Chapi	19	1029	1531	1417	1826		646	6468.0
Kulauta	299	1431.5	1708	2997	2015	13	677	9140.5
San Pedro	530	2411	2812	5150	3728	67	2364	17062.0
Las Palmas					610		20	630.0
Collasuyo	361	593	979	1741	2120	210	360	6364.0
Cerro Cortado		122	556	560			30	1268.0
No Asociados			104.5	423	35		150	712.5
<b>Total</b>	<b>1305</b>	<b>6294.5</b>	<b>8754.5</b>	<b>14104.5</b>	<b>11584</b>	<b>290</b>	<b>4737</b>	<b>47069.5</b>

#### + Estructura de Tallas

Durante la "pesca experimental" el recurso macha presentó una estructura de tallas conformada por ejemplares adultos de 61 a 93 mm de longitud total (LT), con moda en 74 mm. La longitud promedio varió entre 73,8 mm (30 de enero) y 76,9 mm (03 de febrero), registrándose ejemplares de mayor tamaño entre Cenizales y Santa Rosa (Sector 3). La incidencia diaria de ejemplares menores a la Talla Mínima de Extracción (70 mm) fluctuó entre 1,55 y 9,13 %, registrándose la menor incidencia durante las actividades desarrolladas en el sector 3.

Tabla. Estadísticos descriptivos de Mesodesma donacium durante la "Pesca Experimental" en el litoral de la Región Tacna. Período: 28 de enero al 03 de febrero del 2009

Fecha	28/01/2009	29/01/2009	30/01/2009	31/01/2009	01/02/2009	02/02/2009	03/02/2009
N	641	524	642	586	427	205	516
Rango (mm)	63 - 88	63 - 86	61 - 90	64 - 89	63 - 87	61 - 85	66 - 93
Moda (mm)	74	77	74	74	74	74	77
Longitud promedio (mm)	74.7	75.7	73.8	75.2	75.6	75.6	76.9
< 70 mm (%)	8.11	5.15	9.13	3.92	4.92	2.44	1.55

#### + Relación Longitud - peso

La talla y peso de los ejemplares de "macha" fluctuaron entre 61 a 89 mm L.T y 22,92 g y 68,38 g PT, respectivamente. Así tenemos, que a un ejemplar de 70 mm le corresponde un peso total de 30,0 g, disminuyendo considerablemente en relación a los muestreos efectuados en diciembre (33,7 gr), esto debido a que la condición gonadal del recurso estuvo predominada por ejemplares en desove.

#### + Perspectivas y Recomendaciones

Los resultados obtenidos durante la “Pesca Experimental” y los monitoreos poblacionales realizados durante el año 2008, evidencian que la población del recurso “macha” esta conformado por ejemplares adultos, no registrándose asentamientos importantes producto de una falla en el reclutamiento. En ese sentido, considerando la importancia de este recurso, es conveniente manejar este recurso con cuotas de explotación y rotación de zonas, manteniendo un stock parental que garantice futuros asentamientos.

Asimismo, se debe continuar con los monitoreos poblacionales e identificar el lugar y la dinámica del reclutamiento en el litoral de Tacna, que van a permitir el desarrollo de medidas de manejo.

Se debe mantener la veda del recurso “macha” en el litoral de la Región Tacna y fortalecer el control y vigilancia de los bancos naturales de macha, por parte de las Asociaciones de pescadores artesanales asentadas en el litoral arenoso de la Región Tacna.

### 5. EVALUACIÓN DE LOS VARADEROS HISTÓRICOS DE MACROALGAS ENTRE PUERTO VIEJO Y PLANCHADA, REGIÓN AREQUIPA.

El estudio fue realizado entre 01 al 08 de marzo del 2009, registrándose el volumen de alga varada en 06 lugares seleccionados entre La Planchada a Puerto Viejo, Provincia de Caravelí - Región Arequipa. Para la selección de los lugares de estudio se consideró: (1) la representatividad del lugar como varadero historico por parte de los gremios de algueros, y (2) accesibilidad al varadero.

Los lugares identificados entre La Planchada y Puerto Viejo fueron: (a) 02 en la zona sur (La Mina y Morrillos), y (b) 04 en la zona norte (La Antena, Pampa Redonda, La Chata y EL Patín). Cada una de estos varaderos presenta alta concurrencia de recolectores de las diferentes asociaciones de algueros asentados en la zona.

#### + Composición y biometría de las algas varadas

Durante los 7 días de monitoreo del varado de la biomasa algal en las zonas seleccionadas se recolectaron un total de 33,06 T de algas varadas, siendo *Macrocystis* spp la de mayor proporción con un 69,96%, seguido de *L. trabeculata* con 16,64%.y *L. nigrescens* con 13,40%. Sin embargo se observo diferencias en la composición del varado registrándose en zonas una mayor proporción de *L. nigrescens* y *L. trabeculata*, determinado por la condiciones del mar, como por la biomasa predominante en zonas cercanas.

Durante los 3 primeros días se observo una mayor biomasa varada (20 T), esto dado principalmente por el fuerte oleaje que se registro durante estos días, los días posteriores el volumen disminuyó considerablemente estando relacionado con la intensidad del oleaje y del viento.

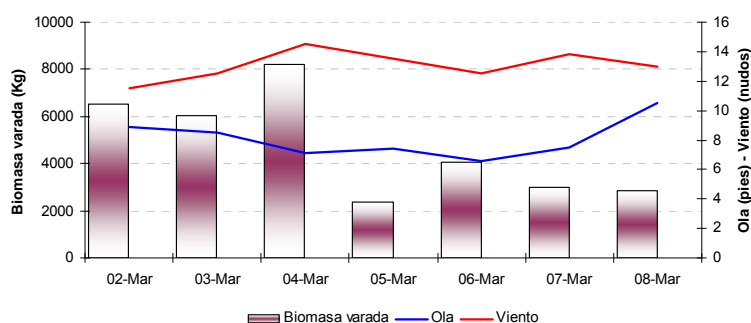


Fig. Biomasa algal varada estimada (Kg) diaria.

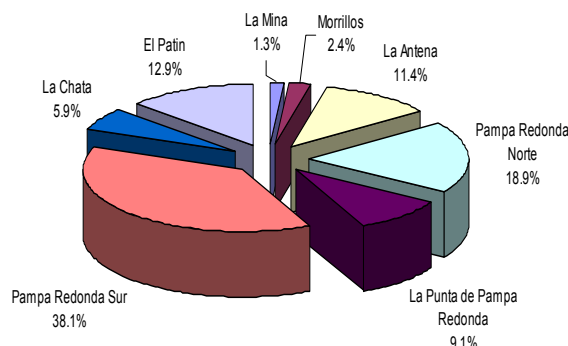


Fig. Biomasa algal varada estimada por zona de muestreo.

Asimismo, se ha observado “masas de algas flotando”, las cuales en algunas oportunidades los algueros utilizan el “ranflín” para extraer estas algas que se aproximan a los varaderos, por otro lado, existe otro mecanismo por el cual interrumpen el varado natural, ingresando los algueros hacia la “masa de alga flotando” y atándola con cabos para posteriormente ser atraída desde la orilla.

Si analizamos por zona de muestreo se observa que en “Pampa Redonda” se registro el mayor volumen varado, seguido en importancia “El Patín” y “La Chata”, las zonas de “Morrillos” y “La Mina”, registraron los menores valores de varado, esto asociado a que las praderas colindantes se observa que han sido sometidas a una fuerte explotación.

#### + Estructura de Tallas.

En relación a la estructura de tallas de las algas varadas, se observo que *Macrocystis* spp presento un amplio rango de tallas, el diámetro mayor fluctuó entre 6 a 54 cm, con un diámetro mayor promedio de 21 cm, la moda principal se ubico en 17 cm y la mediana en 20cm. La longitud total varió entre 104 a 768 cm, con una longitud promedio de 377,4 cm, y moda principal ubicada en 350 cm y mediana en 360 cm.

*Lessonia nigrescens*, presento un rango del diámetro mayor comprendida entre 8 a 50 cm, con un diámetro promedio de 20,1 cm, con moda principal y mediana ubicada en 19 cm, la incidencia de plantas con diámetro menor a 20 cm fue del

51,26%. En relación a la longitud total de la planta esta varió entre 73 a 586 cm, con una longitud promedio de 296,2 cm, con moda ubicada en 230 cm y mediana en 271 cm.

#### + Estimación de Tasas de varamiento y Biomasa Algal

En los lugares conformados por “callejones” como en “La Chata” y “La Punta de Pampa Redonda” se observa los mayores volúmenes de varado, diferenciándose la especie de acuerdo a las condiciones del mar (e.g. frecuencia e intensidad del oleaje). En algunas zonas esta variación del volumen varado es mayor, como en La Chata y La Punta de Pampa Redonda, donde alcanzaron los mayores volúmenes de algas varadas. En zonas como la Antena, Morrillos y La Mina los valores sean mantenido constantes cuando las condiciones del mar eran calmas.

*Biomasa algal varada (Kg) por unidad de muestreo (10 m de extensión y/o callejones) por día y por zona de muestreo.*

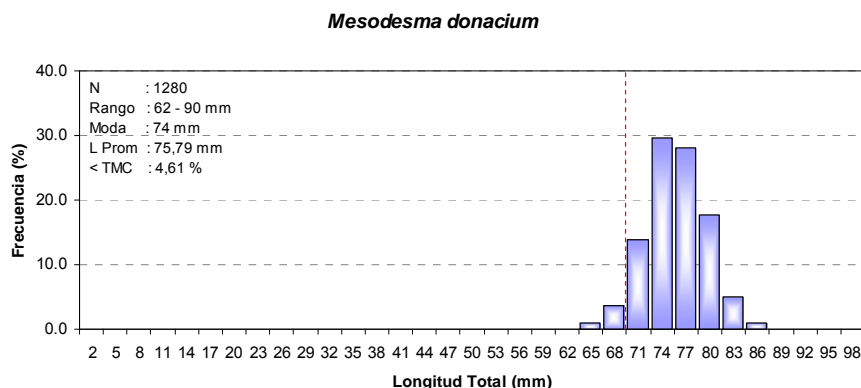
Zona	02-Mar	03-Mar	04-Mar	05-Mar	06-Mar	07-Mar	08-Mar	Total
<b>LA MINA</b>								
Lessonia nigrescens	95	28	50	39	216	37	21	485
Lessonia trabeculata	17	8	13	23	17	7	5	90
Macrocystis sp	9	18	3	0	38	0	0	68
<b>Total</b>	<b>121</b>	<b>54</b>	<b>65</b>	<b>62</b>	<b>271</b>	<b>44</b>	<b>27</b>	<b>643</b>
<b>MORRILLOS</b>								
Lessonia nigrescens	0	0	0	0	0	0	0	0
Lessonia trabeculata	0	0	0	0	0	0	0	0
Macrocystis sp	275	238	80	75	78	76	108	929
<b>Total</b>	<b>275</b>	<b>238</b>	<b>80</b>	<b>75</b>	<b>78</b>	<b>76</b>	<b>108</b>	<b>929</b>
<b>LA ANTENA</b>								
Lessonia nigrescens	136	44	109	44	66	123	13	535
Lessonia trabeculata	44	85	210	54	98	144	138	773
Macrocystis sp	817	336	317	234	169	72	185	2129
<b>Total</b>	<b>997</b>	<b>465</b>	<b>636</b>	<b>332</b>	<b>333</b>	<b>338</b>	<b>336</b>	<b>3437</b>
<b>PAMPA REDONDA NORTE</b>								
Lessonia nigrescens	268	62	46	325	132	225	162	1219
Lessonia trabeculata	0	9	152	2	8	5	0	175
Macrocystis sp	346	420	106	37	154	86	100	1248
<b>Total</b>	<b>614</b>	<b>490</b>	<b>304</b>	<b>364</b>	<b>293</b>	<b>316</b>	<b>262</b>	<b>2641</b>
<b>PUNTA PAMPA REDONDA</b>								
Lessonia nigrescens	28	107	24	0	0	0	14	173
Lessonia trabeculata	0	264	200	0	0	0	6	470
Macrocystis sp	692	610	2836	51	0	361	635	5184
<b>Total</b>	<b>720</b>	<b>980</b>	<b>3060</b>	<b>51</b>	<b>0</b>	<b>361</b>	<b>655</b>	<b>5827</b>
<b>PAMPA REDONDA SUR</b>								
Lessonia nigrescens	0	17	1107	0	288	5	3	1420
Lessonia trabeculata	0	1	2	0	0	0	0	3
Macrocystis sp	1400	1229	288	157	173	292	310	3848
<b>Total</b>	<b>1400</b>	<b>1246</b>	<b>1397</b>	<b>157</b>	<b>461</b>	<b>297</b>	<b>313</b>	<b>5271</b>
<b>LA CHATA</b>								
Lessonia nigrescens	0	57	140	195	80	66	59	597
Lessonia trabeculata	5	8	446	663	1537	1021	312	3991
Macrocystis sp	1901	1649	1507	217	749	355	594	6970
<b>Total</b>	<b>1906</b>	<b>1714</b>	<b>2093</b>	<b>1074</b>	<b>2366</b>	<b>1441</b>	<b>964</b>	<b>11558</b>
<b>EL PATIN</b>								
Lessonia nigrescens	0	0	0	0	2	0	0	2
Lessonia trabeculata	0	0	0	0	0	0	0	0
Macrocystis sp	473	875	574	244	250	140	202	2756
<b>Total</b>	<b>473</b>	<b>875</b>	<b>574</b>	<b>244</b>	<b>251</b>	<b>140</b>	<b>202</b>	<b>2758</b>
<b>TOTAL</b>								
Lessonia nigrescens	527	314	1476	604	782	456	272	4431
Lessonia trabeculata	66	374	1023	742	1660	1177	461	5501
Macrocystis sp	5911	5374	5710	1014	1610	1381	2133	23132
<b>Total</b>	<b>6504</b>	<b>6062</b>	<b>8208</b>	<b>2359</b>	<b>4051</b>	<b>3014</b>	<b>2866</b>	<b>33064</b>

La tasa de varamiento diaria, presento valores muy variables registrándose en los 7 días de muestreo el menor valor en La Mina con 358 kg/día y el valor mayor en Pampa Redonda Norte con 10662 Kg/día, estos alta variedad en la biomasa varada estimada por día, se debe a que este mecanismo esta influenciado directamente con la variabilidad del clima oceanográfico costero (oleaje y vientos), así como de la abundancia de las praderas de algas y el arribo de “masas de algas flotando”; por lo que aun es necesario efectuar mayores estudios de manera temporal como ampliar el rango espacial.

Los varaderos históricos muestreados evidenciaron un importante volumen de alga varada, compuesta en su mayoría por *Macrocystis spp*, esta mortalidad natural se asume que es producto del impacto del oleaje y las corrientes de fondo sobre las poblaciones de macroalgas tanto nivel intermareal como submareal localizadas en praderas contiguas, y que estarían siendo influenciadas además por los fuertes vientos que ocurren en la zona. La variación en los volúmenes varados, entre la zona sur y norte, estaría relacionado con el grado de intervención de las praderas colindantes.

Los volúmenes de otras algas como *Lessonia nigrescens* y *L. trabeculata*, son inferiores, sin embargo en algunas zonas es importante la mortalidad natural de estas especies, por lo que debería intensificarse el monitoreo de la magnitud del volumen varado de estas especies y su localización, para lo cual los recolectores deberían proporcionar dicha información, recolectando estas especies para un control pertinente.

## 6. MONITOREO DEL RECURSO “MACHA” *Mesodesma donacium* EN EL LITORAL DE LA REGIÓN TACNA del 15 y 16 de Marzo - 26 al 29 de abril del 2009 (Vila Vila – Santa Rosa)



El recurso macha en el litoral arenoso comprendido entre Kulauta y Santa Rosa (Región Tacna), presenta una estructura de tallas comprendida entre 62 a 90 mm de longitud total (LT), la moda principal se ubica en 74 mm, mientras que la longitud promedio calculada fue de 75,79 mm, registrándose una incidencia de ejemplares menores a la talla comercial de 4,61%.

Entre Cenizales y Santa Rosa (extremo sur), el recurso “macha” presenta una moda ubicada en 77 mm en relación a los ejemplares colectados entre Kulauta y La Piscina donde la moda principal se ubica en 74 mm.

Tabla. Datos biométricos del recurso Macha por zona de estudio en el litoral de la Región Tacna. Abril – 2009.

	Kulauta	La Piscina	Cenizales	Santa Rosa	Total
Nº de ejemplares	428	235	449	168	1280
Rango	64 - 85	65 - 85	62 - 90	65 - 85	62 - 90
Moda	74	74	77	77	74
Longitud Promedio (mm)	73.92	75.03	77.50	77.08	75.79
< TMC (70 mm) %	7.94	7.23	3.12	4.76	4.61

Los rangos de talla y peso analizados para el recurso macha fluctuaron entre 62 a 90 mm y 23,11 a 73,52 g, respectivamente. Así tenemos que para una talla de 70 mm correspondería un peso de 33,5 gr. El valor estimado de  $b=2,5806$ , siendo el intervalo de confianza al 95% de  $\pm 0,1780$  (2,4026 ; 2,7586)

## 7. MONITOREO DEL RECURSO “CHANQUE” *Concholepas concholepas* EN BANCOS NATURALES SELECCIONADOS EN EL LITORAL DE LA REGIÓN MOQUEGUA 2009

El área de estudio comprendió los principales Bancos Naturales (BN) ubicados en el litoral de la Región Moquegua (Tabla). Los BN monitoreados en esta oportunidad fueron definidos en función a la información histórica de los desembarques y frecuencia de uso, proveniente de las permanentes observaciones de campo que realiza el personal de IMARPE en el desembarcadero artesanal de Ilo y Morro Sama y de las prospecciones ejecutadas en años anteriores (GONZALES & TEJADA, 2005; 2006; 2007, IMARPE, 2008)

Región	Código	Bancos Naturales.
MOQUEGUA	01	Cocotea – Yerbabuena
	02	Pocoma
	03	Escoria – Fundición
	04	Punta Colorada – Refinería
	05	Tres Hermanas – Leonas
	06	Punta Coles
	07	Tancona

Bancos Naturales prospectados ubicados en el litoral de la Región Moquegua.

### + Abundancias Relativas

Las abundancias relativas oscilaron entre 0 y 46 ejemplares/10' be; los bancos que registraron las mayores abundancias en promedio fueron: Escoria – Fundición, Punta Coles, Pocoma y Tancona.

### Abundancia relativa (ind/10' be) de chanque en el litoral de la Región Moquegua.

Nº	Banco Natural	Nº de Estaciones	Ind/10' be			
			Mínimo	Máximo	Promedio	Total
I	La Isla - Yerbabuena	12	0	46	7.0	84
II	Pocoma	5	0	18	9.4	47
III	Escoria - Fundición	8	1	33	11.0	88
IV	Punta Colorada - Refinería	12	0	13	5.5	66
V	Tres Hermanas - Leonas	9	0	18	5.2	47
VI	Punta Coles	11	0	46	9.8	108
VII	Tancona	12	0	27	8.8	105
	Total	69	0	46	7.9	545



Las densidades en cada uno de los BN varió entre 0 a 0,6 ejem/m<sup>2</sup>, siendo en la zona de Punta quien registró la mayor densidad.

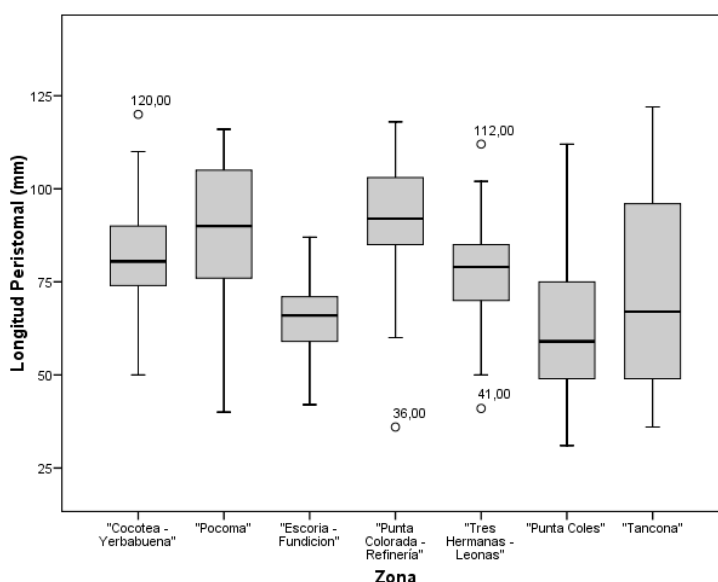
#### + Aspectos Biométricos

El chanque presentó un amplio rango de tallas que fluctuó entre 31 y 122 mm de Longitud peristomal (LP); la moda principal se ubicó en 66 mm L.P, calculándose su longitud promedio en 74,08 mm L.P. Por otro lado, se registró una alta incidencia de individuos por debajo de la talla comercial de 80 mm L.P (60,41%).

En los bancos naturales ubicadas al norte de Ilo (Cocotea – Yerbabuena, Pocoma y Punta Colorada - Refinería) se registró las menores incidencias de ejemplares juveniles, mientras que en Tancona, Punta Coles y Escoria – Fundición se observó la mayor presencia de juveniles. Las modas fluctuaron entre 48 mm (Punta Coles y Tancona) a 90 mm (Punta Colorada – Refinería), la longitud promedio fluctuó entre 61,49 mm (Punta Coles) a 92,20 mm (Punta Colorada – Refinería) Siguiente Tabla y Figura.

Variabes poblacionales del chanque por banco natural en la Región Moquegua.

Variabes	Cocotea - Yerbabuena	Pocoma	Escoria - Fundicion	Punta Colorada - Refineria	Tres Hermanas - Leonas	Punta Coles	Tancona
Nº	94	47	87	59	49	129	121
Rango (mm)	50 - 120	40 - 116	42 - 87	36 - 118	41 - 112	31 - 112	36 - 122
Moda (mm)	84	78	69	90	81	48	48
Longitud Promedio (mm)	81.57	88.28	65.82	92.20	77.31	61.49	71.98
< TMC (%)	44.68	36.17	90.80	15.25	53.06	82.95	61.16



Composición por tallas de chanque en el litoral de Moquegua

#### + Aspectos Reproductivos

Se analizaron macroscópicamente las gónadas de 509 ejemplares de “chanque”, evidenciando la predominancia del estadio III (Máxima madurez para ♀ y ♂), seguido del estadio I (Previtelogénesis en ♀ y Recuperación en ♂) y del estadio II (Vitelogénesis en ♀ y Maduración en ♂). Los resultados observados indican que el recurso viene culminando su periodo de desove e ingresando a un periodo de recuperación; asimismo, el Índice gonadosomático (Ig`s) calculado fue de 1,15 mientras que la proporción sexual fue de 1.3 : 1.0 favorable a hembras, con una nivel de significancia al 5%.

En el análisis por rango de tallas, se observó que más del 70% de las hembras mayores de 60 mm L.P se encuentran mayormente maduras (Estadio II y III), mientras que el Ig`s fue mayor en individuos del rango de talla entre 40 a 79 mm L.P.

Índices reproductivos del chanque por rango de talla en la Región Moquegua.

Rango de Talla (mm)	Nº	Hembras	Machos	Ig`s	FC	% Hembras maduras	Proporción Sexual	Test x <sup>2</sup>	Significancia
20 - 39 mm	10	6	4	-	0.0183	0.0	1.5 : 1.0	0.40	ns
40 - 59 mm	126	64	62	2.33	0.0193	18.8	1.0 : 1.0	0.03	ns
60 - 79 mm	164	76	88	1.96	0.0196	71.1	1.0 : 1.2	0.88	ns
80 - 99 mm	138	85	53	0.74	0.0211	90.6	1.6 : 1.0	7.42	ss
100 - 119 mm	69	51	18	0.63	0.0209	92.2	2.8 : 1.0	15.78	ss
120 - 139 mm	2	2	0	0.24	0.0205	100.0	-	-	-
Total	509	284	225	1.15	0.0201	67.6	1.3 : 1.0	6.84	ss

#### + Fauna acompañante

- Durante los muestreos se colectaron otras especies de importancia comercial, así tenemos que *Fissurella latimarginata* "lapa negra" estuvo presente en todas las zonas, asimismo se registró especies como *Thais chocolata* "caracol", *Loxechinus albus* "erizo", *Aulacomya ater* "choro", *Choromytilus chorus* "cholga", entre otras. Por otro lado, se registró la presencia de organismos depredadores como *Stichaster striatus* "estrella de mar" y *Heliasther helianthus* "sol de mar".

La estructura de tallas de la "lapa negra" presentó un rango de tallas comprendido entre 25 a 89 mm de Longitud de la concha (LC), la moda principal se ubicó en 58 mm, la zona donde se encontraron mayores ejemplares fueron Cocotea – Yerbabuena y Tancona, mientras que en Punta Coles se registró los ejemplares de mayor talla.

- La estructura de tallas del "caracol" presentó un rango de tallas comprendido entre 21 a 94 mm de Longitud de la concha (LC), la moda principal se ubicó en 43 mm y una moda secundaria en 55 mm. Las zonas de Tres Hermanas – Leonas, Punta Coles, Escoria – Fundición y Cocotea – Yerbabuena fue donde se registró la mayor incidencia de este recurso.

#### + Abundancia

En el ambiente sub-mareal de la región Moquegua se realizaron muestreos desde los 3,6 hasta los 14,2 m de profundidad, contabilizando 28 880 individuos distribuidos en 210 especies del macro-bentos. La categoría taxonómica más alta estuvo representada por los phylum Mollusca, Echinodermata, Arthropoda, Annelida, Chordata (Ascidia), Cnidaria, Nematoda, Nemertea y Brachiopoda.

La abundancia más representativa la dieron los artrópodos *Abludomelita sp.*, *Leucothoe sp.* y la familia Phoxocephalidae seguida de los anélidos *Syllis pulcra*, *Nereis brandti* y *Lumbrineris sp.*; la mayor riqueza de especies la presentaron también los artrópodos seguida de los moluscos.

La biomasa más representativa fue dada por la ascidia *Pyura chilensis*, seguida de los moluscos *Aulacomya ater* y *Choromytilus chorus*, mientras que en los artrópodos destacó el cirripedo *Austromegabalanus sp.*

### 8. MONITOREO DEL RECURSO "CHANQUE" *Concholepas concholepas* EN BANCOS NATURALES SELECCIONADOS EN EL LITORAL DE LA REGIÓN TACNA 2009

El área de estudio está ubicada en el litoral de la Región Tacna y comprende los BN de sustrato duro (Tabla). Los BN a monitorear fueron definidos en función a la información histórica de los desembarques y frecuencia de uso, proveniente de las permanentes observaciones de campo que realiza el personal de IMARPE en el desembarcadero artesanal de Morro Sama, Caleta de Picata y Vila Vila y de las prospecciones ejecutadas en años anteriores (GONZÁLES & TEJADA; 2005, 2006, 2007, IMARPE, 2008).

Región	Código	Bancos Naturales
Tacna	01	Picata
	02	Santa Rosa
	03	Meca – Lozas
	04	Morro Sama – Loberas
	05	Quebrada de Burros
	06	Mesas – Chero
	07	Canepa
	08	Vila Vila Tomoyo - Llostay

#### + Abundancias Relativas

Las abundancias relativas oscilaron entre 0 y 380 ejemplares/10' be; los bancos que registraron las mayores abundancias en promedio fueron: Santa Rosa, Meca – Lozas, Vila Vila y Boca del Río, las dos primeras consideradas como bancos "semilleros" y las dos últimas áreas donde se vienen desarrollando actividades de repoblamiento por parte de organizaciones de pescadores artesanales. (Tabla .

Abundancia relativa (ind/10' be) de chanque en el litoral de la Región Moquegua.

N°	Banco Natural	N° de Estaciones	Ind/10' be			
			Mínimo	Máximo	Promedio	Total
1	Picata	9	0	10	2.4	22
2	Santa Rosa	9	1	380	124.4	1120
3	Meca - Lozas	10	0	187	80.3	803
4	Lobera - Quebrada	12	0	89	14.0	168
5	Mesas	4	0	7	3.3	13
6	Chero	5	0	6	1.6	8
7	Vila Vila	3	0	151	50.7	152
8	Boca del Río	8	0	141	40.0	320
	Total	60	0	380	43.4	2606

#### + Aspectos Biométricos

El chanque presentó un amplio rango de tallas que fluctuó entre 21 y 118 mm de Longitud peristomal (LP); la moda principal se ubicó en 54 mm L.P, calculándose su longitud promedio en 53,93 mm L.P. Por otro lado, se registró una alta incidencia de individuos por debajo de la talla comercial de 80 mm L.P (95,91%).

Los bancos naturales ubicados en el litoral de Tacna, presentaron una alta incidencia de ejemplares menores a 80 mm, principalmente en los BN de Santa Rosa, Meca – Lozas y Tomoyo Beach – Boca del Río. Las moda principal fluctuó entre 48 mm (Santa Rosa) a 75 mm (Mesas), la longitud promedio fluctuó entre 49,74 mm (Santa Rosa) a 70,09 mm (Picata).

Variables poblacionales del chanque por banco natural en la Región Tacna.

Variables	Picata	Santa Rosa	Meca - Lozas	Lobera - Quebrada de Burros	Mesas	Chero	Vila Vila	Tomoyo Beach - Boca del Río	TACNA
Nº	23	545	644	259	40	65	177	666	2419
Rango (mm)	34 - 97	26 - 106	21 - 102	24 - 117	25 - 111	21 - 77	35 - 118	22 - 99	21 - 118
Moda (mm)	54	48	54	57	75	60	57	54	54
Longitud Promedio (mm)	70.09	49.74	54.37	60.32	65.98	59.45	60.27	50.95	53.93
< TMC (%)	65.22	97.06	98.91	86.87	80.00	100.00	92.66	98.05	95.91

#### + Aspectos Reproductivos

Se analizaron macroscópicamente las gónadas de 509 ejemplares de “chanque”, evidenciando la predominancia del estadio III (Máxima madurez para ♀ y ♂), seguido del estadio I (Previtelogénesis en ♀ y Recuperación en ♂) y del estadio II (Vitelogénesis en ♀ y Maduración en ♂). Los resultados observados indican que el recurso viene culminando su periodo de desove e ingresando a un periodo de recuperación; asimismo, el Índice gonadosomático (Ig`s) calculado fue de 1,15 mientras que la proporción sexual fue de 1.3 : 1.0 favorable a hembras, con una nivel de significancia al 5%.

#### + Fauna Acompañante

En relación a los organismos estructuradores se observaron variaciones en sus abundancias y concentraciones, destacando en las zonas ubicadas al norte del litoral de Tacna (Picata a Meca-Losas) el mitilido *Semimytilus algosus* y los cirripedos *Austromegabalanus psittacus*. La parte central (Morro Sama-Loberas a Quebrada de Burros) estuvo dominado por el tunicado *Pyura chilensis*. Finalmente la parte sur (Vila Vila a Tomoyo Beach-LLostay) los mantos de *S. algosus* volvieron a ser dominantes acompañados por parches de los cirripedos *Balanus laevis* y *Austromegabalanus psittacus*.

En cuanto a los organismos comerciales como *Concholepas concholepas* observamos que las mayores concentraciones de este muricido se relacionó íntimamente a zonas donde predominó el mitilido *S. algosus*, mientras que en zonas donde domino el tunicado *P. chilensis* se encontraron ovicapsulas y algunos ejemplares de *C. concholepas* distribuidos entre los mantos del tunicado. Los organismos predadores tuvieron una mayor dispersión ya que se encontraron en casi todas las zonas a excepción de Santa Rosa; donde no se observaron ejemplares predadores del chanque.

Para el litoral de Tacna el aporte a la riqueza de especies de macro-invertebrados estuvo determinada mayoritariamente por los artrópodos, moluscos y anélidos; mientras que la abundancia de las especies estuvo dominada por los *Semimytilus algosus*, *Balanus laevis*, *Leucothoe sp.*, *Abludomelita sp.*, *Syllis pluchra*, *Nereis pelágica* y los nematodos. En términos de biomasa, los mayores aportes estuvieron dados por *Austromegabalanus psittacus*, *Austromegabalanus sp.*, *Pyura chilensis*, *Patallus mollis*, *Stichaster striatus*, *Aulacomya ater* y *Choromytilus chorus*.

### 9. EVALUACIÓN DEL RECURSO “MACHA” *Mesodesma donacium* EN EL LITORAL DE LA REGIÓN TACNA (Rancho Chico – Santa Rosa). Octubre 2009.

El estudio se realizó en la franja litoral de sustrato arenoso comprendido desde Rancho Chico por el norte (18° 14' 39.4”S – 70° 31' 46.4”W) y por el sur hasta Santa Rosa (18° 20' 52.9” S - 70° 22' 53.1” W) en la Región Tacna, que tiene una distancia aproximada de 20 Km.

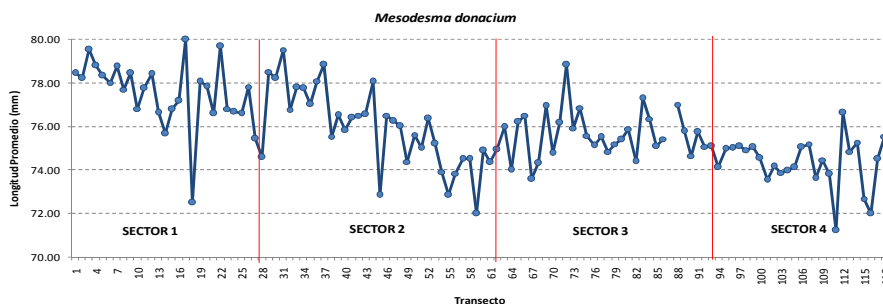
El área se dividió en cuatro sectores, comprendidos entre Santa Rosa – Cenizales, Cenizales – Kulauta, Kulauta – Rancho Grande y Rancho Grande – Rancho Chico. Los muestreos se realizaron entre Rancho Chico a Santa Rosa, ejecutándose 118 transectos, a lo largo de la playa, los mismos que se distribuyeron en los cuatro sectores.

Sector	Zona	Nº de transectos	Extensión (km)
I	Santa Rosa - Cenizales	28	4.2
II	Cenizales - Kulauta	34	6.2
III	Kulauta - Rancho Grande	30	4.8
IV	Rancho Grande - Rancho Chico	26	4.6

#### + Aspectos Biométricos

Se analizaron 2871 ejemplares de macha, cuyas tallas fluctuaron entre 49 a 95 mm de longitud total (L.T), con una longitud promedio de 75,92 mm L.T y moda de 77 mm L.T; la incidencia de ejemplares menores a la talla comercial fue de 5,78%.

El análisis de la distribución de tallas de la “machá”, muestra la figura una gradiente latitudinal decreciente sur-norte de las tallas (Fig.4), presentando diferencias significativas entre los sectores de muestreo (ANOVA-una vía, datos no transformados, F = 80,99, p<0.05).



Asimismo, en el área evaluada se registró la presencia de la almeja (*Mulinia edulis*), cuyo rango de talla fluctuó entre 40 a 83 mm de longitud total, con una moda principal ubicada en 56 mm y una longitud promedio de 57,02 mm.

#### + Aspectos Biológicos

Se procesaron 80 individuos colectados en el litoral de Tacna en el mes de octubre. De los cuales, 33 fueron hembras y 47 machos y cero indiferenciados. Las longitudes de los individuos variaron entre 62 a 93 mm.

Con respecto a las hembras, solo hubo la presencia de tres, de los cinco estadios; El estadio II, que indica que los individuos están en maduración sólo alcanzó un 12.1%; en cambio los estadios III (maduro) y IV (desovante), se encontraron en 48.5 y 39.4%, respectivamente, lo cual indica una alta actividad reproductiva.

Con respecto a los machos, se evidenció los 5 estadios; una escasa cantidad de individuos estuvieron en el estadio I (reposo), con 2.1%, por el contrario el estadio II (en maduración) registró el más alto porcentaje, con 36.2%; los estadios siguientes III, IV y V se observaron registraron frecuencias relativas más bajas.

Tabla. Frecuencia absoluta (F) y relativa (f) de individuos de "macha", *Mesodesma donacium*, colectados en la zona de Tacna en octubre del 2009.

ESTADO DE MAD. SEX.	HEMBRAS		MACHOS		INDETERMINADOS		TOTAL	PORC.
	F	f	F	f	F	f		
I	0	0.0	1	2.1	0	0.0	1	1.3
II	4	12.1	17	36.2		0.0	21	26.3
III	16	48.5	10	21.3		0.0	26	32.5
IV	13	39.4	9	19.1		0.0	22	27.5
V	0	0.0	10	21.3	0	0.0	10	12.5
TOTAL	33	100	47	100.0	0	0	80	100

#### + Distribución y Concentración

El recurso "macha" se encontró distribuido en la mayor parte de la extensión del área de estudio, entre profundidades que oscilaron de 0,5 a 1,5 m; de los 118 transectos que se muestrearon por orilla, solo 1 resultó negativo.

Las densidades de "macha" fluctuaron entre 0 a 126 ejem/m<sup>2</sup>; las mayores concentraciones se ubicaron en las zonas de Rancho Grande, Cenizales y Santa Rosa, con valores mayores a 50 ejem/m<sup>2</sup>. En la mayoría de transectos las densidades variaron entre 10 a 50 ejem/m<sup>2</sup>.

#### + Biomasa y Abundancia Poblacional

La biomasa total de la "macha" entre Santa Rosa y Rancho Chico del litoral de la Región Tacna (20 Km) fue estimada en 871,2 T ( $\pm$  3,87%) y la población en 20 585,316.0 ejemplares ( $\pm$  3,86%). Las mayores densidades y biomasa se registraron en el sector 4 (Rancho Grande – Rancho Chico), mientras que las menores en el sector 1 (Santa Rosa – Cenizales) (Tabla 2).

Estimados de densidad y biomasa de macha en el litoral de Región Tacna. Octubre – 2009.

Sectores	Santa Rosa - Cenizales	Cenizales - Kulauta	Kulauta - Rancho Grande	Rancho Grande - Rancho Chico	Total
Densidad media del estrato (ejem/m <sup>2</sup> )	18.4	15.5	22.3	28.7	20.8
Biomasa media del estrato (kg/m <sup>2</sup> )	0.84	0.66	0.94	1.16	0.88
DENSIDAD ( N° )	3867000	4773485	5345600	6599231	20585316
BIOMASA ( t )	177	203	225	266	871

Se registró que el 94,2% de la población fue mayor a la TMC de 70 mm. L.T (19 395,082.0 ejemplares) que representa 835,9 t; por sector de evaluación se observa que entre Rancho Grande y Rancho Chico existen 6 101,762.0 ejemplares mayores a 70 mm L.T (251 t), mientras que en el sector 1 se estimó en 3 785,524.0 ejempl. mayores a la TMC (174 T).

### 10. EXTRACCIÓN EXPLORATORIA MACROALGAS I ZONAS DE PUNTA CALAHUANI Y CATARINDO, PROVINCIA DE ISLAY, REGIÓN AREQUIPA

La extracción exploratoria se desarrolló en el litoral marino comprendido entre Punta Calahuani (16°46'51,1" S – 72°20'36" W) y Punta Catarindo (17°01'24,6" S – 72°01'48,0"), que abarca una longitud de borde costero de 90 km aproximadamente, la misma que fue dividida en 04 sectores de 22,5 km aproximadamente cada uno ver tabla

Sector	Zona	Inicio	Fin
Sector 1	Punta Calahuani – Honoratos	16°47'11,6" S; 72°20'01,4" W	16°52'29,9" S; 72°17'16,2" W
Sector 2	Honoratos – Condenada	16°52'29,9" S; 72°17'16,2" W	16°55'50,0" S; 72°11'01,2" W
Sector 3	Condenada – Mollendito	16°55'50,0" S; 72°11'01,2" W	16°59'52,2" S; 72°06'13,2" W
Sector 4	Mollendito - Catarindo	16°59'52,2" S; 72°06'13,2" W	17°01'24,5" S; 72°01'47,8" W

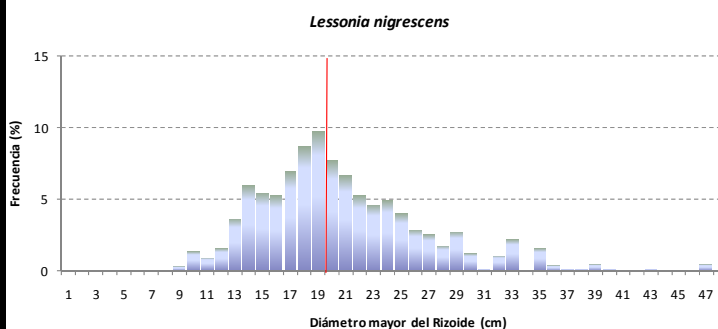
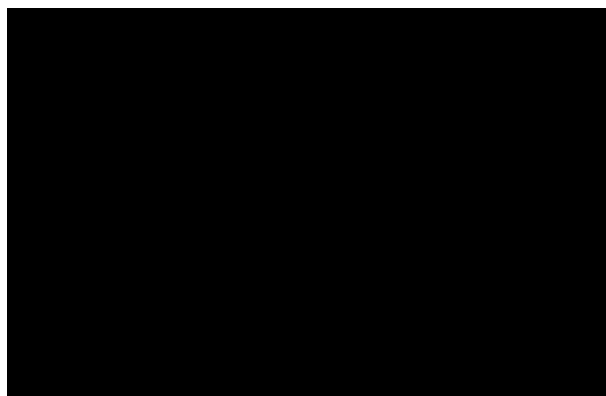
### + Desembarque

Debido a las malas condiciones del estado del mar en el área de trabajo (presencia de persistentes oleajes anómalos), de un total de 10 días consecutivos de extracción autorizada, solo se emplearon 04 días (15, 16, 22 y 23 de setiembre), registrándose un desembarque total de 377,8 t, de los cuales 67,6 t (17,89 %) corresponden a *Lessonia nigrescens* y 310,2 t (82,11 %) a *Lessonia trabeculata*.

Las mayores extracciones de *Lessonia trabeculata* se obtuvieron en los sectores 3 y 4, entre Barco Hundido a Metalera (aproximadamente 20 km de línea costera), muy próximos al Desembarcadero Artesanal Pesquero El Faro (autorizado en la RM N° 394-2009-PRODUCE).

Respecto a *Lessonia nigrescens*, los desembarques más altos se registraron en los sectores 1 y 3 ver tabla. Este comportamiento de la flota artesanal participante, responde al menor gasto económico que demanda extraer macroalgas, por la proximidad entre la zona de extracción y el DPA autorizado.

Desembarque (t) por sectores de *Lessonia nigrescens* y *Lessonia trabeculata*.  
Extracción Exploratoria Macroalgas I. 14 – 23 de Setiembre 2009.



Diámetro mayor del Rizoide (cm) de *Lessonia nigrescens*.  
Extracción Exploratoria Macroalgas I. 14 – 23 de Setiembre 2009.

### + Aspectos Biométricos

**Diámetro mayor del Rizoide (DMR) *Lessonia nigrescens***, presentó una distribución del diámetro mayor del rizoide (DMR) conformada por ejemplares juveniles y adultos, cuyos rangos variaron entre 08 a 47 cm, con moda principal ubicada en 19 cm y una secundaria en 14 cm, longitud promedio 20,6 cm; la incidencia de ejemplares cuyo DMR < 20 cm fue del 49,7%.

La distribución del DMR de *L. nigrescens* por sectores presentó ligeras variaciones, así tenemos que en el sector 1 (Punta Calahuani – Honoratos), se observó la menor incidencia de plantas juveniles, mientras que en los otros sectores la incidencia fue alrededor del 50%, siendo mayor en el sector 4 (Mollendito – Catarindo) registrando el 59,9%.

*Lessonia trabeculata*, presentó una amplia distribución del diámetro mayor del rizoide (DMR), conformada en su mayoría por plantas adultas. El rango del DMR fluctuó entre 10 a 53 cm, con moda principal ubicada en 23 cm y una longitud promedio de 23,3 cm. La incidencia de ejemplares con DMR menores a 20 cm fue de 28,6%, habiéndose registrándose porcentajes entre 20,5% (día 15 set) a 32,4% (día 23 set).

La distribución del DMR de *L. trabeculata* no presentó mayores diferencias, variando el DMR promedio entre 23,0 cm (Sector 3) a 24,5 cm (Sector 2) ver tabla. La incidencia de ejemplares de *L. trabeculata* con el DMR menor a 20 cm varió del 23,0% a 24,5%.

### + Densidades Relativas

En los muestreos efectuados a bordo de las embarcaciones artesanales participantes, durante el primer día previo a las extracciones, se desarrollaron 03 transectos por sector, para estimar las densidades relativas de *L. trabeculata* por estrato de profundidad. En esta oportunidad, se registraron las mayores densidades a profundidades entre 05 a 15 m, siendo ligeramente mayor en el estrato entre 5 a 10 m con 5,3 ejemplares/2m<sup>2</sup>.

Para el caso de *L. nigrescens*, los muestreos se efectuaron en el sector 1 y 4, determinándose densidades de 7,3 ejem/m<sup>2</sup> y 8,9 ejem/m<sup>2</sup> respectivamente.

### + Prospección Biológica Poblacional

Las mayores densidades de *L. trabeculata* se localizaron en el sector S7, con 3,7 ejem/2m<sup>2</sup>, mientras que las menores en el sector S6 con 1,3 ejem/2m<sup>2</sup>. Asimismo, la biomasa promedio varió entre 11,8 a 25,8 kg./2m<sup>2</sup>, correspondiente a los sectores S7 y S1, respectivamente.

Sector	Densidad (ejem/2m <sup>2</sup> )	Biomasa (kg/2m <sup>2</sup> )
S1	1.56	11.80
S2	1.68	13.88
S3	1.84	19.98
S4	1.68	12.94
S5	2.80	20.03
S6	1.33	14.65
S7	3.74	25.84
S8	1.90	12.10
<b>Total</b>	<b>2.07</b>	<b>16.25</b>

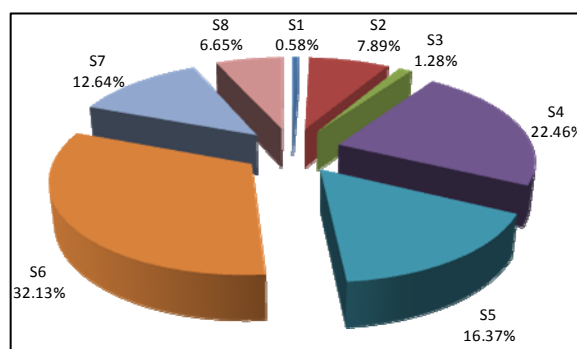
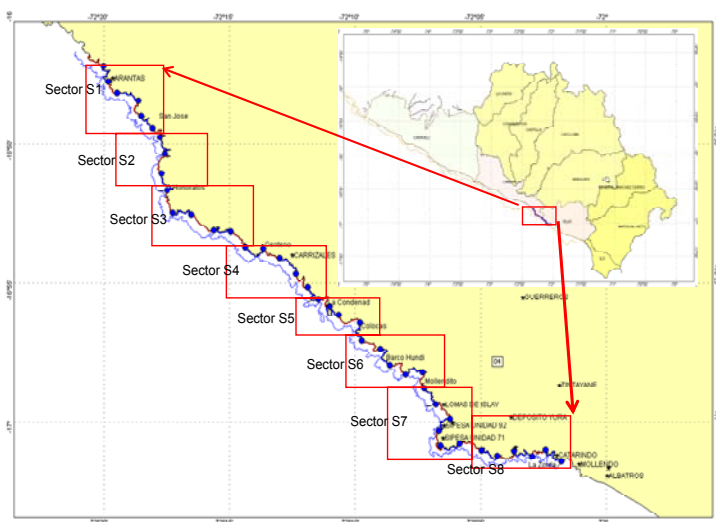
## 11. EXTRACCIÓN EXPLORATORIA MACROALGAS III (ZONAS DE PUNTA CALAHUANI Y CATARINDO PROVINCIA DE ISLAY, REGIÓN AREQUIPA)

La extracción exploratoria se desarrolló en el litoral marino comprendido entre Punta Calahuani (16°46'51,1" S – 72°20'36" W) y Punta Catarindo (17°01'24,6" S – 72°01'48,0"), que abarca una longitud de borde costero de 90 km aproximadamente.

Para obtener una mejor información y lograr el desarrollo ordenado de la actividad extractiva y la prospección biológica poblacional, el área de trabajo fue dividida en 08 sectores de 11,25 km aproximadamente cada uno de ver tabla y figura.

Coordenadas geográficas de los sectores en el Área de trabajo.  
Extracción Exploratoria Macroalgas III, Islay, Arequipa. (08 al 22 de Noviembre 2009).

Sector	Zona	Inicio	Fin
Sector S1	Punta Calahuani – La Sorda	16°47'11,6" S; 72°20'01,4" W	16°48'38,3 S; 72°18'44,5" W
Sector S2	La Sorda - Honoratos	16°48'38,3 S; 72°18'44,5" W	16°52'29,9" S; 72°17'16,2" W
Sector S3	Honoratos – La Olla	16°52'29,9" S; 72°17'16,2" W	16°53'33,5" S; 72°14'29,4" W
Sector S4	La Olla - Condenada	16°53'33,5" S; 72°14'29,4" W	16°55'50,0" S; 72°11'01,2" W
Sector S5	Condenada – Colocas	16°55'50,0" S; 72°11'01,2" W	16°57'21,0" S; 72°09'15,9" W
Sector S6	Colocas – Las Mellizas	16°57'21,0" S; 72°09'15,9" W	16°59'02,0" S; 72°06'57,4" W
Sector S7	Las Mellizas – Dos Playas	16°59'02,0" S; 72°06'57,4" W	17°00'59,5" S; 72°04'55,1" W
Sector S8	Dos Playas - Catarindo	17°00'59,5" S; 72°04'55,1" W	17°01'41,8" S; 72°01'10,3" W



Desembarque total (%) de Lessonia trabeculata por sectores

### + Desembarque

Se desembarcaron 2 141,3 t, durante los 15 días de trabajo autorizados por la RM N° 476-2009-PRODUCE. Los desembarques diarios fluctuaron entre 67,5 t (12 Nov.) a 183,5 t (22 Nov.), alcanzando un promedio de 142,8 t/día. Asumiendo que las 40 embarcaciones participantes estaban autorizadas para extraer tres (03) toneladas de *L. trabeculata*, la extracción diaria promedio sería de 120 t, sin embargo, solo durante 03 días el monto registrado fue menor a esta cifra. Para el período de 15 días de extracción de *L. trabeculata* autorizada el desembarque total superó en 19,0% a lo autorizado.

Adicionalmente, antes del inicio de la Extracción Exploratoria Macroalgas III, se registró la actividad extractiva abordo de 20 embarcaciones artesanales, los cuales desembarcaron 59,8 t de *Lessonia trabeculata*, el día 02 de noviembre del 2009.

Las mayores extracciones de *L. trabeculata* se obtuvieron en los sectores S6 (Colocas-Mellizas), S4 (Olla-Condenada) y S5 (Condenada-Colocas), cuyo acumulado representa el 71,0% del desembarque total. Las zonas más frecuentadas fueron Colocas y Mollendito en el sector S6, Quebrada Honda en el sector S5 y Condenada y Carrizales en sector S4, ubicados en el región central del área de extracción autorizada, fueron mayormente concurridos por los extractores alqueros, dada su proximidad al lugar de desembarque autorizado.

### + Aspectos Biométricos

**Diámetro mayor del Rizoide (DMR)** La especie *Lessonia trabeculata*, durante la "Extracción Exploratoria Macroalgas III, presentó una amplia estructura de tamaños con respecto al diámetro mayor del rizoide (DMR), conformada en su mayoría por plantas adultas. El rango del DMR fluctuó entre 09 a 76 cm, con una moda principal ubicada en 20 cm y una longitud promedio de 23,4 cm.

La distribución del DMR de ejemplares de *L. trabeculata* por día de extracción presentó diferencias, así observamos que los días 12 y 20 de noviembre del 2009. Mientras, la distribución espacial del DMR de ejemplares de *L. trabeculata* por sectores no presentó mayores diferencias significativas. Los valores mínimos y máximos del DMR promedio entre

sectores fueron 21,0 (Sector S4) y 24,3 cm (Sector S6). La incidencia de ejemplares de *L. trabeculata* con el DMR menor a 20 cm varió del 24,4% a 38,0%.

#### + Longitud Total (LT)

El análisis de la frecuencia de longitud total (LT) de *Lessonia trabeculata*, mostró una moda principal en 230 cm L.T, con rango de tallas entre 94 a 387 cm L.T y una longitud promedio de 240,86 cm L.T.

Por sectores, la moda de *L. trabeculata* varió entre 210 cm (sector S4) a 270 cm (sector S7), mientras que la longitud total promedio presentó una reducida variación, fluctuando entre 230 cm L.T (sector 4) a 272 cm L.T (sector 2) (Ver Tabla).

Indicadores relacionados a la Longitud Total (cm) de *Lessonia trabeculata*.  
Extracción Exploratoria Macroalgas III. 08 al 22 de Noviembre 2009.

Sectores	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5	Sector 6	Sector 7	Sector 8
Nº plantas	-	67	20	542	541	725	481	299
Rango (cm)	-	188 - 380	202 - 310	94 - 347	119 - 366	124 - 387	112 - 387	112 - 350
Long. Prom. (cm)	-	272.4	239.4	230.2	236.1	240.5	255.8	238.6
Desv. Estandar	-	45.53	28.16	36.37	34.53	33.74	43.23	34.78

## 12. EXTRACCIÓN EXPLORATORIA MACROALGAS V (PUERTO VIEJO – QUEBRADA HONDA, PROVINCIA DE CARAVELI, REGIÓN AREQUIPA) RM Nº 515-2009-PRODUCE

Los trabajos se desarrollaron entre Puerto Viejo (15°58'2,5"S - 74°02'28,3" W) y Quebrada Honda (16°17'48,7" S - 73°25'1,6"), que abarca una longitud de borde costero de 103 km aproximadamente, dividiéndose el área en 9 sectores de 11,4 km aproximadamente cada uno.

#### + Aspectos Biométricos

**Diámetro mayor del Rizoide (DMR)** *Lessonia nigrescens*, presentó una amplia distribución del diámetro mayor del rizoide (DMR), conformada en su mayoría por plantas adultas. El rango del DMR fluctuó entre 08 a 41 cm, con moda principal ubicada en 16 cm y secundarias en 13, 19 y 23 cm; el diámetro promedio fue de 20,0 cm. La incidencia de ejemplares con DMR menores a 20 cm fue de 49,2%, habiéndose registrándose porcentajes entre 43,9 % (S3) a 56,0% (S7).

#### Longitud Total (LT)

El análisis de la frecuencia de longitud total (LT) de *L. nigrescens*, mostró una moda principal en 110 cm L.T, con rango de tallas entre 38 a 583 cm L.T y una longitud promedio de 141,8 cm L.T.

#### Fertilidad (F)

Se observó la presencia de estructuras reproductivas en un 47,4% de los ejemplares de *L. nigrescens*, variando el porcentaje entre 23,7% (Sector S8) a 64,7% (Sector S1).

## OCEANOGRAFIA

### 13. ESTUDIO DE TRAZAS DE METALES EN AGUA, SEDIMENTO Y ORGANISMOS BENTONICOS EN AREAS COSTERAS DE LAS REGIONES DE TACNA Y MOQUEGUA

Se realizó el monitoreo de trazas de metales pesados en tres bancos naturales de recursos bentónicos ubicados en las regiones de Tacna (Meca Lozas) y Moquegua (Punta Coles y Tancona) del 31 de agosto 01,04,05,06 y 07 de setiembre a bordo de la embarcación "El Pionero". Se tomaron muestras de agua sedimentos y organismos bentónicos para el análisis de contenido de trazas de metales pesados, complementariamente se registraron parámetros oceanográficos (temperatura, salinidad y oxígeno disuelto) a nivel superficial y de fondo.

Analizando los resultados de los parámetros oceanográficos podemos concluir que las condiciones del ambiente en el área de Punta Coles fueron a nivel superficial en rangos de temperatura de 15.2 a 15.8 ° C, la temperatura de fondo fluctuó de 14.2 a 15.5° C (entre 05 y 29 m); los datos de salinidad variaron superficialmente entre 34.834 y 34.873 UPS y a nivel de profundidad entre 34.838 y 34.875 UPS; los valores de concentración de oxígeno variaron entre 3.05 y 5.70 ml/L en superficie y de 1.13 a 4.43 ml/L en profundidad.

Los parámetros Oceanográficos en el Banco Natural Tancona los valores de Temperatura superficial fluctuaron entre 15.4 a 15.7 ° C, para fondo se registraron 14.3 y 15.3 ° C (entre 09 y 27 m); los datos de salinidad variaron superficialmente entre 34.856 y 34.905 UPS y a nivel de profundidad entre 34.853 y 34.860 UPS; los valores de oxígeno en superficie variaron de 3.64 a 5.50 ml/L, el oxígeno en las muestras de fondo mostró valores que van desde 0.73 a 4.37 ml/L.

En el banco natural de Meca Lozas la temperatura superficial fluctuó entre 14.8 y 15.2 °C, los valores de temperatura de fondo se mostraron entre 13.7 y 14.7 °C (entre 07.5 y 29 m); los datos de salinidad variaron superficialmente entre 34.856 y 34.914 UPS y a nivel de profundidad entre 34.851 y 34.875 UPS; los valores de oxígeno en la superficie variaron entre 3.38 y 5.35 ml/L, registrando para fondo 0.70 y 4.44 ml/L.

La salinidad presentada en los tres bancos naturales estudiados indicó una gran distribución, de las Aguas Costeras Frías (ACF).

Lográndose elaborar un informe parcial con los datos oceanográficos trabajados en el Laboratorio de Oceanografía e Hidroquímica, faltando complementar el informe con los resultados de los análisis de contenido de trazas de metales que se remitieron a la sede central del IMARPE.

Tabla: Valores máximos y mínimos de los parámetros oceanográficos registrados durante el Estudio de Trazas de Metales en Agua, Sedimento y Organismos Bentónicos en Áreas costeras de las regiones de Tacna y Moquegua Agosto Setiembre 2009

PUNTA COLES		
	Máximos	Mínimos
T S	15.8	15.2
T F	15.5	14.2
SS	34.873	34.834
SF	34.875	34.838
OS	5.70	3.05
OF	4.43	1.13
TANCONA		
	Máximos	Mínimos
T S	15.7	15.4
T F	15.3	14.3
SS	34.905	34.856
SF	34.860	34.853
OS	5.50	3.64
OF	4.37	0.73
MECA LOZAS		
	Máximos	Mínimos
T S	15.2	14.8
T F	14.7	13.7
SS	34.914	34.856
SF	34.875	34.851
OS	5.35	3.38
OF	4.44	0.70

T S (°C) :Temperatura Superficial  
T F (°C) :Temperatura Fondo  
SS(UPS) :Salinidad Superficial  
SF(UPS) :Salinidad Fondo  
OS(mL/L) :Oxígeno Superficial  
OF(mL/L) :Oxígeno Fondo

#### AREA LABORATORIO DE INVESTIGACION DE MOLUSCOS

#### 14. DESARROLLO DE TECNICAS DE PRODUCCION ARTIFICIAL DE MOLUSCOS NATIVOS DE LA REGION SUR PARA OBTENCION DE SEMILLAS

##### + Área de micro algas

##### Producción continua y eficiente de alimento vivo

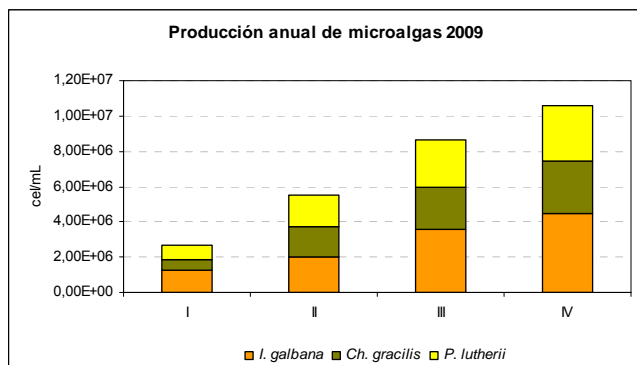
Resultados importantes en términos de concentración (cel/mL) a nivel masivo controlado (200L) en el cuarto trimestre, siendo *Isochrysis galbana* la especie que obtuvo las mayores concentraciones con  $4.4 \times 10^6$  cel/mL en promedio, seguida de *Pavlova lutherii* que presentó  $3.1 \times 10^6$  cel/mL y *Chaetoceros gracilis* con  $3.0 \times 10^6$  cel/mL; es necesario resaltar que las densidades obtenidas prácticamente duplican a la producción del año 2008 ( $2.1 \times 10^6$  para *I. galbana*,  $1.51 \times 10^6$  para *P. lutherii* y  $1.55 \times 10^6$  para *Ch. gracilis*).

Este aumento de densidad se logró debido a la optimización del cultivo de microalgas, mediante la modificación de tanques de cultivo (200L) que permitió el ingreso de luz con mayor intensidad y consecuentemente favoreció la fotosíntesis de las microalgas.

Por otro lado, el monitoreo del sistema de cultivo implementado a partir del análisis microbiológico de posibles focos contaminantes, permitió tomar medidas correctivas y preventivas (sobre todo en el tratamiento del material de cultivo: lavado) de algunos procedimientos para asegurar la calidad del alimento vivo durante su producción.



## Producción anual de alimento vivo



Trimestre	<i>I. galbana</i>	<i>Ch. gracilis</i>	<i>P. lutherii</i>
I	1,24E+06	6,53E+05	7,61E+05
II	2,04E+06	1,71E+06	1,79E+06
III	3,55E+06	2,38E+06	2,72E+06
IV	4,44E+06	3,00E+06	3,15E+06

Fluctuación de las concentraciones del alimento vivo

### Especies de microalgas en la dieta mixta de *M. donacium*

Tratando de ofrecer un suministro constante de alimento vivo procedente de fuentes locales, es que se aislaron dos especies de importancia acuícola en la zona sur del país, las mismas que son objeto de estudio en la sede central para su identificación con apoyo de personal especializado, por lo pronto se conoce que una de las especies corresponde a un flagelado desnudo perteneciente a las Prymnesophyceae, *Isochrysis galbana*, a la cual se le asignó el código IMP-LBA-011 como conformante del Banco de Germoplasma del IMARPE.

Se adaptaron técnicas de cultivo para alimento vivo, logrando aumentar progresivamente el volumen de las especies aisladas hasta el nivel masivo controlado (200L), a través de cuatro etapas de desarrollo (cepa, inicial, intermedio y masivo). Los cultivos se desarrollaron a temperatura controlada 20°C ( $\pm 1^\circ\text{C}$ ), iluminación artificial, aeración constante y para la fertilización se empleó el medio de Cultivo F/2 Modificado (Guillard, 1973).

Los resultados obtenidos mediante la estimación de parámetros poblacionales durante el período de crecimiento (fase exponencial), mostraron una velocidad de crecimiento de 0,19 (cel/fe) durante la etapa masiva (200L) para el caso del flagelado desnudo, permaneciendo pendientes los resultados de la diatomea aislada por encontrarse en la fase intermedia y de adaptación a la tecnología de cultivo.

### + Área de Moluscos

#### Acondicionamiento de ejemplares adultos de "Macha" en condiciones controladas

Se mantuvieron 53 ejemplares adultos bajo una dieta de mezcla de microalgas que contribuye en el proceso de maduración gonadal durante el acondicionamiento reproductivo en ambiente controlado.

Se observó una evidente disminución en peso, lo cual estaría influenciado por un conjunto de factores, tales como temperatura, alimentación, etc.

En el caso particular de *M. donacium* que es una especie dioica, con fecundación externa y ciclo reproductivo anual, se reconocen dos periodos de desove, uno de ellos se registra entre octubre-noviembre y fines de enero (Bahamonde *et al.* 1979); lo cual estaría confirmando el término de la etapa de desove y el inicio del estado de recuperación en medio natural y que coincide con ejemplares analizados en laboratorio durante la estación estival.

Es importante señalar que estos ejemplares estuvieron sometidos a 22°C en promedio con una mezcla de alimento vivo consistente en 50% *I. galbana*, 25% *Ch. gracilis* y 25% *P. lutherii* en concentraciones de 300 000 cel/ml, por lo que la combinación de ambos factores podría estar afectando la composición lipídica de los reproductores; Contreras (2006), Se concluye que el proceso de acondicionamiento de reproductores requiere del manejo cuidadoso de los factores ambientales que influyen sobre los organismos mantenidos para obtener un desarrollo gonadal y formación de gametos que permita posteriormente una alta viabilidad en la progenie.

Se deben ampliar ensayos en torno al análisis del valor nutricional de las microalgas suministradas como alimento vivo y específicamente la composición de lípidos totales aportados en la dieta mixta, así como la comparación con organismos de "macha" procedentes del medio natural de manera que se pueda realizar un proceso eficiente de maduración gonadal de los reproductores, es necesario realizar ensayos de tasa de filtración específicamente para esta etapa.

#### Evaluación de la tasa de ingestión y filtración de reproductores de "macha"

Se usaron ejemplares adultos de *Mesodesma donacium*, con talla promedio 72,0  $\pm$  1.5, provenientes de los diferentes bancos naturales de Tacna y Arequipa los cuales fueron colectados en el mes de Noviembre del 2008. Los individuos estuvieron previamente acondicionados en el LIM en tanques de 250 L con agua de mar, temperatura de promedio de 22 °C, aireación constante y cambios diarios de agua de mar. Se les suministró una dieta mixta constituida por 03 especies de microalgas: *Isochrysis galbana*, *Pavlova lutherii* y *Chaetoceros gracilis*.

Se calculó la tasa de filtración e ingestión por el método clásico indirecto el cual se basa en el decremento de partículas en suspensión en el medio experimental por unidad de tiempo. Para ello se seleccionaron 06 ejemplares que tuvieran similitudes en la relación longitud/peso de y buena apariencia externa, estos fueron acondicionados en bandejas (2.5 L

de capacidad), las cuales contenían 01 L de agua de mar filtrada y 01 L de alimento vivo (*Isochrysis galbana*, *Pavlova lutherii* y *Chaetoceros gracilis*) con una densidad conocida de aproximadamente  $3 \times 10^6$  cel/mL.

a

b

c

Temperatura °C	Tasa Filtración (L.ind-1.h-1)	Tasa ingestión (Cel.ind-1.h-1)
21.5	2.27	2014.6
22.5	1.14	1331.0
22.8	1.74	1529.4
23	1.04	1006.8

Temperatura °C	Tasa Filtración (L.ind-1.h-1)	Tasa ingestión (Cel.ind-1.h-1)
22.5	2.12	1541.55
23	3.57	3011.15

Temperatura °C	Tasa Filtración (L.ind-1.h-1)	Tasa ingestión (Cel.ind-1.h-1)
21.4	6.36	4988.2
22.2	3.59	2940.9
23.4	1.63	1477.8

- a. Resultados de la Tasa de Filtración (TF) e Ingestión (TI) de *Mesodesma donacium* con la dieta de *Isochrysis galbana*  
 b. Resultados de la Tasa de Filtración (TF) e Ingestión (TI) de *Mesodesma donacium* con la dieta de *Pavlova lutherii*.  
 c. Resultados de la Tasa de Filtración (TF) e Ingestión (TI) de *Mesodesma donacium* con la dieta de *Chaetoceros gracilis*.

Los mayores valores en la tasa de filtración son registrados con la dieta de *Chaetoceros gracilis* (Ver Tabla anterior), las diferencias en los distintos valores de las tasas de filtración e ingestión estarían referidas de las diferentes dietas, en este sentido también habría que considerar la calidad y cantidad de alimento que se le suministra. Ya que existen registros que muestran que la tasa de filtración disminuye con la concentración de alimento.

En relación al acondicionamiento de los reproductores, los valores más altos en cuanto a tasa de filtración (F) e Ingestión (I) se obtuvieron a temperatura de 22 a 22.5 °C, con las diferentes dietas la mixta por su mejor aceptación fue la más adecuada. Esto posiblemente este influenciado por la existencia de un mecanismo compensatorio que permite a *M. donacium* aclimatar su tasa de filtración a T°22 a 22.5 °C lo cual permite mantener la filtración a un nivel constante.

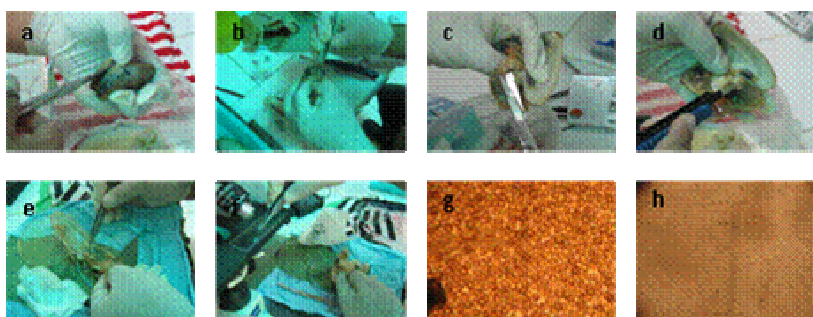
#### + Aplicación de técnicas de reproducción artificial de bivalvos en *Mesodesma donacium* en ambiente controlado

##### \* Se aplico la Técnica de Stripping

Para el desarrollo de esta técnica fueron seleccionados 7 ejemplares que se enjuagaron con agua de mar estéril, se realizó un corte en el músculo abductor y retractor (Fig.a) para facilitar la apertura de las valvas (Fig.b) y separar la parte blanda de los ejemplares (Fig.c).

Una vez que las valvas estuvieron separadas (Fig.d) se realizó un corte en los 2/3 de la parte blanda a nivel de la gónada (Fig.e) para la extracción de los gametos y ser observados al microscopio (Fig.f).

Una vez observados los ovocitos (Fig.g) y espermios (Fig.h) se diferenció el sexo de cada ejemplar.



##### \* Evaluación el crecimiento y supervivencia de semilla de "macha" *Mesodesma donacium* (lamark, 1818) mantenida en condiciones controladas

##### - Tasa de crecimiento de Juveniles de "macha" en ambiente controlado

El crecimiento de los juveniles de "macha" producidos en laboratorio durante el año en los dos sistemas de cultivo tipo air lift, presento una longitud promedio inicial de 12.5mm para el sistema "A" y 8.0mm para el sistema "B" (01/07/2009), registrando una tasa promedio de crecimiento mensual de 4.6mm y 4.7mm respectivamente, lográndose una longitud promedio final de 40.3mm para "A" y 36.7mm en "B" (hasta el 30/11/2009).

Con respecto a la altura se tiene un crecimiento promedio mensual de 2.3mm y 2.4mm respectivamente, con longitudes promedio final de 21.1mm para "A" y 19.4 para "B"; con relación al incremento de peso, no se tiene diferencias significativas respecto de uno al otro, ya que el sistema "A" el incremento mensual presente de 0.9g, mientras en "B" su incremento presente solo en 0.8g en promedio, tal como se observa en las tablas y figura.

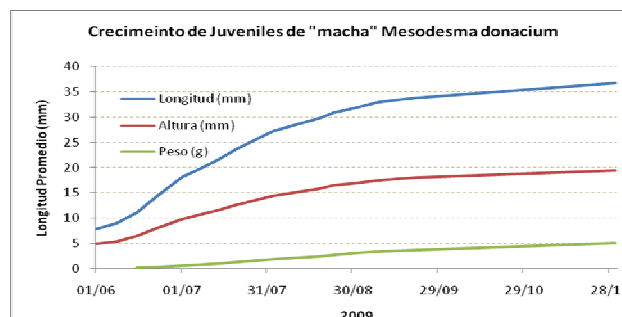


Tabla Valores promedio de crecimiento de juveniles de "macha" en los sistemas "A" y "B" en el LIM

Sistema "A"	Longitud Promedio (mm)	Altura Promedio (mm)	Peso Promedio (g)
01/06/2009	12.5	7.4	0.50
30/11/2009	40.3	21.1	6.7
Tasa de crecimiento Mensual	4.6	2.3	0.9

Sistema "B"	Longitud Promedio (mm)	Altura Promedio (mm)	Peso Promedio (g)
01/06/2009	8.0	4.9	0.2
30/11/2009	36.7	19.4	5.1
Tasa de crecimiento Mensual	4.7	2.4	0.8

#### - Supervivencia en función de parámetros ambientales

La supervivencia de post-larvas de "macha" en medio controlado estuvo influenciada por una serie de variables, siendo la de mayor relevancia la temperatura que favoreció a la mortalidad de los ejemplares en cultivo, esta misma tendencia se evidenció durante la etapa larvaria hasta el asentamiento

Inicialmente la población de post larvas estuvo constituida por 610 ejemplares, presentando una mortalidad constante hasta el día 94 de cultivo, a partir de ese día se observó una reducción de la mortalidad con una población de 181 ejemplares, se presume que la población sobreviviente a generado un sistema de resistencia y adaptación al medio controlado asociado a 22.3°C de temperatura promedio.

#### - Ensayo preliminar sobre la alimentación de juveniles de macha *Mesodesma donacium* (Lamarck, 1818) con dietas artificiales (fécula de maíz)

Para esta prueba se utilizaron juveniles de *Mesodesma donacium*, con longitudes totales de 40,0 – 50,0 mm, provenientes del banco natural de Arequipa los cuales fueron colectados en el mes de Noviembre del 2008. en 02 grupos de 30 individuos cada uno. Se les suministró una dieta mixta constituida por 03 especies de microalgas: *Isochrysis galbana*, *Pavlova lutherii* y *Chaetoceros gracilis*.

A los organismos se les suministró la suspensión de fécula de maíz a razón de 0,12% del peso total / organismo / día.

El experimento fue diseñado para comparar los efectos de dieta artificial de fécula de maíz como suplemento alimenticio (Tratamiento con Fécula de maíz) a la dieta principal de microalgas (tratamiento control) en juveniles de "macha" *Mesodesma donacium* (Lamarck, 1818). Considerando como variables de respuesta su incremento en longitud, altura y peso.

Se muestran los resultados del crecimiento (longitud y altura) y peso para el tratamiento control y el tratamiento con el suplemento alimenticio de fécula de maíz en la tablas siguientes.

Tratamiento: Control		
Longitud (mm)	Altura (mm)	Peso (g)
44,5	23,2	8,52
45,1	23,7	9,01
46,1	24,2	9,36
46,8	24,6	9,68
47,4	25,1	10,4
47,9	25,3	10,9

Tabla Resultados del crecimiento y peso del tratamiento control en *Mesodesma donacium* con la dieta microalgas

El uso de dietas artificiales, entre las que destacan la fécula de maíz, nos muestra un ligero incremento en la longitud total y peso total de los juveniles, aunque este no fue significativamente mayor que el grupo control, esto se debe a la caída de la curva de crecimiento y peso en el día 14 y posteriormente una recuperación en los días posteriores, posiblemente afectada por los cambios bruscos de la temperatura del agua de mar y el sistema de circulación usado. Esta dieta ensayada además posee un alto nivel de carbohidratos, los cuales influyen en el nivel de glucógeno en las partes blandas de los moluscos bivalvos y que este es un indicador del factor de condición.

Tratamiento: Fécula de Maíz		
Longitud (mm)	Altura (mm)	Peso (g)
45,0	23,4	8,62
45,6	23,7	9,13
46,3	24,0	9,42
46,9	24,4	9,75
47,8	24,8	10,6
48,4	25,3	11,1

Tabla Resultados del crecimiento y peso del tratamiento con el suplemento de fécula de maíz en *Mesodesma donacium*.

El uso de dietas artificiales, entre las que destacan la fécula de maíz, nos muestra un ligero incremento en la longitud total y peso total de los juveniles, aunque este no fue significativamente mayor que el grupo control, esto se debe a la caída de la curva de crecimiento y peso en el día 14 y posteriormente una recuperación en los días posteriores, posiblemente afectada por los cambios bruscos de la temperatura del agua de mar y el sistema de circulación usado. Esta dieta ensayada además posee un alto nivel de carbohidratos, los cuales influyen en el nivel de glucógeno en las partes blandas de los moluscos bivalvos y que este es un indicador del factor de condición. Asimismo el uso de maicena debe ser usado como acompañante a la dieta principal de microalgas, con un uso controlado para evitar problemas de bacterias y hongos.

**- Inducciones al desove de “Macha” Mesodesma donacium**

En este laboratorio experimental se desarrollaron en el presente año 6 inducciones al desove (Stripping) con resultados poco alentadores por la influencia de una variable ambiental (temperatura) provocando el incremento de T°C de los tanques de cultivo y consiguientemente una alta mortalidad de larvas en los primeros días de cultivo principalmente del larvario por la proliferación de protozoos en los cultivos de “macha” y así mismo por un inadecuado tratamiento de filtración del agua del mar para dichos cultivos, en las muestras de cultivo hubo presencia de copépodos, pequeños crustáceos de aproximadamente de 1mm de longitud, los cuales no deberían estar presente luego de pasar por una batería de microfiltros de cuno (10;5;1 micras), de los cultivos mencionados solo uno se viene desarrollando, actualmente se está cultivando las misma está en etapa de post-larvas.

+ En el área de Ingeniería se continúa con el Mantenimiento preventivo y correctivo de la toma de agua de tuberías de succión y transporte de agua de mar, ubicado en las instalaciones del desembarcadero artesanal de Ilo.

Se han elaborado Informes, Reportes de las pesquerías e Investigaciones propias, las que fueron remitidas a la Sede Central

## 16. LABORATORIO CONTINENTAL DE PUNO

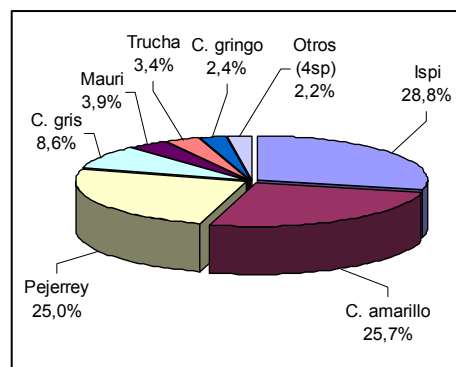
OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
Seguimiento de Pesquerías de Aguas Continentales	16	70 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### 1. EVOLUCIÓN DE INDICADORES BIOLÓGICOS-PESQUEROS DEL LAGO TITICACA (MONITOREO BIOLÓGICO DEL LAGO TITICACA, CONVENIO FONCHIP – IMARPE).

Se trabajó en cuatro zonas de monitoreo permanente: Zona Norte, Bahía de Puno, Zona Sur y Lago Pequeño.

+ **Desembarques:** El registro de desembarque acumulado anual, por la flota artesanal, fue de 272.027,5 kg en base a once especies, los cuales por orden de importancia fueron: "ispi" *Orestias ispi* con 28,8%, seguido del "carachi amarillo" *Orestias luteus* con 25,7%, "pejerrey" *Odontesthes bonariensis* con 25%, "carachi gris" *Orestias agassii* con 8,6%, "mauri" *Trichomycterus dispar* con 3,9%, "trucha" *Oncorhynchus mykiss* con 3,4%, "carachi gringo" *Orestias mulleri* con 2,4% y otros 1,3% (picachu, c. enano, suche y c. albus). Respecto a la distribución de los desembarques, por tipo de habitats, los peces pelágicos representan el 60,5% de las capturas, y el arte de pesca más utilizado fue la red agallera "cortina" (97,1%), seguido del espinel y chinchorro. En los desembarques por meses, el recurso "ispi" fue el más representativo (octubre y noviembre), seguido del "carachi amarillo" en setiembre y marzo; el "pejerrey" en febrero y marzo, el "carachi gris" sobresale en enero y marzo y el "mauri" entre setiembre y octubre.



+ **Desembarque por Zonas:** En la Zona Norte, específicamente en la zona de Ramis, se observó la predominancia del "pejerrey". En Moho y Conima y Capachica el "carachi amarillo"; la "trucha", en los alrededores de la Isla Soto. En la Bahía de Puno, predominó el "carachi amarillo". En la Zona Sur, el "ispi", "carachi amarillo" y "trucha" mientras que en el Lago Pequeño el "pejerrey", "carachi gris" y "carachi amarillo".

+ **Captura por unidad de esfuerzo de la flota artesanal por arte de pesca:** En la Tabla 1, se presentan los valores de CPUE determinados para la flota pesquera artesanal por artes de pesca, siendo el mayor valor promedio anual el de las embarcaciones chinchorreras (10,3 kg/viaje), seguido de las embarcaciones cortineras (8 kg/viaje). De la evolución mensual del CPUE para las embarcaciones cortineras se determina un valor máximo en octubre (12 kg/viaje) y un mínimo en junio (5 kg/viaje). Para la flota espinelera el CPUE más alto se registró en julio y el mínimo en enero.

Tabla 1. Captura por unidad de esfuerzo, por artes de pesca (enero – diciembre, 2009)

Meses	CORTINA			ESPINEL			CHINCHORRO		
	Captura (kg)	Viajes totales	CPUE (kg/viaje)	Captura (kg)	Viajes totales	CPUE (kg/viaje)	Captura (kg)	Viajes totales	CPUE (kg/viaje)
Ene	19756,7	2775	7,1	346,5	93	3,7			
Feb	20176,3	2739	7,4	585,0	132	4,4	575,0	66	8,7
Mar	21694,2	2776	7,8	683,0	140	4,9	96,0	4	24,0
Abr	16014,0	2236	7,2	690,5	128	5,4			
May	17296,1	2470	7,0	776,0	153	5,1			
Jun	13086,9	2509	5,2	481,5	88	5,5			
Jul	14407,5	2499	5,8	715,8	48	14,9			
Ago	19434,4	2766	7,0	625,8	105	6,0			
Sep	30684,9	3103	9,9	714,9	87	8,2			
Oct	36963,1	2981	12,4	201,1	40	5,0			
Nov	33778,4	2811	12,0	55,0	12	4,6	598,0	122	4,9
Dic	19807,9	2654	7,5	313,6	53	5,9	252,0	70	3,6
<b>Prom</b>			<b>8,0</b>			<b>6,1</b>			<b>10,3</b>

+ **Composición por tamaños:** Los muestreos biométricos se realizaron en los puntos de monitoreo establecidos. En la tabla 2, se presentan los resultados obtenidos entre enero a diciembre 2009.

Tabla 2. Rango de tallas, moda y media de las especies desembarcadas.

ESPECIES	Nº Muestras	Nº Ejemp.	Longitud total (cm)			< %TMC
			Rango	Moda	Media	
Carachi gris <i>Orestias agassii</i>	179	18.862	(7 - 23)	12,1	12,4	50,6
Carachi amarillo <i>Orestias luteus</i>	256	30.495	(6,5 - 18)	12,1	11,8	63,7
Carachi enano <i>Orestias olivaceus</i>	20	3.111	(4,5 - 10,5)	7,4	7,3	-
Ispi <i>Orestias ispi</i>	69	25.309	(4 - 10)	6,7	6,5	43,2
Pejerrey <i>Odontheistes bonariensis</i>	196	18.690	(12 - 43)	21,8	22,4	54,2
Mauri <i>Trichomycterus dispar</i>	92	9.608	(10,5 - 19,5)	14,3	14,2	52,8
Picachu <i>Orestias imarpe</i>	5	1.026	(4 - 7,5)	5,9	5,6	-
C. Gringo <i>Orestias mulleri</i>	5	822	(4,5 - 10,5)	8,2	7,9	-
<b>TOTAL</b>	<b>822</b>	<b>107.101</b>				

**Alimentación:** De los estudios de contenido estomacal de las principales especies desembarcadas en el Lago Titicaca, se ha logrado identificar los ítems alimenticios más frecuentes. En el “**pejerrey**” predomina en orden de importancia, peces, anfípodos y huevos de peces. El “**carachi amarillo**” tiene preferencia por los moluscos, anfípodos, chironomidos y cladóceros. El “**carachi gris**” tuvo una mayor selectividad por los anfípodos, cladóceros y huevos de peces. El “**ispi**” con preferencia por los cladóceros, copépodos y anfípodos. El “**mauri**” (de hábitos bentónicos), tiene preferencia por anfípodos, chironomidos, huevos de pez y ocasionalmente peces pequeños.

## 2. MONITOREO LIMNOLÓGICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO EN PERFILES PREDETERMINADOS DEL LAGO TITICACA.

### + Distribución vertical y concentración de cardúmenes.

**Perfil 1: Escallani – Moho:** La concentraciones fueron de tipo “muy disperso a disperso” a excepción de tipo “denso” localizado en la zona de Escallani. La distribución vertical de los peces se localizó entre 5 a 90 m de profundidad. En diciembre, las concentraciones de peces fueron de de tipo “muy disperso a disperso” localizados entre una profundidad de 10 a 55 m.

**Perfil 2: Villa Socca – Puerto Acosta:** En el mes de noviembre, las concentraciones de cardúmenes se determinaron de tipo “disperso” y “denso” localizados a una profundidad de 10 a 60 m (Puerto Acosta) y 10 a 85 (Villa Socca). En diciembre, las concentraciones fueron de tipo “muy disperso” en la parte media del lago, “disperso” en la zona de Villa Socca y “denso” en la zona de Villa Socca. La distribución vertical fue de 10 a 55 m.

### + Monitoreo limnológico y biológico-pesquero en 2 perfiles seleccionados.

Entre noviembre y diciembre del 2009, a bordo del BIC IMARPE VIII, se realizó un monitoreo limnológico y biológico-pesquero en dos perfiles seleccionados, a fin de evaluar las condiciones fisicoquímicas en superficie y a profundidades estándar (0, 25, 50 y 100 m).

**Temperatura** Las isotermas mostraron una tendencia de estratificación horizontal, con un mínimo de 14,25 °C en zonas cercas a Puerto Acosta (diciembre) y un máximo de 16,57 °C frente a la isla Amantani (noviembre). En ambos meses los valores más bajos de TSL fueron registrados en la zona media del lago Mayor. En los perfiles verticales - de 0 a 100 m - se detectaron variación de la temperatura en un rango de 1 a 3 °C.

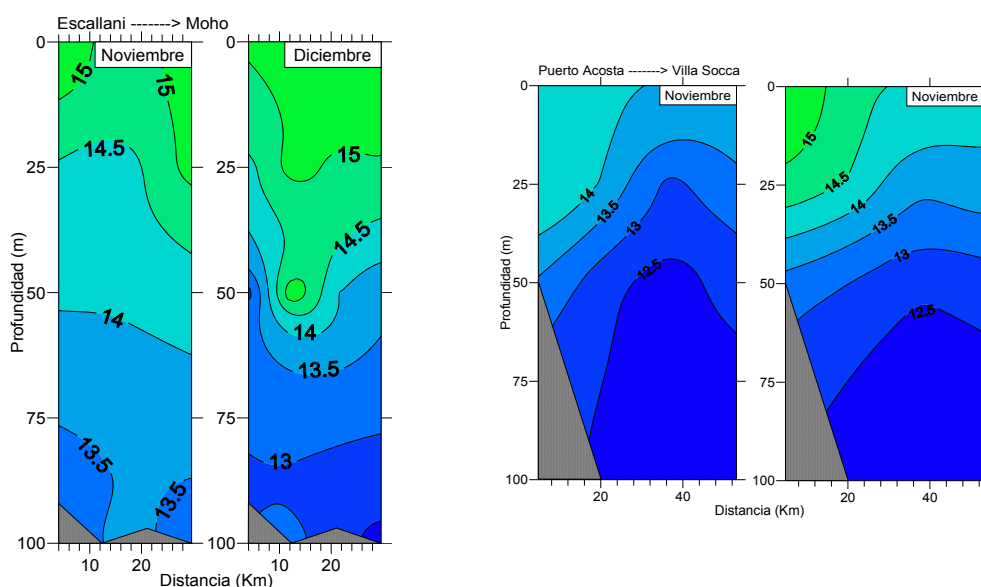


Figura 1. Distribución vertical de la temperatura (°C) en los perfiles Escallani – Moho y Puerto Acosta – Villa Socca. Noviembre y diciembre 2009.

**Oxígeno** Las concentraciones de oxígeno disuelto en superficie estuvieron por encima de 6 mg/L, en ambos meses, a excepción de una estación en entre Puerto Acosta – Villa Soca, que fue de 5,36mg/L (Diciembre). En el perfil Escallani – Moho, en el mes de noviembre se observó mayor homogeneidad respecto a diciembre. En general por debajo de los 50 metros se aprecia una mayor variación.

**pH** El pH registró valores de 8,61 (noviembre) a 9,33 (diciembre) en aguas superficiales; y en los perfiles verticales alcanzó valores superiores a 8,00. En general los valores de pH expresan tendencias alcalinas.

**Transparencia** Los valores más bajos de transparencia se registraron en la bahía de Puno (entre 5 y 6 m de profundidad)

**Turbidez:** dentro de Bahía de Puno, presentó mayores variaciones oscilando de 0,67 a 1,90 NTU a diferencia del lago Mayor, donde los valores se encontraron por debajo de 1,00 NTU

**Sólidos totales suspendidos (SST):** en aguas superficiales varió de 2,39 mg/L - entre Escallani y Moho - a 8,37 mg/L frente a Moho, con un promedio de 4,44 mg/L.

**Sólidos disueltos totales:** encontrados (753 - 797 mg/L) indican una alta tasa de evaporación. El contenido de sólidos disueltos en el agua varía según zonas del lago.

**Dureza total (Ca<sup>++</sup> y Mg<sup>++</sup>):** variaron de 256 a 376 mg/L, lo que indica que las aguas del lago son “duras”.

**Dióxido de carbono:** en aguas superficiales varió de 10 a 18 mg/L (frente a Villa Socca), mientras que en la columna de agua estas variaciones fueron mínimas. Estos valores guardan relación al desplazamiento de la reacción de los carbonatos y bicarbonatos, manteniendo una proporcionalidad con el pH.

**Fósforo:** en aguas superficiales osciló entre 0,21 mg P/L (frente a puerto Acosta) y 0,60 mg P/L (frente a Escallani), mientras que en aguas profundas (10 a 50 m) se encontraron entre 0,013 mg P/L y 0,041 mg P/L (frente a Villa Socca), respectivamente.

**Silicatos:** en aguas superficiales, se encontraron entre 0,12 mg/L y 0,41 mg/L (frente a puerto Acosta); y de 0,27 mg/L (frente a Escallani, a 25 m) a 0,55 mg/L (frente a puerto Acosta a 50 m) en aguas de capas profundas hasta 50 m.

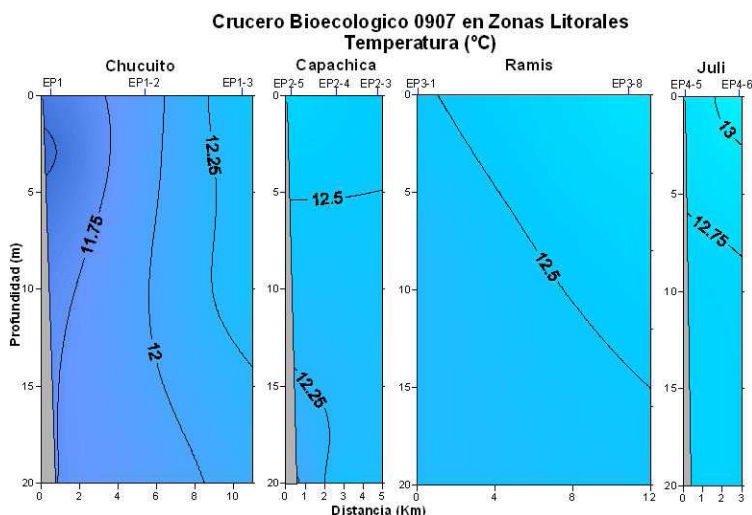
**Nitritos:** en aguas superficiales aumentó de 0.006 mg/L (frente a Moho) a 0,035 mg/L en la Bahía Puno. Se observó que en aguas del lago Mayor estas concentraciones son mínimas.

**Clorofila:** en aguas superficiales variaron de 0,3 mg/m<sup>3</sup> (lago Mayor) hasta 3,9 mg/m<sup>3</sup> (Bahía Puno). Asimismo, estos valores en la columna de agua - hasta 25 m - registraron valores comprendidos entre 0,2 mg/m<sup>3</sup> (zona media del lago Mayor entre Villa Socca e isla Campanario) y 2,5 mg/m<sup>3</sup> (Bahía Puno).

**Sulfuros:** las concentraciones de sulfuros fluctuaron de 0,008 mg/L a 0,077 mg/L (frente a puerto Acosta).

### 3. CRUCERO DE CARACTERIZACIÓN BIOECOLÓGICA Y DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ZONA LITORAL DEL LAGO TITICACA EN ÁREAS SELECCIONADAS.

El cruce se realizó en julio del 2009 a bordo de la embarcación *Nobleza Class*, cubriendo cuatro áreas del lago, elegidas en base a su importancia desde el punto de vista pesquero, características geográficas y la interrelación con la zona continental; siendo estas: Bahía Interior (Chucuító – Punta Churo), Península de Capachica – Amantaní, Ramis – Moho y Juli – Pomata.



En las áreas de estudio, el ambiente lacustre presentó una temperatura superficial que fluctuó entre 11,57 (Chucuító) y 13,96 °C (Moho); concentraciones de oxígeno disuelto (OD), entre 3,89 (Pomata) y 7,88 mL/L (Chucuító). Los valores de transparencia en la zona Norte fueron de 8,40 m, en promedio; mientras que en la zona Sur estos fueron más elevados (9,80 m). La turbidez presentó valores de 0,6 a 3,91 NTU con un promedio de 1,91 NTU. Los nutrientes presentaron valores bajos frente a Capachica - Amantaní y los más elevados se encontraron entre Chucuító – Punta Churo. Los valores de pH, fluctuaron entre 8,23 (Capachica) y 9,19 (Chucuító) en el rango alcalino. El sistema de circulación de masas de agua fue de intensidad moderada (3 y 48 cm/s) reforzada por la fuerza de los vientos.

Los resultados de productividad biótica del plancton y bentos indican cierta eutrofización del medio ambiente. Con relación a los niveles de concentración de metales pesados, se anota que éstos no son altos, aunque se hace necesario poner más atención a las evaluaciones, especialmente en la zona Ramis, por presentar valores significativos de

arsénico. No se detectaron concentraciones de arsénico y mercurio en tejidos de peces. De las evaluaciones del fondo lacustre se determinó que en el área Chucuito – Punta Churo, las características de las muestras del fondo fue la predominancia de arena o arena fangosa. En el área frente a la Península Capachica – Amantaní, el fondo estuvo constituido por fango arenoso. En el área entre Ramis – Moho, se encontró fango arenoso o pastoso y en el área entre Juli – Pomata predominó los fondos con arena fangosa. En general del tipo de fondo predominante es la arena (81,08 %). La materia orgánica tuvo su máximo promedio en el área A con 12,72%, junto con el carbonato de calcio 56,59% y humedad 73,22%.

Respecto a la distribución de los recursos pesqueros se anota que, en general el recurso que predominó en toda el área de prospección fue el “ispi”, detectada entre los 10 y 50 m de profundidad, lo cual fue corroborado con los reportes de pesca experimental y con información in situ de los pescadores. Otras especies como el carachi fueron detectadas en zonas cercanas a la orilla o someras, en tanto que el pejerrey se le registró en las zonas pelágicas en cardúmenes pequeños y aislados, capturados principalmente por los pescadores que estaban operando en cada una de las zonas.

#### **4. MONITOREO LIMNOLÓGICO DE LOS PRINCIPALES PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS EN ZONAS SELECCIONADAS DEL LAGO TITICACA Y OTROS ESPEJOS DE AGUA CON FINES DE ACUICULTURA.**

Esta actividad se realizó en mayo del 2009. Las áreas seleccionadas guardan relación a zonas de desarrollo de la actividad pesquera y/o acuícola; siendo estas áreas la desembocadura del río Ramis, Chucuito y frente al muelle de Juli.

Mediante el esquema de muestreo sistemático se evaluaron un total de 61 estaciones de muestreo (20 en Ramis, 21 en Chucuito y 20 en Juli). Dependiendo de la profundidad de la zona se tomaron muestras de agua a uno o dos niveles de profundidad.

- En la zona de **Ramis**, los valores de temperatura superficial del agua se encontraron en el rango de 12,8 – 14,5°C. El menor valor registrado corresponde a la zona próxima al banco limoso-fangoso adyacente a la desembocadura del río Ramis. En el caso de la temperatura de fondo, los mayores valores se registraron en las estaciones próximas al poblado de Piata. El oxígeno disuelto (OD) se encontró en el rango de 2,9 a 3,8 mL/L en la superficie y de 2,9 a 4,2 mL/L en el fondo. Los valores más bajos se registraron aproximadamente a media milla de la línea de costa y en las proximidades de Piata. El pH presenta valores mayores a 9. Los valores de CO<sub>2</sub> fluctuaron entre 2,0 y 16,0 mg/l, encontrándose por encima de los valores considerados normales para aguas naturales. Las masas de agua se presentan “duras” en zonas próximas a la desembocadura del río Ramis y en zonas más alejadas “muy duras”. Las concentraciones de TDS y SST en la gran mayoría de las estaciones de muestreo superan los niveles máximos permitidos para la protección de la vida acuática en cuerpos de agua dulce. Los fosfatos, presentan concentraciones que fluctuaron entre 0,040 y 0,530 mg/L. Según diversas referencias bibliográficas los fosfatos totales, medidos como fósforo, no deberán exceder de 0,05 mg/L en afluentes a lagos o embalses ni de 0,025 mg/L dentro del lago o embalse, para prevenir el desarrollo de especies biológicas indeseables y para controlar la eutrofización acelerada. De los resultados obtenidos se evidencia la gran influencia que tiene el ingreso de las aguas del río Ramis sobre la zona evaluada.

- La zona de **Chucuito**, los valores de temperatura superficial del agua se encontraron en el rango de 14,1 – 15,4°C, correspondiendo el menor valor a la zona próxima a Chucuito. Asimismo, los mayores valores de temperatura se registraron en las estaciones localizadas frente a Chimu, Raya y a 1 milla de distancia de la línea de orilla. El oxígeno disuelto (OD): Se encontró en el rango de 3,0 a 3,8 mL/L en la superficie, y de 3,0 a 3,7 mg/L en el fondo. Los valores más altos se registraron frente a Chucuito a media milla de la línea de costa. El pH fluctuó entre 9,2 y 9,6. Los valores de CO<sub>2</sub> fluctuaron entre 4,0 y 14,0 mg/l. Al igual que en el caso de Ramis los valores registrados en la mayoría de las estaciones se encuentran por encima de los valores considerados normales para aguas naturales (entre 4 y 8 mg/l). Las mayores concentraciones corresponden a la zona próxima a jaulas de cultivo de trucha. Las concentraciones de TDS y SST, superan los niveles máximos permitidos para la protección de la vida acuática en cuerpos de agua dulce, a excepción de la zona próxima a la línea de orilla con presencia de totorales. La concentración de fosfatos oscilaron entre 0,221 y 1,106 mg/l, al igual que en el caso de la zona de Ramis estos valores exceden el rango recomendado para evitar la eutrofización acelerada. La clorofila “a” presentó concentraciones que fluctuaron entre 1,8 y 4,2 mg/m<sup>3</sup>. De acuerdo a los resultados obtenidos existe una diferenciación entre las zonas próximas y las alejadas a la línea de orilla, así como aquellas donde se desarrollan actividades acuícolas.

- La zona **Juli**, registró temperaturas que oscilaron entre 14,2 – 15,4°C. Los menores valores de temperatura corresponden a las estaciones más alejadas de la línea de orilla. El oxígeno disuelto (OD) se encontró en el rango de 3,0 a 3,9 mL/L en la superficie, y de 3,0 a 3,2 mL/L en el fondo. Las mayores concentraciones se registraron hacia el norte del muelle de Juli. El pH fluctuó entre 9,2 y 9,3. Los menores valores corresponden a la zona localizada frente al muelle de Juli. Los valores de CO<sub>2</sub> fluctuaron entre 2,0 y 8,0 mg/l. Las concentraciones de TDS y SST en la gran mayoría de las estaciones de muestreo superan los niveles máximos permitidos para la protección de la vida acuática en cuerpos de agua dulce. En el caso de los sólidos suspendidos totales se registró concentraciones óptimas frente al muelle de Juli. La concentración de fosfatos fluctuó entre 0,498 y 0,981 mg/l, excediendo los valores recomendables para el desarrollo óptimo de la vida acuática y controlar el proceso de eutrofización. A diferencia de las otras dos zonas en este caso se observa una clara diferenciación entre las áreas al norte y sur del muelle de Juli (lo que podría relacionarse con la intensidad en que se desarrollan las actividades acuícolas en cada una de estas zonas), siendo necesario el monitoreo continuo de los parámetros para establecer el grado de alteración de los parámetros fisicoquímicos producto de las actividades antropogénicas.



## 5. OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN DE TSL, OXIGENO DISUELTO EN ESTACIONES FIJAS DEL LAGO TITICACA.

**Estación Fija Muelle Barco – Chucuito:** En la Estación Fija los valores promedio de la temperatura superficial del lago (TSL) se encuentran por encima de los valores patrones (SENAMHI1998-2003), registrándose anomalías térmicas positivas. Estas variaciones fluctuaron de 11,5 °C (julio) a 18,1 °C (diciembre). De otro lado, los registros de concentraciones de oxígeno disuelto variaron de 4,01 mL/L (marzo) a 6,19 mL/L (agosto).

El nivel hídrico del lago Titicaca varió de 3808,527 m.s.n.m (noviembre) a 3809,360 m.s.n.m (marzo), siendo estos valores inferiores al patrón de la altitud cero de la escala limnográfica (3809,930 m.s.n.m).

La **salinidad** tuvo en promedio 0,704 ups, con valores comprendidos entre 0,671 ups (marzo) y 0,810 ups (diciembre).

La **conductividad** registró en promedio 1396 uS/cm, con valores comprendidos entre 1328 uS/cm (abril) y 1594 uS/cm (diciembre).

La **presión atmosférica** registró en promedio 635,6 mbares, con valores comprendidos entre 631,0 mbares (junio) y 640,9 mbares (octubre).

### Otras Estaciones Fijas.

- **Acora:** La TSL promedio fue de 15,2 °C, con valores comprendidos entre 11,9 °C (junio) y 17,8 °C (diciembre); éstos registros fueron tomados en el muelle de Perca.
- **Yunguyo:** La TSL promedio fue de 15,0 °C; con valores comprendidos entre 12,8 °C (julio) y 17,9 °C (diciembre); éstos registros fueron tomados en la Playa San Roque.
- **Juli:** La TSL promedio de 14,7 °C; con valores comprendidos entre 13,1 °C (septiembre) y 18,3°C (febrero); estos registros fueron tomados del muelle de Juli.
- **Capachica:** La TSL promedio fue de 15,6 °C; con valores comprendidos entre 12,6 °C (julio) y 18,2 °C (marzo); estos registros fueron tomados en la comunidad de Escallani.
- **Ramis:** La TSL promedio fue de 13,0 °C, con valores comprendidos entre 11,4 °C (agosto) y 16,9 °C (noviembre); los cuales fueron tomados en la desembocadura del río Ramis.

## 6. ESTUDIO DEL POTENCIAL ACUÍCOLA DE TRES ZONAS LITORALES SELECCIONADAS DEL LAGO TITICACA



Estos estudios, realizados entre julio y agosto del 2009, implicaron operaciones en zonas lacustres costeras del lago Titicaca, localizadas en los sectores de: Conima, Moho y Yunguyo. Se colectaron muestras de agua para la determinación de temperatura, pH, oxígeno disuelto, alcalinidad, dureza, CO<sub>2</sub>, y transparencia, tanto a nivel superficial (balde de plástico) como a profundidades estándar (botella niskin).

- En la zona de **Conima** los valores de temperatura en el nivel superficial oscilaron entre 12,2 y 13,8 °C en julio y agosto respectivamente, apreciándose mayor amplitud de este rango en julio. Los valores de pH a nivel superficial oscilaron entre 8,32 y 8,73 en agosto y julio, respectivamente. A nivel de media agua y fondo los valores de pH se muestran mayormente constantes, con ligeras variaciones; la concentración promedio de oxígeno disuelto en superficie, media agua y fondo oscilaron de 4,17 mg.l<sup>-1</sup> (fondo) a 6,60 mg.l<sup>-1</sup> (superficie).

- En la zona de **Moho**, los valores de temperatura mínimos y máximos en el nivel superficial se mantuvieron constantes, variando de 12,5 a 13,6 °C. El pH presentó valores por encima de 8,4, siendo el máximo valor 8,78 (julio); las concentraciones promedio de oxígeno disuelto presentaron valores por encima de 4,67 mg.L<sup>-1</sup> (nivel medio), siendo 7,46 mg.L<sup>-1</sup> el valor más alto a nivel superficial.

- En la zona de **Yunguyo**, a nivel superficial la temperatura presentó valores que oscilaron entre 12,3 y 13,6 °C en agosto y julio, respectivamente; el pH presentó valores por encima de 8,4; siendo 8,7 el máximo valor registrado a nivel superficial; la concentración promedio de oxígeno disuelto presentaron valores que fluctuaron entre 6,03 mg.L<sup>-1</sup> y 6,85 mg.L<sup>-1</sup>.

En general en el período de evaluación, la temperatura muestra valores estables propios de la época del año; el pH presentó valores por encima de 8,3, lo que indica que las masas de agua evaluadas son ligeramente alcalinas, presentando mayor dispersión en la superficie. Finalmente, la concentración de oxígeno disuelto presentó los valores más altos de 0 a 20 m de profundidad (> 4,67 mg.L<sup>-1</sup>); estas características hacen de las zonas de estudio áreas aparentes para un óptimo desarrollo de la actividad “truchícola”, siendo necesario intensificar las evaluaciones, a fin mejorar el conocimiento limnológico del lago, en el espacio y tiempo.

+ Se han elaborado Informes, Reportes de las pesquerías e Investigaciones propias, las que fueron remitidas a la Sede Central. Personal profesional del LCP, desarrollaron actividades de difusión y extensión (capacitaciones) de las competencias y logros del LCP en la región.

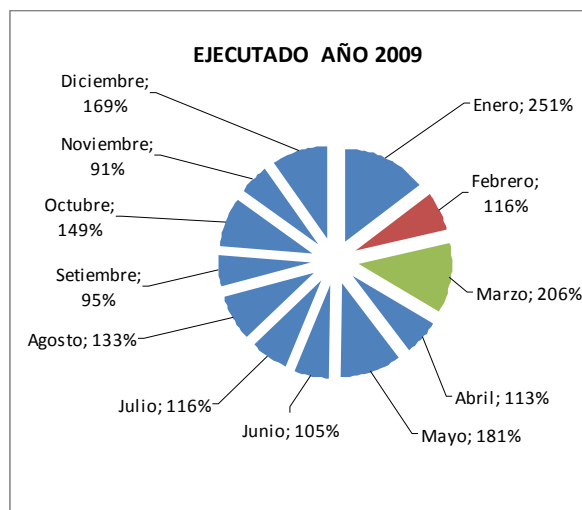
CC

**OBJETIVO Nº 17 MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BUQUES DE INVESTIGACION CIENTIFICA**

OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE (%)
Mantenimiento preventivo de Bic´s	74 %

**MONTO EJECUTADO 2009**

	UNIDAD DE FLOTA		
	PROGRAMADO	EJECUTADO	%
Enero	200.000	502.341,40	251%
Febrero	200.000	232.094,48	116%
Marzo	200.000	412.186,25	206%
Abril	200.000	225.614	113%
Mayo	200.000	361.929	181%
Junio	200.000	209.680	105%
Julio	200.000	231.641	116%
Agosto	200.000	265.919	133%
Setiembre	200.000	189.567	95%
Octubre	200.000	298.955	149%
Noviembre	200.000	181.336	91%
Diciembre	200.000	338.701	169%
<b>T</b>	<b>2.400.000</b>	<b>3.449.965</b>	



- Se ha realizado el Mantenimiento y Reparación de los Grupos Electrónicos CAT 3404 del BIC Olaya
- Se han realizado las inspecciones de Clase, por la Compañía Clasificadora Lloyd's Register al BIC Olaya, con resultados satisfactorios.
- Se realizo, el Diqueo del BIC JOSE OLAYA BALANDRA, para la instalación del nuevo Sonar Simrad X90
- Se realizo el sembrado de la Balsa San Gabriel, frente a la Isla Lobos de Afuera, después de su Diqueo y mantenimiento de equipos.
- Se realizo la adquisición de nuevo Radar Furuno 1832, para la Imarpe V de Chimbote.
- Se desarrollaron acciones de mantenimientos a los Bi'c Imarpe's

**Cruceros Ejecutados**

- + "Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 9002-04" zona Sur, del 15 al 21 de marzo. **BIC Humboldt.**
- + "Crucero Oceanográfico Agosto 2009", del 20 de agosto al 01 setiembre. **Humboldt**
- + "Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 9002-04" zona Norte del 24 de Febrero al 21 de Marzo. **BIC Olaya, Imarpe VI**
- + "Crucero de Investigación de la Zona Mínima de Oxígeno con la Sedimentación de Carbono Orgánico y Procesos Bentónicos" del 23 al 24 de Marzo **BIC Olaya**
- + "Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 9002-04" zona sur del 29 de marzo hasta 16 de abril. **BIC Olaya**
- + "Crucero Oceanográfico Intensivo CRIO 0904" 19 al 21 de abril. **Olaya**
- + "Crucero de Evaluación de Merluza y Otros Recursos de Demersales en el Otoño 2009" del 13 de junio al 11 de julio. **Olaya**
- + "Crucero de Evaluación de Merluza y Otros Recursos de Demersales en el Otoño 2009" del 01 al 11 de Julio. **Olaya**
- + "Crucero Ominox 0908 área Callao" 20 al 20 de agosto. **Olaya**
- + "Crucero de Estimación de la Biomasa Desovante de la Anchoqueta '0908-09" del 26 agosto 2009 al 30 setiembre 2009. **Olaya**
- + "Crucero regional oceanográfico 09-10 CALLAO – ILO, del 21 Oct. al 01 Nov. (12 días)
- + "CRUCERO MINIOX" 31 Oct. (01 día)
- + Crucero Evaluación Hidroacústica de Recursos de Jurel y Caballa 0911-12, "Estudio Sobre Comportamiento de Cardúmenes de Anchoqueta" del 04 al 30 Dic. (25 días)
- + **BIC "IMARPE V"**: Crucero Evaluación de la calidad del ambiente marino costero litoral Ancash, del 23 al 29 de Marzo.
- Crucero de Investigación en Oceanografía Física "Monitoreo de la Hidrodinámica y Circulación Marina en Microescala en la bahía de Chimbote 0904", del 13 al 16 de abril.
- Proyecto de reclutamiento de la anchoqueta en el área de chimbote del 26 al 29 agosto 2009.

- Evaluación de la calidad del ambiente marino y costero en el litoral de la región Ancash. del 03 al 09 setiembre 2009.
  - "Crucero Evaluación Ambiental Bahía CALLAO" del 12 al 16 Oct. (05 días)
  - Crucero de "Proyecto de Reclutamiento de Anchoqueta en el Area de Chimbote - Chicama 0911" del 02 al 05 Nov. (04 días)
  - "Estudio de la Variabilidad Interanual de las condiciones Bioquímicas en el Ecosistema de la Corriente del Humboldt" del 26 al 27 Nov. (02 días)
  - "Monitoreo de la Circulación Marina en la Bahía de Ferrol " 12-2009, del 01 al 03 Dic. (03 días)
  - "Reclutamiento de Anchoqueta Chimbote-Chicama" del 04 al 12 Dic. (04 días)
- + BIC "IMARPE VI":** - "Monitoreo de la ESCC. Circulación Marina en la Bahía de Paita", del 8 al 9 de mayo.
- "Traslado de la Balsa "San Gabriel II" de Paita hacia Lobos de Afuera" del 17 al 20 de junio
  - Estación fija costera Paita del 21 al 22 julio 2009
  - Operación sección Paita del 19 al 20 agosto 2009
  - "Monitoreo de Circulación Marina en la Bahía de Paita" del 25 al 27 Nov. (03 días)
- + BIC "IMARPE VII":** Monitoreo del Estado de la Calidad Ambiental y los Efectos de la Contaminación Marina en Pisco. Inicia el 09 enero hasta el 09 de Marzo.
- "Monitoreo del Estado de la Calidad Ambiental en la Bahía de Pisco", del 17 al 30 de abril.
  - "Navegación de La Puntilla-Pisco, hacia Puerto Callao" 04 de julio al 05 julio 2009
  - "Interacción de la Zona Mínima de Oxígeno con la Sedimentación de Carbono del Orgánico y Procesos Bentónicos" Callao del 07 al 08 julio 2009
  - "Investigaciones Paleoceanograficas en el Margen Continental en la Zona del Callao, para la instalación de trampas de sedimentos y Muestreo Geológico" del 09 al 10 de julio 2009
  - "Estudios Oceanográficos y Mantenimiento de la Boya Racón" – Callao del 11 al 11 de julio 2009
  - "Estudio de la Hidrodinámica y Circulación en Microescala" Bahía Chimbote del 15 de al 18 de julio 2009
  - "Monitoreo del Estado de la Calidad Ambiental en la Bahía de Pisco" del 30 de al 30 julio 2009
  - "Reconocimiento de Bancos Naturales y Area de Pesca en Pampa Clarita - Cañete" del 04 al 07 setiembre 2009
  - "Evaluación del Ambiente Marino Costero de la zona comprendida desde Punta San Fernando a Punta San Juan de Marcona, del 05 al 18 Dic. (14 días)
- + BIC "IMARPE VIII":** "Monitoreo Limológico y Prospección Hidroacustica en Areas Seleccionadas del Lago Titicaca - Zona Norte. del 19 al 21 Nov. (03 días)
- "Prospección Hidroacústica Limnológica en Zonas Litorales del Lago Titicaca del 09 al 11 Dic. (03 días).

## OBJETIVO Nº 18 PAGO DE PENSIONES, BENEFICIOS A CESANTES Y JUBILADOS

OBJETIVOS	Porcentaje de Avance (%)
Pago de Pensiones a Cesantes y Jubilados	100 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

- Se continúa supervisando la documentación de los pensionistas del Decreto Ley N° 20530 para su validación y actualización.
- Se está cumpliendo con la entrega a domicilio de las boletas de pago a aquellos pensionistas que por impedimento de salud no pueden apersonarse a la sede central.
- Se viene prestando apoyo para la atención de la salud. Trámite

Planillas de Pensionistas, Reportes de Descuentos, Resumen de Planillas de Pensionistas, Envío base de datos D.S. 017-2005-EF a la Oficina de Normalización Previsional - ONP, Elaboración de Pago Retenciones Judiciales, Envío de información: SIAF, PDT 600 ESSALUD – ESSALUDVIDA, Boleta de Pago.

## OBJETIVO Nº 19 CONTROL INTERNO Y EXTERNO DE GESTION

OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE (%)
Control Interno y Externo de Gestión	99 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### 1. Evaluación Cumplimiento del Plan Anual de Control – Anual 2008 y Trimestrales 2009

El Órgano de Control Institucional de IMARPE, de conformidad con lo establecido por la Directiva N°06-2007-CG/PL, desarrolló la Evaluación de Cumplimiento del Plan Anual de Control del periodo 2008; asimismo de conformidad con lo

establecido por la Directiva N°012-2008-CG/PL desarrolló la evaluación al Primer, Segundo y Tercer Trimestre del Cumplimiento del Plan Anual de Control del período 2009. En estos informes se revela que el Órgano de Control Institucional de IMARPE, de acuerdo a lo programado, logra razonablemente las metas previstas en sus respectivos planes; tanto en el desarrollo de las Acciones de Control como en las Actividades de Control Programadas. Estos informes fueron oportunamente puestos en conocimiento tanto de la Presidencia del Consejo Directivo de IMARPE como del Órgano Superior de Control.

## **2. Seguimiento de Medidas Correctivas y de Procesos Judiciales.**

Al término del período 2009 se cumplió con el desarrollo de los dos (02) Informes Situacionales de Seguimiento y Evaluación de Medidas Correctivas evaluados al 31.DIC.2008 y 30.JUN.2009. Estos informes fueron puestos oportunamente en conocimiento de la Presidencia del Consejo Directivo de IMARPE y de la Contraloría General de la República; se reveló en el último informe la implantación de trece (13) Recomendaciones de Auditoría Interna (76%); en situación de En Proceso una (01) Recomendación (6%) y Pendiente tres (03) Recomendaciones (18%). Igualmente, se reveló que aún se mantiene en situación de En Proceso una (01) Recomendación de Auditoría Externa 2007.

## **3. Evaluación de Cumplimiento de las Medidas de Austeridad.**

Se desarrolló la Actividad de Control sobre "Informe de Evaluación de Cumplimiento de las Medidas de Austeridad en IMARPE – Período ENE.-DIC. 2008"; se revela el cumplimiento razonable de IMARPE en la aplicación de las medidas de austeridad dispuestas en los artículos 5°, 6°, 7°, 8° y numeral 9.7 del art. 9° de la Ley N°29142. El Informe fue puesto oportunamente en conocimiento de la Presidencia del Consejo Directivo y de la Contraloría General de la República vía Oficios N°s. 016 y 017-2009-OAI/IMP/PRODUCE, respectivamente.

## **4. Veedurías: Adquisición de Bienes, Contratación de Servicios, Consultoría y Ejecución de Obras.**

Se han realizado veintidos (22) actividades relacionadas con veedurías, las mismas que están referidas a Adquisiciones de Bienes y Servicios, habiéndose acreditado al veedor del OCI oportunamente en dichos eventos, como asimismo se efectuaron de acuerdo a la normatividad, los reportes de información a la Contraloría General de la República en el Formato N°01 de la R.C N° 340-2006-CG.

## **5. Arqueo de Fondos**

Se desarrolló durante el período 2009, la práctica de cuatro (04) arqueos de fondos a la Unidad de Tesorería, cuyo resultados fueron puestos oportunamente en conocimiento de la Presidencia del Consejo Directivo de IMARPE mediante Hojas Informativas; al respecto, se ha revelado en términos generales que el manejo del fondo se ha mostrado razonable, de acuerdo a lo establecido en la Directiva correspondiente.

## **6. Cumplimiento Presentación DD.JJ. Ingresos, Bienes y Rentas.**

Con Hoja Informativa N°002-2009-OAI/IMP de fecha 26.FEB.2009, se alcanzó a la Presidencia del Consejo Directivo los resultados de la presente Actividad de Control. Al respecto, se recomendó la presentación oportuna de las DD.JJ. por parte de los funcionarios y servidores.

## **7. Cumplimiento de Normas del SINADECI referida a la atención y prevención de desastres.**

Con Hoja Informativa N°003-2009-OAI/IMP de fecha 19.MAR.2009, se alcanzó a la Presidencia del Consejo Directivo del IMARPE, los resultados de la Actividad de Control "Verificar el Cumplimiento de las Normas del SINADECI referidas a la atención y prevención de desastres"; se recomendaron los correctivos pertinentes, entre otros, la presentación por parte del Comité de Prevención de Desastres del IMARPE del cronograma de actividades del período 2009.

## **8. Participación Comisión Especial Cautela**

Se ha cumplido con nuestra participación en las diversas actividades de la Comisión Especial del Cumplimiento del Contrato de Auditoría Externa a los Estados Financieros e Información Presupuestal al 31.DIC.2008 a cargo de la Sociedad de Auditoría SARMIENTO ESLAVA Y ASOCIADOS S.C.; habiéndose elevado al Organismo Superior de Control el Informe correspondiente mediante Oficio N°CC-001-2009-PRODUCE/IMP, recepcionado el 01.JUN.2009.

## **9. Cumplimiento de Metas e Indicadores de Desempeño Políticas Nacionales**

Con Hoja Informativa N°004-2009-OAI/IMP de fecha 30.MAR.2009, se alcanzó a la Presidencia del Consejo Directivo del IMARPE los resultados de esta Actividad de Control. Se reveló el cumplimiento oportuno del IMARPE en dar cuenta al Ministerio de la Producción, respecto a los resultados de estos indicadores de desempeño correspondiente al período 2008.

## **10. Cumplimiento Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública.**

Mediante Hoja Informativa N°006-2009-OAI/IMP de fecha 30.JUN.2009, se alcanzó a la Presidencia del Consejo Directivo de IMARPE los resultados de la presente Actividad de Control. Se recomendó, entre otros, la actualización de la información del portal de transparencia, así como la designación de coordinadores para suministrar oportunamente la información.

## **11. Inspección de Activos Fijos**

Con fecha 23.JUL.2009 se culminó el desarrollo de esta Actividad de Control, habiéndose alcanzado los resultados mediante Hoja Informativa N°009-2009-OAI/IMP al Presidente del Consejo Directivo de IMARPE; al respecto, se reveló que los terrenos e inmuebles se encuentran registrados contablemente, apreciándose la existencia de algunos activos cuya inscripción en los Registros Públicos, se encuentran pendientes de saneamiento legal; por lo que se recomendaron los correctivos pertinentes.

## **12. Legalidad de la adquisición de programas de software**

Mediante Hoja Informativa N°011-2009-OAI/IMP de fecha 18.AGO.2009, se alcanzó a la Presidencia del Consejo Directivo de IMARPE el resultado de la presente Actividad de Control sobre “Legalidad de la adquisición de los programas de software”; al respecto, se recomendó, entre otros, continuar con el inventario anual del software instalado, a fin de proceder a la eliminación del que no cuente con la licencia respectiva; asimismo se emita la Directiva Interna que regule la administración del hardware, software y servicios informáticos en red.

## **13. Nepotismo**

Mediante Hoja Informativa N°012-2009-OAI/IMP de fecha 19.AGO.2009, se alcanzó a la Presidencia del Consejo Directivo de IMARPE, el resultado de esta Actividad de Control sobre “Cautela de Cumplimiento de la Ley de Nepotismo”; al respecto se reveló que de la muestra selectiva al personal que ingresó a laborar entre el 01.NOV.2008 y el 30.JUN.2009, no se detectó algún caso de nepotismo.

## **14. Verificación del Cumplimiento de la Ley de Prohibiciones e Incompatibilidades**

Mediante Hoja Informativa N°008-2009-OAI/IMP de fecha 21.JUL.2009, se informó a la Presidencia del Consejo Directivo de IMARPE los resultados de esta Actividad de Control sobre “Cumplimiento de la Ley N°27588 – Ley que establece prohibiciones e incompatibilidades de Funcionarios y Servidores Públicos, así como de las personas que prestan servicios al Estado, bajo cualquier modalidad contractual”; al respecto, se informó que entre el 01.ENE.2008 al 30.JUN.2009, no se advirtió algún caso de incumplimiento a la Ley N°27588.

## **15. Revisión Estructura de Control Interno**

Se desarrolló la Labor de Control – Actividad de Control de Código N°2-0068-2009-011 sobre “Revisión de la Estructura del Control Interno (Ley N°28716 Artículo 9°)”, cuyo resultado fue alcanzado a la Presidencia del Consejo Directivo del IMARPE, mediante Hoja Informativa N°015-2009-OAI/IMP de fecha 15.DIC.2009; al respecto, se revisaron las áreas de Personal y Contabilidad, advirtiéndose razonabilidad en sus controles internos.

Asimismo, mediante Oficio N°100-2009-OAI/IMP/PRODUCE de fecha 15.DIC.2009, se alcanzó el cumplimiento de esta Actividad de Control a la Contraloría General de la República.

## **16. Cumplimiento Normativa del TUPA y Ley del Silencio Administrativo**

Se culminó el desarrollo de la Labor de Control – Actividad de Control N°2-0068-2009-014 sobre “Verificar el cumplimiento de la normativa relacionada al TUPA y a la Ley del Silencio Administrativo”; al respecto, los resultados de esta actividad fueron alcanzados a la Presidencia del Consejo Directivo de IMARPE mediante Hoja Informativa N°017-2009-OAI/IMP de fecha 29.DIC.2009; se recomendó la formalización en la atención de solicitudes de información de carácter laboral.

## **17. Verificación del Cumplimiento de Ética de la Función Pública**

En cumplimiento del Plan Anual de Control 2009 de IMARPE se desarrolló la presente Actividad de Control sobre “Verificar el cumplimiento de la Ley N°27815 – Ley del Código de Ética de la Función Pública – Registro Nacional de Sanciones de Destitución y Despidos – RNSDD”; al respecto, los resultados fueron alcanzados a la Presidencia del Consejo Directivo de IMARPE, mediante Hoja Informativa N°018-2009-OAI/IMP de fecha 29.DIC.2009; se recomendaron los correctivos pertinentes relacionados a la continuación en la implementación del referido código en el IMARPE.

## **18. Verificación Cumplimiento Normativo Registro de Bienes Inmuebles de la Entidad en el portal de SBN.**

Mediante Hoja Informativa N°019-2009-OAI/IMP de fecha 29.DIC.2009, se alcanzó a la Presidencia del Consejo Directivo de IMARPE, el resultado de la presente Actividad de Control sobre “Verificar el cumplimiento de la normativa relacionada al Registro de Bienes Inmuebles de la Entidad en el portal de la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales”; al respecto, se recomendó la culminación de los trámites de registro de los inmuebles de La Planchada, así como se efectúe el deslinde de la responsabilidad sobre el particular.

## **19. Formulación del Plan Anual de Control 2010**

Dando cumplimiento a la Resolución de Contraloría N°169-2009-CG de fecha 23.NOV.2009, que aprueba los Lineamientos de Política y Directiva N°004-2009-CG/PEC, para la Formulación de los Planes de Control de los Organos del Sistema Nacional de Control; el OCI de IMARPE, mediante Oficio N°105-2009-OAI/IMP/PRODUCE de fecha 18.DIC.2009, ha alcanzado a la Contraloría General de la República para su aprobación, el Proyecto del Plan Anual de Control del IMARPE período 2010.

## **20. Atención de Encargos de la Contraloría General**

Mediante Oficio N°007-2009-OAI/IMP/PRODUCE de fecha 29.ENE.2009, se alcanzó a la Contraloría General de la República el Informe Parcial N°01 de Veeduría a la Ejecución Contractual del contrato de Compra Venta N°0030-2008-IMP (Adquisición de combustible – Petróleo Diesel N°2 (marinos) para ser destinado a los Buques de Investigación Científica del IMARPE); esta Actividad de Control se desarrolló por requerimiento expreso del Organismo Superior de Control según Oficio N°532-2008-CG/SP de fecha 09.DIC.2008.

## **21. Exámenes Especiales – Varios**

En cumplimiento al Plan Anual de Control 2009 de IMARPE, se ha remitido a la Contraloría General de la República, Presidencia del Consejo Directivo del IMARPE y Ministerio de la Producción - PRODUCE, los seis (06) Informes correspondiente a las Labores de Control – Acciones de Control Programados del período 2009; al respecto, la Alta Dirección dispuso oportunamente la adopción de los correctivos pertinentes.

Se análisis, evaluo y tramito los respectivos informes de las actividades desarrolladas (Presidente del consejo directivo y la Contaloria general de la República)

**OBJETIVO Nº 20 DIRECCION DE LA GESTION INSTITUCIONAL**

Oficina de Asuntos Internacionales

98 %

**RESULTADOS PRINCIPALES:**

**I). ELEVAR LA CAPACIDAD OPERATIVA ESPECIALIZADA DEL IMARPE Y OPTIMIZAR SU GESTIÓN EN EL ÁMBITO INTERINSTITUCIONAL NACIONAL E INTERNACIONAL**

**1. Asesorar la formulación y concertación de Convenios Nacionales e Internacionales**

Convenios Suscritos:

- MEMORÁNDUM DE ENTENDIMIENTO ENTRE LA ACADEMIA DE CIENCIAS PESQUERAS DE LA REPÚBLICA POPULAR DE CHINA (CAFS) Y EL IMARPE (19.01.09), reuniones de coordinación con IMARPE, el Ministerio de la Producción del Perú y la Sociedad Nacional de Pesquería y la suscripción del MOU CAFS/China-IMARPE.
- CONVENIO MEMORANDUM DE ENTENDIMIENTO –MOU ENTRE EL IMARPE Y THE BILLFISH FOUNDATION (TBF) (05.03.09), Promover el desarrollo de la investigación científica de los recursos vivos del océano, a fin de mejorar nuestro conocimiento del medio marino y la distribución de los recursos marinos que sostienen la pesca y las actividades recreacionales con el objeto de lograr su explotación sostenible y el uso responsable del océano.
- CONVENIO ESPECIFICO DE COOPERACION INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL IMARPE Y THE BILLFISH FOUNDATION (TBF) (05.03.09), Ejecutar el Proyecto “Marcaciones del Merlín Rayado con Marcadores Satelitales”, de conformidad al Plan de Operaciones respectivo, a bordo del Buque de Investigación Norteamericano “KELSEY LEE”.
- MEMORÁNDUM DE ENTENDIMIENTO ENTRE LA SECRETARÍA EJECUTIVA DEL PLAN DE ACCIÓN DEL PACÍFICO SUDESTE- COMISIÓN PERMANENTE DEL PACÍFICO SUR (CPPS)- Y EL IMARPE (26.04.09), Implementación del Proyecto “Red de información y datos del Pacífico Sur para el apoyo a la Gestión Integrada del Área Costera (SPINCAM)”.
- CONVENIO MARCO DE COOPERACION CIENTIFICA, TECNICA Y DE CAPACITACION ENTRE EL LABORATORIO DE EXCELENCIA ACADEMICA DE CIENCIA AMBIENTAL MARINA, LA UNIVERSIDAD DE XIAMEN Y EL IMARPE (25.05.09), Desarrollar actividades de cooperación científica, técnica y de capacitación, las que se determinen en el futuro por las Partes, en áreas de interés común.
- CARTA DE ENTENDIMIENTO IMARPE-CICESE PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO PIBAP-02-224 “PRODUCCIÓN DE SEMILLA EN CAUTIVERIO DEL LENGUADO PARALICHTHYS ADSPERSUS: I MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD Y CANTIDAD DE DESOVES (25.05.09), Ejecutar el Proyecto “Producción de Semilla en Cautiverio del Lenguado : Mejoramiento de la Calidad y Cantidad de Desoves”, presentado al concurso continuo del Programa de Ciencia y Tecnología de la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM).
- CONVENIO MARCO DE COOPERACION CIENTIFICA, TECNICA Y ACADEMICA ENTRE EL IMARPE Y LA FUNDACION UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA (FUNIBER) (14.08.09), Reforzar las bases para colaborar en la puesta en marcha de programas académicos relacionados con las ciencias marinas y medio ambiente; ii) llevar adelante acciones de investigación en las áreas de competencia y mejorar el potencial de académicos y especialistas interesados y de la comunidad científica en general; iii) generar y desarrollar conjuntamente, todas aquellas actividades y eventos de beneficio para la difusión y capacitación en temas de interés común de ambas instituciones; y, iv) gestionar la cooperación económica internacional.
- RENOVACION DEL CONTRATO DE INVESTIGACION CRP 12789-NUCLEAR AND ISOTOPIC STUDIES OF THE EL NIÑO PHENOMENON IN THE OCEAN-PROYECTO AIEA (24.11.09), Continuar las actividades del Proyecto de Investigación “Nuclear and Isotopic Studies of the El Niño Phenomenon in the Ocean” Estudios Nucleares e Isotópicos del Fenómeno El Niño en el Océano.
- ADDENDA Nº 1 AL CONVENIO DE COOPERACION CIENTIFICA, TECNICA Y DE FORMAICON ENTRE EL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO (IRD) DE FRANCIA Y EL IMARPE (04.12.09), Prolongar la duración y modificar el Convenio en su Cláusula 4, Cuaderno de Cláusulas
- CONVENIO DE COOPERACION INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL FONDO DE COOPERACION HISPANO-PERUANO (FONCHIP) Y EL IMARPE PARA INCREMENTAR LOS CONOCIMIENTOS DE LA ECOLOGIA DEL LAGO TITICACA (27.11.09), Incrementar los conocimientos de la ecología del Lago Titicaca, a fin de contribuir a

mejorar la producción pesquera con propuestas para el logro de la sostenibilidad de la extracción y los cultivos piscícolas.

- MEMORANDUM DE ENTENDIMIENTO (MOU) ENTRE EL IMARPE Y EL LEIBNITZ CENTER FOR TROPICAL MARINE ECOLOGY (ZMT), BREMEN, ALEMANIA (04.12.09).
- CONVENIO DE COOPERACIÓN CIENTÍFICA Y ACADÉMICA ENTRE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE “ALMIRANTE MIGUEL GRAU” – (ENAMM) Y EL INSTITUTO DEL MAR DEL PERU – IMARPE (25.02.09), i) Que el personal de IMARPE reciba los Cursos OMI Básico: Supervivencia Mar, entre otros; ii) los cadetes de la ENAMM realicen entrenamiento a bordo de las embarcaciones de propiedad del IMARPE; y, iii) se facilite a ENAMM el uso del Muelle del IMARPE; entre otras acciones de colaboración
- CONVENIO ESPECÍFICO ENTRE EL INSTITUTO DEL MAR DEL PERU – IMARPE Y LA ASOCIACIÓN NACIONAL DE EMPRESAS PESQUERAS ARTESANALES DEL PERÚ – ANEPAP (15.04.09), Ejecutar el Proyecto: “Pesca Exploratoria de perico en las zonas de pesca del Callao – Implementación de un sistema de pesca no tradicional”, garantizando la sostenibilidad de la cadena productiva y la pesca competitiva, con miras a lograr una mayor rentabilidad de las empresas pesqueras; de conformidad a lo dispuesto en el correspondiente Plan de Operaciones, el mismo que forma parte integrante del presente Convenio.
- CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACION TECNICA INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL INSTITUTO DEL MAR DEL PERU “IMARPE” Y EL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA “SEDAPAL” (12.03.09), Evaluar la calidad ambiental de la Bahía del Callao, para determinar el impacto de las descargas de los colectores ubicados en la Bahía del Callao, comprendidos en el ámbito de los servicios de saneamiento que presta SEDAPAL.
- CONTRATO DE ASOCIACION EN PARTICIPACION, PARA EJECUTAR EL PROYECTO “PREVENCION DE ENFERMEDADES Y MEJORAMIENTO GENETICO DEL CAMARON LITOPENNEAUS VANNAMEI ENTRE LA EMPRESA “MARINAZUL S.A.” Y EL IMARPE. Ejecutar el proyecto denominado “Prevención de Enfermedades y Mejoramiento Genético del camarón Litopenaeus vannamei, presentado al concurso continuo del Proyecto de Ciencia y Tecnología de la Presidencia del Consejo de Ministros (Concurso Nro. 02 FINCYT-Pitea 2007).
- CONVENIO ESPECÍFICO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE COOPERACIÓN TÉCNICA ENTRE EL GOBIERNO REGIONAL TACNA Y EL INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ – IMARPE (29.05.09), Desarrollar la “Evaluación y Cuantificación de la productividad Natural de la zona de Meca del litoral de la Región
- “CONVENIO ESPECIFICO DE PRESTACION DE SERVICIOS DE COOPERACION TECNICA ENTRE EL GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA Y EL IMARPE” (26.07.09), Ejecutar las acciones respecto al Estudio de Línea Base (ELBA) y Plan de Manejo y Explotación Recursos Bentónicos (PMER) del área marina denominada Tancona del litoral de la provincia de Ilo, región Moquegua, como parte del componente de Repoblamiento de recursos bentónicos del Proyecto “Manejo sostenible de recursos pesqueros bentónicos de importancia comercial, en la Provincia de Ilo, Región Moquegua”.
- SEGUNDA ADDENDA AL CONTRATO DE ADJUDICACION DE RNR PARA LA EJECUCION DE PROYECTO “DETERMINACION DE BIOMASA MICROALGAL PARA LA OBTENCIONDE COMBUSTIBLE ENTRE FINCYT E IMARPE” (17.07.09).
- SEGUNDA ADDENDA AL CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCONA Y EL INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ –IMARPE (13.10.09), Ampliación de la vigencia del convenio (06.01.09 al 31.12.09). Determina lineamientos para la ejecución financiera del IMARPE
- CONVENIO MARCO DE COOPERACION CIENTIFICA ENTRE EL PROYECTO ESPECIAL ARQUEOLOGICO CARAL-SUPE-PEACS E IMARPE (26.06.09), Establecer las bases para el desarrollo de un Programa de Colaboración Científica, que investigue las condiciones biológicas, marinas y oceanográficas, así como su variación y aprovechamiento por parte de las poblaciones, durante los últimos 20,000 años en el área Nor-Central Peruana, en especial en la zona intervenida por El PEACS
- CONVENIO DE COOPERACION INTERINSTITUCIONAL QUE CELEBRAN EL MINISTERIO DE LA PRODUCCION, EL IMARPE, EL CENTRO PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA, EL CENTRO DE INVESTIGACION DE LA UNIVERSIDAD DEL PACIFICO, WORLD WILDLIFE FUND INC. Y THE NATURE CONSERVANCY (14.08.09), Establecer las bases de la cooperación entre PRODUCE y LAS INSTITUCIONES, con el apoyo de IMARPE, con la finalidad de implementar una iniciativa para el monitoreo de la actividad pesquera de la anchoveta y así contribuir a una mejor administración de la industria pesquera.
- SEGUNDA ADDENDA AL CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL (06.01.09) ENTRE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCONA Y EL INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ –IMARPE (13.10.09), Ampliar la vigencia del convenio y determinar lineamientos para la ejecución financiera del IMARPE.

- CONVENIO DE CONSULTAS EN LINEA VIA INTERNET Y SUMINISTRO DE CERTIFICACIONES ENTRE EL REGISTRO NACIONAL DE IDENTIFICACION Y ESTADO CIVIL ( RENIEC) E IMARPE 16.11.09, Que RENIEC suministre información relativa a la identidad de las personas que obran en el Registro Unico de Identificación de las Personas naturales, para verificar la identidad de los ciudadanos

#### Propuestas de Convenios

- ADDENDA AL CONVENIO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN Y EL INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ, suscrito el 11 de agosto de 2008
- CONVENIO DE COOPERACIÓN Y DESARROLLO CONJUNTO DE LOS SECTORES PESQUEROS DEL PERU Y LA REPÚBLICA DEL ECUADOR
- CONVENIO ESPECIFICO DE COOPERACION ENTRE LA COMISION PERMANENTE DEL PACIFICO SUR (CPPS) Y EL IMARPE PARA LA PRESENTACION DEL DOCUMENTO: ESTADO DE LA CONTAMINACION MARINA EN EL PERU
- CONVENIO DE COOPERACION CIENTIFICA ENTRE EL IMARPE Y LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
- CONVENIO ENTRE IMARPE Y LA FUNDACION PERUANA PARA LA CONSERVACION DE LA NATURALEZA – FPCN
- CONVENIO MARCO DE COOPERACION INTEINSTITUCIONAL ENRE LA CORPORACION DE AEROPUERTOS Y AVIACION COMERCIAL (CORPAC) S.A. Y EL IMARPE.

## **2. Evaluación sobre el avance de los convenios nacionales e internacionales; y proyectos de cooperación técnica internacional**

La Oficina de Asuntos Internacionales viene efectuando el seguimiento y evaluación de los Convenios (36 Convenios nacionales y 31 Convenios internacionales), y de los 19 proyectos de Cooperación Técnica Internacional, vigentes al IV Trimestre de 2009.

La Oficina de Asuntos Internacionales ha apoyado la revisión y actualización de las Fichas de Registro de Proyectos, formuladas por la Oficina de Cooperación Técnica y Asuntos Internacionales del Ministerio de la Producción al 2008, para la elaboración del Documento “Proyectos en Ejecución con Cooperación Técnica Internacional en el Sector Producción”, que tiene como finalidad principal la publicación de los avances de los proyectos ejecutados con apoyo de la cooperación internacional.

## **3. Coordinar con los organismos de línea, las propuestas de cooperación técnica y financiera a presentarse ante organismos internacionales**

### ○ En cuanto a Proyectos de Cooperación Técnica Internacional:

#### **COLOMBIA**

Propuesta de Proyecto: “Fortalecimiento de Capacidades para Incrementar el Conocimiento de la Biodiversidad Marina y Costera Peruana, a Través del Diseño y Evaluación de Áreas Marinas Protegidas” (*VI Reunión de la Comisión Mixta de Cooperación Técnica y Científica Perú-Colombia*).

**Objetivo:** i) promover el diseño e implementación de redes de áreas marinas protegidas; y ii) incrementar el conocimiento sobre el diseño e implementación de Áreas Marinas Protegidas (AMP) y redes de AMP.

Se apoyó la gestión ante APCI para la formalización de la primera actividad del proyecto aprobado a IMARPE, para la capacitación y asesoramiento por INVEMAR/Colombia, con el Curso-Taller “Diseño y Planificación de Áreas Marinas Protegidas”, en las instalaciones de la sede central del IMARPE, por el período comprendido entre el 22 y 26 de junio del 2009. Dicha capacitación estuvo a cargo de los especialistas colombianos: Ph. D. Diego Gil-Agudelo, M. Sc. David Alonso Carvajal e Ing. Carolina Segura.

#### **APEC**

Durante el presente período, y en el marco de las actividades de este Punto Focal Nacional ante APEC para la 22 Reunión APEC MRC WG (Canadá, 1-3 de Junio); esta Oficina apoyó la actualización y presentación de la propuesta de proyecto: “**DEVELOPMENT OF INDICES TO MEASURE CLIMATE CHANGE IMPACTS ON MARINE RESOURCES IN THE PACIFIC BASIN**”, cuyo objetivo principal es el intercambio de conocimientos hacia el desarrollo de índices ecológicos para medir los impactos del cambio climático en los recursos marinos de la Cuenca del Pacífico.

De otro lado, en el marco de las actividades de la 18 Reunión del Grupo de Trabajo de Pesquerías del APEC (Canadá, 1-3 de Junio), esta Oficina contribuyó en la revisión y formulación de los aspectos financieros y la metodología, de la Propuesta de Proyecto: “**DEVELOPMENT OF THE APEC DEEP SEA NETWORK**”, inicialmente elaborada por el Consultor del Proyecto, Dr. David Field. Del mismo modo, se apoyó la elaboración de la Exposición virtual de la propuesta, ante la citada reunión.

#### **GUATEMALA**

En el contexto de los acuerdos adoptados en el seno de la **I REUNION DE LA COMISION MIXTA DE COOPERACION TECNICA Y CIENTIFICA PERU-GUATEMALA 2008-2010**. Mayo 2008, se apoyó en la gestión de aprobación de participación en el Proyecto: **Estimación hidroacústica de la Biomasa de peces demersales en el Pacífico de Guatemala**, cuyo objetivo principal es conocer las metodologías de evaluación de recursos pesqueros por métodos



hidroacústicos. General un estimado de la biomasa de los recursos demersales de la plataforma del Pacífico. Capacitar al personal de UNIPESCA en las técnicas relacionadas a las estimaciones de biomasa por hidroacústica.

Al respecto, durante el presente año, IMARPE inicia las coordinaciones interinstitucionales para la formulación del plan de trabajo interinstitucional 2009, designándose como contraparte institucional al Ing. Ramiro Castillo (DIPDT). De acuerdo a lo coordinado el inicio de esta actividad se ha programado para marzo 2010.

## **ESPAÑA**

### **PROGRAMA DE APOYO A LA PESCA ARTESANAL, LA ACUICULTURA Y EL MANEJO SOSTENIBLE DEL AMBIENTE (PROPESCA)**

En el marco del Programa PROPESCA, IMARPE ha recibido el ACTA y ANEXOS DE LA TRANSFERENCIA DEFINITIVA AL IMARPE DE LOS ACTIVOS DEL PROYECTO PROPESCA, contenidos en la ejecución de los convenios suscritos entre IMARPE y FONCHIP durante los años 2007 y 2008.

Al respecto, en el ámbito de su competencia, esta Oficina viene gestionando la emisión de la Resolución Directoral de aceptación de la donación, en coordinación estrecha con PRODUCE, y la Dirección Científica y la Oficina de Asesoría Jurídica del IMARPE.

## **MEXICO**

### **PROYECTO: "IMPACTO DE CAMBIO CLIMATICO GLOBAL SOBRE ORGANISMOS ACUATICOS DE IMPORTANCIA PESQUERA Y ACUICOLA"**

Ref: IX Reunión de la Comisión Mixta de Cooperación Técnica y Científica (Lima, Perú, Noviembre .2007) para el Periodo 2008-2009.

En el marco de las actividades programadas para el presente año, esta Oficina coordinó la estancia de investigación del Mag. ( c ) VICTOR VERA SALDARRIAGA, la misma que se desarrolló del 01 al 22 de noviembre del 2009, en las instalaciones del Departamento de Acuicultura del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE). Tuvo como objetivo principal la ejecución de experimentos de metabolismo en la sardina del Pacífico y evaluación de los resultados.

## **GEF (GLOBAL ENVIRONMET FUND)**

### **PROYECTO: "HACIA UN MANEJO CON ENFOQUE DE ECOSISTEMA DEL GRAN ECOSISTEMA DE LA CORRIENTE DE HUMBOLDT". PUNTO FOCAL NACIONAL: IMARPE**

Objetivo: Apoyar a los países a implementar un programa de manejo sostenible del ecosistema de la corriente de Humboldt, reforzando la gobernabilidad y la capacidad científica de las instituciones y la coordinación entre todos los actores que utilizan este ecosistema. Esto con la finalidad de aplicar el enfoque ecosistémico al manejo de este gran ecosistema marino.

Se ha obtenido la aprobación de financiamiento por parte del PNUD hasta por US \$ 6'925,000.00.

## **COREA**

En el marco del "MEMORANDUM DE ENTENDIMIENTO ENTRE EL IMARPE Y EL KOREAN OCEAN RESEARCH & DEVELOPMENT INSTITUTE (KORDI)", suscrito el 26.10.07, IMARPE y KORDI co-organizaron el "SEGUNDO SEMINARIO PARA LA COOPERACION EN TECNOLOGIA MARINA ENTRE LAS REGIONES DE COREA Y AMERICA LATINA (SECOND WORKSHOP FOR MARINE TECHNOLOGY BETWEEN THE REGION OF KOREA (ROK) AND THE REGION OF LATINAMERICA (RLA)", que tuvo como propósito general, establecer la propuesta regional de cooperación en capacitación que KORDI ofrecería a los países de Latinoamérica, en el contexto del Proyecto de Centro Piloto de Entrenamiento en Tecnología Marina, cuya sede sería el Perú. Dicho evento tuvo lugar en la ciudad de Lima, del 05 al 07 de mayo de 2009.

En este contexto, la Presidencia del IMARPE ha asumido el Punto Focal Regional para la implementación de un Programa de Entrenamiento en Ciencia y Tecnología Marinas para las Regiones de Latino-América, a partir del año 2009.

La Oficina de Asuntos Internacionales apoyó a la Presidencia del IMARPE en la coordinación general con los países involucrados, para la participación regional en el "TRAINING WORKSHOP ON MARINE SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR LATIN AMERICAN REGIONS", convocado por KORDI/Korea, con el co-auspicio del Ministerio de Tierra, Transporte y Asuntos Marítimos (MLTM) y la UNDP/Korea, dicha capacitación se desarrolló del 07 al 20 de Octubre de 2009, en Ansan, República de Corea con gastos cubiertos por Corea para los candidatos seleccionados por país

Asistieron en representación del Perú-IMARPE:

- Blga. Rosario Cisneros Burga
- Srta. Rocío Basauri Meléndez

## **4. Identificar y priorizar permanentemente las fuentes de cooperación técnica y financiera a nivel nacional e internacional**

### **+ IRD/FRANCIA**

Esta Oficina apoyó las coordinaciones técnicas y logísticas para la realización de la Reunión de Trabajo entre los especialistas del IMARPE y del Instituto de Investigación para el Desarrollo de Francia (IRD), con el objetivo de efectuar la revisión de los avances y logros al 2009 y la definición de propuestas de proyectos específicos 2009 – 2013, en el marco del CONVENIO DE COOPERACIÓN CIENTÍFICA, TÉCNICA Y DE FORMACIÓN, suscrito entre ambas Partes y vigente desde el 23.11.2005 al 23.11.2009.

#### **+ UE**

En el marco de la II Ronda de Negociaciones del Acuerdo Comercial entre Perú y la Unión Europea, este Despacho remitió la opinión institucional en relación a la propuesta de texto de la UE relativa a "comercio de productos pesqueros", Capítulo de Comercio y Desarrollo Sostenible del Acuerdo Comercial con la Unión Europea. Asimismo se participó en el *Taller Andino sobre Comercio y Desarrollo Sostenible*, llevado a cabo para este fin.

#### **+ FOCALAE**

Se realizaron las coordinaciones con la Cancillería para su representación como delegado de Perú en la V Reunión Anual del Grupo de Trabajo de Ciencia y Tecnología, en donde se presentaron los avances del Proyecto de IMARPE "Establecimiento de una Red de El Niño Oscilación del Sur de FOCALAE". Luego de la reunión, se otorgó opinión a Cancillería respecto a uno de los puntos de discusión relacionados a nuestro proyecto, con el fin de resolver controversias entre Perú y Ecuador, respecto al tema ClifEN.

#### **+ IBEROAMERICA - PROGRAMA IBEROAMERICANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO - CYTED**

Para la ejecución de Redes Temáticas, Acciones de Coordinación de Proyectos de Investigación y Proyectos de Investigación Consorciados en las Áreas Temáticas del Programa CYTED. Fue creado en 1984 mediante un Acuerdo Marco Interinstitucional suscrito por los países que forman la Comunidad Iberoamericana de Naciones, es un programa internacional multilateral de cooperación científica y tecnológica de ámbito iberoamericano y carácter horizontal vía el sistema "on line".

CYTED tiene como objetivo principal contribuir al desarrollo armónico y sostenible de la Región Iberoamericana mediante la colaboración y cooperación entre los Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología (ONCYT), los Organismos de Fomento de la Innovación, los grupos de investigación de universidades, los centros de I+D y las empresas de Iberoamérica.

#### **+ JAPON - COOPERACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN ASUNTOS GLOBALES**

Tiene como objetivo promover la cooperación científica y tecnológica con los países en desarrollo. Este programa tiene dos componentes: "Ciencia y Tecnología de Asociación de Investigación para el Desarrollo Sostenible (SATREPS)" y "Envío de Ciencia y Tecnología de los investigadores".

#### **• UNION EUROPEA - 7PM SEPTIMO PROGRAMA MARCO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLÓGICO**

7PM es la abreviatura del Séptimo Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Su duración es de siete años, desde 2007 hasta 2013. Este programa cuenta con un presupuesto total de más de 50 000 millones de euros.

Los Programas Marco de Investigación tienen dos objetivos estratégicos principales:

- Reforzar la base científica y tecnológica de la industria europea;
- Favorecer su competitividad internacional, promoviendo una investigación que respalde las políticas comunitarias.

#### **• ICU - INSTITUTO PARA LA COOPERACIÓN UNIVERSITARIA**

Es un organismo No-gubernamental de desarrollo en los países del Sur del mundo, fundada en 1966 con el objetivo de promover el desarrollo internacional de la cultura y la ciencia al servicio del hombre. El desarrollo humano y social en países menos industrializados o en transición, a través de programas de cooperación internacional, con especial atención a la formación; la difusión de una cultura de la cooperación al desarrollo entendida como promoción integral de la dignidad humana.

## **II). COORDINAR LA REPRESENTACIÓN DEL IMARPE EN FOROS NACIONALES E INTERNACIONALES.**

### **1. Coordinar la participación del imarpe en reuniones científicas; talleres, seminarios y congresos; y conferencias internacionales**

Durante el año 2009, a nivel internacional, IMARPE ha sido representado en 33 reuniones científicas, 20 talleres y simposios, 02 becas, 10 cursos de capacitación y 05 cruceros de investigación; en el marco de la cooperación brindada por organizaciones e instituciones similares de investigación del mundo; destacándose entre ellas el Instituto de Investigación para el Desarrollo de Francia (IRD), la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos (NOAA/EE.UU), la Secretaría General de Pesca Marítima de España, la Agencia de Cooperación de Investigaciones del Océano de Corea (KOICA), el Instituto de Investigación y Desarrollo del Océano KORDI (Corea), el Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico /APEC, y la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS).

- PARTICIPACIÓN DEL PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL IMARPE EN LA VII ASAMBLEA ORDINARIA DE LA COMISION PERMANENTE DEL PACIFICO SUR (CPPS). Guayaquil, Ecuador 27, 28 y 29 de Enero de 2009 Y EN LA XV REUNIÓN DEL GRUPO CONSULTIVO Y XV DE LA AUTORIDAD GENERAL DEL PLAN DE ACCIÓN PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO Y AREAS COSTERAS DEL PACÍFICO SUDESTE. Guayaquil, Ecuador, 28 - 30 de Enero de 2009
- DIÁLOGO DE LA POLÍTICA SOBRE EL COMPROMISO DEL APEC CON ORGANIZACIONES MULTILATERALES - REUNIÓN DE LOS ALTOS FUNCIONARIOS DEL COMITÉ DIRECTIVO SOBRE ECOTECH (Comité General). Singapur, 17 y 18 de Febrero de 2009

- PARTICIPACIÓN DEL PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL IMARPE EN EL TALLER BINACIONAL DEL PROYECTO “HACIA UN MANEJO INTEGRADO DEL GRAN ECOSISTEMA MARINO DE LA CORRIENTE DE HUMBOLDT”. Santiago de Chile, 19 – 24 Abril 2009
- PARTICIPACION DEL PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO EN EL “TALLER SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DEL ENFOQUE ECOSISTÉMICO A LAS PESQUERÍAS, EN EL CONTEXTO DEL MANEJO BASADO EN EL ECOSISTEMA “(APEC FWG 01/2009). Vancouver, Canadá 28-29 de Mayo, 2009
- PARTICIPACION DEL PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO EN I) 22 REUNIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO DE CONSERVACIÓN DE RECURSOS MARINOS (MRC WG), Y II) 8VA. SESIÓN CONJUNTA DE APEC MRC WG y APEC F WG. Vancouver, Canadá, 1-5 de Junio 2009.
- PARTICIPACIÓN DEL PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL IMARPE EN LA “Reunión Internacional Sobre Cambio Climático – El Niño Oscilación del Sur y Sus Impactos en la Región del Pacífico Sudeste”, Guayaquil, Ecuador, 26, 27 Y 28 de Agosto de 2009
- PARTICIPACIÓN DEL PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL IMARPE en la III Reunión de la Alianza GRASP y XXI Reunión del Comité Científico Regional del Programa ERFEN, en su calidad de Presidente del Comité Multisectorial para el Estudio Nacional del Fenómeno del Niño (ENFEN). Guayaquil, Ecuador, 01-03 Diciembre 2009.
- PARTICIPACION DEL PRESIDENTE EL CONSEJO DIRECTIVO DEL IMARPE en la VIII Asamblea Ordinaria de la CPPS, XIV Reunión del Grupo Consultivo y XVI Reunión de la Autoridad General del Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste, que se realizarán en forma simultánea en Guayaquil, Ecuador, del el 19 al 22 de enero de 2010.
- III REUNION DEL COMITÉ TÉCNICO BINACIONAL PERU – ECUADOR DE ASUNTOS PRODUCTIVOS Y AMBIENTALES. Loja , Ecuador. Asistencia del Dr. Alvaro Tresierra

## 2. Eventos internacionales en lima-peru

- Visita de la delegación de la Academia de Ciencias Pesqueras (cafs) de la Republica Popular China. Lima-Perú, 16-20 enero 2009
- IV Taller sobre ecoetiquetado de productos pesqueros. IMARPE, 29-30 abril 2009
- Reunión de trabajo entre IMARPE e IRD/FRANCIA. 30 marzo 2009
- SPFRMO (south pacific fisheries regional management organizaton). hotel “la foresta & suites”, 04-08 de mayo 2009
- segundo seminario para la cooperacion en tecnologia marina entre las regiones de Corea y America Latina (second workshop for marine technology between the region of korea (rok) and the region of latinamerica (rla). (05-07 mayo 2009)
- Taller nacional de socializacion y articulacion del plan regional de proyección y manejo de tiburones en el pacifico sudeste”. (31.07.09)
- V Panel Internacional de la anchoveta: “el rol de la anchoveta en el ecosistema de afloramiento de la corriente de Humboldt” (10-14 agosto 2009)
- Taller Regional del proyecto: red de información y datos del pacífico sur para el apoyo a la gestión integrada del área costera (spincam)” y reunion del comité directivo (20-22 octubre 2009)
- Ceremonia de presentación del libro “Peces de las aguas profundas del Perú” (09.12.09)

## OBJETIVO Nº21 ASESORAMIENTO DE NATURALEZA JURIDICA

OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE (%)
Asesoramiento Legal y Jurídico a la Alta Dirección	98 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### 1. OPINAR EN MATERIA CONTRACTUAL, SEGÚN REQUERIMIENTOS DE LAS UNIDADES ORGÁNICAS DEL IMARPE.-

De conformidad a lo señalado en el Reglamento de Organización y Funciones del IMARPE, la Oficina de Asesoría Jurídica durante el Año 2009, ha brindado asesoramiento en materia contractual, de acuerdo a lo solicitado por la Alta Dirección, en los contratos suscritos con personas naturales y jurídicas, para la adquisición de bienes, contratación de servicios y ejecución de obras, de conformidad a lo dispuesto en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento. Asimismo, se ha procedido a la visación de los contratos por locación de servicios, contratos administrativos de servicios, adquisición de bienes y ejecución de obras que suscribe la entidad, habiéndolo coordinado con la Unidad de Logística e Infraestructura y la Unidad de Personal.

## **2. EMITIR DICTÁMENES JURÍDICO LEGALES SOBRE ASPECTOS INHERENTES A LA INSTITUCIÓN.-**

La Asesoría Jurídica ha emitido pronunciamiento respecto a las consultas que la Alta Dirección, así como las distintas áreas de la entidad le han formulado durante el Año 2009.

## **3. INTERVENIR EN LA TRANSFERENCIA Y/O SANEAMIENTO DE LOS INMUEBLES DEL IMARPE, SEGÚN LOS REQUERIMIENTOS DE LA INSTITUCIÓN.-**

- En vista que se encuentra pendiente inscripción en los Registros Públicos la declaratoria de fábrica del inmueble en el que se ubica el Local de la Avenida Argentina, esta Oficina de Asesoría Jurídica se encuentra efectuando las consultas del caso a fin de identificar una alternativa que posibilite la inscripción de la Declaratoria de Fábrica antes mencionada, al respecto esta Oficina informa que existe la posibilidad de regularizar la inscripción de la declaratoria de fábrica, en atención a lo establecido en el Reglamento de la Ley N° 27157, aprobado por D.S. N° 035-2006-VIVIENDA, el mismo que señala que la anotación preventiva de la declaratoria de fábrica tiene vigencia de un año y puede ser renovada antes de su vencimiento, por un plazo igual cuantas veces lo considere conveniente, mientras esté vigente la Licencia de Obra y no sea posible la inscripción de la declaratoria de fábrica, conforme a lo informado por la Superintendencia Nacional de Registros Públicos

- Asimismo, en lo que corresponde al Laboratorio Costero de Tumbes, esta oficina informa que actualmente se viene gestionando la obtención del saneamiento físico legal del predio de 4,000 metros que fuera donado por la Municipalidad de Zorritos, el mismo que se encuentra inscrito en la ficha 01010401 – B de la Oficina Registral Grau, del Registro de la Propiedad Inmueble.

- Por otro lado, en lo que corresponde al Laboratorio Costero de Santa Rosa, actualmente se viene gestionando el saneamiento técnico legal del inmueble que ocupa el referido Laboratorio, debido a la superposición parcial y duplicidad de partidas de los predios de propiedad del IMARPE, de la Municipalidad de Santa Rosa y de la Comunidad Campesina Santa Rosa; lo que ha sido determinado por la Oficina de Registros Públicos – Nor Oriental del Marañón. En atención a ello, se viene coordinando con la Jefatura del Laboratorio y con la Oficina de Administración (Unidad de Infraestructura) con la finalidad de adoptar las acciones necesarias para sanear dicho inmueble, para lo cual esta Oficina ha solicitado a la Oficina de Administración informe respecto al área geográfica actual de dicho inmueble.

- Finalmente, al haberse acreditado la vigencia del poder de los representantes de la “Cooperativa Agraria de Producción 24 de Junio Ltda.”, el 23.09.09 en presencia de Notario Público, se efectuó la devolución del predio “La Canela” a sus actuales propietarios, según consta en la copia del Acta de Entrega alcanzada por el Jefe del Laboratorio Costero de Tumbes. Con ello, se ha dado cumplimiento a la decisión adoptada por la entidad en ese sentido.

## **4. FORMULAR PROYECTOS DE CONVENIOS ENTRE LA INSTITUCIÓN Y LAS DIVERSAS ENTIDADES NACIONALES E INTERNACIONALES Y LLEVAR UN INVENTARIO CORRELATIVO DE ELLOS.-**

Durante el Año 2009, se ha suscrito **once (11) Convenios/Acuerdos** de Investigación con entidades extranjeras de acuerdo al siguiente detalle:

1. Memorandum de Entendimiento (MoU) entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y The Billfish Foundation (TBF) y el Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y The Billfish Foundation – (TBF).
2. Addenda al Acuerdo de Colaboración Interinstitucional entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y el Fondo de Cooperación Hispano Peruano – FONCHIP.
3. Convenio Específico de Cooperación entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y la Empresa Monte Ventoso S.A – España.
4. Convenio Marco de Cooperación Científica, Técnica y de Capacitación entre el Laboratorio de Excelencia Académica de Ciencia Ambiental Marina, Universidad de Xiamen - China y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
5. Convenio Marco y Cooperación Científica, Tecnológica y Académica entre el Instituto del Mar del Perú y la Secretaría de Pesca de Chubut, Argentina.
6. Memorándum de Entendimiento para Implementación del Proyecto – “Red de Información y Datos del Pacífico Sur para el Apoyo a la Gestión Integrada del Área Costera – SPINCAM” y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE
7. Aprobación y Autorización de suscripción de Convenio Marco de Cooperación Científica, Tecnológica y Académica entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y la Fundación Universitaria Iberoamericana – FUNIBER
8. Aprobación y Autorización de suscripción del Memorándum de Entendimiento (MOU) entre el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) y el Centro Leibnitz para Ecología Marina Tropical (ZMT), BREMEN, Alemania.
9. Aprobación y autorización de suscripción Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Fondo de Cooperación Hispano Peruano FONCHIP y el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) para Incrementar los Conocimientos de la Ecología del Lago Titicaca.
10. Aprobación y Autorización de Suscripción de renovación del contrato de investigación N° 12789/RO entre la Agencia Internacional de Energía Atómica (AEIA) y el Instituto del Mar del Perú, para ejecución del proyecto de investigación “Estudios nucleares de isotópicos del fenómeno el niño en el Océano”.
11. Aprobación y autorización de suscripción de Addenda N° 01 al Convenio de Cooperación Científica, Técnica y de formación entre el Instituto de Investigación para el Desarrollo IRD (Francia) – y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE

Asimismo, se ha suscrito **veintitrés (23) Convenios/Acuerdos** de Investigación con entidades nacionales, de acuerdo al siguiente detalle:

1. Convenio Específico de Prestación de Servicios de Cooperación Técnica entre el Gobierno Regional de Moquegua y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE para la ejecución de la Actividad: “Prospección Biopesquera” del Proyecto: “Fortalecimiento de la Pesquería del Recurso Macroalgas Marinas en la Provincia de Ilo, Región Moquegua.
2. Convenio Marco de Cooperación Científica y Académica entre la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau” – ENAMM y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
3. Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Municipalidad Distrital de Ite – Tacna y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
4. Convenio Específico de Cooperación Técnica Interinstitucional entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima – SEDAPAL.
5. Convenio Específico entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y la Asociación Nacional de Empresas Pesqueras Artesanales – ANEPAP, para ejecutar el Proyecto: “Pesca Exploratoria de Perico en las Zonas de Pesca del Callao – Implementación de un Sistema de Pesca no Tradicional”.
6. Convenio Específico de Prestación de Servicios entre el Gobierno Regional de Tacna y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE para la ejecución de la Actividad: Evaluación y Cuantificación de la Productividad Natural de la Zona de Meca del Litoral de la Región Tacna.
7. Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto del Mar del Perú y la Compañía Minera Antamina S.A.;
8. Addenda al Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre la Municipalidad Distrital de Marcona y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE;
9. Convenio de Asistencia para la Operación y Mantenimiento del BIC “Humboldt”, BIC “José Olaya Balandra” y BIC “SNP-2”;
10. Contrato de Adjudicación de Recursos No Reembolsables (RNR) aplicable a universidades y centros de investigación que otorga el Programa de Ciencia y Tecnología para ejecución del Proyecto: “Producción de Semilla del Lenguado: *Paralichthys Adpersus* en Cautiverio: I Mejoramiento de la Calidad y Cantidad de Desove” – Concurso FINCYT-PIBAP 2008;
11. Convenio Específico de Prestación de Servicios de Cooperación Técnica entre el Gobierno Regional de Moquegua y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE, para la ejecución de la actividad: “Estudio de Línea de Base (ELBA) y Plan de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (PMER) en el Área de Tancona” del Proyecto “Manejo Sostenible de Recursos Pesqueros Bentónicos de Importancia Comercial en la Provincia de Ilo, Región Moquegua”;
12. Modificación a la Addenda al Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre la Municipalidad Distrital de Marcona y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE;
13. Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Ministerio de la Producción y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE para la ejecución del Programa de Prospección Bioceanográfica de los Recursos Jurel y Caballa 2009;
14. Convenio Marco de Cooperación Científica entre el Proyecto Especial Arqueológico Caral – Supe – PEACS y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
15. Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Municipalidad de Sechura y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE;
16. Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto del Mar del Perú y la Municipalidad Distrital de La Punta;
17. Addenda al Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Ministerio de la Producción y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE, para la Ejecución del Programa “Prospección Biocenográfica de los Recursos Jurel y Caballa.”;
18. Segunda Addenda al Contrato de Adjudicación de Recursos No Renovables (RNR), para la ejecución del Proyecto: “Determinación de la Biomasa Microalgal Potencialmente Acumuladora de Lípidos para la Obtención de Combustible”;
19. Convenio de Cooperación Interinstitucional que celebran el Ministerio de la Producción, el Instituto del Mar del Perú, el Centro para la Sostenibilidad Ambiental de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, el Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, World Wildlife Fund. Inc., y The Nature Conservancy.
20. Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el IMARPE y el Gobierno Regional de Moquegua, de Intercambio de Información para la Actividad: “Fortalecimiento del Sistema de Información de la Dirección Regional de la Producción de Moquegua” del Proyecto: “Fortalecimiento Institucional de la Dirección Regional de la Producción Moquegua para el Desarrollo de los Sub Sectores de Pesca e Industria.”
21. Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Ministerio de la Producción y el Instituto del Mar del Perú para la Elaboración de Documentos Técnicos para el Desarrollo de la Maricultura en las Zonas Litorales de Tumbes, Piura, Lima, Ica y Arequipa;
22. Convenio de Consultas en línea vía Internet entre el Registro Nacional de Identificación y Estado Civil – RENIEC y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE;
23. Segunda Addenda al Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre la Municipalidad Distrital de Marcona y el Instituto del Mar del Perú – Convenio N° 016-2008-IMARPE.

##### **5. PATROCINAR A LA INSTITUCIÓN EN LOS PROCESOS JUDICIALES.-**

Durante el Año 2009 se ha patrocinado al IMARPE en los procesos judiciales en materia civil, laboral y penal en los que interviene.

##### **6. ELABORAR LA AGENDA Y ACTAS, CONVOCACION A LOS MIEMBROS PARA LAS SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO.**

En coordinación con la Dirección Ejecutiva, durante el Año 2009, la Oficina de Asesoría Jurídica, ha elaborado las agendas y actas Y convoco a los miembros a las 12 sesiones de Consejo Directivo:

## 7. SUSCRIBIR LAS CERTIFICACIONES, LLEVAR LA NUMERACION, REGISTRO, PUBLICACION, DISTRIBUCION Y CUSTODIA DE LOS ACUERDOS DE CONSEJO DIRECTIVO Y REMITIRLAS A LA DIRECCIÓN EJECUTIVA PARA SU EJECUCIÓN POSTERIOR.-

Durante el Año 2009 la Secretaría del Consejo Directivo, a cargo de la Oficina de Asesoría Jurídica, ha suscrito las Certificaciones de los Acuerdos N° 001 al N° 067 adoptados por el Consejo Directivo desde el 26.01.09 al 29.12.09 , luego remitirlas a la Dirección Ejecutiva para la ejecución correspondiente.

La Oficina de Asesoría Jurídica emite informes legales respecto a la suscripción de los convenios que se celebra con entidades nacionales y extranjeras, de conformidad al D. Leg. N° 095 y su Reglamento – D.S N° 009-2001-PE. Asimismo, sobre la procedencia de efectuar contrataciones y adquisiciones que la entidad requiere para el cabal cumplimiento de las funciones que por Ley tiene asignadas. Informes legales del avance de los procesos judiciales

### OBJETIVO N°22 ACCIONES DE PLANEAMIENTO

OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE (%)
Acciones de Planeamiento	98 %

#### RESULTADOS PRINCIPALES

##### PRESUPUESTO:

- Evaluación anual del presupuesto 2009
- Formulación del Presupuesto 2010, mensualización
- Programación mensual del Presupuesto 2009
- Ampliación de calendario – enero a diciembre.
- Previsión presupuestaria mensualizada (PPTM) 2009 y I trimestre del 2010.
- Se desarrolló acciones de control y verificación de la ejecución de ingresos y egresos, de acuerdo a las disposiciones de racionalidad y austeridad 2009
- Preparación de Resoluciones Directorales de Notas Modificatorias, Créditos suplementarios, dirigidos a los organismos competentes (Congreso, MEF, Contraloría y Contabilidad Pública de la Nación).
  
- Revisión y opinión de los Proyectos y convenios:
  - \* Proyecto de Memorándum de Entendimiento (MoU)
  - \* Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre el IMARPE y la Fundación Billfish
  - \* Addenda al Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Ministerio de la Producción y el IMARPE para la \*
  - \* Elaboración de Documentos Técnicos para el Desarrollo de la Maricultura en las zonas litorales de Piura, Lambayeque, la Libertad, Ancash e Ica
  - \* Proyecto de Convenio Marco de Cooperación Científica, técnica y de Capacitación entre el Laboratorio de Excelencia Académica de Ciencia Ambiental Marina – Universidad de Xiamen y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE
  - \* Proyecto de Convenio Específico de Cooperación entre el IMARPE y la Empresa Monte Ventoso S.A
  
  - \* Proyecto de Memorándum de Entendimiento (MoU)
  - \* Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre el IMARPE y la Fundación Billfish
  - \* Addenda al Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Ministerio de la Producción y el IMARPE para la Elaboración de Documentos Técnicos para el Desarrollo de la Maricultura en las zonas litorales de Piura, Lambayeque, la Libertad, Ancash e Ica
  - \* Proyecto de Convenio Marco de Cooperación Científica, técnica y de Capacitación entre el Laboratorio de Excelencia Académica de Ciencia Ambiental Marina – Universidad de Xiamen y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE
  - \* Proyecto de Convenio Específico de Cooperación entre el IMARPE y la Empresa Monte Ventoso S.A
  
  - \* Proyecto de Convenio Marco de Cooperación Científica y de Formación entre el International Research Institute for Climate Prediction – IRI y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE, y Proyecto de Convenio Específico de Cooperación Científica, Técnica y de Formación entre el International Research Institute for Climate Prediction – IRI y el IMARPE
  - \* Proyecto de Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y el Gobierno Regional de Moquegua de Intercambio de Información para la Actividad: “Fortalecimiento del Sistema de Información de la Dirección Regional de la Producción de Moquegua” del Proyecto: “Fortalecimiento Institucional de la Dirección Regional de la Producción Moquegua para el Desarrollo de los Sub Sectores Pesca e Industria”.
  - \* Proyecto de Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y el Instituto del Mar del Perú.
  - \* Proyecto de Memorandum de Entendimiento (MoU) entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y el Centro Leibnitz para la Ecología Marina (ZMT) Bremen, Alemania

- \* Proyecto de Convenio Marco y proyecto de Convenio Específico de Cooperación Científica y de Formación entre el International Research Institute for Climate Prediction – IRI, y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
- \* Renovación de Contrato de Investigación CRP 12789 - “Nuclear and Isotopic Studies of the El Niño Phenomenon in the Ocean” – Proyecto AIEA.

Se preparó proyectos de viaje de 68 funcionarios y servidores, para participar en diferentes eventos científicos a nivel mundial

#### **PLANES, ORGANIZACIÓN Y METODOS:**

- Elaboración y aprobación del Plan Estratégico Institucional 2009 – 2011 (PEI), POI y PTI 2009
- POI 2009 – Defensa Nacional de Min Produce
- Evaluación del POI – PTI 2009.
- Evaluación de Indicadores de desempeño en el Marco de Políticas Nacionales D.S. 027-2007 PCM.(PRODUCE, CONCYTEC, MIMDES) 2009.
- Indicadores y Acciones estrategicas para el Plan de desarrollo Estrategico Nacional – PLADES 2010 -2021
- Informe sobre desarrollo de actividades científicas en Tumbes y Moquegua – Produce.
- Directiva N° OPP 001-2009 “Transferencia de documentos al Archivo Central del Imarpe durante el ejercicio fiscal 2009.
- Proyecto de Directiva N° OPP “Comisiones de Servicio al interior y fuera del País”.
- Directiva N° OPP 001-2009 “Transferencia de documentos al Archivo Central del Imarpe durante el ejercicio fiscal 2009.
- Proyecto de Directiva N° OPP “Comisiones de Servicio al interior y fuera del País”.
- Aprobación del Tupa.
- Directiva de Contratación Administrativo de Servicios – CAS.
- Directiva “Atención de información solicitada por el Congreso de la República”
- Proyecto final de Directivas: Funcionamiento y Organización de los Bic’s
- Proyectos de directiva:
  - . Administración y funcionamiento de Bienes del IMARPE.
  - . Administración de Nordware y Software y Servicios Informaticos en red.

#### **PROYECTOS:**

- Se elaboró la solicitud de “Continuación de Proyectos de Inversión”, de acuerdo a la Vigésima Tercera Disposición Final – Ley 29289 – Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2009.
- Se firmó el Contrato del Proyecto de la “Producción de semilla en cautiverio del lenguado *paralichthys adspersus*: I Mejoramiento de la calidad y cantidad de desoves”, de la Dirección de Investigaciones en Acuicultura, Gestión Costera y Aguas Continentales, presentado en el **CONCURSO N° 03 FINCYT-PIBAP 2008**, concurso de adjudicación de Recursos no Reembolsables para el financiamiento de proyectos de investigación básica, aplicada y pre-competitiva, del Programa de Ciencia y Tecnología de la Presidencia del Consejo de Ministros, se ha recibido dos desembolsos, en el primer de desembolso se ha terminado con el acondicionamiento del laboratorio, la adquisición del aire acondicionado y con el segundo desembolsos se va adquirir el sistema de recirculación, en esta etapa se va a salir a la captura de lenguados.
- El Proyecto: “Mejoramiento de infraestructura e implementación del Laboratorio de Investigación Acuícola, para la reproducción y obtención de semillas de peces marinos y larvas de langostinos en la sede regional de Tumbes del IMARPE”, esta registrado en el Banco de Proyectos del SNIP.
- El Perfil del Proyecto de Modernización Estructural para mejorar las condiciones de estabilidad, navegabilidad y habitabilidad del Buque de Investigación Científica BIC SNP-2 del Instituto del Mar del Perú”, con Código SNIP 110072, se encuentra en la etapa de levantamiento de observaciones realizadas por parte de la Opi Produce
- Se continúa con ala elaboración del Perfil del Proyecto Modernización del Buque de Investigación Científica José Olaya Balandra del Instituto del Mar del Perú en el Callao.
- El Proyecto de “AMPLIACIÓN DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE BIOLOGÍA EXPERIMENTAL- IMARPE-CALLAO, se encuentra en la etapa de modificación.
- Se presento a la Comisión Especial Produce - R.M. N°831-2008-PRODUCE (proyectos y/o actividades a ser financiados con recursos provenientes de los derechos de pesca), estan aprobados y en ejecución:
  - ✓ “Mejoramiento del Mantenimiento y Seguridad de los Buques de Investigación Científica del IMARPE”
  - ✓ “Adquisición de CUATRO (04) Palas y Reparación de la Hélice de Paso Variable del BIC Humboldt”
- El Perfil del Proyecto de Implementación de un soporte científico y técnico sobre la ocurrencia, evaluación e impacto de las floraciones algales nocivas-FAN, (mareas rojas), para el Control de Moluscos Bivalvos en el litoral peruano, se ha culminado su elaboración

La Institución se ha visto beneficiada con la elaboración y formulación de: documentos de gestión, proyectos de inversión y Evaluaciones en base a la normatividad vigente, lo que nos permitira realizar una evaluación precisa en base a los indicadores y porcentaje de avances (fisico y financiero) en cada meta.

## **OBJETIVO Nº 23 ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS HUMANOS, FINANCIEROS Y LOGISTICOS**

T= 93 %

### **ADMINISTRACION DE RECURSOS HUMANOS: 100 %**

- Se cumplió con el pago oportuno de las remuneraciones mensuales.
- Se desarrolló el Programa de Médico Familiar favoreciendo al trabajador y su familia en la atención de la salud.
- Se atendieron todos los requerimientos de sepelio a través del programa Médico Familiar.
- Se continúa con la actualización de la currícula del personal científico y a administrativo dando cumplimiento a la Directiva Nº DE-002-2008-IMARPE "Administración, Organización, Actualización y Seguridad de los Legajos Personales de los trabajadores del IMARPE".
- Se concluyó el proceso de adquisición del vestuario de invierno para el personal correspondiente al año 2009 y se dio inicio al proceso para el vestuario de verano.

### **UNIDAD DE CONTABILIDAD : 91 %**

#### **1. PRESUPUESTO**

- Elaboración del Estado de Ejecución del Presupuesto de Ingresos y Gastos EP-1, Estado de Fuentes y Uso de Fondos EP-2 y la Evaluación de Presupuesto de Ingresos, Gastos e Inversión al Cierre del Ejercicio para la Cuenta General de la República.
- Se efectuó el compromiso de Ordenes de Compras, Ordenes de Servicios, Planillas de Remuneraciones, Planillas de Pensiones, Planillas de Dietas, Resoluciones Directorales, Encargos y Otros.
- Elaboración mensual de documentos informando a la Dirección de la Unidad de Contabilidad la Ejecución de Compromisos por Fuente de Financiamiento, las Anulaciones de Ordenes de Compras y Ordenes de Servicios, las Notas de Modificación Presupuestal.

#### **2. FISCALIZACION**

- Se realizó la Conciliación y análisis de la Cuenta 385 Encargos Internos y encargos Generales con el Área de Integración Contable
- Se realizó el trámite de Órdenes de Compra y Servicio remitidos por la Unidad de Logística e Infraestructura (3929 ordenes tramitados)
- Se realizó el trámite y análisis de rendiciones de encargos y viáticos de los trabajadores de la Sede Central y Laboratorios Costeros ( 1921 tramites)

#### **3. INTEGRACION**

- Elaboración de la Información Financiera y Complementaria para la Cuenta General de la República correspondiente al Ejercicio 2008, de acuerdo a los Principios de Contabilidad Gubernamental Aceptados, Normas Generales de Contabilidad Gubernamental o usos contables contenidos en las Directivas emitidas con la Dirección Nacional de Contabilidad Pública.

- Proceso de la información financiera en el Sistema Integrado de Administración Financiera SIAF-SP, de acuerdo a lo señalado en la Directiva No 006-2007-EF/93.11 "CIERRE CONTABLE Y PRESENTACION DE INFORMACION PARA LA ELABORACION DE CUENTA GENERAL DE LA REPUBLICA" .

#### **- Cierre Contable Ejercicio 2008**

Oficio No. DE-300-121-09-PRODUCE/IMP (27.03.09), Hoja de Recepción de Información Financiera, Presupuestaria, Anexos Financieros y Presupuestarios para la Cuenta General de la República 2008, Registro No. 3448 de la Dirección Nacional de Contabilidad Pública. Cargo de Recepción de Información No. 002-2009-UC (Auditores Externos)

#### **- Información Financiera y Presupuestaria Mensual y Trimestral**

Se ha elaborado el Balance de Comprobación, Balance General EF1, Estado de Gestión EF2, Estado De Cambio en el Patrimonio EF3, Estado de Flujo de Efectivo EF4, Notas a los Estados Financieros, Hoja de Trabajo, Anexos a los Estados Financieros (AF-7, AF-9, AF-12, AF-13), Otros Anexos (OA-2, OA-3B, OA-7) y Estado de Ejecución de Presupuesto de Ingresos y Gastos EP1, del Primer Trimestre y Primer Semestre 2009, habiéndose presentado a la Dirección Nacional de Contabilidad Pública según Oficios No. UC -139 y 140--09-PRODUCE/IMP.

#### **- Registro de Información Administrativa y Contable en el SIAF-SP**

Se ha procesado en el Sistema Integrado de Administración Financiera – SIAF-SP, la información administrativa de compromisos, devengados, rendiciones de viáticos, encargos, girados y entregados, así como la información contable correspondiente al cuarto trimestre 2009, de acuerdo a la Actualización del SIAF-SP (Versión 9.7.0 del 31.08.09) del Nuevo Plan Contable Gubernamental validada por la Dirección Nacional de Contabilidad Pública-DNCP (05 y 19 de junio 2009).

#### **- Arqueos Sorpresivos en la Sede Central y Laboratorios Costeros**

En cumplimiento a la Norma Técnica de Control Interno NCI 230-12 "Arqueos de Fondos y Valores" y las Normas Generales de Tesorería, durante el periodo enero a diciembre 2009, se han efectuado Arqueos Sorpresivos de Fondos en la sede central, habiéndose emitido los Informes No. UC-047, 086, 125, 166, 220, 238, 293, 328, 392, 414 y 478-09.



**- Compromisos Pendientes de Documentación Sustentatoria**

Seguimiento de los Compromisos Devengados pendientes de documentación sustentatoria Ejercicio 2008 (Memorandum No UC-008, 015, 022, 039, 050 y 058-09). Seguimiento de los Compromisos pendiente de ser Devengados 2009 de enero a diciembre (Memorandum No. UC-089, 122, 139, 167, 181, 231 y 256-2009 e Informes No. UC-469 y 481-2009).

**- Elaboración de la Información para la Declaración Jurada PDT-621**

**IMARPE:** Se ha elaborado el reporte de la Información de las compras para la Declaración Jurada del PDT-621 de los siguientes meses: diciembre 2008 y enero a noviembre 2009 (Memorandum No UC- 018, 036, 059, 076, 098, 113, 127, 143, 171, 194, 240 y 265-2009).

**- PRODUCE:** Se ha elaborado el reporte de la Información del Registro de Compras para la Declaración Jurada del PDT-621 IGV Renta mensual y/o COA Estado, de los Gastos Efectuados por el Convenio de Cooperación Interinstitucional (“Prospección Bioceanográfica de los Recursos Jurel y Caballa” y “Elaboración de Documentos Técnicos para el Desarrollo de la Maricultura”) de los siguientes meses: diciembre 2008 y enero a noviembre 2009 (Informes No UC- 004, 065, 0144, 308, 342, 384, 424, y 467-2009).

**- Elaboración del Certificado de Retenciones**

Se han elaborado los Certificados de Retención del Ejercicio 2007 y 2008 del Personal Contratado por Locación de Servicio y/o Eventual y Técnico Científico de Investigación - TCI (Sede Central y Laboratorios Costeros).

**- Presentación de la Información de Adquisiciones de bienes y servicios (COA-Estado) a la SUNAT**

Se ha presentado a la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria, la información de las Adquisiciones de Bienes y Servicios de los meses de noviembre, diciembre 2008, y enero a octubre 2009 según Oficios DOA No 006, 071, 141, 183, 208, 263, 311, 339, 389, 421, 491 y 522-2009-PRODUCE/IMP. Se ha elaborado la Información para la Declaración Anual de Operaciones con Terceros-DAOT 2008.

**- Conciliaciones Kardex Físico Valorizado**

Se han elaborado y efectuado las Conciliaciones del Kardex Físico Valorizado de los Suministros del Funcionamiento del Tesoro Público y Convenios versus Bincard de Almacén correspondiente al IV Trimestre 2008 y enero a julio 2009. Asimismo cabe indicar que a partir del mes de Agosto se ha efectuado la Conciliación de Bienes y Suministro de Funcionamiento a través del SIGA.

**- Conciliaciones Bancarias**

Se han elaborado las Conciliaciones Bancarias de las Cuentas Corrientes: 000-301248 Banco de la Nación, 192-048526-0-60, Banco de Crédito del Perú, 192-037491-1-06 Banco de Crédito del Perú, 0000-281654 Banco de la Nación, 6000-028892 Banco de la Nación, 0000-302260 Banco de la Nación, 0000-252360 Banco de la Nación, 0000-635286 Banco de la Nación, de los meses de enero a agosto 2009.

**- Conciliaciones Bienes de Activo Fijo (Patrimoniales)**

Se han elaborado y efectuado las Conciliaciones de los Bienes de Activo Fijo versus registros contables de los meses de enero a julio 2009.

**UNIDAD DE TESORERIA : 100 %**

**- Registro de Información en el Sistema Integrado de Administración Financiera – SIAF-SP.**

Se vienen efectuando en forma permanente las fases de giro y pago.

**- Registro de Captaciones de Recursos Directamente Recaudados (RDR)**

Se efectúa permanentemente, habiéndose captado durante el 2009 lo siguiente:

<b>Recursos Directamente Recaudados - 2009</b>	
Enero	1 232 719.16
Febrero	122 689.92
Marzo	819 057.52
Abril	329 417.36
Mayo	178 470.10
Junio	113 402.08
Julio	189 808.62
Agosto	60 366.38
Setiembre	103 172.80
Octubre	111 352.91
Noviembre	2 235 333.17

Diciembre	333 419.83
<b>TOTAL S/.</b>	<b>5 829 209.87</b>

**- Emisión de Comprobantes de Pago**

Se efectúa en forma permanente, así tenemos que por toda Fuente de Financiamiento se han emitido 9,135 Comprobantes de Pago: Enero (405), Febrero (529), Marzo (797), Abril (676), Mayo (716), Junio (700), Julio (757), Agosto (789), Setiembre (971), Octubre (821), Noviembre (887), Diciembre (1087).

**- Registro en Libros Bancos y Fondos para Pagos en Efectivo**

Tenemos doce (12) Cuentas Corrientes Bancarias Operativas, en moneda nacional y moneda extranjera, teniendo cada una de ellas su Libro de Bancos

**- Control de las Retenciones y Pago de Tributos**

Los tributos sujetos a control son los siguientes: Impuesto a la Renta 4º Categoría (S/. 147,405.00), Sistema Nacional de Pensiones (S/. 118,493.00), EsSalud Vida (S/. 7,280.00), Es Salud Seguro Regular Trabajador (S/. 985,007.00), Es Salud Seguro Regular Pensionistas (S/. 46,412.00), Impuesto a la Renta 5º Categoría (S/. 514,987.72), Régimen de Retenciones 6% I.G.V (S/. 333,092.00).

La retención de dichos tributos es procesada a través del Programa de Declaración Telemática – PDT, efectuándose la presentación y pago en la Oficina de SUNAT.

**- Registro, Control y Análisis del Libro Registro de Ventas**

Esta Unidad efectúa el registro, control y análisis del Libro Registro de Ventas y la presentación de la Declaración Jurada Mensual de las Ventas ante la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria – SUNAT. Las ventas del 2009 son las siguientes:

Ventas - 2009		
	Base imponible	IGV 19%
Enero	134,944.39	25,639.53
Febrero	84,906.24	16,132.34
Marzo	121,691.01	23,121.39
Abril	134,850.88	25,621.86
Mayo	114,583.52	21,770.92
Junio	131,295.70	24,946.33
Julio	162,786.83	25,991.17
Agosto	60,366.38	9,638.33
Setiembre	101,715.82	16,240.34
Octubre	93,569.97	17,778.29
Noviembre	145,215.41	27,598.93
Diciembre	68,212.94	12,960.46
<b>TOTAL S/.</b>	<b>1 410,000.17</b>	<b>267,901.16</b>

**- Control del Gasto (Tesoro Público)**

Se lleva a cabo en forma permanente, previa al giro, se revisa la documentación sustentatoria si responde al Reglamento de Comprobantes de Pago – SUNAT etc., custodia y control de Cartas Fianzas y Pólizas de caución por adelantos otorgados a Contratistas y/o Proveedores.

- **Control del Movimiento de los Fondos de las Sub-Cuentas del Tesoro Público y Cuentas Corrientes Ordinarias** Mensualmente se efectúa el control del movimiento de fondos en base a la información procesada en el Módulo del SIAF-SP conformada por los Libros Bancos y los Extractos Bancarios correspondientes de la Sub-Cuenta del Tesoro Público y de las Cuentas Corrientes Bancarias.
- **Depósitos en las Cuentas Corrientes, Cheques y/o Efectivo, procedentes de diversas Fuentes de Financiamiento Nacional y/o Extranjera.** La Unidad de Tesorería dentro de las 24 horas de recibido el efectivo y/o cheque lo deposita en su respectiva Cuenta Corriente Bancarias.
- **Emisión de Recibos de Ingreso** Durante el 2009, se han emitido 1709 Recibos de Ingreso, los cuales corresponden a venta de Libros, Boletines, Láminas, Publicaciones, registro de participantes por procesos de adjudicaciones, Servicios de Laboratorio, Servicio de Copias Simples, Otras Prestaciones de Servicios (Embarque de los T.C.I., Reversiones al Tesoro Público por concepto de Devolución por Menor Gasto en Asignación de Encargos y/o Comisión de Servicio).
- **Pago de Bienes y Servicios** Los pagos a Proveedores y Contratistas se efectúan mediante el abono en las cuentas de los proveedores dispuesto en la Directiva de Tesorería 2009.

En lo que respecta al pago de remuneraciones y pensiones se realiza de acuerdo al Cronograma de Pagos que se publica en el diario oficial "El Peruano"; a través del abono en cuenta corriente utilizando el Sistema Tele crédito Infoxpress.

Así mismo, el pago del Personal bajo la modalidad de Locación de Servicios y de Contrato Administrativo de Servicios, se efectúa después de haber pagado al personal activo por abono en cuenta corriente a través del Sistema Tele crédito Infoxpress.

El pago por concepto de Dietas al Consejo Directivo es por cada sesión realizada mediante transferencia bancaria.

- **Reversiones al Tesoro Público** Se efectúan permanentemente de acuerdo a los menores gastos, generalmente en efectivo, por parte de las personas que obtuvieron fondos por Encargos para la ejecución de sus actividades de investigación.
- **Trámite de Documentos Cancelados** Los Comprobantes de Pago cancelados, son remitidos junto con su documentación sustentatoria a la Unidad de Contabilidad para su custodia: 9135 comprobantes de Pago emitidos durante el 2009.
- **Rendiciones del Fondo para Pagos en Efectivo** Con Resolución Directoral N° DOA-001-2009 del 08.01.2009 se aprobó la apertura del Fondo para Pagos en Efectivo por S/. 55,000.00 (CINCUENTA Y CINCO MIL CON 00/100 NUEVOS SOLES), designándose a la señora HAYDEE MARIA CRUZ SAENZ APARI, como encargada de su manejo.

Con Resolución Directoral N° DOA-003-2009 del 13.03.2009 se aprobó la apertura del Fondo para Pagos en Efectivo por S/. 55,000.00 (CINCUENTA Y CINCO MIL CON 00/100 NUEVOS SOLES), designándose a la señora HAYDEE MARIA CRUZ SAENZ APARI, como encargada de su manejo.

Al 31 de diciembre del 2009 se ha efectuado la reposición del Fondo para Pagos en Efectivo de acuerdo al siguiente detalle:

Al 30 de junio del 2009 se ha efectuado la reposición del Fondo para Pagos en Efectivo de acuerdo al siguiente detalle: Enero (S/. 19,808.37), Febrero ( S/. 42,771.76), Marzo ( S/. 72,007.29), Abril ( S/. 53,877.20). Mayo ( S/. 21,000.46), Junio ( S/. 49,343.81), Julio ( S/. 55,620.65), Agosto ( S/. 44,436.56), Setiembre ( S/. 79,157.06), Octubre ( S/. 30,290.46), Noviembre ( S/. 71,032.75), Diciembre ( S/. 26,269.17).

#### **UNIDAD DE LOGISTICA E INFRAESTRUCTURA : 82 %**

##### **+ ÁREA DE PROGRAMACIÓN E INFORMACIÓN:**

- Elaboración y modificación del Plan Anual 2009, mediante las inclusiones y exclusiones que ha sido objeto el PAAC 2009. Durante este semestre ha sido modificado en 8 versiones, conformando un total 56 Procesos de Selección incluidos y 170 procesos de selección excluidos.
- Registro de procesos de selección al SEACE-OSCE. Se ha publicado 31 Procesos de Menor Cuantía, 27 Procesos de Adjudicación Directa Selectiva, 5 Adjudicación Directa Pública, 3 Licitación Pública Internacional, 2 Concurso Público y 8 Exoneraciones.
- Registro en la base de datos del SEACE los contratos. de los diversos Procesos de Selección que han sido ejecutados en el 2009: 106 contratos.
- Información de la calidad de los bienes y servicios que la Institución ha adquirido, correspondiente a los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2008 y de enero a setiembre del 2009 (órdenes de compras y servicios) para la página Web del IMARPE para el enlace "Transparencia y Acceso a la Información Pública"
- Elaboración de reportes a través del Sistema Operativo Excel de los Procesos de Selección programados y ejecutados durante el 2009, para la toma de decisiones de las autoridades correspondiente.
- Información de los procesos de selección ejecutados a la Controlaría General de la República de acuerdo a los formatos solicitados.
- Registro e Información del Kardex de los almacenes de Tesoro Público, ENFEN, Infraestructura, Proyecto UCAR, JUREL Y CABALLA correspondiente desde enero a octubre del 2009, en el sistema SIGA-ML

##### **+ ÁREA DE TRÁMITE DOCUMENTARIO:**

- Atención al público usuario a través de la Mesa de Partes. Recepción y Registro de documentos internos y externos.
- Coordinar con las agencias de transporte y courrier el envío de materiales, documentos, equipos científicos y valija en general a los diferentes laboratorios y oficinas a nivel nacional; así como diferentes destinatarios al extranjero.
- Coordinar con la Unidad de Logística e Infraestructura la Recepción de documentos referidos a procesos de adjudicación.
- Recabar y entregar a la dirección Ejecutiva y/o Dirección de Asesoría Jurídica las notificaciones de procesos judiciales en que es parte el IMARPE, recogidas en la casilla Postal del Colegio de Abogados de Lima y Corte Superior de Justicia del Callao.
- Recabar del Apartado Postal N° 22 del Callao, la correspondencia llegada a éste, entregándose a sus destinatarios

**+ ÁREA DE BIENES Y SERVICIOS:**

Detalle Ordenes de Compra y Servicios Generadas en el 2009					
Meses	Ordenes de Compra		Ordenes de Servicio		Total S/.
	Cantidad	Monto S/.	Cantidad	Monto S/.	
Enero	53	406,688.75	118	1'315,781.15	1'722,469.90
Febrero	98	608,343.01	143	1'003,002.44	1'611,345.45
Marzo	73	346,314.63	143	1'086,050.22	1'432,364.85
Abril	114	182,826.86	239	1'290,173.05	1'472,999.91
Mayo	74	393,235.52	190	1'265,033.95	1'658,269.47
Junio	182	572,627.84	242	1'323,620.74	1'896,248.58
Julio	127	317,856.20	256	1'291,322.15	1'609,178.35
Agosto	203	900,587.74	193	1'112,143.30	2'012,731.04
Setiembre	151	1'471,082.85	194	1'237,820.04	2'708,902.89
Octubre	168	775,316.19	202	1'259,054.60	2'034,370.79
Noviembre	153	1'095,788.24	250	1'339,077.22	2'434,865.46
Diciembre	78	6'063,618.34	285	1'524,774.09	7'588,392.43
<b>Total S/.</b>	<b>1,474</b>	<b>13'134,286.17</b>	<b>2,455</b>	<b>15'047,852.95</b>	<b>28'182,139.12</b>

**+ ÁREA DE PATRIMONIO E INVENTARIO:**

- Mediante el Memorandum N° ULEI-API-001-2009 del 05/01/09, se remite a la Dirección de la Oficina de Administración el Plan de Trabajo, El Proyecto de Resolución Directoral y la Directiva, referida a la toma de Inventario físico de Existencias del Almacén correspondiente al ejercicio 2008 para su estudio y tramite correspondiente.

- Mediante el Memorandum N° ULEI-API-005-2009 del 19/01/09, se remite a la Unidad de Logística e Infraestructura, documentación que acredita la preexistencia de bienes del IMARPE, sustraídos en el Laboratorio de Puno. Mediante el Memorandum N° ULEI-API-018-2009 del 12/02/09, se remite a la Dirección de la Oficina de Administración, el Informe Técnico N° 001-2009, referido a la Baja de bienes, con su respectivo proyecto de resolución directoral. Robo ocurrido en el Laboratorio de Puno.

- Mediante el Memorandum N° ULEI-API-003-2009 del 13/01/09, se alcanza a la Dirección de la Oficina de Administración el Segundo Proyecto de Directiva Interna "Administración y Control de los Bienes Muebles de IMARPE" (con el fin de asegurar la asignación, uso correcto, integridad física y Permanencia de los bienes muebles que conforman el patrimonio del IMARPE).

- Mediante el Memorandum N° ULEI-API-012-2009 del 03/02/09, se remite a la Unidad de Logística e Infraestructura, el Informe Final del Inventario de Existencias Físicas del Almacén ejercicio 2008.

- Mediante el Memorandum N° ULEI-API-017-2009 del 11/02/09, se remite a la Unidad de Logística e Infraestructura, documentación que acredita la preexistencia de bienes del IMARPE, sustraídos en el Laboratorio de Chiclayo. Mediante el Memorandum N° ULEI-API-020-2009 del 13/02/09, se remite a la Dirección de la Oficina de Administración, el Informe Técnico N° 003-2009, referido a la Baja de bienes, con su respectivo proyecto de resolución directoral. Robo ocurrido en el Laboratorio de Chiclayo

- Mediante el Memorandum N° ULEI-API-019-2009 del 13/02/09, se remite a la Dirección de la Oficina de Administración, el Informe Técnico N° 002-2009, con su respectivo proyecto de resolución directoral, referido a la aceptación de donación por parte del Instituto de Investigación para el Desarrollo-IRD, para su evaluación y tramite correspondiente.

- Se preparó el Oficio N° DOA-142-2009-PRODUCEIMP, de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 12° del Decreto Supremo N° 007-2008-VIVIENDA que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29151. Ley General del Sistema Nacional de Bienes Estatales, para ser remitido a la Superintendencia de Bienes Nacionales, el Informe Final del Inventario efectuado al Instituto del Mar del Perú.

- Mediante el Memorandum N° ULEI-API-039-2009 del 06/04/09, se remite a la Dirección de la Oficina de Administración el Informe Técnico N° 007-2009, con su respectivo Proyecto de Resolución, referido a la baja de (01) un destilador, por robo, para su estudio y tramite correspondiente.

- Mediante el Memorandum N° ULEI-API-044-2009 del 04/05/09, se informa a la Unidad de Logística e Infraestructura, referente a la Base de Datos del Sistema Integrado de Gestión Administrativa-SIGA, sobre las limitaciones que se tienen a la fecha en la emisión de los reportes patrimoniales contables en el mencionado módulo, remitiendo un proyecto de Oficio a remitirse al Sector correspondiente.

- Mediante el Memorandum N° ULEI-API-046-2009 del 18/05/09, se remite a la Dirección de la Oficina de Administración el Informe Técnico N° 008-2009, con su respectivo Proyecto de Resolución, referido a la baja de bienes muebles del Laboratorio Costero de Pisco, por causal de siniestro, para su estudio y tramite correspondiente.

- Mediante el Memorándum N° ULEI-API-047-2009 del 18/05/09, se remite a la Dirección de la Oficina de Administración el Informe Técnico N° 009-2009, con su respectivo Proyecto de Resolución, referido a la alta de (01) una electrobomba sumergible donada por el Ministerio de la Producción, para su estudio y tramite correspondiente.
- Mediante el Memorándum N° ULEI-API-048-2009 del 18/05/09, se remite a la Dirección de la Oficina de Administración el Informe Técnico N° 010-2009, con su respectivo Proyecto de Resolución, referido a la alta de bienes muebles donados por el Instituto de Investigaciones para el Desarrollo-IRD, en el Marco del Convenio de Cooperación Científica, Técnica y de Formación, para su estudio y tramite correspondiente.
- Mediante el Memorándum N° ULEI-API-051-2009 del 27/05/09, se informa a la Unidad de Logística e Infraestructura, sobre el seguimiento realizado para el saneamiento del local de la Sede Central.
- Mediante el Memorandum N° ULEI-API-065-2009 del 02/07/09, se remite a la Unidad de Logística e Infraestructura, los gravámenes del vehículo PID -434, para tramite de indemnización ante el Seguro.
- Mediante el Memorandum N° ULEI-API-067-2009 del 08/07/09, se informa a la Unidad de Logística e Infraestructura, lo referente a la Depreciación y mantenimiento de bienes patrimoniales como información base para la elaboración de la estructura de costos de procedimientos administrativos, servicios exclusivos y no exclusivos (92 paginas).
- Mediante el Memorandum N° ULEI-API-068-2009 del 08/07/09, se remite a la Dirección de la Oficina de Administración el Informe Técnico N° 011-2009, con su respectivo Proyecto de Resolución, referido a la baja de (01) un vehículo, para su estudio y tramite correspondiente.
- Mediante el Memorandum N° ULEI-API-070-2009 del 10/07/09, se remite a la Unidad de Logística e Infraestructura el inventario valorizado al 31/03/2009, para ser remitido a la Unidad de Contabilidad.
- Mediante el Memorandum N° ULEI-API-097-2009 del 01/09/09, se remite a la Unidad de Logística e Infraestructura, el Plan de Trabajo del inventario Físico de Bienes Culturales ejercicio 2009.
- Mediante el Memorandum N° ULEI-API-098-2009 del 01/09/09, se remite a la Unidad de Logística e Infraestructura, el Plan de Trabajo del inventario de Activos Fijos y Cuentas de Orden, ejercicio 2009.
- Mediante el Memorandum N° ULEI-API-099-2009 del 03/09/09, se informa a la Unidad de Logística e Infraestructura, sobre el inventario realizado a los paños y activos del Bic José Olaya.
- Mediante el Memorandum N° ULEI-API-112-2009 del 21/09/09, se remite a la Unidad de Logística e Infraestructura el inventario valorizado al 30/06/2009, para ser remitido a la Unidad de Contabilidad.
- Mediante el Memorándum N° ULEI-API-135-2009 del 15/10/09, se remite a la Unidad de Logística e Infraestructura, el Informe del Estado situacional de la Sede para realizar el saneamiento físico legal.
- Mediante el Memorándum N° ULEI-API-142-2009 del 09/11/2009 se remite a la Unidad de Logística e Infraestructura, el Informe en relación a la verificación de repuestos del BIC José Olaya Balandra.
- Mediante el Memorándum N° ULEI-API-159-2009 del 24/11/2009 se remite a la Unidad de Logística e Infraestructura, el Informe en relación a la alta de una cámara fotográfica digital marca Sony.
- Mediante el Memorándum N° ULEI-API-160-2009 del 24/11/2009 se remite a la Unidad de Logística e Infraestructura, el Informe en relación a la baja de un fluorometro por la causal de perdida.
- Mediante el Memorándum N° ULEI-API-175-2009 del 14/12/2009 se remite a la Unidad de Logística e Infraestructura, el Informe para la primera inscripción del BIC José Olaya Balandra en Registros Públicos.
- Mediante el Memorándum N° ULEI-API-180-2009 del 16/12/2009 se remite a la Unidad de Logística e Infraestructura, el Informe del Inventario Físico Valorado al 30/06/2009 para ser remitido a la Unidad de Contabilidad.
- El día 30 se culminó el Inventario Físico de Activos del IMARPE

#### **+ ÁREA DE TRANSPORTE Y SEGURIDAD:**

- Canalizar las reparaciones y/o mantenimiento de los vehículos del IMARPE a través del Área de Transportes, para un control más eficiente y ordenado. Reporte de reparaciones.
- Formular los pedidos de combustible, mensualmente, para el funcionamiento de los vehículos y equipos de mantenimiento asignados a la Sede Central. Administrar los vales de suministro de combustible. Elaborar reportes mensuales sobre el consumo diario de combustible.
- Realizar el pago Trimestral del Impuesto Predial vehicular 2009 de los vehículos de Placa PQP-315, PQO-388 y PQO-38
- Controlar las funciones de los Agentes de Seguridad, Personal de limpieza.
- Reunión con los Brigadistas Voluntarios elaborando estrategias para la Prevención y Acción ante los Desastres Naturales y/o Antrópicos, y desarrollando actividades de Defensa Civil. Organizo ciclo de conferencias sobre Defensa Civil. Elaboración de Folletos
- Se elaboraron y difundieron volantes a todo el personal sobre como prevenir el contagio del Virus de la Influenza, Gripe A (H1N1). Se han elaborado Folletos indicando la manera de utilizar un Extintor y como actuar en caso de ocurrir un Incendio. Estos folletos se han repartido a todo el personal del IMARPE.
- En Agosto se realizó un simulacro de incendio utilizando los extintores que estaban con fecha de expiración para ser recargados, entregándoles a demás un folleto explicativo sobre el manejo correcto de los Extintores

#### **+ AREA DE INFRAESTRUCTURA:**

**Laboratorio de Tumbes:** \*Arbitraje-Liquidación de la obra: "Construcción de la Ampliación del Centro Regional de Investigación Pesquera y Acuicola del IMARPE en Tumbes".

Laboratorio de estudios ambientales, Laboratorio de biología pesquera, Almacén.

**Laboratorio de Ilo.-** Presupuestos para trabajos de posibles lluvias, fenómeno El niño, descolmatación de los canales de drenaje de aguas de lluvias.

Instalación e Implementación de Estaciones prefabricadas en el litoral de la Región de Tacna; ejecutado por el Gobierno regional de Tacna

**Laboratorio de Huanchaco.-** Culminación de la obra "Ampliación del Segundo Piso del Laboratorio", Equipamiento e instalación de muebles

**Laboratorio de Huacho.-** Remodelación de un laboratorio y taller.

**Laboratorio de Párcas.-** Reparación del cerco perimetral posterior por daños del sismo.

**Laboratorio de Camaná.-** Coordinaciones para la transferencia de terrenos

**Sede Central.-** Mantenimiento del tablero general, Acondicionamiento de oficinas del sexto piso, Coordinaciones con Edelnor para el cambio de cables de alimentación de ingreso. Jardinera en el ingreso y mantenimiento de pozo a tierra. Mantenimiento de estructura metálica de invernadero

**Laboratorio Von Humboldt.-** Instalación de equipos etc. Conexión eléctrica al tablero general del LAB. Von Humboldt el tablero del Laboratorio de Germoplasma. Revisión de instalaciones eléctricas primer piso. Instalación de equipos, Mantenimiento pintura, Colocación de cristales templados, Sala de lavado.

#### + AREA DE MANTENIMIENTO:

- Reparación de 293 computadoras, 65 monitores, 82 impresoras, 59 equipos de laboratorio
- Reparación de sistemas Operativos e instalación de programas 265 computadoras
- Reparación de equipos de laboratorio en Laboratorios Costeros 5 oportunidades
- Mantenimiento a equipos electrónicos de luz de balizaje instalado en SAN GABRIEL II
- Mantenimiento de sensores y transmisor satelital boya RACON
- Mantenimiento a equipo DOPLER ANDERSON Oceanógrafa
- Trabajos de Buceo y filmación Científico en lago Titicaca
- Reparación de equipo satelital MBARI 2
- Construcción de fuentes de poder para equipos CTD
- Reparación y mantenimiento de equipo satelital MBARI 1
- Toma de fotografías en Piura, Chiclayo, Pisco e Ilo para la elaboración del Atlas Científico de pesquería artesanal.
- Reparación de estación Eolítica Meteorológica Pisco.
- Reparación y calibración de equipos multiparámetros de balsa San Gabriel Isla Lobos de afuera Chiclayo.

#### + AREA DE ALMACEN:

- Se inicio el Ejercicio 2009 realizando el Inventario Físico General al 31-12-2008
- Se registraron en los libros correspondientes el ingreso de bienes con sus respectivas guías y facturas tramitando y elevando al Área de Fiscalización, 1370 **Ordenes de Compra** de diversas metas del 05 de enero al 30 de diciembre del 2009.
- Se atendió a diferentes usuarios del IMARPE registrando del 05 de enero al 30 de diciembre un total de 2364 Pedidos Comprobante de Salida (**PECOSAS** del N° 0001 al 2368), bienes adquiridos mediante orden de compra.
- Se elaboró una (3) **Nota de Entrada al Almacén** registrando el ingreso de Bienes por reposición de bienes sustraídos. Se elaboró una (1) **Notas de Entrada al Almacén** registrando el ingreso de Bienes, donados por la secretaria de FAO. Se elaboró tres (3) **Notas de Entrada al Almacén** registrando el ingreso de Bienes por transferencia gratuita de Hiraoka SAC. y equipos donados por FONCHIP
- Se registraron en Tarjetas de Control Visible (**BINCARD**), el ingreso y salida de bienes con Orden de Compra, Nota de Entrada y Pedido Comprobante de Salida del 05 de enero al 30 de diciembre.
- Se concilió con el Área de Integración Contable, Tarjetas de Control Visible (BINCARD), con Tarjetas de Existencias Valoradas (**KARDEX**), los meses de enero a setiembre.
  - Se elaboraron los **Partes de Almacén** luego del registro en Tarjetas de control Visible BINCARD, remitiendo la documentación sustentatoria a la Unidad de Logística, para que sean elevados a la Unidad de Contabilidad - Área de Integración Contable para su registro en las Tarjetas de Existencia Valoradas y sustentar la información financiera del presente año.
- Se recibieron diversos materiales ingresados por los propios usuarios, sustentadas con sus respectivos comprobantes de pago (Boletas y / o Facturas), adquiridos con **Fondos Para Pagos en Efectivo** del 05 de enero al 29 de mayo atendiendo un total de 1765 Pedidos Comprobante de Salida (PECOSAS del N° 0001 al 1811).
- Se consolidó la información recibida de las áreas científica, registrando el movimiento y consumo de Insumos Químicos Fiscalizado en los libros "Registro Especial de Descripción de Ingreso y de Uso".
- Registro de Ingreso y Salida los **Insumos Químicos Fiscalizados** en los libros correspondientes **hasta el mes de diciembre** enviando la Declaración Jurada y Hojas de Resumen de Ingresos y Saldos de Insumos Químicos y Productos Fiscalizados (I.Q.P.F), a la Dirección de Procedimientos Industriales e Insumos Químicos y Productos Fiscalizados del Ministerio de la Producción. Cabe señalar que no ha habido ingresos de IQPF desde el mes de setiembre 2009.

**OBJETIVO Nº 24 CENTRO DE COMPUTO E INFORMATICA**

OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE %
Control interno y externo de la gestión de la Unidad de Informática	98 %

**RESULTADOS PRINCIPALES:****I.- ASEGURAR EL ALMACENAMIENTO Y EL ACCESO A LOS DATOS TANTO CIENTÍFICOS COMO ADMINISTRATIVOS MEDIANTE LA ADMINISTRACIÓN ADECUADA DE LA BASE DE DATOS INSTITUCIONAL.****Actualización de la red de datos y comunicaciones del IMARPE.**

- Se ha operando con servidores adquiridas en el ejercicio 2009 con orientación a la virtualización de los mismos.
- Se ha hecho la adquisición de dos conmutadores 3COM de 48 puertos modelo 5500.
- No se ha hecho la adquisición por limitación presupuestal en el ejercicio 2009.

**Mantenimiento de la red de datos y comunicaciones del IMARPE.**

- Se ha realizado adecuada administración del servidor Dns, Dhcp instalados con S.O. Centos 5.2 en un servidor DELL de 2 Gb de Ram. Afinamiento de las políticas de seguridad para mayor protección de la red de comunicaciones y datos de la institución; en los equipos appliance Fortigate y Fortimail. Administración y monitoreo de los equipos appliance fortigate y fortimail. Diseño y aplicación de las políticas a implementar en los equipos appliance.

Renovación de passwords de los usuarios en periodo de cada 90 días.

Administración del servidor de base de datos ORACLE 10g STANDARD EDITION ONE, repositorio de la base de datos del sistema IMARSIS con el nombre imarsis.imarpe.gob.pe y sistema operativo RHEL 5 y de servidores corporativos para los dominios imarpe.pe, imarpe.gob.pe y ensonetwork.org. Administración de la central telefónica Analógica/Digital. Avance de 88 % implementación en la consolidación de servidores con el software VmWare.

- Se ha continuado en lo preventivo y correctivo del parque de servidores mencionados con la finalidad de garantizar la operatividad y alta disponibilidad de las aplicaciones corporativas científicas y administrativas de la institución.

Administración y monitoreo del antivirus corporativo ESET Smart SECURITY NOD32 a nivel de servidores y desktops (cliente, consola, server.), y de la librería de respaldo IBM TS 3100.

Continuación con la Implementación de 4 servidores DELL POWER EDGE 2950, Un STORAGE POWER VAULT MD3000i,

Administración de la librería de respaldo IBM TS 3100.

Implementación de software de virtualización Vmware (Consolidación de servidores) en los servidores corporativos.

- Se ha efectuado soporte en la operatividad de las líneas de red en la sede central y en el Bic Olaya para facilitar el registro de información demersal a bordo. Igualmente en el local de la Av. Argentina con la supervisión y del buen funcionamiento del cableado de la red de datos y los equipos de comunicación instalados en los bloques A, B y C.

**II.- SE GARANTIZARA LA SEGURIDAD DE LOS DATOS Y SE DISPONDRA DE LOS SISTEMAS ADECUADOS PARA EL ACCESO A LOS MISMOS.****Dotar de seguridad integral a la red de datos y comunicaciones institucional.**

- Se ha alcanzado al 92 % la actualización de la documentación del Análisis y Diseño del seguimiento de la Pesquería Pelágica y Demersal utilizando la notación UML. Lo cual incluye: Paquete del negocio (seguimiento pesquería, transzonales, etc), uso de paquetes, modelo del dominio, casos de uso, diagrama de colaboración, diagrama de secuencia y modelo de clases.

- Monitoreo diario de la gestión de los servidores corporativos para una óptima operatividad, analizando ficheros de transacciones (\*.Log) con el fin de prevenir las fallas físicas y lógicas.

Actualizar los servidores con los Services pack, Bugs, hotfix y antivirus a fin de tener actualizado el sistema base, para reducir los riesgos de vulnerabilidad y ataque de las aplicaciones y prevenirnos de contagios masivos por causa de los virus.

Control de accesos a aplicaciones, usuarios, base de datos mediante las políticas corporativas de la institución.

- Continua en vigencia la supervisión del uso de licencia y el mantenimiento del antivirus corporativo ESET SMART SECURITY NOD32 para servidores y estaciones de trabajo en la tarea de neutralizar la presencia de virus de toda variedad y programas no deseados que hacen presencia vía Internet, en la sede central y los centros de investigación costeros.

**Proveer de software al área científica para el acceso a los datos y la información.**

- Desarrollo del software científico IMARSIS:

Monitoreo a la Base de Datos PPA	100%.
Monitorea de BD IMARSIS	95%

- |   |      |
|---|------|
| Implementación de seguridad BD IMARSIS    | 96%. |
| Actualización Manual de análisis y diseño | 92%. |
- Desarrollo del Modulo de Seguimiento de Pesquería:
    - Pelágicos:
      - Composición de especies 99%.
      - Actualización Manual de Usuario 80%.
    - Demersal (Registro de Información):
      - Diseño de pantalla de desembarques (I/O) 100%.
      - Diseño de pantalla de biométricos y biológicos(I) 100%.
      - Interfase de: Desembarque biometricos y biológicos(I) 35%.
  - Operaciones en el mar – IMARSIS
    - o Actualización Manual de usuario 15%.
    - o Creación de Manual rápido 40%.
    - o Diseño de pantalla pelágicos (I/O) 100%.
  - Se ha logrado la adquisición de los siguientes software: Vmware, Red Hat, Ms office y windows.
  - Portal Web institucional:
    - \* Reportes de Pesquería Pelágica, \* Reportes de Pesquería Demersal. \* Reportes de Pesquería Continental.
    - \* Información de la Unidad de Oceanografía Física como: Boletines Semanales de Temperatura (13) al 28 de diciembre 2009 y Gráficas de las series diarias de anomalía de temperatura al 28 de diciembre y mensual (promedios) al 30 de diciembre 2009.
    - \* Monitoreo de la Zona Marino Costera Bahía Paracas: Mapas de parámetros de seguimiento de la calidad acuática a diciembre (31) 2008.
    - \* Información de la Unidad de Oceanografía Biológica como: Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico a diciembre 2009. Información referente al Área de Evaluación de Producción Secundaria, Laboratorio de Bentos Marino.
    - \* Reportes del Area de Biología Reproductiva - Módulo Laboratorios Especializados. Mensual de indicadores reproductivos de anchoveta a diciembre 2009. Mensual de la evolución de la actividad reproductiva de merluza octubre 2009.
    - \* Información referente a BIBLIOTECA.
    - \* Alertas Bibliográficas a diciembre 2009.
    - \* Programa Jurel.
    - \* Reporte semanal de la pesquería de jurel y caballa, publicada a diciembre 2009.
    - \* Información ENFEN/ERFEN.

### III.- LOS USUARIOS COMO GENERADORES Y PROVEEDORES DE DATOS E INFORMACIÓN DEBERAN RECIBIR EL SOPORTE ADECUADO PARA EL LOGRO DEL ACCESO ANTES MENCIONADO.

#### Capacitación en tecnología de información aplicada a las necesidades institucionales.

- Se ha realizado un taller de capacitación sobre base de datos oracle, Red Hat Linux y TMS a nivel soporte. Cursos de programación en lenguaje Java y PHP y curso-taller programación en modo Web con Java/JEE a nivel de desarrollo.
- Se ha mantenido asesoramiento del MEF, de la empresa Ecosystems, Vilsol y Tecnosys para aplicativos SIAF, INTEGRIX, antivirus y transmisión remota de información; y de la firma S&A referente a TSM.

#### Soporte integral en software y conectividad a los usuarios de la red institucional.

- Se ha realizado mantenimiento preventivo y correctivo bimensual del aire acondicionado Deer ubicado en la oficina 307 sala de servidores.
- Mantenimiento continuo del Sistema IMARSIS, sistema operativo Windows, Ofimática MS OFFICE
- Soporte a usuarios:
  - \* Conectividad de la Red Sede Central En la sede central de 355 y en el local de la Av. Argentina de 40 puntos de red, se logró mantener operativa al 99.9 %.
  - \* Soporte Integral de Software. En la sede central IMARPE, de un promedio de 3940 solicitudes de pedidos, se logró atender y solucionar al 98.5 %, relacionados a: Instalación y/o actualización de antivirus hacker, SIGI, SIAF, TRAMITE DOCUMENTARIO, Surfer, Office XP, Windows e Impresoras.

En el caso de Soporte integral de software en la sede Av. Argentina IMARPE al 100 %:



## OBJETIVO Nº 25 REMOTORIZACION Y MODERNIZACION DEL BIC HUMBOLDT

20 %

- Se firmó el contrato del Licitación Pública Internacional – 001 – 2009 – IMARPE – Adquisición de la Planta de Propulsión, con la firma Man Ferrostaal S.A.C. (Man AG)
- Se firmó el contrato del Licitación Pública Internacional – 002 – 2009 – IMARPE – Adquisición de Equipos a la corporación EFAMEINSA e Ingeniería S.A. y con la firma Panashop S.A.
- Se viene elaborando las bases para Licitación Pública Internacional - 001 – 210 Adquisición de equipos de los Ítem de los equipos que quedaron desiertos de la L.P.I – 2009

## OBJETIVO Nº 26 INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO DEL CENTRO DE INVESTIGACION ACUICOLA ALEXANDER VON HUMBOLDT

98 %

- Se ha elaborado y remitido el Cierre del Proyecto de Inversión Pública del “Centro de Investigaciones acuícolas Alexander von Humboldt – IMARPE – CALLAO, al Gobierno Regional del Callao.
- Se adquirieron equipos para los laboratorios húmedos y secos (95%), se continúa con la operación y el mantenimiento del Centro Acuícola.
- Se desarrollaron investigaciones y pruebas en Sanidad acuícola, cuyo objetivo es dar a conocer los patógenos que afectan a las especies estudiadas. También se desarrollan investigaciones de manejo de cultivos, con el objetivo de transferir la tecnología a entidades privadas

Se desarrollan estudios:

### - Cultivo de especies de importancia comercial

Almejas, se realizó colecta de 60 ejemplares adultos de la almeja *S. solida*, los cuales vienen siendo acondicionados en un sistema de recirculación, con una dieta específica de *Isochrysis galbana* var. Tahitiana y *Chaetoceros gracilis*, este sistema permitirá establecer las pautas para la inducción al desove en los ejemplares acondicionados de acuerdo al grado de madurez sexual que alcancen. Los ejemplares capturados miden en promedio 6,47 cm y su peso promedio estuvo en 95,64 g.

El erizo rojo *Loxechinus Albus*, colectados de San Juan de Marcona y fueron inducidos a desovar mediante una solución de KCl al 0.5 M. Las larvas obtenidas se cultivaron en tanques de 800 l de capacidad, siendo alimentadas diariamente con una dieta mixta de *Chaetoceros gracilis* e *Isochrysis galbana* var. Tahitiana. El periodo larval duro aproximadamente 22 días y las larvas se fijaron en placas y bandejas de fibra de vidrio.

### - Patobiología Acuática

Investigación de los parásitos que afectan el procesamiento y comercialización de los productos pesqueros. se analizaron muestras de pota *Dosidicus gigas*, provenientes de la Empresa Sakana del Perú S.A. En dichas muestras se encontró el cestode *Hepatoxylon trichiuri* (Figura 1) y *Tentacularia coryphaenae*. Así como la presencia de fotoforos en tentáculos.

### Investigación de las enfermedades infecciosas que afectan a los cultivos experimentales que se realizan en IMARPE

Se tomaron muestras de cabrilla y anchoveta, que presentaron los siguientes signos: Exoftalmia, hemorragias petequiales en aletas pectorales, abdomen y cola.

Las bacterias aisladas de lesiones externas han sido identificadas presumiblemente como *Vibrio* sp.

Las muestras para histología se encuentran en procesamiento para su posterior análisis.

Investigación de enfermedades en cultivos de tilapia de Huacho. Se efectuó el análisis bacteriológico de las muestras de tilapias correspondientes a la fase de alevinaje y adultos. En 50% de las muestras estudiadas se aisló la bacteria *Edwardsiella tarda* a partir de órganos internos y *Vibrio* sp. de branquias.

Las muestras histológicas están siendo procesadas.

Los resultados principales de las actividades se reflejan en el desarrollo de cada objetivo: 37, 38 y 41

## OBJETIVO Nº 27 PUBLICACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

Edición y Publicación de los trabajos científicos del IMARPE	27	90 %
--	----	------

### RESULTADOS PRINCIPALES:

- Impresión ANUARIO 2007.
- Edición ANUARIO 2008, se termino la edición. Se esta revisando las primeras pruebas de imprenta.
- Se termino la impresión del Boletín IMARPE Vol. 23, 2008: "Resúmenes de las investigaciones balleneras en el Pacífico sureste y otros océanos"
- Boletín 24.- Trabajos diversos, referidos a la merluza y otros temas, proceso de corrección de algunos artículos.
- Informe IMARPE 35.- Continúa el proceso de edición de los artículos para los 4 números trimestrales
- Se editaron los trabajos originales recibidos para los Boletines XXIII (2008) y XXIV (2009)
- Actualización y modernización de la Página Web, y Publicaciones Científicas virtuales

Obtener una difusión nacional/internacional oportuna de las Publicaciones Científicas que contienen las investigaciones que realiza el IMARPE. Se ha iniciado la preparación de la solicitud para obtener el registro ISSN on line, página virtual

## OBJETIVO Nº 28 PLAN DE CAPACITACION Y SERVIDORES

Administración de la Capacitación del personal ( UNIDAD DE PERSONAL)	95 %
---	------

### RESULTADOS PRINCIPALES:

- Curso "Sistema Integrado de Administración Financiera –SIAF.
- Curso "II Curso Cierre Contable, Clasificadores Presupuestales y Plan Contable Gubernamental 2009" .
- Curso "Aplicación Práctica de la Nueva Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado y su Reglamento.
- Curso "Análisis de Ácidos Grasos en Aceite de Pescado por Cromatografía de Gases (GC)".
- Aplicación de Principios de Buenas Prácticas de Laboratorio - del 26 y 27 de mayo 2009
- Fase de Presupuesto y actos preparatorios – del 04 al 06 de junio 2009
- Especialización sobre contrataciones del Estado – del 04 al 06 de junio 2009
- Administración documentaria y archivo - del 05 al 17 de junio 2009
- Coaching en Inteligencia emocional – del 16 al 25 de junio 2009
- Administración de bienes muebles patrimoniales – del 17 al 19 de junio 2009
  
- Segundo Módulo "Especialización en Contrataciones y Adquisiciones del Estado" – "Elaboración de Bases y Fase de Selección", del 07 al 09 de julio 2009.
- Asistente de Gerencia II, de setiembre 2009 a marzo 2010
- Curso Básico de Archivos, del 10 de agosto al 25 de setiembre 2009
- Simposio Internacional de Redes y Comunicaciones de datos, setiembre 2009.
- Diplomado: Modulo 4- Control de calidad analítica – Sistema de Auditoría: "Aseguramiento de localidad bajo los requerimientos de la norma ISO/IEC 17025" agosto y setiembre 2009
- Diplomado en gestión de la Calidad en laboratorios de Ensayo y/o calibración ISO/IEC 17025, de setiembre 2009 a abril 2010.
  
- "Sistema de Abastecimiento eficiente de la Propiedad Estatal y Aplicación de la Nueva Ley de Contrataciones del Estado"
- "Estimación de la Incertidumbre en Ensayos Microbiológicos"
- "Primer Módulo Fase de Presupuesto y Actos Preparatorios"
- "Nuevas Técnicas y Herramientas para la Gestión del Fedatario en la Función Pública"
- "Tecnología Oracle Peug Day 2009"
- "Determinación de Responsabilidades de los Servidores Públicos"
- "Segundo Módulo Elaboración de bases y Fases de Selección "
- "Gestión y Formulación de Procesos

Capacitación y actualización del conocimiento para la aplicación de herramientas modernas.

XX