

## POI - PTI Evaluación Ejecutiva Anual del 2013

### 01. INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA

**PROGRAMA I:** DIAGNOSTICO DE LAS POBLACIONES DE LOS RECURSOS PESQUEROS PARA EL ORDENAMIENTO COMO BASE PARA SU SOSTENIBILIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA.

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

#### ❖ RESULTADOS PRINCIPALES

##### + Desembarques de los Recursos Pelágicos

Desde enero hasta el 16 de diciembre del 2013, se han registrado a nivel nacional un desembarque total de 4 444 629 toneladas de recursos pelágicos. El principal recurso capturado fue anchoveta con 4,38 millones de toneladas (98,5%), seguido por la caballa con 34 mil toneladas (0,8 %) y jurel 28 mil toneladas (0,6 %). En comparación al año 2012, los

Especie \ Flota \ Región	Año Calendario (01 enero al 16 diciembre 2013)					
	Norte	Centro	N-C	Sur	Total	%
Anchoveta	1336 758	1943 716	3280 474	237 450	3517 925	79.2
Fl Acero	644 247	204 786	849 033	10 863	859 896	19.3
Fl Madera						
Sub-total	1981 005	2148 503	4129 507	248 313	4377 820	98.5
%	45.25	49.08	94.33	5.67	100.00	
Sardina	0	0	0	0	0	0.0
Jurel	11 921	16 316	28 237	5	28 242	0.6
Caballa	14 099	19 598	33 697	0	33 697	0.8
Samasa	3 321	0	3 321	0	3 321	0.1
*Otros	1 062	484	1 546	3	1 549	0.0
<b>Total</b>	<b>2011 408</b>	<b>2184 901</b>	<b>4196 308</b>	<b>248 321</b>	<b>4444 629</b>	<b>100.0</b>
%	45.3	49.2	94.4	5.6	100.0	

desembarques de anchoveta presentaron un incremento del orden de 14%; en el caso de jurel se observó una disminución del 81%; mientras que la caballa mostró un aumento considerable de 323%. También se registró un importante desembarque de samasa, principalmente en el norte.

*Fig. 1 Desembarques de recursos pelágicos en el mar peruano-2013.*

Cifras preliminares. Para uso científico

En la región norte-centro, en el mes de enero, se registraron desembarques de anchoveta como parte de la segunda temporada de pesca del 2012. Luego se establecieron dos temporadas de pesca: Primera temporada de pesca de anchoveta, que se inició el 17 de mayo finalizando el 31 de julio, con un Límite Máximo Total de Captura Permisible (LMTCP) de 2'050,000 de toneladas (R.M.148 PRODUCE-2013). La segunda temporada de pesca, se inició el 12 de noviembre el cual deberá finalizar el 31 de enero del 2014, con un LMTCP de 2 304 000 t (R.M. 301-Produce 2013). De igual manera en la región sur, se establecieron dos temporadas de pesca: primera temporada de pesca de anchoveta, del 12 de enero hasta el 30 de agosto, con un LMTCP de 400 mil t (RM 525 PRODUCE-2012). La segunda temporada, se inicio el 31 de octubre y finalizará el 31 de marzo del 2014, con un LMTCP de 430 mil t. (R.M. 301-PRODUCE).

##### + Esfuerzo de Pesca

Durante el primer trimestre, operaron 298 embarcaciones de la flota industrial de acero y 307 embarcaciones de la flota industrial de madera. Para el segundo trimestre, operaron 330 embarcaciones de la flota industrial de acero y 438 embarcaciones de la flota industrial de madera en la región norte-centro; mientras que en la región sur, operaron un número muy reducido de embarcaciones (36 embarcaciones), debido a la baja disponibilidad del recurso en esta región. En el tercer trimestre, en la región norte-centro, sólo se presentó actividad extractiva en el mes de julio, con la participación de 142 embarcaciones de la flota industrial de acero y 71 embarcaciones de la flota industrial de madera. El número de embarcaciones disminuyó en 70%, en relación al trimestre anterior, debido a que las embarcaciones fueron completando su cuota asignada para la temporada de pesca; mientras que en la región sur se observó un incremento en el número de embarcaciones, en relación al trimestre anterior, por la disponibilidad del recurso en esta parte del litoral. Durante el cuarto trimestre, se registraron un promedio de 200 embarcaciones por día, pertenecientes a la flota industrial de acero e industrial de madera, cabe destacar que en noviembre la flota industrial de madera registró mayor número de embarcaciones respecto a la flota industrial de acero, situación que cambió en el mes de diciembre.

##### + Atún y especies afines

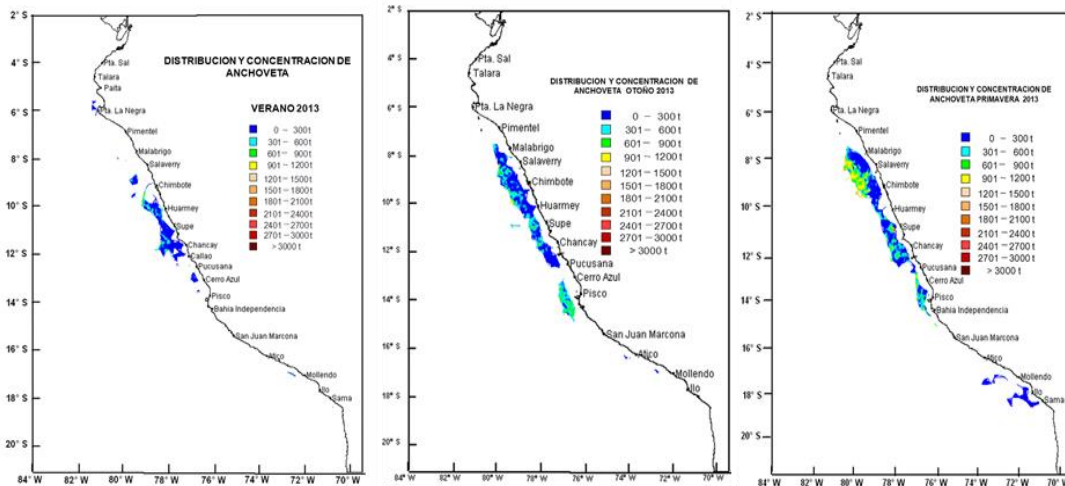
En el año 2013, han operado 5 barcos atuneros menores a 363 TM. La captura total fue de 3 359 TM, la principal especie capturada fue el barrilete (77,2 %), seguido del atún aleta amarilla (3,8 %), atún ojo grande (0,1 %) y otras especies (18,9 %). Las tallas del barrilete estuvieron comprendidas entre 29 y 80 cm de longitud a la horquilla, el atún aleta amarilla comprendió tallas entre 25 y 169 cm de longitud a la horquilla y el atún ojo grande entre 46 y 94 cm de longitud a la horquilla. Las áreas de pesca estuvieron comprendidas entre los 3° N y 16° S, desde 10 mn de costa hasta aproximadamente 630 mn. El 68 % de la captura se realizó en aguas del dominio marítimo peruano.

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

**Anchoveta** Durante el mes de enero, la anchoveta presentó un núcleo importante de pesca entre Chimbote y Calla, desde las 20 hasta 50 millas náuticas de la costa, y un pequeño núcleo frente a Chimbote a 60 millas; en la región sur se presentó un núcleo pequeño entre Ático y Mollendo a 30 mn. Durante la primera temporada de pesca del 2013 se

han presentado buenos rendimientos en las capturas de anchoveta en el región norte-centro del litoral, presentando importantes núcleos de concentración desde Malabrigo hasta Chancay, y otro frente a Pisco. En la región sur, desde la primera semana de julio, la actividad extractiva se incrementó notablemente, presentando zonas de pesca entre Ático y Morro Sama, desde las 10 hasta las 90 mn de la costa, esta amplia distribución fue influenciada por las condiciones frías del ambiente marino. Con la reapertura de la actividad extractiva de la anchoveta en la región norte-centro (segunda temporada 2013) se registraron tres zonas importantes de pesca : entre Malabrigo y Huarmey dentro de las 80 mn, entre Supe y Callao dentro de las 60 mn de la costa y frente a Pisco, dentro de las 40 mn. En la región sur, se presentaron pequeños núcleos frente a Mollendo e Ilo dentro de las 70 mn.

Fig 2. Distribución y concentración de anchoveta en el Litoral Peruano. 2013



**Jurel y Caballa** Durante el primer trimestre del 2013, la flota pesquera con sistema de refrigeración (RSW) que dirigió su esfuerzo hacia los recursos jurel y caballa, operó principalmente desde Chancay hasta Bahía Independencia entre las 40 y 100 mn de la costa. Durante el segundo trimestre del 2013, la flota operó principalmente entre Chimbote y Huarmey y frente al Callao, entre las 40 y 110 mn de la costa, mostrando un alejamiento de la costa. Durante el tercer trimestre no se presentó actividad extractiva de la flota industrial R.S.W. En el cuarto trimestre la flota RSW sólo realizó actividad extractiva en octubre.

**+ Estructura por tamaños**

**Anchoveta** Durante el primer trimestre del 2013, la anchoveta en la región norte, presentó una estructura bimodal, con moda principal en 12,0 cm y moda secundaria en 15,5 cm, con un importante contingente de individuos juveniles, el cual fue de 32 %. En la región centro, se presentó un grupo modal de 15,5 cm, los juveniles representaron el 9 %. En la región sur, la estructura de tallas fue predominantemente adulta, con un 3 % de individuos juveniles. Durante el segundo trimestre del 2013, la anchoveta en la región norte-centro presentó una estructura de tallas predominantemente adulta, presentando moda de 13,5 cm de longitud total, la incidencia de juveniles fluctuó entre 3 y 4 %. En la región sur la anchoveta presentó una moda de 14,0 de LT, con nula presencia de ejemplares juveniles. En el tercer trimestre, la anchoveta en la región norte-centro presentó una estructura de tallas predominantemente adulta, presentando una moda de 13,5 cm de longitud total (LT), la incidencia de juveniles fue de 6 %. En la región sur la anchoveta presentó una moda de 14,5 cm de LT, con mínima incidencia de ejemplares juveniles (0,4%). Para el último trimestre la anchoveta fue predominantemente adulta en ambas regiones con 0 % de juveniles.

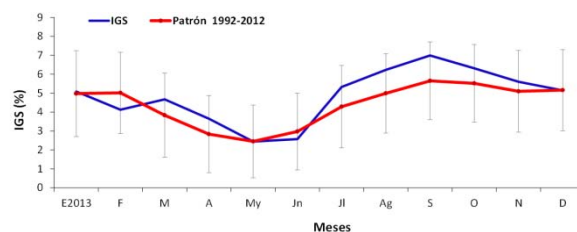
**Jurel** En el primer trimestre la estructura por tamaños de jurel estuvo constituida por ejemplares adultos con rango de tallas entre 22 y 48 cm de longitud total, con un grupo modal en 43 y 33 cm; los ejemplares juveniles representaron el 1 %. Durante el segundo trimestre 2013, el rango de tallas fluctuó entre 27 y 34 cm de longitud total, con un grupo modal en 29 y 31 cm, con un importante contingente de individuos juveniles (51 %). En el cuarto trimestre el rango de tallas abarcó de 23 a 42 cm de longitud total con moda en 31 cm y la presencia de juveniles se redujo a 24%.

**Caballa** En el primer trimestre mostró un rango de tallas desde 22 hasta 39 cm de longitud a la horquilla (LH), con un grupo bimodal en 30 y 34 cm LH; la incidencia de ejemplares juveniles fue de 21%. En el segundo trimestre se observó un rango de tallas desde 25 hasta 37 cm de LH, con grupos modales de 28 y 30 cm para abril y mayo respectivamente; la incidencia de ejemplares juveniles fue de 62% en abril y disminuyendo a 13% en mayo. En el cuarto trimestre, la estructura de tamaños presentó un rango entre 20 y 35 cm de LH, con moda de 29 cm y 38% de ejemplares juveniles.

**+ Proceso Reproductivo de anchoveta**

**Evolución del Índice Gonadosomático**

Los valores promedio mensuales del Índice Gonadosomático (IGS) de anchoveta en la región norte-centro indican que, durante el primer trimestre, siguió la tendencia del patrón histórico, luego de un prolongado periodo de actividad reproductiva desarrollado desde setiembre hasta diciembre del



2012; no se evidenció un marcado pico de desove secundario en el verano. En el segundo trimestre los valores del IGS muestran que se encuentran debajo de los patrones establecidos, indicando una inactividad reproductiva propia para la época, preparándose para el desove principal de invierno primavera. En el tercer trimestre se evidenció una gran actividad reproductiva, con valores altos de IGS que se encontraron por encima del patrón histórico; las condiciones frías del ambiente marino han fortalecido este proceso. Para el cuarto trimestre el IGS, fue declinando, mostrando el término del desove.

### Análisis Macroscópico de Gónadas

Durante el primer trimestre del 2013, se evidenció un gran porcentaje de ejemplares de anchoveta en estadio V (desovante), seguido del estadio III (madurante). Durante el segundo trimestre del 2013, se observó un gran porcentaje de anchoveta en estadio II (reposo), seguido del estadio III (madurante), mostrando un comportamiento normal para la época. Luego en el tercer trimestre la actividad reproductiva se presentó con gran intensidad, con mayor participación de individuos en estadio V, descendiendo en el cuarto trimestre, como producto de la finalización del período principal de desove.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Seguimiento de los principales recursos demersales y costeros	2	90 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### + SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE LA MERLUZA

##### Desembarques

El desembarque total de merluza para el año 2013 (preliminar al 12 de diciembre) fue de 32 402 toneladas, correspondiendo 17 321 t (53,5 %) a las capturas realizadas por las Embarcaciones Arrastreras Costeras (EAC) y 15 081 t a las Embarcaciones Arrastreras de Mediana Escala (EAME). La composición de las capturas de la flota arrastrera, indica que la merluza representó el 97,6% del total extraído.

Las capturas de especies demersales durante el año 2013, fue de 10 682 toneladas (cifras preliminares). La especie que destacó por su mayor volumen de extracción fue la anguila *Ophichthus remiger* (3 379,2 t – 31,6%), seguido de cachema *Cynoscion analis* (2 314,9 t -21,7%), coco *Paralonchurus peruanus* (1 014,3 t – 9,5%).

Los desembarques (cifras preliminares) de especies costeras en el 2013, alcanzaron 14 972 toneladas, destacando el pejerrey *Odontesthes regia regia* (5 168,7 t - 34,5%), seguido de la lisa *Mugil cephalus* (3 736,3 t - 25,0%) y lorna *Sciaena deliciosa* (3 457,0 t - 23,1%).

##### Estructura por tallas

La estructura por tallas de merluza, se caracterizó por la presencia de ejemplares con tallas entre 14 y 84 cm LT, talla modal y media en 32 y 32,8 cm.

Las tallas medias observadas en las capturas de cabinza (18,5 cm LT), lisa (25,8 cm LT) y lorna (22,1 cm), sugieren que sus pesquerías estuvo sustentada principalmente en la extracción de ejemplares con tallas menores a las TMC (cabinza: 21,0 cm; lisa: 37,0 cm y lorna: 22,1 cm).

La anguila *Ophichthus remiger* presentó rangos de talla entre 40-110 cm LT. En las capturas de cabrilla, cachema y suco, la incidencia de ejemplares juveniles fue superior al 10,0%, según la normatividad vigente. El peje blanco presentó tallas entre 13-50 cm LT. Las tallas del falso volador estuvieron comprendidas entre 16-38 cm LT.

##### Aspectos reproductivos

El seguimiento del proceso reproductivo del recurso merluza, permitió distinguir los principales periodos de desove y reposo gonadal de la especie, acorde con los patrones multianuales.

En las especies costeras (cabinza, lisa, lorna, machete, mismis, pejerrey y pintadilla) el proceso reproductivo (desove), evidenció características similares al patrón reproductivo estimado para estas especies. Asimismo, en las especies demersales (cabrilla, cachema, suco), el proceso reproductivo se desarrolló conforme el patrón reproductivo determinado para estas especies. La anguila mostró predominancia del estadio II (madurante inicial), tanto en Tumbes (>36,0%) como en Paíta (63,2%).

##### Distribución y concentración

En el 2013, la flota artesanal dedicada a la extracción de peces costeros en la zona del Callao capturó aproximadamente 735 toneladas, destacando por su mayor volumen de extracción el pejerrey (945 t), lorna (368 t), machete (212 t) y lisa (75 t).

Las capturas de especies demersales (cabrilla, cachema y suco) en esta zona, totalizaron aproximadamente 10 toneladas, destacando la cabrilla con 7 toneladas.

Durante el 2013, las zonas de pesca de merluza frecuentadas por la flota industrial arrastrera cubrieron toda el área de pesca autorizada por la normatividad vigente.

## **Informe de viajes de supervisión de las actividades de investigación de las principales pesquerías demersales entre Tumbes y Piura:**

Durante el 2013, se evaluó la dinámica de la pesquería del recurso anguila. in situ, se realizaron coordinaciones para fortalecer la recopilación de información a bordo, colecta de información de captura y esfuerzo, realización de muestreos biológicos y las acciones a tomar para el cumplimiento del Régimen Provisional de Extracción del Recurso Anguila. De la visita efectuada a los principales lugares de desembarque del recurso anguila, se concluye, que la actividad extractiva se viene desarrollando preferentemente en el ámbito marino de la región Piura, y los lugares de desembarques fueron: Talara y Paita (Tierra Colorada), además, se observó que la actividad extractiva de anguila se encontró disminuida en comparación a otras evaluaciones realizadas in situ. De los muestreos realizados a la anguila de Paita y Talara, la talla media estuvo en 46,5 y 40,0 cm LT respectivamente.

Toda esta información recopilada in situ se ha constituido en un insumo importante, al momento de preparar el informe "Aspectos biológico-pesqueros de la anguila y perspectivas de manejo para el año 2014", en donde se recomiendan algunas medidas de manejo, en correspondencia a lo establecido en el Reglamento de Ordenamiento Pesquero y el Régimen Provisional de Extracción del recurso anguila.

## **Análisis de la pesquería artesanal de las principales especies de peces demersales en El Ñuro y Los Organos**

Durante el 2013, se ha realizado in situ la recopilación de la información para el análisis de la pesquería artesanal de las principales especies de peces demersales de El Ñuro y Los Organos. Se ha registrado información de captura y esfuerzo, desembarques, número de embarcaciones, dinámica de la pesquería y se realizaron mediciones de las principales especies desembarcadas. Entre los resultados más destacados tenemos: Que la flota artesanal de Los Organos está constituida principalmente por 71 embarcaciones cortineras, de las cuales el 80% aproximadamente son cortineras de fondo, y el 20% de superficie. en esta localidad, se encontraron 32 embarcaciones de cerco del puerto de Sta Rosa (Chiclayo), las mismas que orientan su capturas principalmente al recurso anchoveta.

En el Ñuro, la flota artesanal está constituida por aproximadamente 200 embarcaciones, el 100% es netamente pintera o espinelera.



La actividad extractiva en Los Organos se desarrolla utilizando artes de pesca, principalmente, cortina de fondo, seguido de cortina de superficie y en menor proporción redes de cerco provenientes de embarcaciones foráneas del puerto de Santa Rosa; mientras que en El Ñuro, la pesca se realiza sólo con espinel o pinta.

Entre el 17 y 20 de julio del 2013, en Los Organos se desembarcaron principalmente merluza y bonito, mientras que en El Ñuro los mayores desembarques correspondieron a las especies merluza, doncella y cabrilla.

En Los Organos y El Ñuro, los comerciantes comprometen la pesca futura de los pescadores, proporcionándoles el costo del combustible, 60 nuevos soles en promedio, monto que es utilizado para un día de faena. El producto de la pesca es comercializado principalmente a los mercados mayoristas de Piura y Chiclayo y, para su desplazamiento en condiciones adecuadas es conservado y trasladado en cámaras frías.

De manera puntual, entre el 24 al 27 setiembre de 2013, se analizó la actividad extractiva artesanal de la merluza realizada con sistemas de pesca basados en líneas con anzuelos a nivel de fondo por los pescadores de El Ñuro, dicha actividad se inicia con el zarpe hacia la zona de pesca a partir de las 03:00 horas, aproximadamente y, las faenas de pesca se realizan a las 06:00 horas. El arribo e inicio de los desembarques ocurren generalmente entre las 11:45 A.M. y las 14:42 horas, con una mayor actividad alrededor de la 13:00 horas. Entre los principales resultados se obtuvo: i) desembarque de merluza estimado en 77 toneladas, ii) las capturas de merluza estuvieron conformadas principalmente por ejemplares de tallas mayores a la talla mínima de captura (35 cm) y, la actividad reproductiva de la merluza fue alta (64%).

En la Caleta Los Órganos, también se analizó la pesquería artesanal de merluza, el zarpe de las embarcaciones dedicadas a capturar merluza es a partir de las 22:00 horas. El arribo se inicia a las 08:00 de la mañana. Las embarcaciones tienen un promedio de 5,0 t de capacidad de bodega y llevan aproximadamente 4 tripulantes. Emplean como arte de pesca la cortina de fondo. La CPUE (kg/viaje) promedio para el período de monitoreo (24 – 26 octubre 2013) fue de 277 kg/viaje. Entre los principales resultados encontrados se destaca que la merluza capturada presenta una estructura de tallas polimodal, conformadas principalmente por ejemplares de tallas mayores a la talla mínima de captura (35 cm) y, la actividad reproductiva de la merluza es normal para el periodo monitoreado.

## **EVALUACION**

La información y análisis que brinda este objetivo contribuye al manejo pesquero de los principales recursos para Consumo Humano Directo y su sostenibilidad.



## PRODUCTOS

- Informe Anual del Seguimiento de la Pesquería del recurso merluza, durante el 2012. F. Fernández, J. Palacios, V. Aramayo y E. Argumedo
- Informe sobre el Régimen provisional de pesca de merluza (*Merluccius gayi peruanus*). Del 1 de enero al 14 de marzo de 2013. J. Palacios, V. Aramayo, J. Rujel y R. Castillo
- Nota Informativa de la pesquería de merluza, correspondiente a los meses de diciembre del 2012, así como enero y febrero del 2013. V. Aramayo
- Informe Anual del Seguimiento de la Pesquería Costera y Demersal en el litoral peruano correspondiente al año 2012. F. Fernández, V. Blascovic y A. González
- Participación en la VI Reunión del Comité Técnico Binacional Perú – Ecuador de Asuntos Productivos y Ambientales
- Informe Evaluación de tallas mínimas de captura de peces e invertebrados marinos. González
- Informe de Resultados de la Pesca Exploratoria de Merluza 28 y 29 de abril – Puerto Pizarro (03°30'S)– Punta La Negra (06°00'S). J. Palacios, J. Rujel y R. Castillo
- Informe: "Situación Actual de la Población de la Merluza Peruana (*Merluccius gayi peruanus*) y Perspectivas de Explotación durante Julio 2013- Junio 2014". J. Palacios, J. Rujel y R. Castillo
- Informe: "Régimen Provisional de Pesca de Merluza con Énfasis en el Proceso Reproductivo". J. Palacios, J. Rujel y R. Castillo.
- Informe Final de Pesca Exploratoria de Merluza 24 al 26 de octubre del 2013. Puerto Pizarro (03°30'S - a Punta La Negra (06°00'S). J. Palacios, J. Rujel y R. Castillo
- Informe Final de Pesca Exploratoria de Merluza 26 y 27 de noviembre del 2013. Punta Sal (04°00'S - a Punta La Negra (06°00'S). J. Palacios, J. Rujel y R. Castillo
- Opinión Talla Mínima Captura de lorna y pejerrey en la zona de Huacho. Blgo. Alberto González y Flor Fernández
- Informe preliminar Protocolo: Metodología de Muestreo en Merluza y otras especies Demersales en el mar peruano a bordo de la flota industrial de arrastre. Blga. Flor Fernández R
- Participación en el Taller de índices reproductivos de la anchoveta en la región sur del Perú-Norte de Chile" (08/12/2013).. Blga. Verónica Blaskovic y Alberto González
- Notas Informativas de la pesquería costera y demersal en la zona del Callao de enero a diciembre 2013. Blgos. Alberto González y Flor Fernández

OBJETIVO ESPECIFICO	N° Activ.	GRADO DE AVANCE (%)
Seguimiento de la pesquería de invertebrados marinos	3	90 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### + DESEMBARQUES

El desembarque de invertebrados marinos en el litoral fue de 499 165 t (PRODUCE, Laboratorios Costeros de IMARPE y Unidad de Estadística, valor preliminar hasta noviembre, excepto Callao primera semana de diciembre), destacando por sus mayores volúmenes el calamar gigante o pota *Dosidicus gigas* (74,1%), y en menor proporción se presentaron los recursos concha de abanico *Argopecten purpuratus* (22,3%), calamar común *Loligo gahi* (1,4%) y choro *Aulacomya ater* (0,5%) (Fig.1). Los puertos y/o caletas de mayor desembarque fueron Paíta y Parachique que representaron el 81,4% del total extraído a nivel litoral, siendo las principales especies, el calamar gigante y la concha de abanico (Fig. 2).

Fig. 1. Desembarque de invertebrados marinos comerciales por especies. Flota artesanal – 2013

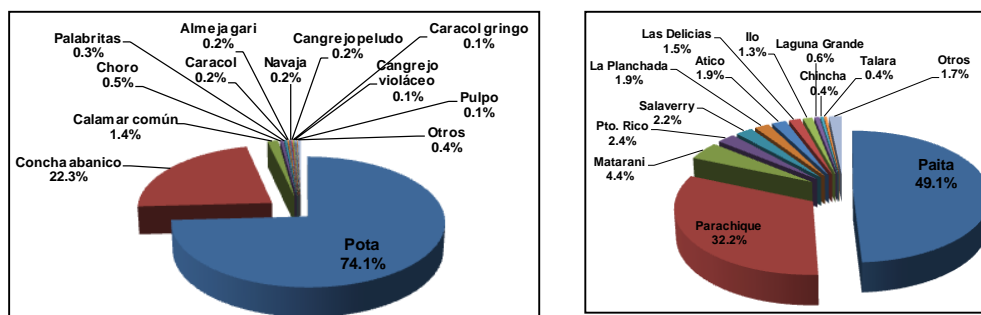
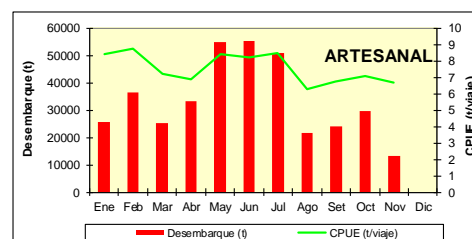


Fig. 2. Desembarque de invertebrados marinos comerciales por puertos. Flota artesanal – 2013

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

**Pesquería artesanal** Durante el 2013, la flota artesanal desembarcó 369 915 t de calamar gigante (PRODUCE-IMARPE, preliminar), presentándose los mayores valores en Paíta (72,7%) y en menor proporción en Matarani (10,4%), Parachique (3,5%), Atico (3,2%), La Planchada (3,2%), Puerto Rico (2,8%), y otros puertos (4,2%). Los CPUE promedio fluctuaron entre 6,3 y 8,7 t/viaje/mes (Fig. 3).

Fig 3. Desembarque y CPUE de calamar gigante. Flota artesanal 2013



\*preliminar  
información para uso científico

#### + Estructura por tallas

Se muestrearon un total de 17 998 ejemplares de calamar gigante (8 841 en el litoral norte y 9157 en el litoral sur), mostrando una estructura por tallas comprendida entre 40 y 105 cm de LM, con una talla media en 71,9 cm LM. En el litoral norte, las tallas variaron entre 41 y 105 cm LM, con una talla media de 70,6 cm, y modas entre 61 y 73 cm. En el litoral sur, las tallas presentaron un rango entre 40 y 104 cm LM, con una talla media en 73,8 cm y modas entre 58 y 82 cm LM. En general, la estructura por tallas se caracterizó por ser unimodal con un amplio rango de tallas, excepto en agosto, mayo y marzo en el litoral sur en el que se observaron dos modas.

Se carece de información en el aspecto reproductivo de la flota artesanal, debido a que no se realizaron muestreos biológicos de pota en el presente trimestre, debido al alejamiento de la flota y limitaciones presupuestales.

**Concha de abanico (*Argopecten purpuratus*)** Durante el 2013 se desembarcaron 112 752 kg de concha de abanico en el área del Callao, proveniente principalmente de las áreas de engorde (La Pampa-El Frontón (83,5%). Se registraron valores mensuales de CPUE comprendidos entre 33,1 y 335,8 kg/viaje.

El rango de tallas fluctuó entre 40 y 95 mm de altura valvar, con medias mensuales de 57,0 a 70,8 mm y de 17,1 a 80,0% de ejemplares menores a la talla comercial (65 mm).

Se observó un desove continuo de esta especie, con picos en mayo, julio y noviembre, mientras que en el resto del año predominaron los ejemplares madurantes.

**Caracol (*Stramonita chocolata*)** Se desembarcaron 161 248 kg de caracol, principalmente de Horadada (17,6%), Pachacamac (16,0%), Cabinza (11,6%) y La Pampa-Frontón (9,9%). Los valores de CPUE mensuales estuvieron comprendidos entre 117,5 y 164,6 kg/viaje.

Las tallas de caracol fluctuaron entre 21 y 94 mm de longitud peristomal, con medias de 51,0 a 62,1 mm y de 40,6 a 91,7% de ejemplares menores a la talla comercial (60 mm).

Se observó la continuidad del proceso de desove durante el año, con picos en mayo, agosto y noviembre.

**Chanque (*Concholepas concholepas*)** Se registró un desembarque de 6 758 kg de chanque durante el 2013 y las principales zonas de pesca fueron Punta Alfajes (45,2%), Palomino (23,2%) y Cabinza (12,5%). Los valores de CPUE mensuales fluctuaron entre 1,5 y 73,3 kg/viaje.

Solo se consideran los datos pesqueros de esta especie debido a su poca presencia en los desembarques.

**Calamar común (*Loligo gahi*)** El desembarque de calamar común fue de 711 kg, principalmente entre enero y septiembre, y procedieron de El Frontón (38,3%) y Guanillo (16,2%). Los valores de CPUE mensuales fluctuaron entre 6,0 y 33,4 kg/viaje.

La estructura de tallas abarcó un rango de 88 a 340 mm de LM, con medias mensuales de 125,2 a 219,7 mm de LM.

En el análisis del ciclo reproductivo se observó un alto porcentaje (53,8%) de ejemplares desovantes.

**Pulpo (*Octopus mimus*)** Se desembarcaron 12 263 kg de pulpo en el Callao, extraído principalmente de Guanillo (27,4%), El Frontón (27,1%) y Palomino (11,2%). Los valores de CPUE mensuales fluctuaron entre 10,2 y 26,7 kg/viaje.

Los pesos totales estuvieron comprendidos entre 225 y 2700 g, con medias de 614,1 a 1466 g. Los ejemplares menores al peso mínimo de extracción (1 kg) representaron entre el 16,7 y 95,9% de la captura.

Se observaron picos de desove en los meses de agosto-septiembre, mientras que en el resto del año predominaron los ejemplares madurantes.

**Almeja (*Semele spp.*)** Durante el 2013 se desembarcaron 7 043 kg de almeja proveniente principalmente de El Frontón (90,8%). Los CPUEs mensuales fluctuaron entre 20,0 y 89,3 kg/viaje.

Solo se consideran los datos pesqueros de esta especie debido a su poca presencia en los desembarques.

**Choro (*Aulacomya ater*)** El desembarque de choro durante el 2013 fue de 286 kg, siendo Baja Rodríguez (50,3%) e Isla Negra (19,6%) las principales áreas de extracción. Los CPUEs mensuales fluctuaron entre 7,0 y 44,3 kg/viaje.

El rango de tallas estuvo comprendido entre 44 y 102 mm de longitud valvar, con medias mensuales de 62,1 a 74,6 mm.

Los picos del proceso de desove se registraron en mayo-junio y diciembre.

**Cangrejo peludo (*Cancer setosus*)** Se registró un desembarque de 13 353 kg de cangrejo peludo durante el 2013, siendo La Pampa-El Frontón la principal área de extracción (55,8%). Los CPUEs mensuales estuvieron comprendidos entre 17,3 y 39,6 kg/viaje.

Las tallas fluctuaron entre 75 y 197 mm de ancho de cefalotórax, con promedios mensuales de 105,7 a 124,2 mm y de 18,0 a 63,5% de ejemplares menores a la talla mínima de extracción (110 mm).

Se observaron 28,8% a 35,9% de ejemplares en estadio desovado durante el año.

**Cangrejo violáceo (*Platyxanthus orbigny*)** El desembarque de cangrejo violáceo durante el 2013 fue de 6 694 kg, siendo La Pampa-El Frontón la principal área de extracción (41,4%), seguida de Cabinza (13,0%). Los CPUEs mensuales estuvieron comprendidos entre 22,1 y 55,6 kg/viaje.

Las tallas fluctuaron entre 46 y 124 mm de ancho de cefalotórax, con promedios mensuales de 69,6 a 91,4 mm.

Se observaron tres picos de desove en los meses de marzo-abril, agosto y octubre.

#### + Condiciones Oceanográficas

Durante el 2013 se observó un predominio de anomalías negativas de la TSM en todos los meses del año, con algunos días en febrero y noviembre en donde se observaron anomalías positivas. La TSM fluctuó de 17,8 ° a 13,80°C, con un promedio anual de 14,9°C (Figura 5).

No se observaron cambios significativos en la disponibilidad de los recursos de invertebrados en el Callao.

### + EDAD Y CRECIMIENTO

**Dosidicus gigas pota juvenil** Se analizaron 255 estatolitos de pota juvenil colectados en el Cr. 0702-04 para la determinación de la edad y crecimiento. La relación entre la longitud de manto (LM-cm) – edad (días) y peso total (PT-g) - edad (días) fue significativa para una ecuación potencial con  $P < 0.001$  (Tabla 1)

Tabla 1. Parámetros de crecimiento obtenidos del análisis de estatolitos de pota juvenil. Cr.0702-04

Relación	Ecuación	a	b	Rango	R <sup>2</sup>	n
LM (cm) – Edad (días)	Potencial	0.1845	1.5017	15 – 144 (mm)	0.97	255
PT (g) – Edad (días)	Potencial	$3.19 \times 10^5$	2.956	0.24 – 77.7 (g)	0.96	359

Asimismo, se obtuvo la tasa de crecimiento absoluta donde un individuo de 20 días de edad tiene una tasa de crecimiento diario de 0,82 mm/día, un individuo de 88 días, de 2,35 mm/día, y el crecimiento promedio fue de 1,78 mm/día.

obtuvo la tasa de crecimiento absoluta donde un individuo de 88 días, de 2,35 mm/día, y el crecimiento promedio fue de 1,78 mm/día.

**Dosidicus gigas pota adulta** Se analizaron 43 estatolitos de pota adulta colectados en la E/P Hakurei Maru N°8 durante el crucero de investigación y pesca exploratoria de calamar gigante **Dosidicus gigas** en el mar jurisdiccional de Perú 2011-2012. La relación entre la longitud de manto (cm) – edad (días) fue significativa para una ecuación logística con  $P < 0.001$  (Tabla 2)

Tabla 2. Parámetros de crecimiento obtenidos del análisis de estatolitos de pota adulta. Cr.2011-12

Relación	Ecuación	a	b	c	Rango (cm)	R <sup>2</sup>	n
LM (cm) – Edad (días)	Logística	121.1	0.0113	259	20 - 112	0.96	43

**Pulpo *Optopus mimus*** El análisis para los estudios de la edad y crecimiento del pulpo (*Optopus mimus*) se realizó a partir de los picos (mandíbulas). El rango de la longitud de manto (LM-cm) de los individuos analizados entre el segundo y cuarto trimestre del 2013, estuvo comprendido entre los 8 y 20 cm LM, y las edades estimadas fluctuaron entre 96 y 334 días. La relación longitud de manto (cm) y edad (días) fue significativo para la ecuación exponencial con  $P < 0.001$  (Tabla 3).

Tabla 3. Valores obtenidos del análisis de picos (mandíbulas) de *Optopus mimus* pulpo. Durante el II, III y IV trimestre del 2013.

Relación	Trimestre	Ecuación	a	b	Rango (cm)	Rango (días)	R <sup>2</sup>	n
LM (cm) – Edad (días)	II	Exponencial	3.4375	0.0053	8 – 18	184 - 283	50	38
LM (cm) – Edad (días)	III	Exponencial	7.1055	0.003	8 - 18	96 - 266	49	61
LM (cm) – Edad (días)	IV	Exponencial	6.2667	0.0032	9 - 20	141 - 334	64	63

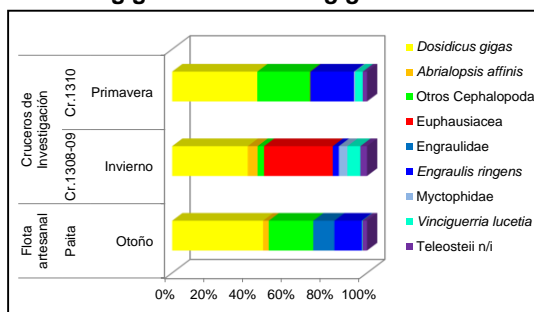
Asimismo, la relación peso total (PT-g) y edad (días) fue significativo para la ecuación potencial con  $P < 0.001$ , el rango de los pesos totales de los individuos muestreados varió entre 241,2 y 2533,1 (g) (Tabla 4).

Tabla 4. Parámetros de crecimiento en peso obtenidos del análisis de picos (mandíbulas) de *Optopus mimus* pulpo. Durante el II, III y IV trimestre del 2013

Relación	Trimestre	Ecuación	a	b	Rango (g)	R <sup>2</sup>	n
PT (g) - Edad (días)	II	Potencial	0.0033	2.298	494.5 – 1580.0	50	38
PT (g) - Edad (días)	III	Potencial	0.8457	1.3369	241.2 - 2097.1	55	61
PT (g) - Edad (días)	IV	Potencial	0.4012	1.4417	425.6 - 2533.1	55	66

### + ECOLOGÍA TRÓFICA

#### Calamar gigante *Dosidicus gigas*



(35,3%).

Se analizaron 50 estómagos en calamares gigantes de 56,5 a 98,8 cm LM colectados de las capturas comerciales artesanales de Paita, durante el otoño de 2013, determinándose 7 *item*-presas. En términos de peso, los elementos dominantes en la dieta fueron el canibalismo (46,6%), otros cefalópodos (25,8%) y anchoveta (14,0%).

En el Crucero de Investigación de Recursos Pelágicos efectuado en el invierno del 2013, se colectaron 48 estómagos de calamar gigante (18,6 a 62,4 cm de LM) en la zona sur, hasta las 81 mn de la costa. Se determinaron 9 *item*-presas, destacando en la dieta en términos de peso el canibalismo (38,8%) y los Euphausiidae

El Crucero de Investigación del Calamar gigante se realizó en primavera del 2013, y se analizaron 100 estómagos de calamar gigante (24,5 a 80,6 cm de LM) colectados en la zona sur (13°S), hasta 125 mn de distancia de la costa. Se

determinaron 11 *Ítems*-presas, siendo el canibalismo el elemento que tuvo un aporte mayor en términos de peso (43,7%), seguido de otros Cephalopoda (27,1%) y la anchoveta *E. ringens* (22,2%).

#### + ACTUALIZACIÓN DE BASE DE DATOS

Se continuó con la revisión y actualización de la información digitada del seguimiento de pesquerías de invertebrados marinos en el litoral, correspondiente al Puerto de Paita en los años 1990-2012.

#### + SALIDAS AL MAR

Se realizaron 09 salidas al mar a bordo de las embarcaciones marisqueras del Callao.

#### EVALUACION

Los logros obtenidos han contribuido al conocimiento del estado actual de los recursos de invertebrados marinos y macroalgas, como elementos técnicos de manejo pesquero a nivel artesanal.

Asimismo, se ha aportado información sobre el calamar gigante, concha de abanico, concha fina, pulpo y macroalgas y otros recursos para atender los requerimientos del Viceministerio de Pesquería, Gobiernos Regionales y Empresas Privadas sobre temas relacionados con el estado de estos recursos.

#### PRODUCTOS

- Reportes del Seguimiento de Pesquerías de Invertebrados Marinos en el área del Callao, correspondiente a los meses de noviembre y diciembre 2012, y enero a febrero del 2013.
- Informe del seguimiento de la pesquería del calamar gigante – Diciembre 2012.
- Publicación conjunta IMARPE/Agencia de Pesca de Japón/Fisheries Resaerch Agency-National Research Institute of Far Seas Fisheries “Crucero de Investigación Conjunta del Calamar Gigante *Dosidicus gigas*, BIC Kaiyo Maru 2011-2012”.
- Informe Científico sobre el calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*), mayo 2013, alcanzado a PRODUCE/DGP.
- Informe sobre la situación del recurso palabritas en Lambayeque, junio 2013, alcanzado a PRODUCE.
- Protocolo de muestreo de moluscos, crustáceos y equinodermos de importancia comercial, alcanzado a la DGIRDL.
- Protocolo de muestreo del calamar gigante o pota *Dosidicus gigas*, alcanzado a la DGIRDL.
- Protocolo de crucero del calamar gigante o pota *Dosidicus gigas*, alcanzado a la DGIRDL.
- Informe “Recomendaciones técnicas para el ordenamiento de macroalgas varadas en la Región Ica” alcanzado al Viceministro de Pesquería.
- Informe Técnico “La Pesquería de *Donax obesulus* Maruchja o Palabritas en la bahía de Samanco durante el periodo 2002-2012”, alcanzado a la Dirección General de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo a solicitud de este Despacho.
- Informe “Alcances sobre las actividades de extracción de macroalgas *Lessonia trabeculata* en San Juan de Marcona (15 abril – 14 mayo de 2013)”, alcanzado al Director General de Políticas y Desarrollo Pesquero a solicitud de este Despacho.
- Reportes del Seguimiento de Pesquerías de Invertebrados Marinos en el área del Callao, correspondiente a los meses de junio a julio del 2013.
- Informe sobre la pesquería del recurso erizo *Loxechinus albus* en el puerto de Matarani, remitido a la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero de PRODUCE.
- Opinión sobre la pesquería del recurso erizo *Loxechinus albus* en litoral de Arequipa, remitido al Despacho Ministerial de Producción.
- Información sobre tasa de varamiento de macroalgas marinas en la Región Arequipa, remitido a la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero de PRODUCE.
- Informe Técnico “Estudios sobre macroalgas varadas en el litoral de la región Arequipa en el 2011 y 2012” remitido a la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero de PRODUCE.
- Informe Ejecutivo: "Pesca Exploratoria de *Lessonia trabeculata* en Sector 10 de la Provincia de Islay y en el Sector 8 de la Provincia Caravelí - Región Arequipa". Noviembre 2013, remitido a la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero - PRODUCE.
- Informe Ejecutivo Preliminar "Crucero de investigación del calamar gigante *Dosidiscus gigas*". Noviembre 2013. Remitido a la DGIRDL – IMARPE.
- Informe Técnico: "Pesca Exploratoria de *Lessonia trabeculata* en Sector 10 (Matarani) de la Provincia de Islay - Arequipa (Zona de Colocas - Tarpuy, Mollendito - Agua Salada, La Metalera - Chimú) (31 de Octubre - 26 Noviembre, 2013)". Diciembre 2013, remitido al Despacho Ministerial de la Producción.
- Informe Técnico: "Situación del Calamar gigante durante el 2013 y Perspectivas de Pesca para el 2014". Diciembre 2013, remitido a la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero - PRODUCE.
- Opinión Técnica: Estudio poblacional del erizo rojo (*Loxechinus albus*) en la zona comprendida entre Atiquipa y Tanaka, provincia de Caravelí, departamento de Arequipa. Diciembre 2013, remitido a la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero - PRODUCE.

OBJETIVO ESPECIFICO	N° Activ.	Porcentaje de Avance
Seguimiento de Pesquerías en Aguas Continentales	4	87 %

#### RESULTADOS PRINCIPALES:

##### A. Estimación poblacional de camarón en ríos de la costa centro sur del Perú.



### + Prospección de monitoreo poblacional de camarón en el río Cañete (Agosto)

Los análisis de los principales parámetros fisicoquímicos de calidad del agua evidenciaron mayores valores de concentración de la alcalinidad (alta productividad) en zonas ribereñas próximas a poblados y áreas de cultivos; igualmente de cloruros y dureza (especialmente en las estaciones de muestreo cercanas a la zona de centros poblados como Lunahuaná y Pacarán, y en el estuario del río, donde existe una mayor carga orgánica). Con respecto al sector de desembocadura del río (zona de reserva reproductiva del recurso), se observa una estructura del lecho del río totalmente modificada, en esta oportunidad por la operación de camiones que extraen piedras para construcción de viviendas y otros fines; actualmente el cauce presenta varios brazos por donde discurre el agua hacia el mar; es importante señalar que en la zona del estuario del río (área prohibida para la pesca durante todo el año en los cinco primeros km del río, medido a partir de la desembocadura) se observó recolectando camarón a algunos pescadores artesanales.

En cuanto a la biomasa media del recurso camarón en la cuenca del río Cañete en comparación al año 2012 se reporta decremento moderado del mismo, y en cuanto a la densidad un leve incremento, debido a la mayor disponibilidad de ejemplares de menores tallas, mas no debido a una recuperación poblacional del recurso, que desde ya, podemos señalar preliminarmente que se encuentra en una situación crítica. En el año 2012 los valores de densidad y biomasa media fueron de 0,17 ind/m<sup>2</sup> y 1,54 g/m<sup>2</sup>, mientras que en la presente prospección se estimaron valores de 0,23 ind/m<sup>2</sup> y 1,48 g/m<sup>2</sup>. Puesto que la cuenca prospectada se encuentra sujeta a diferentes impactos de origen antrópicos se requieren mayores análisis para estimar la envergadura del proceso de decremento de los índices poblacionales de la especie en el río Cañete.

Figura 1. Abundancia y biomasa media de camarón según tallas en el río Cañete en el 2013

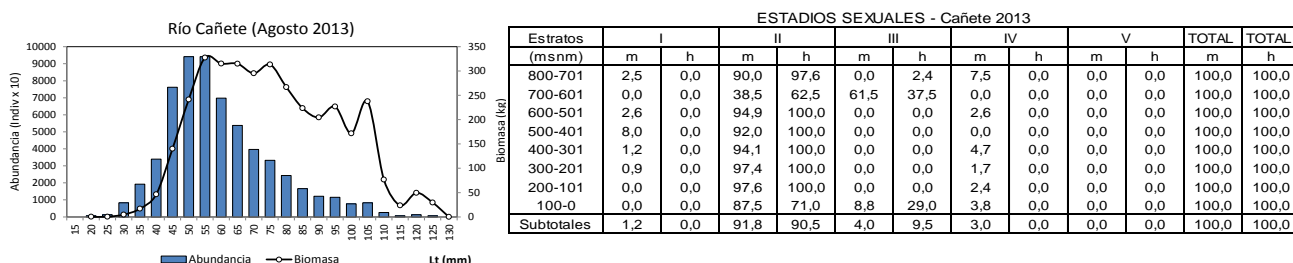


Tabla 1. Condición reproductiva de camarón según sexos y estratos de altitud en el río Cañete en el 2013

La estructura de tallas se encontró en el rango de 21 a 125 mm, con moda en 50 mm, valores menores a los reportados en el 2012 (rango de 24 a 133 mm y con moda en 59 mm). A su vez, se incrementaron los ejemplares de tallas inferiores a la TMC (70 mm) alcanzando el 74% de las capturas, valor superior al reportado en el 2012 (52%). Fue leve el reporte de mayores tallas en los estratos altitudinales superiores que correspondieron a los ejemplares machos.

En los estratos comprendidos entre los 100 a 700 msnm existió dominancia de los ejemplares machos, registrándose la mayor proporción de los mismos en el estrato comprendido entre los 101 a 200 msnm.

Respecto a la condición reproductiva, se observó en los ejemplares machos y hembras dominancia del estadio de madurez gonadal II (91,8% y 90,5% respectivamente); el porcentaje de ejemplares en estadio III y IV (desove) fue bajo, que es característica del periodo de evaluación.

La reducción de la disponibilidad del recurso observada en los últimos años, agravada aún más en los años 2012 y 2013, estaría asociado a la pesca ilegal mediante envenenamiento, incremento de la presión de pesca ante la necesidad de abastecer el mercado local, y principalmente a la entrada en operación de la Central Hidroeléctrica el Platanal, que según los pescadores periódicamente vierten al cauce aguas residuales industriales no tratadas, este problema, sería la causa de la bajísima presencia de camarón en las zonas próximas a la hidroeléctrica (observaciones directas durante las evaluaciones). Por otra parte, en el sector bajo de la cuenca (estuario protegido para reproducción), se observa la presencia de camiones que remueven y extraen de materiales para construcción de viviendas, así como la presencia de recolectores de camarón.

### + Prospección de monitoreo poblacional de camarón en el río Tambo (Septiembre)

El análisis de la variación de los índices de concentración en el periodo 1996 – 2011 evidencia significativa reducción en la disponibilidad del camarón en el río Tambo, Arequipa. Sin embargo, en esta prospección (setiembre 2013) se ha evidenciado moderado incremento en los índices de abundancia del recurso, reportándose 9,9 g/m<sup>2</sup> y 1,11 ind/m<sup>2</sup> de biomasa media y abundancia relativa respectivamente; los valores respectivos en el monitoreo del 2012 fueron 6,00 g/m<sup>2</sup> y 0,76 ind/m<sup>2</sup>. Se señala que los índices de concentración reportada en el 2012 y en el 2013, mostraron moderada recuperación, respecto al valor más bajo registrado en el periodo 1996-2011, que correspondió al año 2011.

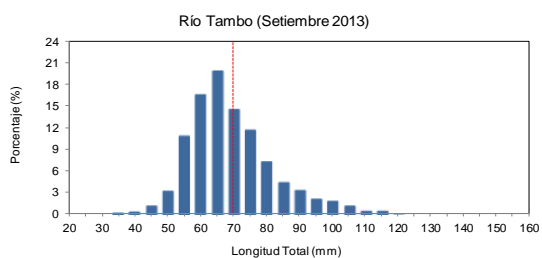
Por otra parte, se debe buscar una mayor vinculación entre los diferentes sectores del Estado para un manejo adecuado del recurso hídrico como medio de vida, sin olvidar el incremento de la actividad agrícola, que serían los principales causales de la problemática que enfrenta la población de *Cryphiops caementarius* en el río Tambo.

La evaluación de campo realizado en la cuenca del río Tambo, en el sector de 0 a 400 msnm, evidenció incremento de la disponibilidad del recurso camarón. Con respecto a la evaluación del año 2012 se reporta un incremento en la densidad de 48,0 % y biomasa de 71,9%.

Los menores valores de índices de concentración correspondieron al estrato altitudinal comprendido entre los 101 a 200 msnm, sector donde se ha observado el incremento de las actividades agrícolas.

La composición según tallas se encontró en el rango de 35 a 121 mm con moda 69 mm. El 52,2 % de los ejemplares capturados registro longitudes inferiores a la talla mínima de captura comercial, estos valores son moderadamente inferiores a los registros biométricos del 2012. Las mayores tallas se reportaron en los dos estratos altitudinales superiores, correspondiendo a los ejemplares machos.

Figura 2. Estructura de tallas de camarón en el río Tambo en el 2013



Estratos (msnm)	Porcentaje (%)		Proporción M : H
	M	H	
400-301	62,1	37,9	1,6 : 1,0
300-201	41,3	58,8	0,7 : 1,0
200-101	55,4	44,6	1,2 : 1,0
100-00	51,1	48,9	1,0 : 1,0
<b>Total</b>	<b>52,5</b>	<b>47,5</b>	<b>1,1 : 1,0</b>

Tabla 2. Proporción sexual (M:H) de camarón en el río Tambo en el 2013

En 02 estratos altitudinales existió dominancia leve de los machos, siendo esta condición más evidente en el estrato de 301 a 400 msnm y en el estrato 201 a 300 prevalecieron las hembras. No se observó patrón alguno referido a la distribución de los ejemplares hembra o machos a lo largo de la cuenca.

En ejemplares de ambos sexos existe una dominancia del estadio de madurez gonadal II. En general fueron casi nulas las hembras en estadio de recuperación o pos desove; presentando el 14,8% en condición ovígera (en su mayoría reportadas en el primer estrato altitudinal 64,1%, próximo al área de desembocadura).

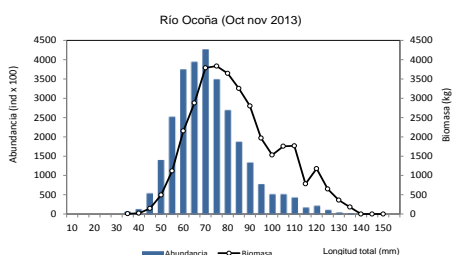
#### + Prospección de monitoreo poblacional de camarón en el río Ocoña (Oct – nov 2013)

La cuenca del río Ocoña muestra condiciones aparentes para el desarrollo de la población de camarón de río. Según los resultados de los análisis de los parámetros de calidad de agua realizados, se observó incrementos 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 (sectores de Iquipí, Oquisaca y Panarcana).

En cuanto a la biomasa media del recurso camarón en la cuenca del río Ocoña en comparación al año 2012 se reporta incremento moderado del mismo, y en cuanto a la densidad ocurrió lo mismo, obedecería a una buena disponibilidad de ejemplares de mayores tallas, o tal vez a una incipiente recuperación poblacional del recurso, el cual aún se encuentra en una situación inestable.

Durante la presente prospección, el 57,14 % de los ejemplares analizados presentó una talla igual o superior a la talla mínima de captura comercial (70 mm), el rango de tallas estuvo entre 37 y 138 mm. Asimismo, con respecto al año 2012 (149 mm), se reporta el decremento en la talla máxima de los ejemplares capturados (138 mm).

Fig. 3. Abundancia y biomasa media de camarón según tallas en el río Ocoña en el 2013



Estratos	%M	%H	M:H
600-501	63.1	36.9	1.7 : 1.0
500-401	50.9	49.1	1.0 : 1.0
400-301	55.4	44.6	1.2 : 1.0
300-201	51.3	48.8	1.1 : 1.0
200-101	62.5	37.5	1.7 : 1.0
100-00	57.8	42.2	1.4 : 1.0
<b>TOTAL</b>	<b>57.7</b>	<b>42.3</b>	<b>1.3 : 1.0</b>

Tabla 3. Proporción sexual (M:H) de camarón en el río Ocoña en el 2013

Durante la presente prospección, el 57,14 % de los ejemplares analizados presentó una talla igual o superior a la talla mínima de captura comercial (70 mm), el rango de tallas estuvo entre 37 y 138 mm. Asimismo, con respecto al año 2012 (149 mm), se reporta el decremento en la talla máxima de los ejemplares capturados (138 mm).

Según resultados preliminares el 57,7% del total de ejemplares analizados fueron machos y el 42,3% hembras, predominando los ejemplares machos en cinco de los seis estratos altitudinales prospectados; en el 2011 se determinó mayor proporción de machos en todos los estratos evaluados. En el 2013 la mayor proporción de ejemplares machos se registró en los estratos altitudinales comprendido entre los 101-200 y 501-600 msnm.

Con respecto a la condición reproductiva del recurso, se observó dominancia del estadio de madurez gonadal II (el 95,3% de los machos y el 87,8% de las hembras se encontraron en esta condición). También se registraron ejemplares en los estadios III, correspondiendo el 3,9% a los machos y el 10,8 % a las hembras.

Asimismo, el 13,3% de las hembras capturadas presentó condición ovígera. El 93,3% de los ejemplares en esta condición, fue reportado en el primer estrato altitudinal. Estos resultados estarían indicando, la cercanía de los meses de mayor actividad reproductiva del camarón (periodo enero – marzo).

En lo referente a la situación poblacional del camarón en el río Ocoña, según las evaluaciones ejecutadas por IMARPE en el periodo 2007-2012, se determinó decremento significativo de los índices de abundancia del recurso. Los valores preliminares de estimación poblacional de camarón durante la presente prospección (oct-nov 2013) determinaron una abundancia de 0,49 ind/m<sup>2</sup> y una biomasa media de 6,32 g/m<sup>2</sup> valores moderadamente superiores a los reportados en el 2012 (0,30 ind/m<sup>2</sup> y 3,89 g/m<sup>2</sup>); los decrementos de los índices de abundancia y concentración fueron más evidentes en aquellos sectores donde actualmente existe una mayor accesibilidad a las áreas de pesca.

Entre otros factores que estarían ligados a esta problemática se puede mencionar a las actividades de pesca ilegal (entre ellos el uso significativo de izangas para la pesca de camarón, por ejemplo en el sector de Panarcana; vertimiento de veneno en el agua; recolección de camarón en la zona de estuario, etc.) y los efectos de origen antrópico (contaminación del agua por la actividad minera informal, así como por insecticidas y pesticidas usados en agricultura). Por lo cual, se requiere dar mayor énfasis en la aplicabilidad y continuidad de las medidas de manejo ya establecidas para la conservación del recurso.

ESTRATO ALTITUDINAL (msnm)	ESTACIONES (N°)	DENSIDAD (ind./m <sup>2</sup> )	BIOMASA MEDIA (g/m <sup>2</sup> )
1000 - 901	1, 2, 3	1.46	22.83
900 - 801	4, 5, 6	1.24	22.49
800 - 701	7, 8, 9	0.99	17.12
700 - 601	10, 11, 12	1.93	34.87
600 - 501	13, 14, 15	1.21	15.90
500 - 401	16, 17, 18	0.77	8.63
400 - 301	19, 20, 21	0.79	7.31
300 - 201	22, 23, 24	0.94	8.47
200 - 101	27, 29, 30	2.09	16.19
100 - 1	31, 33, 35, 36	1.47	8.53
<b>Prom. ponderado</b>		<b>1.29</b>	<b>15.99</b>

#### + Prospección de monitoreo poblacional de camarón en el río Majes Camaná (1 al 13 dic)

Generalidad de parámetros abióticos ratifican condiciones aparentes para desarrollo del recurso, careciéndose de información respecto a posibles contaminantes. El patrón de concentración manifiesta relación inversa entre la altitud y la densidad y biomasa media del recurso. Se observa un incremento en la disponibilidad del recurso respecto a lo determinado el año 2012.

Parámetros físico – químicos, se realizaron análisis de oxígeno disuelto, temperatura, CO<sub>2</sub>, Cl, CINA

Aspectos poblacionales, Se obtuvieron los preliminares índices de concentración neta siguientes (tabla 4):

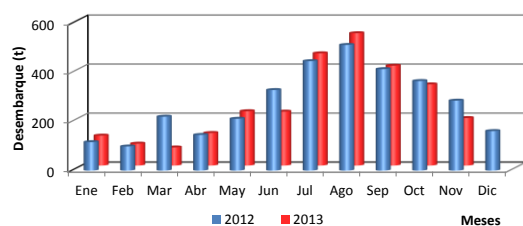
## B. Seguimiento de la Pesquería Amazónica en Zonas Seleccionadas de Ucayali

### + Desembarques registrados

Los registros de desembarque de la pesquería comercial de Pucallpa muestran que, la actividad de pesca es dinámica y particularmente estacional. En 2013 el desembarque mostró incremento desde junio hasta octubre, meses que corresponden a la época de vaciante; con valores mensuales que superaron las 200 t, alcanzando el ápice en agosto con 540,1 t. Mientras que entre los meses de noviembre y abril son bajos, esto a razón de que, los peces tienen mayor área de dispersión por la crecida del río que inunda los bosques de llanura, haciéndolos menos vulnerables a la pesca, siendo esta la principal razón de la disminución de los desembarques (Figura 4).

El desembarque anual (considerando los meses de enero-noviembre) durante el 2013 fue de 2791,2 t, relativamente menor a lo registrado en 2012 (3146,1); los resultados evidencian un moderado decremento que, se debió principalmente a una disminución de los desembarques de “boquichico” que aportó con 48% de los desembarques en 2012 y solo 39% en 2013, las especies más importantes durante el 2013, según orden de significancia después del “boquichico” son “bagre” con 28%, “sardina” 10%, “palometa” con 7%, mientras que “Liza”, “doncella”, “llambina”, “mota”, “chambira”, “paña” y “shiripira” y “maparate” aportaron con menos del 4%. (tabla 5)

Figura 4. Desembarques mensuales registrados en puerto de Pucallpa 2012 y 2013.



Esp/mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Boquichico	41,2	31,8	22,4	39,8	37,5	65,4	208,4	236,1	141,3	90,4	84,7		998,9
Bagre	0,3	0,4	1,2	9,8	50,3	53,5	145,2	213,6	136,8	95,9	11,1		718,0
Sardina	1,4	0,3	1,0	10,9	58,7	47,3	16,0	16,6	37,1	53,7	19,3		262,3
Palometa	1,4	1,4	1,4	15,2	20,6	17,4	43,5	17,5	37,9	14,8	0,4		171,4
Liza	8,2	4,1	2,8	7,8	3,9	5,5	12,1	20,0	14,7	11,4	2,3		92,8
Doncella	4,9	2,7	1,6	8,4	9,4	7,1	9,9	8,0	7,3	7,8	3,6		70,6
Llambina	13,4	8,2	10,7	4,8	0,0	0,2	0,0	0,1	0,1	7,5	16,4		61,3
Mota	4,1	1,6	2,5	2,8	6,5	5,2	4,4	6,7	5,2	9,1	9,8		58,0
Chambira	1,7	1,8	0,4	6,1	11,8	4,2	1,7	0,9	3,4	4,1	1,8		38,0
Paña	6,7	3,2	2,5	3,0	1,7	1,1	0,4	0,2	1,4	2,9	8,9		31,8
Shiripira	0,5	0,3	0,2	2,7	4,1	3,2	2,9	4,7	4,6	4,9	2,1		30,1
Maparate	2,3	3,9	1,5	2,6	4,0	1,0	2,6	0,6	3,7	6,6	0,9		29,6
Otros	36,0	30,0	25,6	19,1	13,4	9,1	11,2	15,1	13,8	22,5	32,7		228,4
<b>Total</b>	<b>122,2</b>	<b>89,5</b>	<b>73,8</b>	<b>133,0</b>	<b>221,9</b>	<b>220,1</b>	<b>458,1</b>	<b>540,1</b>	<b>407,4</b>	<b>331,3</b>	<b>193,9</b>	<b>0,0</b>	<b>2791,2</b>

Tabla 5. Desembarques mensuales registrados (t) en el Puerto de Pucallpa durante el 2013 (enero-noviembre).

Los registros de desembarques totales en el puerto de Pucallpa según artes de pesca en el 2013 evidenciaron un menor uso de redes honderas (63,7%) respecto al 2012 (76%), luego figuraron la trampa que representó el 17,1% y la

rastrera con 11,8%, porcentajes mayores a los determinados en 2012, mientras que anzuelo y N.I (no identificados) tuvieron aportes poco representativos.

Las capturas según las zonas o lugares de pesca más frecuentadas por la flota pesquera artesanal de Pucallpa, conforme a las estadísticas de desembarques durante el 2012 figuran en orden de importancia Tamaya, Turitán, Shapajal, Tacshitea y Runuya, que aportaron con desembarques que superaron las 100 t, y en el 2013, Runuya lidera como la zona de pesca más importante aportando con el 8,2% del desembarque anual, seguida de Chauya con 4,6%, Nueva Italia con 3,5% y Turitán 3,2%, mientras que los demás lugares, representaron menos del 3% del desembarque anual (enero-noviembre)

#### + Estructura de tallas

Los principales parámetros biométricos anuales estimados para las especies en estudio en el puerto de Pucallpa durante el 2012 y 2013 se muestran en la tabla 3. Según el rango de tallas, se apreciaron variaciones en “boquichico” y “palometa”; en tanto que, las tallas medias tuvieron leve incremento en “sardina”, “palometa” y ligeros decrementos en “boquichico” y “llambina”, manteniéndose similar en “chiochio”. En general los recursos presentaron menor dispersión de tallas en el periodo 2013 (Tabla 6).

Tabla 6. Variación anual de los parámetros biométricos de las especies analizadas del puerto de Pucallpa (2012-2013).

Esp/param	2012							2013				
	Rango	Media	Moda	Var	D.E.	C.V.	Rango	Media	Moda	Var	D.E.	C.V.
Sardina	11 - 21	15,3	15,4	2,2	1,2	9,6	11,5 - 20	15,4	15,9	1,9	1,1	8,9
Boquichico	12 - 32	23,1	23,8	5,5	1,7	10,1	17 - 29	22,7	23,2	3,8	1,6	8,6
Chio chio	10 - 19,5	14,7	14,8	2,4	1,3	10,6	10,5 - 19	14,7	14,4	2,5	1,3	10,7
Palometa	11 - 30	15,5	14,9	7,2	1,9	17,3	11 - 23	15,7	15,7	3,9	1,5	12,7
Llambina	14 - 27	21,3	21,6	3,7	1,5	9,0	13 - 27	19,9	20,5	4,2	1,6	10,3
Bagre	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	13 - 27,5	19,1	17,6	7,4	2,2	14,2

#### + Condición reproductiva

Los valores mensuales del índice gonadosomático (IGS) de las especies seleccionadas para seguimiento durante los años 2012 y 2013, comienzan a incrementar en casi todas las especies a partir del mes de octubre, aunque en 2013 “sardina” mostró un alto IGS en el mes en mención, alcanzan los mayores valores en los meses de noviembre, diciembre y enero (como caso particular en “llambina” se extiende hasta febrero), los desoves más intensos acontecen entre noviembre y diciembre para “sardina”, “chiochio” y “palometa”, posterior a esto se suman “boquichico” que manifiesta intensa actividad reproductiva entre noviembre y enero, y “llambina” entre noviembre y febrero. Los procesos reproductivos están determinados por el régimen hídrico, siendo que la mayoría de las especies migratorias de interés comercial como las monitoreadas por IMARPE, se reproducen en la época de transición a creciente y creciente, de modo que las variaciones que existan en el ecosistema acuático en estos periodos, tendrán incidencia sobre la reproducción de los peces dependiendo de la especie; este sería aparentemente el patrón reproductivo de las especies ícticas del Ucayali y de la Amazonía.

#### EVALUACION:

- Los monitoreos sobre la estimación poblacional del camarón en los ríos Cañete, Tambo, Ocoña y Majes-Camaná, se ejecutan a partir del tercer trimestre de cada año, en la que se reportan los resultados que permiten disponer de una base de datos científicos actualizados, a fin de orientar a la autoridad normativa sectorial en la adopción de medidas que posibiliten lograr la recuperación del camarón de río, principal pesquería continental de la costa peruana, así como, dictar normas de manejo racional que beneficien al camarón de río y a las familias de los pescadores ribereños (3 000 familias).

- El proyecto sobre el seguimiento de pesquerías amazónicas en zonas seleccionadas del puerto de Pucallpa (Ucayali), contribuye a unificar y generar una base de datos relacionada a estadísticas pesqueras, mediante la participación de instituciones que han desarrollado actividades afines en años previos, haciéndose énfasis en la pesquería de subsistencia, en vías de generar estadísticas consistentes y herramientas de manejo adecuadas a esta realidad. En consecuencia los beneficiarios directos serán los pescadores y pobladores de esta zona y aquellos que intervienen en el proceso productivo.

#### PRODUCTOS:

- Presentación del informe técnico sobre el monitoreo de estimación poblacional del camarón ejecutado en el 2012, en los cauces de los principales ríos de la costa del Perú.
- Presentación del informe técnico sobre la pesquería comercial en el puerto de Pucallpa ejecutado en el 2012, elaborado por personal del AFIRAC.
- Presentación de los resultados de las evaluaciones del recurso *Cryphiops caementarius* “camarón de río” y de los parámetros de calidad de agua (1996-2012) realizados en los ríos de la Región Arequipa, solicitado por el GORE Arequipa.
- Participación como ponente “Estructura de tallas, crecimiento y mortalidad del pejerrey (*O. bonariensis*) en el Lago Titicaca” en el II Simposio Internacional del Lago Titicaca realizado en marzo 2013 en Puno.
- Participación como ponente “Estimación del potencial de producción truchicola en áreas litorales del Lago Titicaca” en el II Simposio Internacional del Lago Titicaca realizado.
- Revisión del reporte del seguimiento de pesquerías en el puerto de Pucallpa correspondiente de a enero a noviembre 2013, para su inclusión en la página web del IMARPE.

- Participación en el “II Taller de revisión y actualización del Reglamento de Ordenamiento Pesquero de la Amazonia Peruana” realizado en la Sede del IIAP – Iquitos.
- Informe sobre caracterización biológica pesquera del camarón en el río Ocoña durante el periodo 2000 al 2012, solicitado por el MINAM, para el GORE Arequipa.
- Presentación de Informe sobre evaluaciones poblacionales de camarón en el río Cañete correspondiente a los años 2009 – 2012, solicitados por el Director Regional de la Producción del GORE de Lima.
- Opinión sobre propuesta de veda de trucha *Oncorhynchus mykiss* para los departamentos de Junín, Arequipa y Cusco, propuesto por los GOREs respectivos y solicitado por PRODUCE.
- Informe (texto, tablas y figuras) sobre información de la actividad pesquera en el puerto de Pucallpa (Ucayali) del periodo 2008-2012, preparado por el AFIRAC, para ser incluido en el Libro de Oro del IMARPE.
- Ejecución de la prospección de evaluación poblacional de camarón en el río Cañete (24 – 31 agosto de 2013).
- Presentación del informe de campo de la prospección de evaluación poblacional de camarón en el río Cañete (agosto 2013).
- Ejecución del monitoreo de evaluación poblacional de camarón *Cryphiops caementarius* en el río Ocoña (realizado del 27 de octubre al 05 de noviembre de 2013).
- Presentación del informe de consideraciones sobre la propuesta de veda de *Osteoglossum bicirrhosum* “arahuana” en la cuenca del río Putumato, de la Región Loreto.
- Presentación de los informes de camarón en ríos de la costa centro sur del país del 2008 al 2013, solicitado por consultora particular (documento de solicitud de acceso a la información pública).

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Seguimiento de parámetros ecológicos de aves, mamíferos y tortugas marinas	5	89 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### + Varamiento de Lobos Marinos en el litoral de San José (Lambayeque)

Luego de verificar el varamiento de especies marinas en la caleta de San José, Lambayeque, el personal científico del Laboratorio Costero de Santa Rosa realizó dos recorridos por las playas, el 14 y el 28 de enero, abarcándose un total de 120 km. En el primer recorrido no se registraron varamientos recientes de cadáveres de delfines y se pudo observar la presencia de 2 marsopas espinosas *Phocoena spinipinnis* en estado esquelético (huesos expuestos), 12 delfines comunes *Delphinus sp.*, de los cuales 11 se encontraron en estado esquelético y 1 en estado de descomposición avanzada, así mismo, se registraron 35 lobos marinos chuscos *Otaria flavescens* (27 machos y 8 hembras), de los cuales 30 se encontraron en avanzado estado de descomposición, 4 en estado esquelético y 1 agonizante.

En el segundo recorrido se pudo observar la presencia de 15 cadáveres de lobos chuscos varados desde la anterior evaluación. En total, entre el 14 y 28 de enero se registraron 50 lobos chuscos muertos, de los cuales casi el 80% correspondieron a individuos machos (adultos y sub-adultos).



Fig 1. Mediciones in situ de lobo marino macho varado en la playa San José

Frente a la sospecha de que los lobos habrían muerto envenenados, se colectaron muestras de contenido estomacal y riñón de 10 individuos (8 machos y 2 hembras) para realizar análisis toxicológicos para el descarte de carbamatos. Los resultados de los análisis fueron positivos para la presencia de carbamatos, en muestras provenientes de 7 individuos, lo cual evidencia que los lobos marinos murieron intoxicados por ingesta de pescado envenenado, por lo que se presume que estos especímenes murieron de forma abrupta luego de haber ingerido el alimento envenenado.

### + Taller Internacional para el Fortalecimiento de Capacidades en la Atención de Varamientos de Mamíferos Marinos NOAA-IMARPE



Del 19 al 22 de marzo del presente año se realizó el Taller Internacional para el Fortalecimiento de Capacidades en la Atención de Varamientos de Mamíferos Marinos. Esta actividad fue organizada por el IMARPE y contó con la capacitación brindada por especialistas de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Dicho evento contó con la participación de 24 instituciones. Lo cual permitirá contar con mejores herramientas para conducir investigaciones en eventos de mortandad masiva que se puedan presentar en nuestras costas.

### + Estudio Integrado del Ecosistema en el estrecho de Bransfield y alrededores de la I. Elefante

Del 23 de enero al 28 de febrero del presente año, se participó en la Expedición ANTAR XXI; cuyo objetivo principal fue relacionar la abundancia y distribución de los depredadores superiores con la abundancia y distribución de presas en la zona de estudio, información que contribuirá a lograr una mejor comprensión de la dinámica de las interacciones depredador–presa en el medio antártico.

El área de evaluación registró con mayor incidencia de avistamientos de mamíferos marinos a los grandes cetáceos como: ballenas jorobadas, ballenas de aleta y del grupo de pinnípedos a los lobos marinos antárticos. Las ballenas jorobadas estuvieron asociadas con agregaciones de krill en la parte superior de la columna de agua, mientras que las ballenas de minke estuvieron asociadas con agregaciones de krill en las zonas más profundas. Asimismo, el



avistamiento de aves marinas registró un total de 508 individuos correspondientes a 18 especies de aves marinas, entre las que se encontró pingüinos de barbijo *Pygoscelis antarctica* (siendo esta especie la más abundante), golondrinas de la tempestad *Oceanites oceanicus*, pingüinos de Papúa, albatros y petreles antárticos.

+ Con la finalidad de estimar la **interacción entre el lobo marino chusco (*Otaria flavescens*) y la pesquería artesanal e industrial de cerco de anchoveta de Pisco**, en términos de cantidad de lobos marinos observados causando daño a las capturas y/o redes de pesca por viaje en el mar, se realizaron 21 viajes en tres embarcaciones industriales durante la primera temporada de pesca de anchoveta del 2013. Los resultados preliminares evidenciaron que la cantidad promedio de animales vistos alimentándose de las capturas fue de 57. En ninguno de los casos se reportó daños significativos a las capturas.

#### + Censo de Lobo Fino

El lobo fino (*Arctocephalus australis*) es una de las dos especies de otáridos que habita en la costa peruana. En el 2013 se registró un total de 15090 individuos, encontrándose las principales colonias reproductivas en Punta Coles (Ilo) y Punta San Juan (Ica)

Este año se realizó el censo nacional de lobo fino en el mes de diciembre, en el área comprendida entre Islas Mazorca (Huacho) y Morro Sama (Tacna), así mismo, se realizó una evaluación en la Isla Foca (Piura). En la zona sur, el total de animales representó el 91.5 % de la población total estimada, siendo Punta Coles, la zona con mayor cantidad de animales (38.4 %), seguido por Punta San Juan, que representó el 26.5 % del total de animales. En Isla Foca se encontraron 24 animales, de los cuales 10 eran crías, confirmándose así, que esta localidad es el límite norte de las áreas de reproducción en Perú.

#### + Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 1302-04

Area, marina comprendida entre los 12° y 18.2° S desde Callao hasta Morro Sama. Se registraron un total de 23782 individuos de aves correspondientes a 48 especies de aves marinas. La especie más abundante fue el "guanay" *Phalacrocorax bougainvillii* (39.02% del total de individuos), seguido del "piquero peruano" *Sula variegata* (26.67%), que fueron observados cazando en áreas donde se concentraba la anchoveta. También fueron abundantes la "pardela gris" *Puffinus griseus* (11.69%), la "golondrina de tempestad" *Oceanodroma hornbyi* (5.34%) y el "zarcillo" *Larosterna inca* (5.16%). Las aves fueron más abundantes en los sectores Pucusana -Cerro azul, Pisco-Punta Caballas y Chala-Atico, en aguas cercanas a la Costa (< 20 mn). Se hacen menos abundantes de Ocoña hasta Morro Sama.

#### + Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 1308-09

En las zonas de Puerto Pizarro hasta Morro Sama. Se efectuaron 246 avistamientos de cetáceos y 182 avistamientos de pinnípedos (6377 individuos en total) entre las localidades de Puerto Pizarro y Morro Sama. La especie más abundante fue el delfín común de pico largo *Delphinus capensis* (41.87%), seguida del delfín común de pico corto (29.37%). Por otro lado, el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) fue principalmente avistado entre Pimentel y Huarmey y el delfín oscuro (*Lagenorhynchus obscurus*) desde la ciudad de Chimbote hasta el Callao y frente a Atico; ambas especies fueron observadas en aguas oceánicas. Entre los cetáceos mayores, se destaca la presencia de la ballena jorobada *Megaptera novaeangliae* (72 individuos), presentando en algunos casos comportamientos de socialización (i.e. saltos y coletazos) llevados a cabo por individuos adultos y/o crías. El cachalote (*Physeter macrocephalus*) fue avistado en doce oportunidades, especialmente entre los 14° y 16° S. El lobo chusco (*Otaria flavescens*) fue el pinnípedo de mayor abundancia: 236 individuos en 136 avistamientos.

Se registró un total de 117810 individuos de aves marinas correspondientes a 61 especies, siendo la especie más abundante el piquero peruano *Sula variegata* (36.3% del total de aves observadas) seguida por el guanay *Phalacrocorax bougainvillii* (22.5%), la pardela gris *Puffinus griseus* (17.5%), el piquero de patas azules *Sula nebouxii* (7.7%), y la golondrina de la tempestad *Oceanodroma hornbyi* (2.6%).

#### + Evaluación de dieta de aves marinas

Se evaluó la dieta de las aves guaneras en las puntas del litoral sur a finales de mayo, 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. Las puntas guaneras evaluadas fueron: Punta San Juan (Marcona) y Punta Coles (Ilo). A fines de mayo, en Punta San Juan, la dieta del guanay estuvo constituida principalmente por anchoveta adulta (92.88%) y solo el 4.08 % correspondió a anchoveta juvenil (peladilla); así también, se observó que el 1.70 % correspondió a la especie cabinza. La dieta del guanay en Punta Coles, estuvo constituida principalmente por camotillo *Normanichthys crockeri*, (91.8%), especie característica de aguas frías, mientras que el 4.9 % correspondió a anchoveta, siendo en su mayoría, anchoveta adulta. La especie pejerrey también fue registrada en menor proporción (2.5 %).

+ Se realizó la **evaluación de poblaciones de aves guaneras en Punta San Juan**, la cual alberga una colonia reproductiva de guanay y además se encuentra ubicada en una zona de alta productividad marina. El guanay no reproductivo tuvo un pico máximo en febrero (477,720 individuos) y luego disminuyó hasta llegar a los 82,440 individuos en mayo. Se observó el inicio de la reproducción del guanay a partir del mes de marzo, mientras que a fines de mayo se observaron volantones. El piquero peruano alcanzó un pico máximo en marzo (45,900 individuos) disminuyendo hasta 1350 individuos en mayo. El pelícano alcanzó su máximo pico en mayo con 326 individuos.

Las poblaciones de **aves guaneras en Punta Coles** estuvieron compuestas de la siguiente manera: El guanay alcanzó un pico máximo en mayo (110,100 individuos), mientras que el piquero peruano alcanzó un pico máximo en febrero (79,795 individuos) disminuyendo hasta 28,300 individuos en mayo. El pelícano alcanzó su máximo pico en mayo con 3650 individuos.

### Monitoreo de tortugas marinas en el estuario de Virrilá, Piura

En los meses de julio, noviembre y diciembre del 2013 se realizaron 3 prospecciones en el estuario de Virrilá (Sechura, Piura) para evaluar los Parámetros Biológicos-Poblacionales, Epibiosis y Ecología Alimentaria de las tortugas marinas en dicho estuario. A través de monitoreos acuáticos utilizando redes de enmalle se capturaron un total de 156 tortugas verdes (*Chelonia mydas agassizii*).

Del total de ejemplares capturados (n=156), la longitud curva del caparazón (LCC) promedio fue de  $62.7 \pm 10.3$  cm (rango 43.8 - 98.6 cm), predominando ejemplares juveniles (51.9%; Zárate et al., 2003), seguidos de ejemplares subadultos en una menor proporción (46.2%; Zárate et al., 2003). Los epibiontes más frecuentes fueron los cirrípedos *Platylepas hexastylus* y *Chelonibia testudinaria*, seguidos de la sanguijuela marina *Ozobranchus branchiatus*. En cuanto a la alimentación, esta se basó principalmente en algas verdes, rojas, lisa y algunos crustáceos propios de la zona.

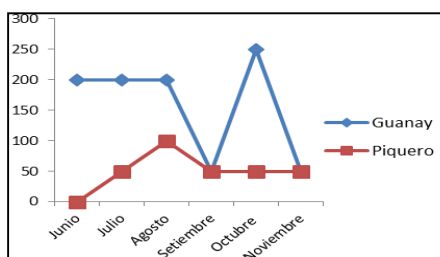


Fig. 3. Personal en el monitoreo de tortugas marinas en Virrilá.

### + Elaboración del Plan de Acción Nacional de Tortugas Marinas

Participación en el proceso de elaboración del Plan de Acción Nacional para la Conservación de Tortugas Marinas, conjuntamente con la DGFFS-Ministerio de Agricultura y Riego, Ministerio de la Producción y el Instituto del Mar del Perú; bajo la coordinación de la DGFFS. Adicionalmente se actualizó el documento "Informe Nacional sobre la Conservación de Tortugas Marinas en el Perú", elaborado el 2011. Se espera que el próximo año se cuente con el documento final.

### + Evaluación Preliminar sobre la Condición Sanitaria de las Aves Guaneras en la isla Mazorca



Se realizó un viaje a la isla de Mazorca el 6 de diciembre con el objetivo de verificar el estado de las aves guaneras en base a los antecedentes de mortandad reportados entre los meses de junio y noviembre.

Cabe mencionar que, estas aves se encuentran bajo estrés fisiológico, ya que requieren invertir energía extra para la puesta e incubación de huevos, crianza de polluelos, extracción de alimentos - anchoveta y esto a su vez influye en la producción de anticuerpos para enfrentar cualquier agente patógeno que se encuentre circulando en la población animal.

Fig. 4 Individuos muertos detectados en isla Mazorca

### + La oficina participó activamente en el Proceso para la elaboración del Reglamento para el Turismo de Observación de Cetáceos Marinos en el Perú

#### PRODUCTOS:

- Informe Mortandad de Lobos Marinos en la costa Norte.
- Informes de campo sobre el Estudio Integrado del Ecosistema en el estrecho de Bransfield y alrededores de la I. Elefante-ANTAR XXI para aves y mamíferos marinos.
- Quinta Reunión del Grupo de Trabajo de Captura Incidental, 01-03 de mayo 2013, La Rochelle, Francia,
- Séptima Reunión del Comité Asesor del Acuerdo de Conservación de Albatros y Petreles, 06-10 mayo de 2013, la Rochelle, Francia.
- Taller Actualización de la Propuesta del Plan de Acción Nacional para la Conservación y Ordenamiento de Tiburones, Rayas y Especies Afines en el Perú, PRODUCE. 23 y 24 de mayo 2013

OBJETIVOS	N° Activ.	GRADO DE AVANCE (%)
Investigaciones de la actividad pesquera artesanal	06	90 %

#### RESULTADOS PRINCIPALES:

##### + Áreas de pesca

En los últimos años la flota artesanal peruana está constituida por embarcaciones con gran autonomía de navegación y capacidad de desplazamiento en nuestro mar. En el este año 2013, se observa que el área de operación de esta flota estuvo comprendida entre los extremos Norte y Sur del Perú, y desde la línea de costa hasta sobrepasar las 200 millas marinas mar adentro, principalmente frente a Piura, Lambayeque en el norte del país, y frente Moquegua y Tacna en el sur.

Durante este año la flota hizo uso de 8 718 zonas de pesca en el mar peruano, siendo las principales zonas (en frecuencia de uso y producción) Vichayo, Delicias, Puerto Rico y Parachique (La Pampa), ubicadas dentro de la Bahía de Sechura. En estas zonas operaron principalmente las embarcaciones marisqueras, extrayendo concha de abanico. Asimismo se observa zonas importantes frente a Horadada, Huachá en el Callao, y Ovillos e Isla Chincha en Pisco, frecuentadas por la flota cerquera, pintera y cortinera, capturando especies como anchoveta, lorna, cabinza, pejerrey, lisa, entre otras.

Las condiciones en el ambiente marino han variado constantemente en temperatura, oleajes, etc, lo cual ha repercutido directamente en la disponibilidad de los recursos marinos, alterando su distribución haciéndose menos accesibles a la pesca, forzando a la flota a desplegar mayor esfuerzo a mayores distancias sobre especies de amplia distribución como el perico, tiburones, pota y pez volador.

#### + Desembarque de la pesca artesanal

Durante el año 2013, la estimación del desembarque de la pesquería artesanal en el litoral peruano fue de 620 958 t de recursos hidrobiológicos (preliminar, IMARPE), cifra menor en 6% al mismo período del año 2012. Los desembarques mensuales han fluctuado entre 34 878 t (marzo) y 85 242 t (julio) con un promedio mensual de 56 450 t.

De este total, 195 160 t (31,4%) fueron desembarques de peces, 421 952 t (68%) de invertebrados y 3 524 t (0,6%) de algas, mientras que en el rubro "otros" han sido registradas 321 t de ovas de pez volador (0,1%) (Figuras 1).

Fig 1.- Estimados de desembarque (t) de la pesca artesanal según grupos taxonómicos, durante 2013.

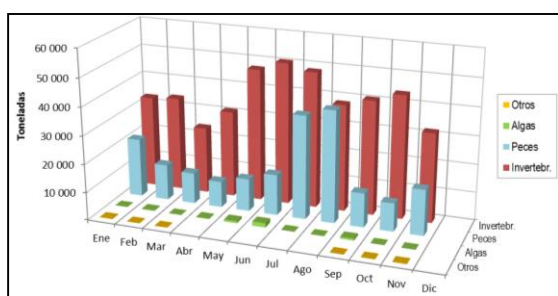
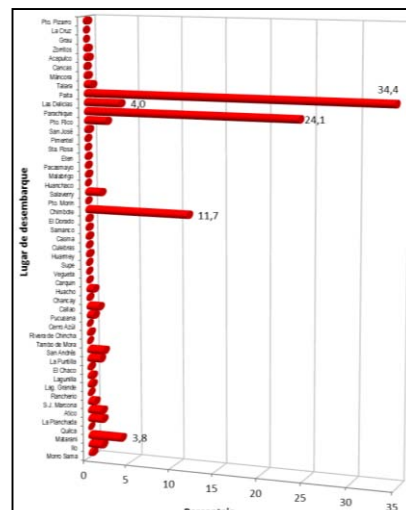


Fig 2 Principales lugares de desembarque de la Pesca Artesanal, durante 2013



#### + Desembarque por especie

La composición especiológica de los desembarques de la pesca artesanal estuvo conformada por 253 especies, de las cuales 205 (81%) fueron de peces, 46 (18%) Invertebrados y 2 (1%) algas. Incidentalmente fueron capturados ejemplares de 4 especies de aves, 2 de mamíferos y 2 especies de tortugas, que fueron atrapados en redes cortineras y espineles.

La mayor diversidad de especies fue registrada en el norte del litoral, en las caletas de Puerto Pizarro con 107 especies (103 peces y 4 invertebrados), Zorritos con 105 especies (100 peces y 5 invertebrados), Cancas con 83 especies (79 peces y 4 invertebrados), al igual que Paita (77 peces y 6 invertebrados).

Las principales especies que por la magnitud de sus desembarques sustentaron la pesquería artesanal durante este año fueron la pota, la concha de abanico y la anchoveta, que en conjunto han acumulado el 82% del volumen anual. De **pota** se registró 254 mil toneladas (41%), siendo Paita (72%) su principal puerto de descarga; la **concha de abanico** con 147 mil toneladas (23,6%) fue descargada casi en su totalidad en Parachique (87,6%); la **anchoveta** con 108 mil toneladas (17,3%) fue registrada en mayor porcentaje en Chimbote (64,6%).

#### + Desembarque por lugar

De los 50 lugares monitoreados por el IMARPE a lo largo del litoral, Paita se consolidó como el principal lugar de desembarque de la pesca artesanal, seguido de Parachique y Chimbote, puertos que en conjunto han acumulado el 70,3% del volumen anual (Figura 2).

En **Paita** la flota artesanal desembarcó 214 mil toneladas (34,4%); la pota se consolidó como el recurso base de la pesquería artesanal de este puerto, representando el 85,6% de su desembarque anual. De lejos fueron importantes los desembarques de samasa (4,2%), perico (4,1%) y anchoveta (3,0%).

En **Parachique** se registró 150 mil toneladas (24,1%), siendo la concha de abanico (85,8%) el recurso más importante. En menores porcentajes destacaron la pota (6,6%), el calamar común (2,4%) y la caballa (1,5%).

En **Chimbote**, el volumen anual fue de 73 mil toneladas (11,7%), representando la anchoveta el 95,4% del total, y cuyo destino es para Consumo Humano Directo (CHD). Después de la anchoveta destacaron el perico (1,1%); la lorna (0,6%) y la pota (0,4%).

Otras caletas que destacaron fueron Las Delicias (4%) con la concha de abanico (66%) como su principal recurso y Matarani (3,8%) con la pota (87,9%) como el principal recurso sustento de este puerto.

#### + Desembarque por arte o aparejo de pesca

Los artes y aparejos de pesca utilizados por la pesquería artesanal son muy diversos, además cabe resaltar que las embarcaciones no solo usan un tipo de arte, sino que suelen cambiar de arte o aparejo de pesca según la disponibilidad del recurso (por ejemplo flotas potera, cortinera y buceo compresora que migra a espinel en temporada de verano) y el

empleo de más de un arte durante una misma faena de pesca. Se ha observado que alrededor del 9 % de las embarcaciones poseen dos o más artes de pesca (II ENEPA 2004-05).

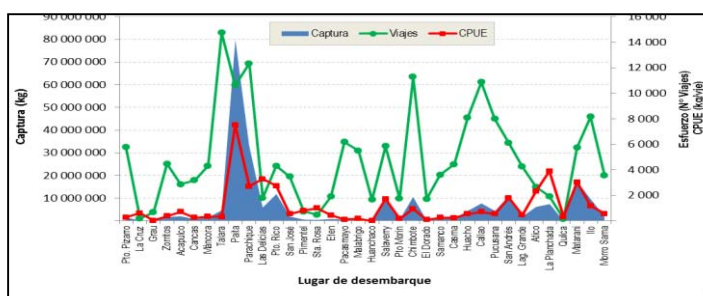
Durante el 2013, esta pesquería registró el uso de 14 tipos diferentes de artes y aparejos de pesca, destacando por sus volúmenes de captura la pinta (49,7%), el buceo a compresora (26,5%) y el cerco (15,8%); otras modalidades de pesca importantes fueron el espinel (3,6%) y la red cortina (2,8%)

Mediante la **pinta**, el 98,8% del volumen registrado fue pota, mientras que calamar, merluza, perico y cabrilla, destacaron entre los otros recursos. Mediante el **buceo a compresora** el 94,3% de sus registros fue de concha de abanico, seguido de lejos por choro (1,5%) y caracol negro (0,8%). Con el **cerco** se extrajo principalmente anchoveta (43,8%), samasa (12,2%), caballa (8,7%) y bonito (8,3%). Con el **espinel** se extrajo principalmente los recursos de altura perico (86,1%), tiburón azul (7,0%) y tiburón diamante (2,4%), mientras que con el espinel costero destacaron la merluza y los congrios. La **cortina** extrajo una mayor diversidad de especies destacando los recursos bonito (13,0%), pejerrey (12,0%) y merluza (11,3%).

#### + Esfuerzo de pesca y Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

Durante el año 2013, la flota pesquera artesanal desplegó un esfuerzo de 173 226 viajes de pesca (preliminar, IMARPE) a la captura de diferentes recursos hidrobiológicos, siendo las flotas de Talara (8,5%), Parachique (7,1%), Chimbote (6,5%), Callao (6,3%) y Paita (6,1%) las que realizaron mayores viajes de pesca, acumulando en conjunto el 34,5% del total de viajes de los 36 lugares monitoreados (Figura 3).

En cuanto al índice anual de abundancia relativa expresado en Captura por Unidad de Esfuerzo, fue de 1 408 kg/viaje



(calculado sin discriminar el tipo de arte ni el tamaño de la embarcación). En lo que respecta a la producción según lugar de desembarque, fue Paita el puerto más productivo con una CPUE anual de 7 521 kg/viaje; otros lugares que destacaron fueron La Planchada (3 889 kg/viaje), Las Delicias (3 274 kg/viaje) y Matarani (3 026 kg/viaje) (Figura 3).

Fig 3.- Esfuerzo y CPUE de la flota artesanal, según lugar de desembarque, durante 2013

#### + Sistema de Comercialización en red “INFOMAR”

El IMARPE a través de telefonía móvil brinda información en forma diaria y en tiempo real de precios playa de especies marinas comercializadas en puertos y caletas, así como la información de mareas y oleajes que sirve como herramienta de ayuda a los pescadores artesanales en sus transacciones comerciales y faenas de pesca.

En la actualidad se cuenta con información diaria de precios playa registrados por los Observadores de Campo en 13 lugares del litoral: Máncora, Talara, Paita, San José, Chicama, Salaverry, Chimbote, Huacho, Callao, Pucusana, San Andrés, Matarani e Ilo.

De otro lado, a solicitud del Despacho Viceministerial se ha implementado las consultas sobre las tallas mínimas de captura de las principales especies del mar peruano, así como los periodos de veda vigentes. Asimismo, se ha llevado a cabo reuniones con representantes de la DGPA-PRODUCE, para coordinar trabajos mancomunados sobre el sistema INFOMAR y el sistema de información de precios que ellos manejan. La idea es contar con la información de precios playa y desembarques diarios en tiempo real, en los lugares que cubre el IMARPE; para tal efecto se están viendo los medios óptimos de enlace entre ambos sistemas.

#### EVALUACION

El desarrollo de las actividades programadas permite determinar los niveles de desembarque por especie, lugar, arte de pesca, y el ámbito donde se desarrolla la pesquería artesanal. Esta información es analizada y utilizada para atender los diversos requerimientos de las diferentes líneas de investigación de la Institución, y de las entidades del sector pesquero público y privado.

#### PRODUCTOS

- Información de desembarque (kg), zona de pesca y artes de pesca de los recursos hidrobiológicos de la caleta de Pucusana, durante el período agosto 2012 – enero 2013, solicitado por el Sr. Aníbal Díaz - Gerente del Proyecto de la empresa Golder Associates Perú S.A.
- Informe sobre la especie Volador (*Cypselurus heterurus*) durante el periodo 1997 – 2012, a solicitud del Área Funcional de Investigación de Recursos Demersales, Bentónicos y Litorales.
- Informe sobre la Disponibilidad de Recursos Hidrobiológicos Costeros Provenientes de la Pesquería Artesanal, solicitado por el Investigador Asociado Juan Carlos Sueiros Cabredo del Centro para la Sostenibilidad Ambiental – Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Información sobre la flota artesanal (>20 t) dirigida a la pesca de anchoveta en Huacho, Callao, Pucusana, Paita, Chimbote, San Andrés y Morro Sama, (2005 – 2012).
- Elaboración de Anuario de la Pesca Artesanal correspondiente a los años 2011 y 2012.



- Información de desembarque (kg) mensual y anual de los recursos hidrobiológicos de San Juan de Marcona, durante el período 2000-2012, solicitado por el Sr. Santiago de la Puente Jeri del Centro para la Sostenibilidad Ambiental – Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Información de desembarque (kg) anual de caballa, jurel y merluza, registrado por la flota artesanal durante el período 2000 – 2012, solicitado por el Sr. Bielman Pérez Yactavo – Gerente General de Venerperuvian Fish S.R.L.
- Información de desembarque (kg) mensual del recurso pota de los puertos de Talara, Paita, Yacila, Parachique, Las Delicias, Pto Rico, Chimbote, Samanco, La Puntilla, San Andrés, Marcona, Ático, La Planchada, Quilca, Matarani e Ilo, solicitado por la Sra. Susana Fernández de la empresa Inversiones Perú Pacífico S.A.
- Información de desembarque (kg) mensual por especie, por aparejos; así como las principales zonas de pesca registradas en Cerro Azul y tambo de Mora, durante el período 2000 – 2012, solicitado por el Sr. Juan Carlos Sueiro Cabredo del Centro para la Sostenibilidad Ambiental – Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Informes periódicos (quincenales) sobre los desembarques de los recursos hidrobiológicos y condiciones ambientales de las Caletas de Callao y Pucusana proporcionado a la Unidad de Investigaciones en Biodiversidad, para su posterior envío a PRODUCE.
- Información relacionada a los estudios “Plan de Ordenamiento Territorial de la Cuenca del Río Chillón”, solicitado por Econ. Jorge Alberto Arce Mesia Director Ejecutivo del Instituto Metropolitano de Planificación – Municipalidad Metropolitana de Lima.
- Información sobre la Actividad Pesquera Artesanal en la Playa Jaguay, Provincia de Chincha, solicitado por el Viceministro de Pesquería Paul Phumpiu Chang.
- Información de desembarques (kg) mensual del recurso Pota, de los puertos de Talara, Paita, Yacila, Las Delicias, Parachique, Puerto Rico, Salaverry, Chimbote, Samanco, San Andrés, Huacho, Chancay, Callao, Pucusana, La puntilla, El Chaco, San Juan de Marcona, Ático, La Planchada, Quilca, Matarani, Ilo, Morro Sama, durante el período 2013, solicitado por el Ing. José Cuadros Arenas de la empresa Inversiones Perú Pacífico S.A.
- Información de desembarque (kg) mensual de Huevera de Pez Volador, durante el período 2012 – 2013 a nivel litoral, solicitado por el Ing. José Cuadros Arenas de la empresa Inversiones Perú Pacífico S.A.
- Información de desembarque (kg) mensual del recurso Pejerrey, durante el período 2012 – 2013 a nivel litoral, solicitado por el Ing. José Cuadros Arenas de la empresa Inversiones Perú Pacífico S.A.
- Información sobre las principales especies (Peces e Invertebrados) 2000 – 2012, de la pesca artesanal a solicitud de la Dirección General de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo- PRODUCE.
- Información sobre tiburones, rayas y quimeras (1997 – 2012), a solicitud del AFIB, para el taller del Plan de Acción de Tiburones.

Objetivo Especifico	N° Activ.	Porcentaje de Avance
<b>Evaluación de recursos de los bancos marinos de Mancora, Chimbote y su potencial aporte para la diversificación de la pesca artesanal</b>	<b>07</b>	<b>85 %</b>

## RESULTADOS PRINCIPALES

**1. Levantamiento de información in situ sobre las características y costos de las embarcaciones y artes de pesca a usarse en las prospecciones sobre los Bancos de Máncora (Tumbes) y Chimbote (Ancash)”**, in situ se hizo un reconocimiento de localidades pesqueras entre regiones Tumbes, Piura, La Libertad y Ancash, tipo y costo de las principales artes de pesca asimismo, se realizaron coordinaciones con funcionarios del Gobierno Regional de Tumbes en donde se les hizo conocer los lineamientos generales sobre el PROBAMCH.

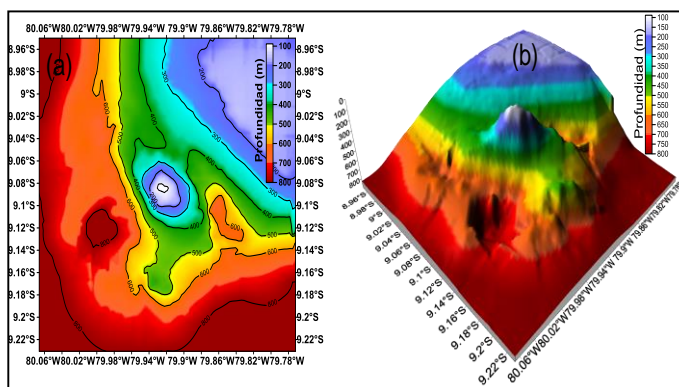
## 2. Ejecución de las prospecciones de investigación de los recursos hidrobiológicos en los bancos de Chimbote y Máncora

Durante los meses de noviembre y diciembre, se ejecutaron las prospecciones de investigación de los recursos hidrobiológicos en los bancos de Chimbote y Máncora respectivamente, a bordo de la embarcación IMARPE IV, obteniéndose los resultados:

### Caracterización ambiental:

En el **banco marino de Chimbote**, los valores de temperatura superficial del mar fluctuaron entre 17,4°C y 19,4 °C, con un promedio de 18,14°C. En general, la distribución térmica fue homogénea. La distribución halina presentó un predominio de aguas de mezcla entre las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) y las Aguas Costeras Frías (ACF).

En el banco de Chimbote, el oxígeno disuelto presentó el máximo valor de 7ml/l a los 0m (superficial) y un valor mínimo (0,24ml/l) a los 200m. Acústicamente, en el banco de Chimbote, se encontró el límite superior de la zona mínima de oxígeno (ZMO) entre los 28 y 82 m de la superficie. En general, se observó que este límite, alcanzó mayor profundidad en las zonas con fondos más someros que se localizaron en la parte central y noreste del banco de Chimbote donde se detectó entre los 70 y 80 m de profundidad.





Con respecto, al relieve submarino del banco de Chimbote, éste mostró características morfológicas variadas, la zona central y noreste del banco presentó fondos someros con profundidades entre 72,14 m y 350 m. En los extremos sureste y oeste los fondos presentaron pendientes más pronunciadas, mayores a 600 m de profundidad.

En el **banco marino de Máncora**, la distribución vertical de temperatura mostró isotermas desde 22 °C hasta 15°C. La isoterma de 15 °C se encontró por debajo de los 100 m por la presión de las Aguas Cálidas en la Capa de Mezcla.

Las concentraciones de oxígeno fueron disminuyendo con la profundidad mL/L, sin embargo, esta zona se caracterizó por una mayor oxigenación con valores cercanos a 0,6 mL/L a 200 m de profundidad, a diferencia del Banco de Chimbote.

Las zonas más someras del Banco de Máncora presentan en el sector norte, aproximadamente 18 km de ancho, en el sector central la amplitud de la zona más somera es de aproximadamente 11 km. La longitud del Banco de Máncora (de dirección SW - NE) desde el extremo noreste (más somero) hasta el sector suroeste (profundo) es de aproximadamente 32 km.

#### **Distribución de los recursos:**

En el banco de Chimbote, la anchoveta fue el recurso de mayor abundancia, con una distribución casi continua en toda el área evaluada, mientras que *Vinciguerria vinciguerria lucetia*, se encontró hacia la zona oceánica, se detectó principalmente durante la noche, cerca de la superficie entre los 10 y 45 m de profundidad.

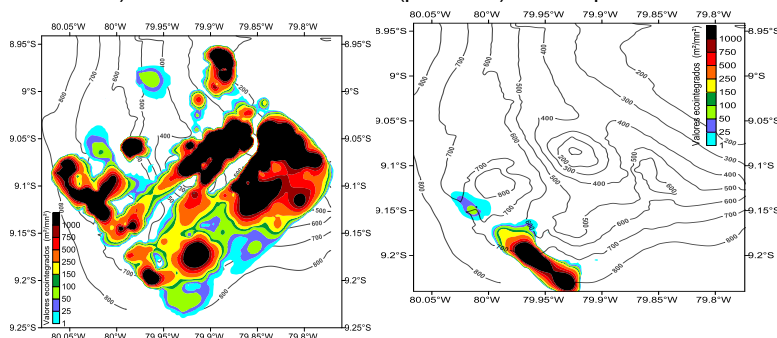


Fig. Distribución de anchoveta *Engraulis ringens* y *Vinciguerria vinciguerria lucetia*

#### **Pesca:**

En el **banco de Chimbote**, se realizaron 05 lances de pesca: 02 con espineles de fondo (1200 anzuelos) y 03 con redes de enmalle de superficie. Mientras que en el **banco de Máncora**, se realizaron 10 operaciones de pesca (04 con espinel de fondo, 03 empleando redes de enmalle de superficie y 03 con pinta).

#### **Composición de especies:**

En el banco de **Chimbote**, las capturas con **redes de enmalle de superficie** (152,26 kg) fueron más significativas respecto a lo obtenido con espineles de fondo (0,024 kg). El tiburón azul fue la especie más representativa (56,4%), seguido de la pota (26,4%) y tiburón martillo (13,6%).

En el banco de **Máncora**, las mayores capturas fueron obtenidas con espineles de fondo (581,7 kg) respecto a las redes enmalle de superficie (366,7 kg) y pinta (35,9 kg), destacando la merluza (62,9%) y anguila (10,7%). En las capturas con enmalle de superficie, predominaron el atún aleta amarilla (38,83%) y pez espada (34,3%), y con pinta, la mayor representación correspondió al pejeblanco (52,9%) seguido de puñal (22%).

#### **Aspectos Biológicos:**

##### **Biométricos:**

En el **banco de Chimbote**, las especies que presentaron un mayor número de ejemplares correspondieron a anchoveta *E. ringens* con tallas entre 14 y 16 cm y, pota *Dosidicus gigas* con tallas entre 25 y 62 cm, otras especies destacables fueron los tiburones martillo *Sphyrna zygaena* y azul *Prionace glauca* con rangos de tallas entre (55-125 cm) y (165-243 cm), respectivamente.

En el **banco de Máncora**, predominaron las especies merluza *Merluccius gayi peruanus* con rangos de tallas de 35 a 70 cm y talla media de 49,5 cm, anguila *O. remiger* entre 36 a 107 cm y talla media de 61,9 cm y puñal *Pontinus furcirhinus* con tallas entre 13 y 27 cm con talla media de 21,6 cm. Además, se destaca la presencia del atún aleta amarilla *Thunnus albacares* con longitudes de 52 a 128 cm, entre otros.

##### **Biológicos:**

En el **Banco de Chimbote**, en Pota *Dosidicus gigas*, se evidenció el predominio de los ejemplares en estadios en maduración II (81%) seguido de los madurantes III (19%), mientras, que el tiburón azul, presentó 2 Machos y 1 hembra, y en el tiburón martillo, se identificaron 5 hembras y 2 machos.

En el **Banco de Máncora**, en Merluza *Merluccius gayi peruanus* se observó la progresión de los estados de madurez gonadal, alcanzado mayor proporción los estadios desovados y en recuperación. En anguila *Ophichthus remiger* se evidenció el predominio de los estadios de maduración inicial II (50%), seguido de los virginales (30%) y desovantes IV (10%) y. en Puñal *Pontinus furcirhinus* se observó el predominio de los estadios de maduración inicial III (60%).

### **3. Encuesta económica en las localidades pesqueras de Tumbes y Piura**

En el Marco del Proyecto PROBAMCH, entre el 10 y 14 noviembre de 2013, se aplicó una encuesta económica en las localidades de pesqueras de Tumbes (Puerto Pizarro, Zorritos, Acapulco y Cancas) y Piura (Máncora), con la finalidad

de levantar información in situ en las localidades pesqueras que desarrollan actividades extractivas en el entorno de la zona de pesca del Banco de Máncora,

## EVALUACION

La población beneficiaria será los pescadores artesanales, sector pesquero y la comunidad científica

## PRODUCTOS:

- Plan de trabajo: Planificación de las actividades de investigación y logística para el desarrollo de las prospecciones sobre los Bancos de Máncora y Chimbote a bordo de una embarcación ad hoc.
- Proyecto de Investigación “Evaluación de los recursos hidrobiológicos de los Bancos Marinos de Máncora y Chimbote y su potencial aporte para la diversificación de la Pesca Artesanal. E. Gomez J. Rujel
- Informe preliminar de la prospección de investigación en los bancos de Chimbote y Máncora E. Gomez J. Rujel

Objetivo Especifico	N° Activ.	Porcentaje de Avance
Aplicación del método hidroacústico en la evaluación de recursos pesqueros	09	100 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

Para dar cumplimiento a este objetivo se planificaron 2 cruceros para el presente año; durante los meses de febrero y abril se ejecutó el “Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1302-04”. Posteriormente, entre los meses de agosto y septiembre, se efectuó el “Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos con énfasis en la anchoveta 1308-09, estos cruceros fueron realizados en toda la costa peruana.

Además, como parte de las actividades del Área Funcional de Hidroacústica se participó en otras actividades de seguimiento de los recursos pesqueros a través de diversos cruceros de investigación y prospecciones pesqueras

### 1. Crucero de evaluación hidroacústica de los Recursos Pelágicos – Cr.1302-04

Se realizó con el BIC José Olaya Balandra y BIC Humboldt entre Puerto Pizarro y Los Palos. Se evaluó un total de 79 transectos, que cubrieron un área aproximada de 84 216 mn<sup>2</sup>

La principal área de concentración de anchoveta se ubicó entre Pta. La Negra y Chimbote (05-110 mn de la costa); sin embargo, otras áreas importante se presentaron frente a Huarney, Callao y Pisco-San Juan de Marcona (entre 30-70 mn).

El jurel presentó una distribución bastante reducida formando parches, con pequeños núcleos “dispersos” frente de Paíta, Huarney y Chancay (20 a 60 mn). La caballa también presentó núcleos “dispersos” distribuidos en pequeñas áreas localizadas entre Pta La Negra y Salaverry (10-95 mn de costa), con una mayor continuidad entre Casma y Callao (30-80 mn de costa).

La especie con mayor biomasa de la zona costera fue la anchoveta, con una biomasa de 9,48 millones de toneladas, con las mayores abundancias en las latitudes 08° y 09° S. Tabla 2. Otras especies de menor magnitud fueron: múnida, pota y vinciguerría con 583236, 509160 y 378660 toneladas, respectivamente

Tabla 2. Biomosas (toneladas métricas TM) de especies evaluadas en el crucero 1302-04

Grado de latitud (°S)	Especies						
	Jurel	Caballa	Múnida	Bagre	Vinciguerría	Pota	Camotillo
03	0	0	0	0	28 634	20 617	0
04	0	0	0	1 432	42 651	126 735	0
05	10 245	0	1 007	378	5 179	44 327	0
06	6 059	20 265	873	309	3 296	57 401	0
07	0	22 429	36 109	0	9 738	62 100	0
08	0	35 842	81 515	25 493	17 414	28 269	0
09	0	8 347	29 695	4 127	34 072	10 949	0
10	0	0	76 016	3 442	31 211	17 473	10 799
11	537	1 090	48 301	0	77 080	26 119	57 761
12	2 242	1 456	114 476	2 533	627	6 084	5 865
13	1 786	801	49 889	19 788	1 642	8 766	50 056
14	18 749	0	61 342	274	30 920	0	290
15	4 418	195	35 978	0	40 419	50 376	90
16	898	0	30 491	0	23 383	22 721	0
17	0	61	17 295	0	26 556	26 332	0
18	0	0	249	0	5 838	891	0
<b>TOTAL</b>	<b>44 934</b>	<b>90 486</b>	<b>583 236</b>	<b>57 776</b>	<b>378 660</b>	<b>509 160</b>	<b>124 861</b>

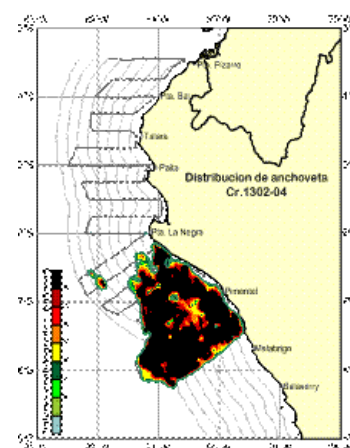


Figura 29. Distribución de anchoveta

### 2. Crucero de “Evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 1308-09”

Se realizó con el BIC José Olaya Balandra (Etapa Norte) y BIC Humboldt (Etapa Sur) entre Puerto Pizarro (Tumbes) (03° 24'0 S) y Los Palos (Tacna) (18° 19,0'S), El BIC Humboldt rastreo el área comprendida entre Los Palos hasta el Callao (12° 07'S), mientras que el BIC José Olaya el resto del área planificada.

## + ETAPA NORTE

**Anchoveta** La distribución de la anchoveta se caracterizó por presentarse discontinua al norte de los 5°30' S y en forma continua desde Pta La Negra a Callao, las áreas de alta concentración se localizaron dentro de las 50 mn de costa al norte de los 9°30' S y entre las 50 y 80 mn al sur de los 11° S.

Las zonas con agregaciones de alta densidad se detectaron en el área frente de Chicama-Chimbote entre las 10 y 80 mn de la costa, entre 5 y 50 mn frente de Costa baja de arena y entre 10 y 80 mn frente de Huacho-Ancon; otras zonas de importancia se localizaron frente de Pimentel y Chicama donde se registraron núcleos densos más reducidos distribuidos entre las 10 y 90 mn de la costa. Figura 1.

Figura 1. Distribución geográfica de la anchoveta, Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1308-09

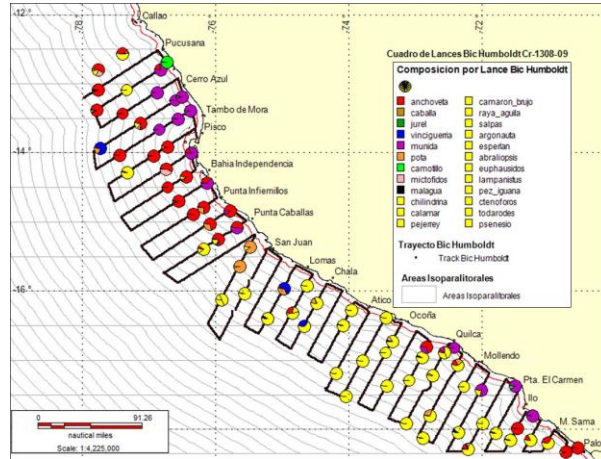
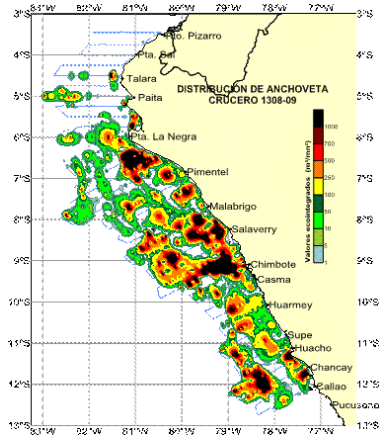


Figura 2. Lances por transecto

**Jurel y caballa:** La distribución del jurel abarcó el área frente de Chimbote a Ancon, donde se encontraron núcleos densos y dispersos entre las 60 y 100 mn de la costa. La caballa se detectó en dos núcleos aislados, el principal localizado a 30 mn frente de Pta La Negra y otro mas disperso a 80 mn frente de Costa baja de arena.

**Munida y samasa:** El munida se presento en forma continua desde Isla Lobos de Tierra hasta Callao en enjambres con características densas y dispersas, los núcleos de mayor densidad fueron detectados frente de Pimentel y Pacasmayo, entre Salaverry y Chimbote y frente de Huarney entre las 10 y 40 mn de la costa. La samasa fue encontro desde Paita a Pacasmayo en núcleos aislados muy cerca de la franja costera, frente de Paita se detecto una zona de alta densidad dentro de las 5 mn, otras áreas dispersas se presentaron entre San Jose y Pacasmayo.

**Vinciguerra y Pota:** Las áreas de distribución de la pota se localizaron principalmente entre Pto Pizarro y Sechura, en concentraciones muy dispersas. Estas áreas se ubicaron entre 10-90 mn de la costa principalmente entre Talara-Sechura.

La vinciguerra se encontró desde Pto Pizarro hasta Callao entre 20 y 160 mn de costa, se presentaron 2 zonas principales de distribución, una localizada entre 20 a 90 mn frente de Pto Pizarro y Pta La Negra con características densas y dispersas, y otra con núcleos continuos y densos que se extendió desde Chicama a Callao entre 50 y 120 mn de la costa.

### + ETAPA SUR

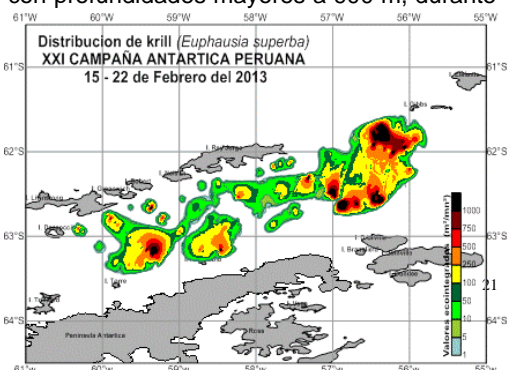
**Distribución** La distribución espacial de la anchoveta se presenta bastante costera, de acuerdo al grafico de los valores NASC ( $m^2/mm^2$ ) según distancia a la costa en todos los transectos hasta 50 m de profundidad con un umbral de -68 dB, en algunos transectos esta distribución alcanza hasta las 90 mn, en cuanto a la intensidad, las mayores se ubicaron entre el norte de Pisco hasta el Cerro Azul

La distribución vertical de la anchoveta se limita dentro de los primeros 50 m de profundidad, existe una distribución bastante costera, pero también en algunos transectos puede llegar hasta las 90 mn de distancia a la costa

### 3. Participación en la XXI Campaña Científica del Perú en la Antartida.

**Experimento comportamiento de enjambres de krill (*Euphausia superba*)** Se realizó del 02 al 04 de febrero del 2013 en una zona localizada en mar abierto entre la Isla Rey Jorge e Isla Elefante con profundidades mayores a 900 m, durante el experimento se efectuaron giros en sentido horario en un cuadrilátero de 4 x 2 mn de lado, cada giro a esta zona fue seguido de una estación y un lance de pesca. En total se efectuaron 11 giros y 06 lances de comprobación.

**Distribución y concentración de krill (*Euphausia superba*)** Los valores eointegrados predominantes fueron calificados como de magnitud de



tipo 'disperso'. Densidades más altas de krill se observaron en el extremo oriental del estrecho de Bransfield. Se observó una gran zona de distribución al Este del estrecho entre las Islas Rey Jorge y Gibbs donde predominaron densidades medias (500-1 000 m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup>) y altas (> 1 000 m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup>), y del lado Oeste del estrecho entre la Isla Decepción y la isla Torre se detectó un núcleo más pequeño con densidades medias y altas. (Figu). Entre estas zonas de gran concentración se presentaron enjambres con densidades muy bajas (< 250 m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup>).

Relación entre la densidad de los enjambres krill y las condiciones oceanográficas superficiales del ambiente marino antártico El rango de temperatura de los enjambres de krill estuvo entre -1.0 y 1,5 °C pero con mejores relaciones entre valores de -0.8 a 0.9 °C. Con respecto a la salinidad las agregaciones del krill fueron observadas en un amplio rango con valores entre 33.96 y 34.35 ups.

La prospección acústica para el estudio de comunidades pelágicas se realizó del 15 al 22 de febrero del 2013, el área evaluada fue de 13 607 mn<sup>2</sup> localizadas entre el estrecho de Bransfield y las proximidades de la Isla Gibas

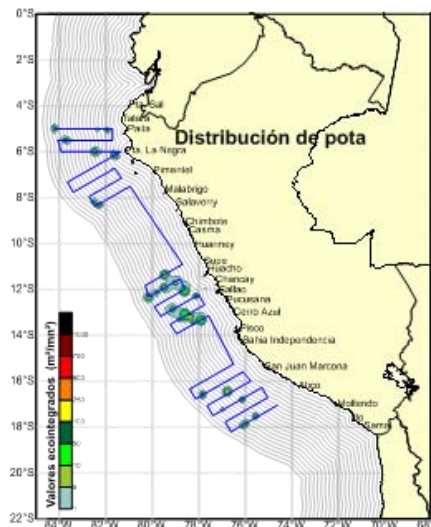
#### 4. Crucero de investigación del calamar gigante *Dosidicus gigas* Cr. 1310 - BIC HUMBOLDT

Se realizó entre los días 04 al 26 de octubre del 2013, a bordo del BIC HUMBOLDT. Los 19 transectos totalizaron 2774 mn rastreadas, equivalente a un área prospectada de 59510 mn<sup>2</sup>. (Paita a Atico)

**Calamar gigante** Se localizaron registros de pota desde las 186 mn de Paita hasta las 200 mn frente a Ático, con predominancia de ejemplares juveniles en la zona norte y adultos en el sur. Las mayores concentraciones se localizaron en la zona centro entre las 96 mn del Callao y las 125 mn de Pucusana.

**Vinciguerría** La vinciguerría fue la especie dominante en la zona evaluada, encontrándose distribuida desde las 40 mn frente a Paita hasta 185 mn de Ático, con altas concentraciones en horario diurno bajo los 100 m y dentro de los primeros 50 m en horario nocturno. Estuvo asociado a la pota en 13 lances de un total de 40 (So=32,5%).

**Anchoveta** La anchoveta se encontró distribuida principalmente en la zona norte, con una amplia distribución desde las 40 mn de Paita hasta las 174 mn de Pimentel, identificándose una franja densa y continua desde las 70 a 100 mn de Paita a Punta La Negra y un núcleo disperso fuera de las 165 mn de Pimentel.



La especie con mayor biomasa fue la vinciguerría con 6 289 651 t; mientras que la biomasa de pota fue de 551 039 toneladas métricas

#### PRODUCTOS

- Informativos, Boletines, Reportes, Pronósticos, Servicios.
- Informes de Campo e Informe Ejecutivo del crucero de evaluación hidroacústica de los recursos pelágicos 1302-04.
- II Simposio Internacional del Lago titicaca – TDPS, entre el 07 y 09 de marzo; con la exposición: “Abundancia y distribución de las especies pesqueras en el Lago Titicaca utilizando técnicas acústicas del 2007 al 2012” Aliaga y Segura.
- Informes de Campo e Informe Ejecutivo del crucero de evaluación hidroacústica de los recursos pelágicos 1308-09
- Informes de Campo e Informe Ejecutivo del crucero de Investigación del calamar Gigante 1310.

OBJETIVOS	N° Activ.	GRADO DE AVANCE (%)
Evaluación de la población de Merluza y otras Demersales	10	100 %

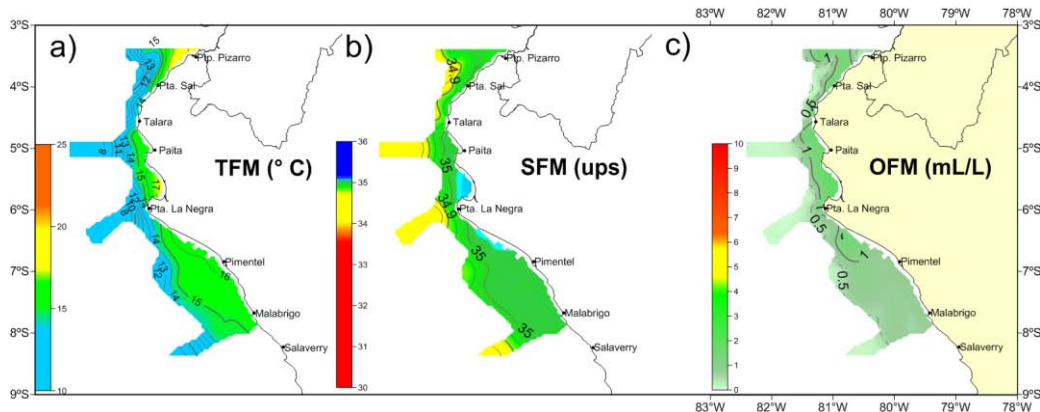
#### RESULTADOS PRINCIPALES:

Se ha ejecutado el “Crucero de Evaluación de merluza y otros demersales en el otoño 2013” a bordo del BIC Humboldt, entre el 18 de mayo y el 11 de junio del año en curso, en el área marina comprendida entre Puerto Pizarro y Chicama.

El ambiente marino estuvo caracterizado por la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC), que transporta masas de aguas subsuperficiales desde la zona ecuatorial hasta la costa peruana. Las condiciones oceanográficas que se observaron fueron favorables para la disponibilidad de la merluza, principalmente en el área dentro de la plataforma continental al norte de Chicama. Las variables que determinaron estas condiciones fueron: El oxígeno, la temperatura y la salinidad (Figura 1).



Fig. 1. Distribución cerca al fondo del mar de a) Temperatura, b) Salinidad y c) Oxígeno. Cr. de Evaluación de Merluza y Otros Demersales 1305-06 BIC Humboldt.



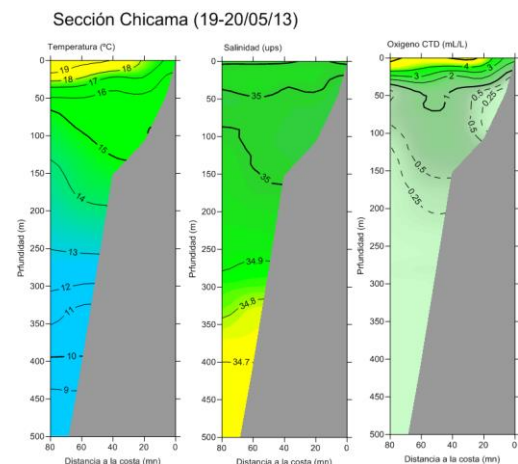
La iso-oxígena de 0,5 mL/L, asociada al tope superior de la capa mínima de oxígeno alcanzaron profundidades mayores a 160 m al norte de Punta la Negra, y más somera (40-60 m de profundidad) frente a Puerto Pizarro y Chicama.

La isoterma de 15° se presentó entre los 57 y 167 m de profundidad. Las mayores profundidades se localizaron al norte de Punta Sal y de Paita a Punta La Negra, los menores valores se ubicaron al sur de Punta

La Negra. La topografía de esta isoterma mostró flujos del norte y del sur. Los del norte, relacionados con la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell y los del sur, relacionados a la Corriente Costera Peruana (CCP). Se observó convergencia de ambos flujos cerca de Pimentel a profundidades de 90 a 110 m.

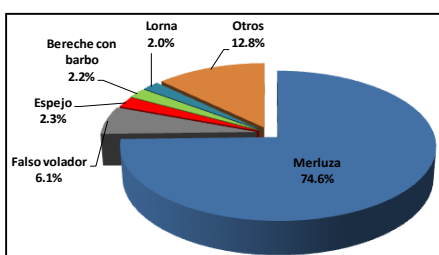
**+ Distribución vertical** de las condiciones oceanográficas: Frente a Chicama se observó una moderada termoclina que variaron de 16°C a 19°C la cual se debilitó en la zona costera como consecuencia de la ocurrencia de los procesos de afloramiento. La columna halina mostro valores salinos de 35,0 ups valores típicos de las ACF. Por debajo de los 200 m se ubicaron las AEP con salinidades de 34,9 a 34,7 ups asociado a valores térmicos de 9 a 13°C. La distribución vertical de oxígeno mostró a la Zona de Mínima de Oxígeno ZMO (<0,5 mL/L) a los 130 m en el extremo oceánico (80 mn) para profundizarse al aproximarse a la plataforma costera. El hundimiento de la mínima de oxígeno estuvo asociada a la profundización de la isoterma de 15°C y la isohalina de 35,0 ups, los cuales son indicativos de la presencia de la ESCC. (Fig. 2).

Fig. 2. Sección Chicama Distribución vertical de Temperatura, Salinidad y Oxígeno. Cr. de Evaluación de Merluza y Otros Demersales 1305-06 BIC Humboldt.



**La distribución** de *Merluccius gayi peruanus* en el Cr.1305-06, fue favorecida por la significativa presencia de oxígeno sobre la plataforma continental del área evaluada (al norte de Chicama), condiciones que en años anteriores al 2012 fue mínima lo que podría haber causado gran disminución de esta especie. Estas condiciones favorables vienen ocurriendo desde inicios del 2012, propiciando una mayor disponibilidad del recurso con concentraciones densas en las Subáreas A, B y C (estrato II), lo cual se ha visto reflejado en las capturas obtenidas. Dichas concentraciones también fueron favorecidas por el desplazamiento de la ESCC, especialmente al norte de Punta La Negra. Ante este escenario ambiental, la densidad media de merluza estimada por el método del “área barrida” fue de 60,1 t/mn<sup>2</sup>; con una mayor densidad en el estrato II (135,54 /mn<sup>2</sup>).

En 99 lances de pesca, la captura total de los recursos hidrobiológicos fue de 71 234 kg y estuvo constituida por: peces (97,9%), cnidarios (1,0%), crustáceos (0,5%), moluscos (0,4%), equinodermos (0,1%) y otros grupos (0,001%).



Del total capturado la “merluza” *Merluccius gayi peruanus*, representó el 74,6% (53 125 kg), seguido de “falso volador” *Prionotus stephanophrys* con 6,1% (4 353 kg) el “espejo” *Selene peruviana* con 2,3% (1 660 kg), “bereche con barbo” *Ctenosciaena peruviana* 2,2% (1 564 kg), la “lorna” *Sciaena deliciosa* 2,0% (1 418 kg) y otras especies que representaron el 12,8% (9 113 kg) (Figura 3).

Figura 3. Composición por especies en las capturas, durante el Cr.1305-06 BIC Humboldt



La merluza fue la especie dominante del subsistema bentodemersal, con gran dominancia en las subáreas D (60%) y E (87%), las mismas que están constituidas principalmente por ejemplares menores y ubicadas al sur de los 06°00'S, zona exenta de actividad extractiva y, que debe mantenerse en esa condición durante el próximo Régimen Provisional de Pesca, dado el estado de recuperación del recurso. La principal especie constituyente de la fauna acompañante de merluza, en toda el área de evaluación, fue el falso volador, especie que por mucho tiempo estuvo ausente.

La distribución latitudinal y batimétrica de la estructura por tallas de merluza destaca la importante presencia de ejemplares de tallas mayores (grupos modales superiores a 34 y a 33 cm) en las subáreas A y B, mientras que en las subáreas C, D y E las tallas medias no superaron los 29,4 cm de longitud total. Se observa cierta recuperación en los tamaños de esta especie (talla media de 29,9 cm en el área evaluada), mayor en +1,5 cm en relación al crucero de otoño 2012. En las subáreas A, B y C, predominaron la proporción de hembras sobre machos, ocurriendo lo contrario en las subáreas D y E.

La población de merluza presentó una estructura por edades con predominancia de ejemplares de los grupos de edad 2 y 3 años. Solo, entre las subáreas A y B, se observaron las mayores tallas medias con 34,3 y 33,6 cm respectivamente (merluzas mayores de 3 años de edad); proveniente de la clase anual primavera 2010 – verano 2011, indicando que estos grupos serían la reserva parental actual de la población y los que estarían soportando la presión extractiva en las áreas de pesca tradicionales de la flota industrial.

Reproductivamente, en toda el área evaluada, las hembras adultas de merluza se encontraron en un estado de inactividad reproductiva, con excepción de un pequeño núcleo que presentó un mayor desarrollo gonadal (hidratadas) en el estrato más somero entre Pimentel y Chérrepe) (07°00'S y los 07°30'S). El comportamiento reproductivo que presentó esta especie es considerado como normal para la temporada.

La composición especiológica en la dieta de merluza presentó la misma tendencia observada en el Cr.1205-06, las presas de mayor importancia fueron los eufáusidos con aportes a la dieta en valores de IRI entre 8,6 y 99,8%, otra presa de importancia registrada fue *Engraulis ringens* con aportes de 0,1 a 90,6% en valores de IRI; esta última registrada en la sub área C, D y E. Así mismo la presencia del canibalismo registro valores de IRI en el rango de 0,1 y 28,2%. La composición de la dieta de merluza según grupos taxonómicos muestra la dominancia de los crustáceos con valores de IRI de 2,6 a 99,8%, en segundo orden estuvieron los peces con valores de IRI de 0,2 a 100%, la presencia de los cefalópodos fue baja registrando valores de IRI de 0,1 a 18,9%.

Asimismo, se realizó la descripción biológica y poblacional de otras especies de peces e invertebrados del subsistema bentodemersal.

Las especies (a excepción de la merluza) con mayor rango de distribución fueron el falso volador y el lenguado de ojo grande que ocuparon toda el área evaluada, aunque hasta profundidades menores a 150 y 200 bz, respectivamente.

Las tallas medias de las principales especies demersales del subsistema bentodemersal, variaron por subáreas y estratos de profundidad. En la mayoría de especies se observó una disminución en las tallas medias de norte a sur, a excepción de chiri.

## **EVALUACION**

Los resultados de este objetivo específico son insumo confiable y oportuno para la aplicación de métodos y modelos que sustentan la toma de decisiones para el manejo pesquero de la merluza peruana, como es recomendar la cuota de captura total permisible que regirá durante el segundo semestre del 2013 y primer semestre del 2014, en el marco del Régimen Provisional de Pesca del recurso

## **PRODUCTOS**

- Plan de Crucero: Evaluación de merluza y otros demersales en el otoño 2013” Cr1305-06 BIC a bordo del BIC Humboldt, en el área comprendida entre Puerto Pizarro y Chicama, con 25 días de duración.
- Presentación de avances del crucero ante las autoridades de IMARPE, que abordaron al buque para participar durante un día de la actividad de pesca, a bordo del BIC Humboldt, dando a conocer las principales incidencias y resultados de la evaluación de la merluza y otros demersales en otoño 2013.
- Informe Ejecutivo: “Crucero de Evaluación de merluza y otros demersales en el otoño 2013” Cr1305-06 BIC Humboldt, en el que se resumen los principales resultados relacionados a la distribución, concentración, biomasa, estructura poblacional y algunos aspectos biológicos de la especie merluza, así como de algunos componentes (peces e invertebrados) del subsistema bentodemersal.
- Los resultados de este objetivo específico son insumo confiable y oportuno para la aplicación de métodos y modelos que sustentan la toma de decisiones para el manejo pesquero de la merluza peruana, como es recomendar la cuota de captura total permisible para el año biológico que rige de julio del 2013 a junio del 2014, en el marco del Régimen Provisional de Pesca de merluza.
- Presentación del informe de logros de esta meta científica, correspondiente al tercer trimestre del 2013.

OBJETIVOS	N° Activ.	GRADO DE AVANCE (%)
Evaluación de las poblaciones de invertebrados marinos	11	100 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

Durante el 2013 se realizaron dos salidas al mar para la prospección de ancoco en el área del Callao durante junio y octubre; y seis salidas a la mar para la actividad "Monitoreo y marcaje de invertebrados marinos (concha, caracol, almeja y mejillón) en el área del Callao durante los meses marzo, mayo, julio, setiembre, noviembre y diciembre.

Durante el monitoreo y marcaje de invertebrados marinos se registraron los recursos *Cancer coronatus*, *Cancer porteri*, *Cancer setosus*, *Hepatus chilensis*, *G. Gaudichaudii*, *Blepharipoda chilensis*, *Fissurella latimarginata*, *Argopecten purpuratus*, *Stramonita chocolata* y *Glycimeris ovata*. Las tallas de los recursos monitoreados se presentan en la tabla siguiente:

Especie	Número	Talla mínima y máxima (mm)	Promedio (mm)
<i>C. coronatus</i>	20	46-96	74.2
<i>C. porteri</i>	123	12-112	84.6
<i>C. setosus</i>	68	9-156	77.6
<i>H. chilensis</i>	48	19-87	61.2
<i>G. gaudichaudii</i>	3	74-84	79.3
<i>B. chilensis</i>	2	36-42	39.0
<i>F. latimarginata</i>	75	30-61	43.4
<i>A. Purpuratus</i>	429	28-86	57.1
<i>S. chocolata</i>	616	26-73	47.0
<i>G. ovata</i>	1615	16-54	38.0

Se marcaron los recursos concha de abanico, almeja, caracol y mejillón.

Durante las dos prospección de ancoco en las islas del Callao se registraron dos especies de pepinos de mar: *Patallus mollis* "Ancoco negro" y *Athyonidium chilensis* "Pepino blanco". Durante la primera prospección realizada en junio, las densidades en número y peso por 10 min. de buceo variaron entre 0 y 48 ejemplares, y entre 0 y 7228 g, respectivamente. Las mayores densidades y biomásas por tiempo de buceo se registraron al norte de la isla San Lorenzo. El rango de peso por individuo varió entre 15,8 y 484,4 g con un peso promedio de 171,3 g.

Durante la segunda prospección realizada en octubre *P. mollis* presentó densidades entre 0 y 273 ejemplares, y entre 0 y 154,6 kg por 10 min de buceo. Los pesos de este recurso variaron entre 1,4 y 647,7 g y peso medio de 163,9 g. Mientras que *A. chilensis* presentó densidades entre 0 y 34 ejemplares, y entre 0 y 4780 g por 10 min de buceo. Los pesos de esta especie variaron entre 14,6 y 507,4 g, y peso medio de 187,6 g.

### EVALUACIÓN

Estudios han contribuido a la toma de decisiones respecto al manejo pesquero y acuícola de concha de abanico y otros recursos de invertebrados de importancia comercial en el área del Callao; así como, en las áreas solicitadas en concesión para actividades de acuicultura y repoblamiento.

Se ha remitido información técnica al Viceministerio de Pesquería, Gobiernos Regionales, y otras instituciones, en temas relacionados con el estado de los recursos en los principales bancos naturales del litoral y su delimitación.

### PRODUCTOS:

- Informe "Monitoreo de pulpo *Octopus mimus* en las islas de la Región Lima de Chorrillos y Pachacamac (27-29 setiembre 2012)" a la Dirección General de Investigaciones de Recursos Demersales y Litorales-DGIRDL.
- Revisión de Informe "Evaluación poblacional de *Donax obesulus* palabrtras en el litoral de Lambayeque (28 de noviembre al 03 de diciembre del 2012)" elaborado por el Laboratorios Costero de Santa Rosa, para su remisión a PRODUCE.
- Revisión de Informe "Evaluación poblacional del recurso *Ensis macha* concha navaja entre la Herradura y Punta Gallinazo (Huaura – Región Lima, Noviembre 2012)" elaborado por el Laboratorio Costero de Huacho, alcanzado a la DGIRDL para atender requerimiento de la Dirección Regional de la Producción del Gobierno Regional Lima.
- Revisión del informe "Prospección biológico pesquera del cangrejo del manglar (*Ucides occidentalis*) en la Región Tumbes, 27 de noviembre al 06 de diciembre de 2012" elaborado por el Laboratorio Costero de Tumbes, para su remisión a la Dirección Regional de la Producción de Tumbes.
- Revisión del informe "Evaluación poblacional de concha fina *Transenella pannosa* y prospección de pulpo *Octopus mimus* en la isla Lobos de Tierra (05-10 de diciembre del 2012)" elaborado por el Laboratorio Costero de Santa Rosa, alcanzado a la DGIRDL para su remisión a PRODUCE..
- Revisión de informe "Evaluación poblacional del recurso concha navaja *Ensis macha* en el litoral de Huacho (La Herradura – Punta Gallinazo), elaborado por el Laboratorio Costero de Huacho, para su remisión a la Dirección General de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo de PRODUCE.
- Informe "Resultados de la prospección biológico pesquera del choro *Aulacomya ater* (Molina, 1782) en el litoral de San Juan de Marcona – Ica (17 al 19 de enero del 2013)", alcanzado al Director General De Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo a solicitud de este Despacho.
- Informe Técnico "Caracterización bio-oceanográfica del área marino costera entre Punta San Juan y Playa Yanyarina, noviembre 2009 – abril 2010" alcanzado al Director General de Políticas y Desarrollo Pesquero.
- Informes Técnicos "Evaluación poblacional de *Donax obesulus* palabrtras en el litoral de Lambayeque (28 noviembre al 03 diciembre del 2012)", "Evaluación poblacional del recurso concha navaja *Ensis macha* concha navaja entre La

Herradura y Punta gallinazo (Huaura – región Lima), noviembre 2012”, “Evaluación poblacional de concha fina *Transenella pannosa* y prospección de pulpo *Octopus mimus* en la isla Lobos de Tierra (05-10 diciembre del 2012)” y “Evaluación poblacional de concha de abanico *Argopecten purpuratus* en la isla Lobos de Tierra (12 al 19 diciembre del 2012)” alcanzado al Director General de Políticas y Desarrollo Pesquero.

- Informes sobre bancos naturales y corrientes marinas en la zona de Matarani – Islay alcanzada al Sub Gerente de la Autoridad Regional Ambiental del Gobierno Regional de Arequipa.
- Informe “Prospección bioceanografica para la determinación de bancos naturales de invertebrados marinos comerciales entre Callao y Pucusana (24-30 junio y 16 julio 2003)” solicitado por el Jefe del Proyecto de Saneamiento PROINVERSIÓN.
- Opinión sobre el Informe “Evaluación poblacional de *Donax obesulus* palabritas en el litoral de Lambayeque 13-17 abril del 2013, elaborado por el Laboratorio Costero de Santa Rosa.
- Informe “Monitoreo de ancoco o pepino de mar *Patallus mollis* en las islas San Lorenzo, Cabinzas, Palomino y El Frontón (17-20 Junio 2013)”, remitido a la Dirección General de Investigaciones de Recursos Demersales y Litorales.
- Opinión sobre Plan de Trabajo “Prospección bioecológica del recurso concha negra *Anadara tuberculosa* en el ecosistema manglar, Región Tumbes, noviembre 2013” elaborado por el Laboratorio Costero de Tumbes.
- Información sobre la biomasa del recurso choro *Aulacomya ater* en el litoral de Tacna, en atención a la solicitud de la Dirección Regional de la Producción del Gobierno Regional de Tacna.
- Opinión técnica sobre los bancos naturales y peces en Chancay, solicitado por el Director Regional de Producción del Gobierno Regional de Lima.
- Información sobre documentos del recurso *Argopecten purpuratus* concha de abanico en la isla Lobos de Tierra elaborados por IMARPE, alcanzados a la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero de PRODUCE

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
<b>Crucero de investigación del calamar gigante</b>	<b>12</b>	<b>100 %</b>

## RESULTADOS PRINCIPALES

### Crucero 1310 de Investigación del Calamar gigante *Dosidicus gigas* “B I C HUMBOLDT” del 04 al 26 octubre

Las condiciones oceanográficas desde Paita (05°00'S) hasta Ático (16°20'S) mostró el predominio de condiciones normales a frías, con anomalías que variaron de -2,40° a +1,60°C. Las masas de agua predominantes fueron: ASS (Aguas subtropicales Superficiales) que se presentaron replegadas frente a Paita y Punta La Negra con respecto al Cr. Pelágico 1308-09. ACF (Aguas Costeras Frias) con salinidades menores de 35,0 ups estuvieron asociados a temperaturas de 16° y 17°C observándose con mayor amplitud al Cr. Pelágico 1308-09, Aguas de mezcla entre las ASS y ACF predominaron hasta las 110 mn en promedio de Punta La Negra a Pimentel.

De Punta Bermejo hasta Pucusana las ASS estuvieron presentes en dos tercios del área recorrida, y con ligera proyección frente a Punta Bermejo con respecto al Cr. Pelágico 1308-09; frente al Callao las ASS se registraron en la capa de 0 a 70 m de espesor a distancias mayores de 115 mn a la costa. Las ACF estuvieron asociadas a temperaturas menores de 17°C con anomalías de -1,00°C, aguas de mezcla entre las ACF y ASS estuvieron presentes con menor amplitud que la zona norte.

En la zona sur las ASS se observaron en tres cuartos del área estudiada, frente a San Juan esta masa de agua ocupó una capa delgada de 0 a 8 m de espesor. Las ACF estuvieron asociadas a temperaturas y salinidades menores de 16°C y 35,05 ups respectivamente, ubicándose hasta 120 mn de San Juan.

El oxígeno disuelto presentó una distribución superficial con valores de 4 a 6 mL/L en la zona norte y una distribución homogénea de 5 mL/L en el centro y sur del área prospectada. En cuanto al viento, valores moderados de 5<V<8 m/s con dirección sureste prevalecieron durante la ejecución del crucero, pequeños núcleos de 9<V<12 m/s se visualizaron frente a Paita, Callao y San Juan.

Los procesos de afloramiento costero se observaron moderadamente desde las 50 mn hasta 80 mn en el área ejecutada.

**La captura total de calamar gigante** obtenida en 85 operaciones/lances de pesca realizados en tres Áreas a lo largo del litoral, fue de 1 542,973 kg, de los cuales el 90,16% correspondió a la captura con jigging (1 391,205 kg en 45 operaciones de pesca) y el 9,84% a la red de arrastre pelágico (151,768 kg en 40 lances de pesca). La mayor proporción de esta captura correspondió al tunicado *Pyrosoma* sp, que aportó el 57,04% del total, seguido del Calamar gigante con 17,78%, pez linterna 9,25%, anchoveta 7,41%, malagua 4,12%, eufaúsidos 2,73% y otros 1,68%.

La mayor concentración de calamar gigante capturados con jigging manual fue observada en el área centro a 125 mn frente a Punta Hermosa, 96 mn frente al Callao y a 78 mn frente a Pta. Salinas, tanto en número de ejemplares/hora como en peso (kg/hora). En el área sur se observó una importante concentración en el área comprendida entre los 144 mn frente a San Nicolás y 134 mn frente a Ático (Fig. 1).

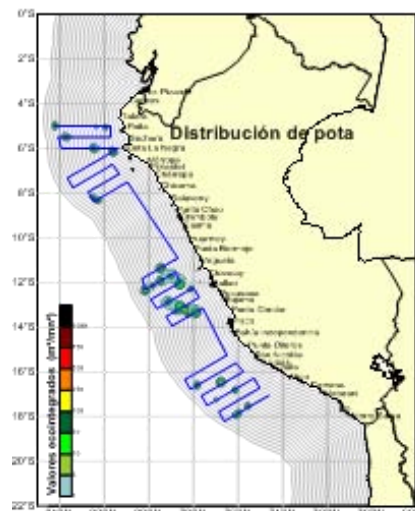


Figura 1. Distribución y concentración de Pota

La biomasa estimada del calamar gigante o pota fue de 551 039 ( $\pm 30,47\%$ ) toneladas, correspondiendo por Área: Norte 14805 t, Centro 418016 t y Sur 118217 t.

La estructura por tamaños del calamar gigante, presentó un rango de 1 a 95 cm longitud del manto (LM), con modas de 3 cm LM en el área norte, de 30 cm LM en el área centro, de 5 cm de LM en el área sur. Respecto a su actividad reproductiva, predominaron los estadios Inmaduro (69,1%) con el jigging y Maduro (57,7%) con la red de arrastre pelágica.

#### PRODUCTO

- Informe Ejecutivo: "Crucero de investigación del calamar gigante *Dosidicus gigas*". Noviembre 2013. Remitido a la DGIRDL – IMARPE.

- Informe Ejecutivo Final: "Crucero 1310 de investigación del calamar gigante *Dosidiscus gigas*". Diciembre 2013. Remitido a la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero - PRODUCE.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Evaluación indirecta de los principales recursos pesqueros	13	85 %

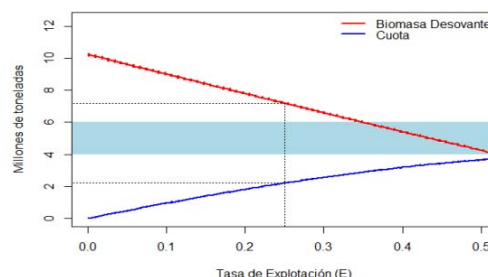
#### RESULTADOS PRINCIPALES:

A partir de la estimación, en verano, de la biomasa acústica de anchoveta de 12,1 millones de toneladas para la Región Norte Centro, se estimó la Cuota Total Permissible (TAC) en 2,05 millones de toneladas para la primera temporada de pesca (12 de mayo – 31 de julio) tomando en cuenta consideraciones precautorias de tasa de explotación conservadora de 0,25, la estructura de tallas de la población y una biomasa desovante remanente mayor del nivel de referencia.

Durante la primera temporada de Pesca de Anchoveta de la Región Norte Centro, el indicador de abundancia relativa, en función al esfuerzo nominal número de viaje (ton/viaje), presentó un aumento del 7% respecto a la primera temporada del año anterior, con valores de CPUE de 216 y 56 ton/vje para la flota industrial e industrial de madera respectivamente. Los esfuerzos efectivos duración de viaje y número de calas presentaron valores promedios de 22,4 y 2,7 horas respectivamente. Durante el presente periodo de pesca el descarte reportado fue mínimo.

En invierno, la estimación de la biomasa acústica de anchoveta fue de 10,3 millones de toneladas para la Región Norte Centro, estimando una TAC de 2,304 millones de toneladas para la segunda temporada de pesca (17 de noviembre 2013 – 31 de julio 2014).

Fig 1. Nivel de Biomasa Desovante proyectada a febrero de 2014 (línea roja) y su resultante de la implementación de diferentes escenarios de explotación definidos por un nivel de Cuota de Captura (línea azul).



Durante noviembre y diciembre, el indicador de abundancia relativa de la flota cerquera de anchoveta de la Región Norte Centro, en función al esfuerzo nominal número de viaje (ton/viaje), presentó un aumento del 46% respecto a la segunda temporada del año anterior, con valores de CPUE de 188 y 56 ton/vje para la flota industrial e industrial de madera respectivamente. Los esfuerzos efectivos duración de viaje y número de calas presentaron valores promedios de 24,7 y 3,5 horas respectivamente. Durante el presente periodo de pesca el descarte reportado fue mínimo.

En el año se han realizado dos talleres, el objetivo del primero, Taller de Estimación del Tamaño Óptimo de muestra del Programa Bitácoras de Pesca (PBP) fue determinar, con soporte estadístico, el número de viajes representativo para obtener estimaciones confiables sobre las diferentes características poblacionales de la especie en estudio, en el caso de la estimación de los descartes de juveniles de anchoveta se determinó la necesidad de 2500 viajes. El segundo taller, Métodos de Evaluación de Pequeños Pelágicos en el Perú, tuvo como objetivo discutir con expertos internacionales sobre la metodología empleada en la evaluación de cinco stocks pesqueros, 1) stock Norte – Centro y 2) stock Sur de anchoveta peruana, 3) stock norte del jurel, y los stocks peruanos de 4) sardina y 5) caballa, llegando a obtener recomendaciones en cada uno de los casos.

También se realizó un curso de Capacitación para Observadores a Bordo de la flota de cerco, con la participación de 76 personas, cuyo principal objetivo fue el de brindar mayor conocimiento sobre las actividades realizadas en la flota cerquera y la correcta colecta de información, necesaria para la evaluación de los recursos.

#### PRODUCTOS

- Protocolo para la estimación de la cuota total permissible de stock norte – centro de anchoveta (Edición 01/Revisión 00). E. Diaz

- Reporte del Programa Bitácoras de Pesca de Observadores a Bordo Flota industrial de anchoveta. J. Limachi

- Indicadores de la Pesquería de anchoveta en la Región Norte-Centro y Sur. C. Peña

- Desembarque diario de anchoveta según flota y puertos principales. C. Peña



- Primera reunión del Comité Científico de la Organización Regional para la Ordenación de Pesquerías en el Pacífico Sur (OROP – PS), La Jolla – Estados Unidos. 19 – 27 de Octubre 2013. Representantes: Blgo. Erich Díaz, Blgo. Ricardo Oliveros y Mat. Enrique Vásquez
- Condiciones ambientales del mar Peruano y especies asociadas C. Peña

OBJETIVO	N° Activ.	GRADO DE AVANCE (%)
Estudio piloto de evaluación de los recursos pesqueros costeros.	14	90 %

## PRINCIPALES RESULTADOS

### 1. Investigación de Recursos Pesqueros de los Bancos Marinos de Chimbote y su potencial aporte para la diversificación de la Pesca Artesanal

Los días 07 y 23 de noviembre en la zona de los bancos naturales de Chimbote localizada a 70 mn de la costa, se efectuó un rastreo acústico sistemático con 15 transectos. Se rastrearon en total 333 UBMs con un área evaluada de 148.5 mn<sup>2</sup>.

#### Batimetría Del Banco De Chimbote

En el área prospectada se identificaron 4 zonas con morfología bien definida, la zona central que es la más somera y se caracteriza por presentar un promontorio submarino con sedimento duro que emerge hasta alcanzar 72.14 m de la superficie, en los alrededores de esta zona el fondo alcanza entre 300 y 400 m de profundidad.

El margen noreste del banco de Chimbote coincide con el borde de la plataforma continental, presenta un relieve suave formado principalmente por sedimentos blandos, en esta zona las profundidades varían de 150 a 250 m. El extremo sureste el declive del fondo es mayor, donde las profundidades sobrepasan los 600 m; siendo la zona más profunda la ubica hacia el extremo oeste del banco de Chimbote donde ocurre un cambio brusco de la pendiente y los fondos presentan profundidades mayores a 600 m.

#### Limite superior de la zona mínima de oxígeno

A través de la detección de los organismos que habitan cerca de la zona mínima oxígeno (ZMO), se determinó la ubicación del límite superior de esta zona, que se encontró entre los 28 y 82 m de la superficie. En general, se observó que este límite, alcanzó mayor profundidad en las zonas con fondos más someros que se localizaron en la parte central y noreste del banco de Chimbote donde se detectó entre los 70 y 80 m de profundidad. (Fig. 1)

Fig. 01 - Límite superior de la ZMO detectada acústicamente

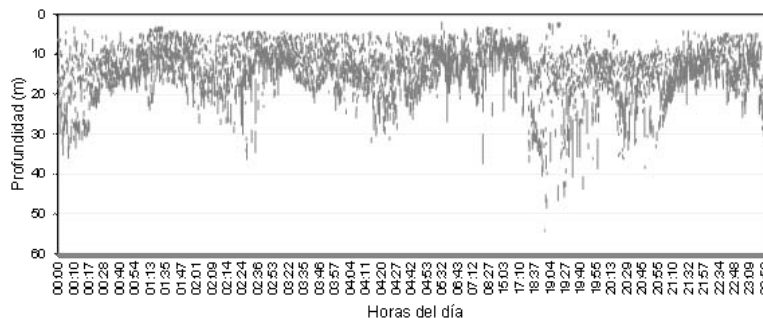
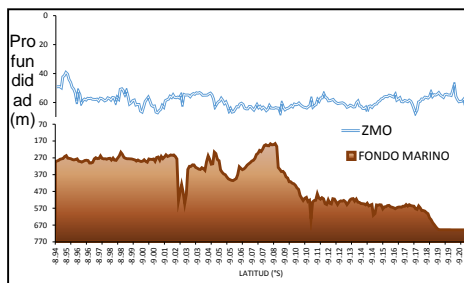


Fig. 02 – Distribución vertical de anchoveta

#### Distribución de recursos

**Anchoveta** Fue el recurso de mayor abundancia, presentó una distribución casi continua en toda el área evaluada.

Las agregaciones de mayor tamaño y densidad se detectaron principalmente cerca de la zona central y el extremo este del banco de Chimbote, donde las profundidades fueron más someras.

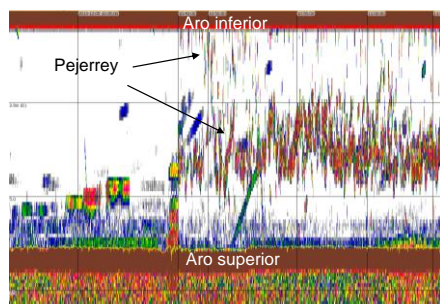
Hacia los extremos oeste y sur se registraron núcleos más reducidos de alta densidad. El extremo norte presentó pequeños núcleos con concentraciones muy dispersas.

Verticalmente la anchoveta se detectó cerca de la superficie principalmente entre los 3 y 20 m de profundidad. Durante el día los cardúmenes se agregaron en forma de plumas de diversos tamaños distribuidas entre los 5 y 45 m; durante la noche se presentó en registros continuos o capas localizadas entre los 5 y 25 m de profundidad. (Fig. 02)

**Vinciguerría** Se encontró hacia la zona oceánica que fue coincidente con el extremo oeste de la zona de estudio donde las profundidades fueron mayores a 600 m.

En esta zona se detectaron dos núcleos, uno de mayor extensión con características densas y muy densas localizada hacia el extremo sur y otro núcleo más pequeño muy disperso localizado ligeramente más al norte.

La vinciguerría se detectó principalmente durante la noche cerca de la superficie entre los 10 y 45 m de profundidad.



### 2. Experimentos de fuerza de blanco (TS) para los principales recursos pesqueros del lago Titicaca

#### Mediciones de TS

Se realizaron **experimentos de fuerza de blanco (TS)** para los principales recursos pesqueros del lago Titicaca (pejerrey, carachi, ispi, trucha, mauri). Se hicieron mediciones en la jaula con los parámetros: longitud de pulso de 0.512 m/s, potencia de 250 W e intervalo de muestreo de 1 ping/s.

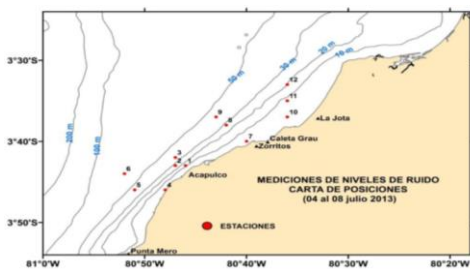
Figura 03 Ecograma con ecos de pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) observados en la frecuencia de 120 kHz.

### 3. Experimentos de medición de fuerza de blanco (TS) para la evaluación de recursos costeros en Huacho

Se realizaron experimentos con secuencias de 25, 50 y 100 peces vivos para estimar el valor de la Fuerza de Blanco de la Lorna (*Sciaena deliciosa*) y Pejerrey (*Odontestes regia regia*), utilizando la frecuencia de 120 kHz en la Bahía de Huacho (11° 07' S) a bordo de la embarcación artesanal MEYBHI Matricula HO-25069 - EM de 5 t.

Las mediciones de Fuerza de Blanco de jaula vacía y con peces se realizaron en periodos de una hora. Se realizó mini-prospección Hidroacústica utilizando el soporte del transductor externo de fierro de 120 kHz del ecosonda portátil SIMRAD EY 60 en las zonas Pta. Carquín, Cerrito Negro, Plaza Sol y Pta. Huacho (zonas de pesca de Lorna con red de enmalle y con pinta) para post procesamiento datos Hidroacústicos de peces.

### 4. Mediciones de Niveles de Ruido en la Zona de Tumbes



El objetivo principal de esta actividad es realizar una caracterización espacio-temporal del ruido submarino en ambiente natural en una fase posterior a la prospección sísmica.

Las mediciones de niveles de ruido submarino en ambiente natural a diferentes distancias de la costa después de la evaluación sísmica (Fase Posterior) presentaron niveles de presión sonora de pico máximo de 45,2 Pa = 148,7 dB1re 1uPa 62,3Pa = 153,4 dB 1re 1uPa y 30,1Pa =145,1 dB 1re 1uPa.

Dichos valores estuvieron por debajo del nivel de umbral de sensación de daño físico y estrés fisiológico (valores > 180 dB) reportados para peces y mamíferos (Cox et al., 1986; Hasting et al 1996; Popper y Hasting, 2009; Kastak et al., 1999; Schlundt et al., 2000).

No se observa cambios significativos en el número de especies para la zona, en los diferentes periodos evaluados, observándose siempre la predominancia de los copépodos *A. tonsa* y *P. parvus*.

### PRODUCTOS

- Informes de Campo e Informe Ejecutivo del crucero de Evaluación de recursos pelágicos 1302-04. BIC José Olaya Balandra y BIC HUMBOLDT.
- Informes de Campo e Informe Ejecutivo del crucero de Evaluación de recursos pelágicos con énfasis en la anchoveta 1308-09. BIC José Olaya Balandra y BIC HUMBOLDT.
- Informes de Campo e Informe Ejecutivo del área de acústica en el crucero de investigación de recursos demersales 1305-06. BIC HUMBOLDT.
- Informes de Campo e Informe Ejecutivo del área de acústica en el crucero de investigación del calamar gigante 1310. BIC HUMBOLDT.
- Informes de Campo e Informe Ejecutivo del área de acústica en las Mediciones de Niveles de Ruido en la Zona de Tumbes.
- Informes de Campo e Informe Ejecutivo del área de acústica en el "Diagnóstico de los Recursos Hidrobiológicos Demersales en la Región de Lambayeque".
- Informes de Campo e Informe Ejecutivo del área de acústica en la Investigación de Recursos Pesqueros de los Bancos Marinos de Chimbote y su potencial aporte para la diversificación de la Pesca Artesanal.
- Informes de Campo del área de acústica de los Experimentos de Fuerza de Blanco (Ts) para los principales recursos pesqueros del Lago Titicaca.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Evaluación de recursos transzonales	15	100 %

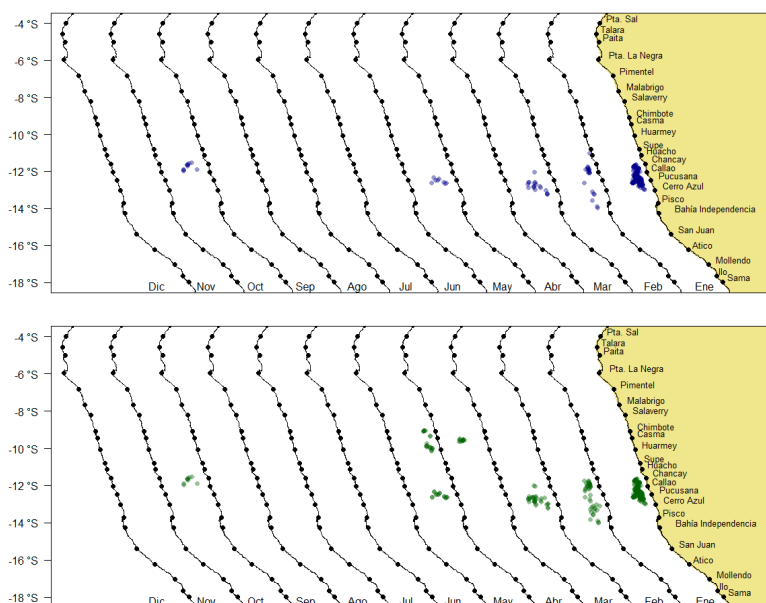
### PRINCIPALES RESULTADOS: Jurel y Caballa JUREL Y CABALLA

Mediante la Resolución Ministerial N° 038-2013-PRODUCE (20/01/2013) se autorizó la ejecución de una pesca exploratoria de jurel y caballa desde el 21 de enero al 10 de febrero de 2013 en todo el litoral peruano. Mediante la Resolución Ministerial N° 077-2013-PRODUCE (19/02/2013), se estableció los límites de captura de jurel para la flota industrial correspondiente a los periodos 20 febrero – 19 marzo y 20 marzo – 15 abril. Mediante la Resolución Ministerial N° 161-2013-PRODUCE (04/05/2013) se amplió el periodo de extracción del 04 al 16 de mayo de 2013, al no haberse cumplido con la cuota de captura establecida.

Mediante la Resolución Ministerial 285-2013-PRODUCE (15/09/2013) se amplió el periodo de extracción de jurel y caballa para la flota industrial, establecida por R. M. 077-2013-PRODUCE (19/02/2013) y R.M. 161-2013-PRODUCE (04/05/2013), del 16 de setiembre al 31 de diciembre de 2013. En el caso de jurel no podrán superar las 53,104 toneladas y de caballa las 26,000 toneladas.

Mediante la R.M. 317-2013-PRODUCE se suspendió la extracción de caballa entre los 05° y 06°S a partir del 25 de octubre de 2013, debido a una alta incidencia de juveniles.

En el desembarque acumulado del presente año, se registró un desembarque de jurel de 28 mil toneladas y 34 mil toneladas de caballa por la flota industrial, siendo los principales puertos de desembarque Callao y Chimbote.



Durante febrero-mayo 2013, la flota industrial que dirigió su esfuerzo hacia los recursos jurel y caballa, operó desde Chimbote hasta Bahía Independencia, principalmente entre las 50 y 100 millas de la costa. En mayo se observó la presencia de dos núcleos de concentración, uno frente a Huaramey (10°S) y otro frente a Callao (12°S). Las principales áreas de pesca de jurel y caballa en octubre se ubicaron entre Supe y Callao, principalmente entre las 50 y 120 millas de la costa, con tendencia a presentar mayores concentraciones frente a Chancay (Fig. 1).

Fig. 1 Distribución de jurel (sup) y caballa (inf), según áreas de pesca durante 2013

La estructura por tallas de jurel durante el primer semestre de 2013 presentó un rango de tallas entre 27 y 34 cm de longitud total, basada en una estructura multimodal, con modas adultas en el verano de 33 y 44 cm, y modas juveniles en el otoño de 29 y 31 cm.

La estructura por tallas de caballa durante el primer semestre de 2013 presentó un rango de tallas entre 25 y 38 cm de longitud a la horquilla, basada en una estructura multimodal, con modas adultas en 31 y 35 cm. En abril se observó el ingreso de una moda juvenil en 28 cm.

## PERICO

En Pucusana se registró un desembarque máximo de perico en enero de 2013 (733 t) disminuyendo rápidamente en febrero y en abril no se registró desembarques. En el periodo febrero-marzo de 2013 se ubicaron entre Pisco y Atico entre 80 – 160 millas de la costa. Durante el periodo setiembre 2012 – febrero 2013 se observó una estructura multimodal, con rango comprendido entre 55 a 140 cm de longitud a la horquilla, y a partir de setiembre 2012 se registró el ingreso de un grupo de ejemplares con talla modal entre 70 - 75 cm de longitud a la horquilla, el cual fue creciendo progresivamente en los meses siguientes y terminó conformando en febrero 2013 un grupo con talla modal en 90 cm.

+ Participación como delegados de Perú en la reunión del Comité Científico de la Organización Regional de Ordenamiento Pesquero del Pacífico Sur (OROP) realizado en La Jolla, USA, del 21 al 27 de octubre de 2013.

+ Entre marzo y julio del 2013, mediante el embarque de personal científico de IMARPE, se obtuvo información biológica-pesquera de jurel y caballa en la embarcación SHERIFF de bandera nacional que operó en la zona de la OROP (Pacífico Sur).

## EVALUACION

Se viene contribuyendo al conocimiento de la distribución de los recursos pesqueros jurel y caballa en relación con el ambiente. La información y análisis que brinda este objetivo contribuye al manejo pesquero de los recursos transzonales (jurel, caballa, perico).

## PRODUCTOS:

- Aspectos biológico-pesqueros del jurel fino (*Decapterus macrosoma*) en el litoral peruano (1997-2013)
- Informe Nacional de la Pesquería de jurel en alta mar durante el 2012-2013
- Información sobre Descripción de la pesquería y Crecimiento de jurel en Perú, como componente del estudio biológico-pesquero del jurel, presentados en la reunión internacional del Comité Científico de la OROP.-PS en octubre 2013.
- Informe sobre incidencia de juveniles de caballa en Paita durante enero – 20 octubre 2013.
- Desarrollo de la pesquería de los recursos jurel y caballa en la costa peruana durante enero – diciembre de 2013
- Taller “Hacia la sostenibilidad del Perico (*Coriphaena hippurus*) – Certificación MSC”, sobre propuestas para implementar el Plan de Acción en la administración del recurso Perico en el litoral peruano. Auditorium Prom Perú (San Isidro) del 21 al 22 de marzo de 2013.
- Presentación del Informe del Convenio Específico sobre Recopilación de Información biológica-pesquera del recurso Perico (*Coryphaena hippurus*) en la caleta de Pucusana, durante marzo y abril de 2013
- Participación en reunión del Comité Científico de la Organización Regional de Ordenamiento Pesquero del Pacífico Sur (OROP-PS) en La Jolla, USA, del 21 al 27 de octubre 2013. Blgo. Teobaldo Dioses Romero

- Participación en Taller “Bases técnicas para la formulación de un Plan de Acción Nacional para el manejo sostenible del perico”, convocada por la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero del Ministerio de la Producción, los días 12 y 26 de noviembre de 2013. Asistente: Blgo. Miguel Niquen Carranza

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Biología reproductiva de especies de importancia comercial	16	96 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### 1. ANCHOVETA Estado de madurez gonadal de anchoveta

#### Anchoveta: Stock Norte-Centro

Índice gonadosomático (IGS) El IGS de anchoveta en la región norte-centro, muestra que durante el verano de este año el IGS se encontró con valores cercanos al del patrón, mientras que durante la etapa de inactividad reproductiva el IGS estuvo por encima del patrón, extendiéndose inclusive hasta el mes de julio. La mayor actividad reproductiva se produjo en setiembre y octubre, manteniendo valores importantes para noviembre y diciembre (Fig. 1).

Figura.1. Evolución mensual del Índice Gonadosomático (IGS) de anchoveta *Engraulis ringens* de la Región Norte-Centro desde Enero hasta Diciembre 2013.

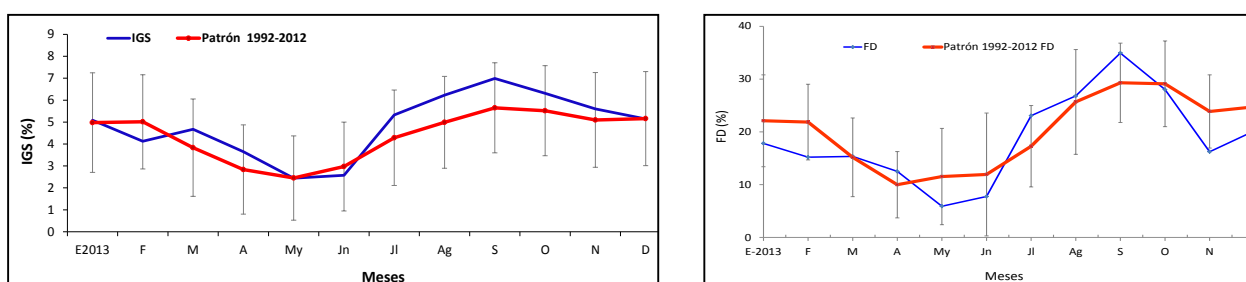


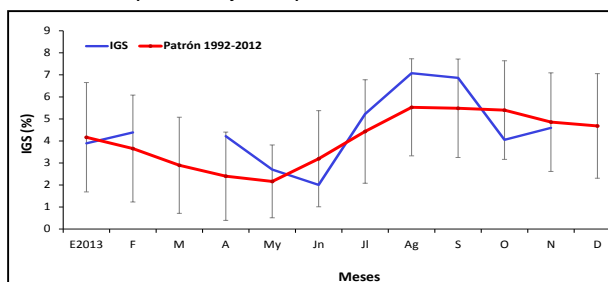
Figura. 2. Variación mensual de la Fracción Desovante (FD) de anchoveta *Engraulis ringens* de la Región Norte-Centro comparadas con el patrón, entre Enero y Diciembre 2013.

Los valores semanales del IGS por grupo de talla, mostraron que los individuos mayores de 14 cm han mantenido valores superiores con respecto a los adultos pequeños (entre 12 y 14 cm LT), el cual es un comportamiento ampliamente conocido tanto en la anchoveta como en otras especies.

El análisis por puertos, de los valores de IGS muestran tendencias similares a lo largo de la zona de distribución de este recurso en la región norte-centro, con una disminución del IGS desde la segunda semana de Marzo, para incrementarse a partir de la segunda semana de agosto hasta fines de octubre.

Fracción desovante (FD) La FD de anchoveta estuvo por encima del patrón durante el verano del presente año. El periodo de inactividad reproductiva (abril y mayo) ha sido bastante marcado, extendiéndose incluso hasta el mes de julio y los meses mayor intensidad del desove fueron setiembre y octubre. En el mes de diciembre la anchoveta ha incrementado su actividad desovante (Fig. 2).

Contenido Graso (CG) Durante enero y febrero los valores de CG han mostrado valores que se encuentran por debajo del patrón. Sin embargo, esta tendencia del patrón cambió a partir de Marzo, cuando se observó un incremento, tendencia que se mantuvo hasta el mes de Julio. Así mismo en los meses de octubre y noviembre los valores de CG se encuentran por debajo del patrón, tendencia observada a lo largo de todo el año.



#### Anchoveta: Stock Sur

Índice gonadosomático (IGS) El IGS de la anchoveta del stock sur, alcanzó sus máximos valores en los meses de agosto y setiembre para luego descender en octubre (Fig. 3).

Figura. 3. Variación mensual del Índice gonadosomático (IGS) del stock sur de anchoveta *Engraulis ringens* desde Enero hasta Diciembre 2013.

### 2. Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1302-04.

Estado reproductivo de Anchoveta por grados latitudinales La fracción desovante por grados latitudinales ponderada a la estructura de tallas de las capturas muestra que, en toda el área explorada los valores de FD se encontró debajo de su valor crítico (18,4 %), excepto en 12° S



En el caso del IGS, se observó que durante toda la evaluación el valor promedio de este índice no superó el valor crítico, indicador de periodos importantes de actividad reproductiva.

Cardúmenes desovantes Se ha observado dos núcleos de mayor actividad desovante, uno en el 12° S, frente a Callao y otro en el 17°S, frente a Mollendo.

### 3. Crucero de Evaluación de Hidroacustica de Recursos Pelágicos 13.08-09

#### + Análisis macroscópico de la Anchoveta

La frecuencia relativa de los estadios de madurez gonadal de anchoveta (IV y V) de acuerdo a la escala de madurez de Einarsson y Flores (1966), se observó que la anchoveta se encontró con un gran porcentaje de desovantes a lo largo de la zona de evaluación (Fig. 4). Los valores más altos se encontraron en los grados 7°S, 11°S, 13°S, 15°S, 17°S y 18°S, donde el porcentaje de desovante se encontró sobre el 50%. Como puede observarse hay una gran variabilidad latitudinal del porcentaje de desovantes, el cual está asociado a las condiciones del ambiente propia de cada zona

#### + Por distancia de costa

El porcentaje de desovantes de anchoveta, tanto en el grupo de hembras adultas pequeñas (12,0 – 13,5 cm LT) como en las hembras adultas grandes (más de 14,0 cm LT), encuentra sobre 35% en toda la zona evaluada. El porcentaje de desovantes es superior en las hembras megadesovadoras (mayor de 13,5 cm LT) en comparación con las de menor talla. Cabe mencionar, que en las más hembras grandes, la AR es más alta en la zona cerca de costa (hasta 15 mn) y en la zona por fuera de las 30 mn.

Figura 4. Porcentaje de desovantes de acuerdo a la catalogación macroscópica (estadios IV y V) de anchoveta por grado latitudinal. Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 1308-09.

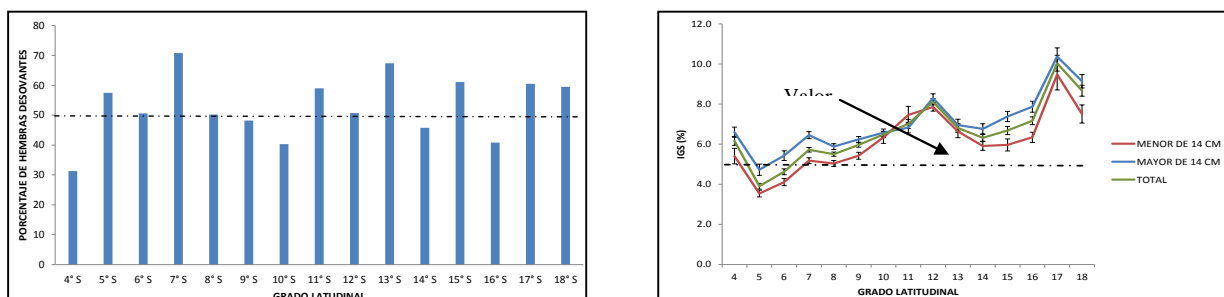


Figura 5. Índice gonadosomático (IGS) por grupo de talla y por grado latitudinal. Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 1308-09.

#### + Índice gonadosomático (IGS)

El IGS ha mostrado una evidente tendencia a incrementarse a lo largo de la evaluación (Fig. 17) estando su valor sobre el nivel crítico, indicador de periodos de desove (5) en toda la zona prospectada, a excepción de lo registrado en los grados 5 y 6°S, al inicio del crucero (4°S – 8°S). (Fig. 5).

#### + Porcentaje de hembras desovantes

La distribución espacial de los cardúmenes desovantes muestra en general, una alta actividad desovante en toda el área evaluada; con pequeños núcleos de desove frente a Punta La Negra, Malabrigo, Chimbote, Callao, Atico y Sama en la zona costera y en la zona más oceánica frente a Pimentel, Huarmey y Pisco..

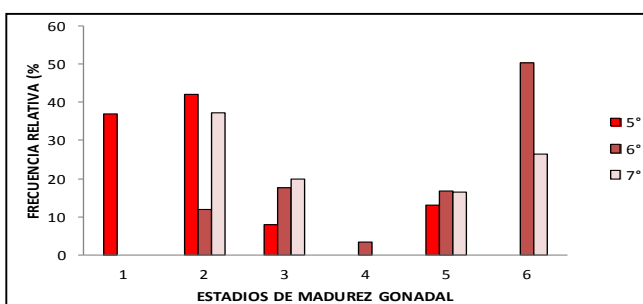
#### + Factor de Condición

El Factor de condición de anchoveta lo largo de la zona evaluada ha mostrado valores que se han encontrado entre 0,60 y 0,67. Cabe mencionar que el FC de anchoveta encontrado durante este crucero es superior al registrado en el 2011 en la zona de 8°S a 11°S, pero inferior al del 2010 para la misma zona. Estos resultados muestran que la condición de la anchoveta ha sido "normal" durante esta evaluación.

#### + Estado reproductivo de Samasa, *Anchoa nasus*

La samasa presentó una estructura de madurez gonadal variable por grado latitudinal, observándose un predominio de individuos con baja actividad desovante (13.2%) y un bajo valor de IGS en el grado 5°S, el cual se incrementó en el grado 6°S (porcentaje de desovantes: 20.2% e IGS: 2.8) y disminuyó ligeramente en el grado 7°S (porcentaje de desovantes: 16.5% e IGS: 1.8) (Figura 6).

Figura 6. Estadios de madurez gonadal de samasa Anchoa



#### + ESTADO REPRODUCTIVO DE VICINGUERRIA *Vinciguerria lucetia*

Reproductivamente, se observó una alta frecuencia de estadio madurante tanto en ejemplares hembras como en machos (62,4% y 69,5%, respectivamente) lo cual es característico de la especie.

#### 4. Crucero de Investigación de Calamar Gigante 13.10

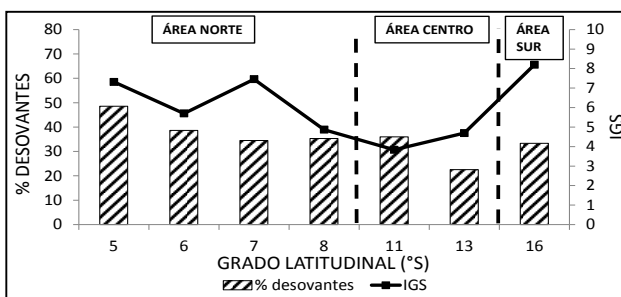
##### Estructura por tamaños

El área norte, presentó un rango de 11,5 a 17,0 cm LT, con una moda en 13,5 cm LT y porcentaje de juveniles de 0,39%. El área centro, estuvo conformada por adultos, presentando un rango de tallas de 13,5 a 16,5 cm LT con una moda de 15,0 cm LT. En el área sur, el rango de tallas fue de 13,0 a 16,0cm LT con moda en 14,5cm LT..

##### Aspectos reproductivos *Anchoqueta Engraulis ringens* Porcentaje de desovantes e índice gonadosomático (IGS)

En el área norte, el porcentaje de desovantes tuvo un valor de 39,6% y el IGS fue de 6,3. Por grado latitudinal, el porcentaje de desovantes presentó los mayores valores en el 5°S (48,6%) y 6°S (38,6%); mientras que el IGS tuvo los mayores valores en el 7°S (7,5) y 5°S (7,3).

En el área centro, el porcentaje de desovantes tuvo un valor de 28,6% y el IGS fue de 4,3. Por grado latitudinal, el porcentaje de desovantes fue de 36,0 (11°S) y 22,6 (13°S); mientras que el IGS tuvo valores de 3,8 (11°S) y 4,7 (13°S). En el área sur, donde sólo se registró una cala positiva para el recurso en el 16°S, el porcentaje de desovantes fue de 33,3% y el IGS fue de 8,2 (Fig.7).



En el área centro, sólo se obtuvieron dos calas positivas para el recurso, presentándose el mayor valor de desove frente a Supe (11°S). En el área sur, el único lance positivo para el recurso se ubicó frente a Punta Lomas (16°S, a 120 mn de la costa), mostrando que éste se encontraba desovando

#### 5. INFORMACIONES DEL PLAN DE SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DEMERSAL MERLUZA

##### Crucero de Evaluación de Recursos Demersales 13-05-06

##### + Actividad Reproductiva e índice gonadosomático por sub-áreas

La actividad reproductiva (AR) de la merluza en las sub-áreas evaluadas varió desde 12.6% (sub-área B), hasta 32.7% (sub-área E), con valores de 16.8%, 18.4% y 27.4% para las sub-áreas A, C y D respectivamente. Así mismo, el índice gonadosomático (IGS) mostró la misma tendencia, con valores de que van desde 1.6 (sub-áreas A y B) hasta 2.8 (sub-área E) (Figura 8).

Figura 8. Actividad reproductiva (AR) e índice gonadosomático (IGS) de la merluza por sub-áreas. Crucero 1305-06.

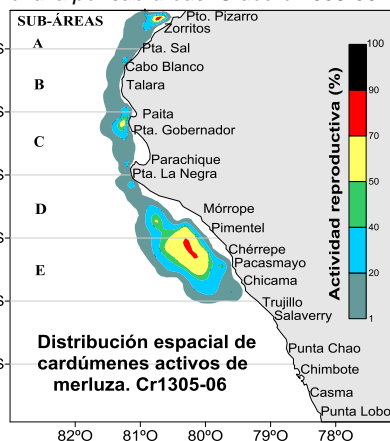
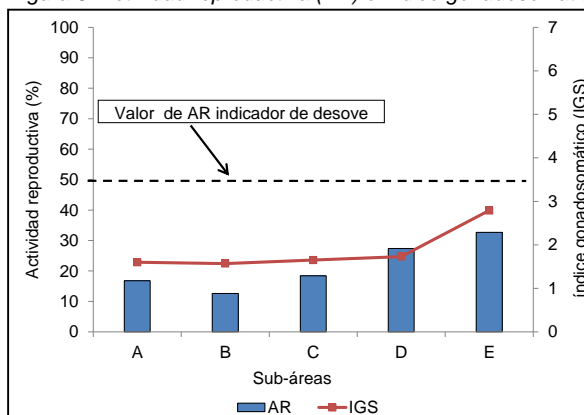


Figura 9. Distribución espacial de cardúmenes activos de merluza. Crucero 1305-06.

##### + Actividad reproductiva e índice gonadosomático por estratos de profundidad

La AR e IGS presentaron el mismo comportamiento en cuanto a los estratos de profundidad, observándose para ambos índices reproductivos, una gradiente con valores decrecientes, que van desde las zonas más superficiales (estrato I) a las más profundas (estrato IV), con valores desde 55.1% a 5.6% (AR) y desde 2.8 hasta 0.9 (IGS).

##### + Madurez gonadal por sub-áreas y grupos de talla

Al analizar el estado reproductivo por grupos de talla, se observó que en las sub-áreas A, B, C y D, son los individuos en estadio I (repose), los que presentaron las mayores frecuencias relativas, con valores desde 17.5 hasta 100.0%, siendo en la sub-área B, en el grupo de talla de 18 a 24cm, donde se presentó el mayor valor (100%). Mientras, en la sub-área E son los ejemplares en estadio III (maduro) los que presentaron la mayor frecuencia relativa con 65.6% (en el grupo de talla de 36 a 40cm). En la sub-área C, el grupo de talla de 41 a 45cm es el que presentó la mayor frecuencia de individuos en estadio IV (desovantes) con 22.3%.

##### + Distribución de cardúmenes activos

Espacialmente, se apreció el principal núcleo de actividad reproductiva entre Pimentel y Chérrepe (sub-área E) y un núcleo muy pequeño entre Puerto Pizarro y Zorritos (Figura 9).

## 6. Pesca Exploratoria de Merluza del 27 al 30 de Abril del 2013

### Por sub-áreas:

La actividad reproductiva (AR) estimada por cada sub-área muestra que en toda la zona evaluada los valores de AR estuvieron debajo del indicador crítico de desove masivo (línea punteada), denotando que la condición reproductiva del recurso merluza registra bajos niveles desovantes en la última semana del mes de abril..

### Por grupo de tallas

Al analizar la madurez gonadal por grupos de talla en las tres sub-áreas evaluadas, observamos que en todas las zonas, los grupos que predominan son los individuos inactivos. Sin embargo, en el grupo más longevo (de 45 a más cm de longitud) aún registra actividad importante sobre todo en las sub-áreas A y B condición que caracteriza a estos individuos denominados megadesovadores.

### Con relación a la profundidad.

Analizando la AR en relación con los estratos de profundidad, se observó que los mayores valores se registraron en los estratos estrato I y II con 31,2 y 29,4% respectivamente. Igualmente, los valores del índice gonadosomático (IGS) registran el mismo comportamiento decreciente en relación con la profundidad, donde el máximo valor fue 2,64 en el estrato I. El mayor valor se presenta en el estrato I, con valor superior a 3.0.

### Ciclo reproductivo

Los valores de AR e IGS globales registrados en toda el área evaluada, describen, con datos del seguimiento del proceso reproductivo, una clara declinación respecto a los meses anteriores, registrando valores cercanos al patrón establecido para cada índice durante el presente mes. Información ambiental sub-superficial recopilada durante la prospección ubica a la mínima de oxígeno hasta casi los 200 metros de profundidad, demostrando que los fondos están oxigenados.

## 7. Pesca Exploratoria de Merluza del 28 al 30 de octubre de 2013

En la presente figura se muestra la estructura de madurez ponderada a la captura en toda la zona explorada (sin distinguir sub-áreas ni grupos de talla), donde se puede apreciar que la actividad reproductiva estimada fue de 50%, valor considerado aun alto. (Figura 10).

Figura. 10 Frecuencia relativa por estadios de madurez ponderados a la captura de merluza para toda la zona explorada.

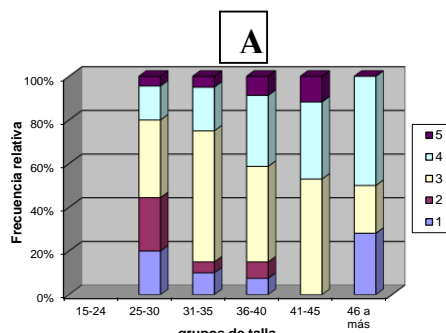
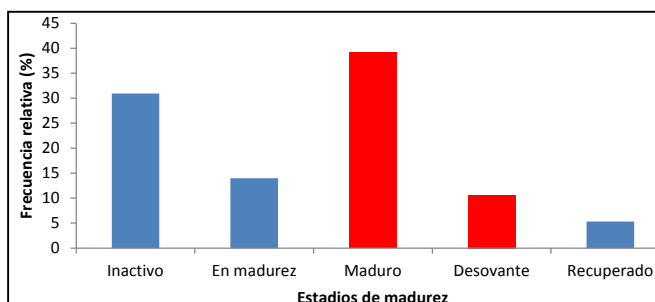


Figura 11-A. Estructura de madurez de merluza por grupo de talla y sub-área

### área

### Por sub-áreas

La Actividad reproductiva (AR) ponderada a la estructura de tallas fluctuó de 72 a 45%, cuyo valor más alto fue encontrado en la sub-área A; esta sub-área A registra una intensa actividad desovante, la que fue corroborada por la estructura de madurez y grupo de talla..

### Por grupos de talla

Las estructuras de madurez registrada para cada grupo de talla y sub-área, donde se puede identificar a la sub-área A (figura 11-A) registros de merluzas muy activas reproductivamente en todos los grupos de talla. Contrariamente, en la sub-área B existen merluzas en reposo gonádico que alcanza el 30% en todos los grupos.

### Evolución temporal

Con los valores de AR e IGS obtenidos de la pesca exploratoria fueron comparados con los registrados por el seguimiento del proceso reproductivo de merluza, verificándose que la AR actualmente tiene un valor muy similar al patrón establecido (50%). Este valor describe un periodo de desove de primavera muy bajo en comparación a lo registrado el año pasado para la misma época. (Figura 12)

Figura 12. Comparación de la variación mensual de la actividad reproductiva (AR) de merluza con la pesca exploratoria de octubre 2013

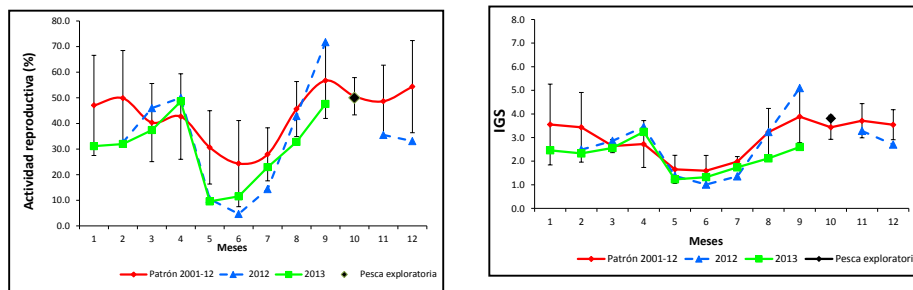


Figura 13. Comparación de la variación mensual del índice gonadosomático (IGS) de merluza con la pesca exploratoria de octubre 2013.

Igualmente, el índice gonadosomático es comparado con los valores obtenidos por el plan de seguimiento de merluza, y denota un valor cercano aunque ligeramente superior al patrón correspondiente. (Figura 13)

Ambos resultados demuestran que el periodo principal de desove de merluza no ha sido intenso o a estado por debajo de lo esperado, por lo que, es probable que el reclutamiento proveniente de este desove pueda verse afectado el próximo año.

#### 8. Pesca Exploratoria de Merluza del 25 al 26 de noviembre de 2013

Se muestra la estructura de madurez en toda la zona explorada (sub-áreas B y C) sin distinguir sub-áreas ni grupos de talla, donde se puede apreciar que la actividad reproductiva estimada fue de 54.6%, valor considerado alto para la época.

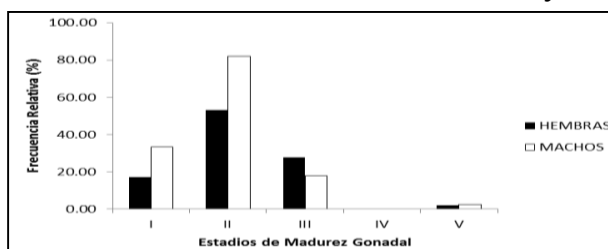
##### Por sub-áreas

Se muestra comparativamente la actividad reproductiva (AR) obtenida en la pesca exploratoria de octubre con la actual por cada sub-área. Se puede apreciar que hay un incremento de la AR en las sub-área B y C respecto a la operación anterior, denotando una recuperación inusual de la condición reproductiva para la época, registrando valores cercanos (55.4 y 53.9%) para ambas sub-áreas. No se cuenta con información de la sub-área A..

##### Evolución temporal

Con los valores de AR obtenidos de la pesca exploratoria fueron comparados con los registrados por el seguimiento del proceso reproductivo de merluza, verificándose que la AR actualmente tiene un valor cercano al patrón establecido.

#### 9. ESTADO REPRODUCTIVO DE *Aulacomya ater* "Choro"



Para el mes de mayo el 17.02% de muestras de Choro hembra se encontraron en estadio I (reposo), 53.19 % en estadio II (en maduración), el 27.66 % en estadio III (maduro) y el 2.13 % en estadio V (recuperación). Con respecto a los machos, el 33.33 % en estadio I, 82.05 % en estadio II, 17.95 % en estadio III y 2.56 % en estadio V (Fig. 14).

Figura 14. Frecuencia relativa de individuos de estadios de madurez gonadal de "choro", *Aulacomya ater*, por sexo del mes de mayo.

Para el mes de julio el 8.82% de muestras de Choro hembra se encontraron en estadio I (reposo), 44.12 % en estadio II (en maduración) y el 47.06 % en estadio III (maduro). Con respecto a los machos, 48.72 % en estadio II, 43.59 % en estadio III y 7.69 % en estadio IV.

#### 10. ESTADO REPRODUCTIVO DE *Mesodesma donacium* "Macha" en Islay, Arequipa - ENERO 2013

El 1,8 % de los individuos hembra se encontraron en estadio I (en reposo o virginal), el 15,8 % en estadio II (en maduración), el 54,4% se encontraron entre el estadio III (maduro), no se encontraron muestras en estadio IV (desove/expulsante), finalmente se encontró que el 28,1 % de las muestras son del estadio V (en recuperación). Con respecto a los machos, el 11,4 % son del estadio I; el 38,6 % son del estadio II; 34,3% pertenecen al estadio III; el 1,4 % es estadio IV y 14,3 % pertenecen al estadio V. Los indeterminados mayormente se encontraron en el estadio I y correspondieron a individuos con tallas pequeñas (Figura 15).

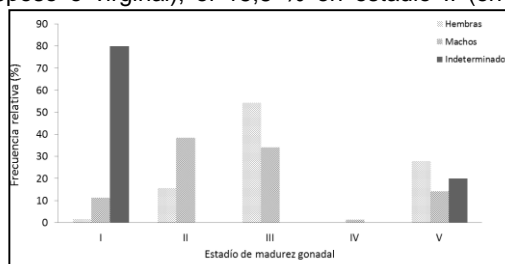


Figura 15. Frecuencia relativa de estadios de madurez gonadal de "macha", *Mesodesma donacium*, por sexo, colectados en Islay del 09 al 11 de Enero del 2013.

#### ESTADO REPRODUCTIVO DE MACHA (*Mesodesma donacium*) FRENTE A TACNA EN MARZO 2013

Los análisis microscópicos mostraron que el 89% de los individuos se encontraba en estadio 5, el 2% en estadio 3 y el 9% en estadio 2. El total de hembras se encontró en estadio 5. Por otro lado, el porcentaje de machos en estadio 5 fue de 18%, en estadio 3 fue del 1% y del estadio 1 fue del 9%.

#### ESTADO REPRODUCTIVO DE MACHA (*Mesodesma donacium*) DE LA ZONA DE ISLAY EN MAYO 2013

Los análisis microscópicos mostraron que el 89% de los individuos se encontraba en estadio 5, el 2% en estadio 3 y el 9% en estadio 2. Para el grupo de individuos hembras, fue notoria la presencia de ejemplares mayoritariamente en estadio 5. Por otro lado, el porcentaje de machos en estadio 5 fue de 18%, en estadio 3 fue del 1% y del estadio 1 fue del 9%.

## ESTADO REPRODUCTIVO DE *Mesodesma donacium* "Macha" DE LA ZONA DE TACNA- JUNIO 2013

El 76.3% en estadio V (recuperación) de las muestras de Macha hembra se encontraron en estadio II (en maduración), el 13.2% se encontraron entre el estadio II (en maduración) y en menor proporción se observaron individuos en estadios I, III y IV (5.3%, 2.6% y 2.36%, respectivamente).

## ESTADO REPRODUCTIVO DE *Mesodesma donacium* "Macha" EN ISLAY - JULIO 2013

El 38.10 % de las muestras de Macha hembra se encontraron en estadio II (en maduración), el 14.29 % en estadio III (maduro), el 4.76 % se encontraron entre el estadio IV (desove) y el 42.86 % en estadio V (recuperación). Con respecto a los machos, el 41.67 % en estadio II y 58.33 % en estadio V (en recuperación).

## ESTADO REPRODUCTIVO DE *Mesodesma donacium* "Macha" EN TACNA - AGOSTO 2013

El 29.03% de los ejemplares hembras se encontraron en estadio II (en maduración), el 45.16% en estadio III (maduro), el 3.23% en estadio IV (desove) y el 22.58% en estadio V (recuperación). Con respecto a los machos, el 7.14% se encontraron en estadio I (inmaduro), el 39.29% en estadio II (en maduración), el 35.71% en estadio III (maduro), el 3.57% en estadio IV (desove) y el 14.29% en estadio V (recuperación).

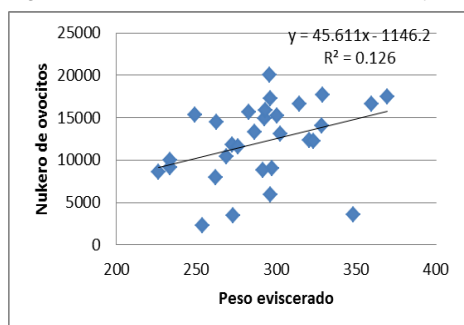
## 11. ASPECTOS REPRODUCTIVOS DEL PEZ VOLADOR *Hirundichthys rondeletii*. Durante la pesca exploratoria 2012-13 en la zona Pucusana-Morro Sama

### Desarrollo ovocitorio

Ovocitos inmaduros (OI).- Ovocitos con un tamaño promedio de 99.2  $\mu\text{m}$  y caracterizado por un citoplasma homogéneo y con núcleo de gran tamaño en relación al citoplasma.

Ovocitos pre-vitelogenados (OPV).- Tienen un tamaño promedio de 495.4  $\mu\text{m}$ . Los nucléolos son de fácil reconocimiento y el citoplasma se caracteriza por contener numerosas cantidades de gránulos corticales que ocupan la mayor parte de este.

Ovocitos hidratados (OH).- Tienen un tamaño promedio de 1208.3  $\mu\text{m}$ . En este tipo de ovocitos es perfectamente visible la gota oleosa, no se observa el núcleo y un citoplasma con vitelo homogéneo.



### Fecundidad parcial

La fecundidad parcial promedio estimada por longitud total varió de 6085 ovocitos por tanda de desove en individuos de 36 cm a 15533 en individuos de 32 cm. La fecundidad media fue de 12141 ovocitos en toda la muestra con un rango mínimo de 2244 ovocitos y un máximo de 20025 ovocitos, la desviación estándar fue de 4578. (Figura 16)

Figura 16. Relación entre fecundidad parcial y peso eviscerado (gr) del pez volador

## 12. ESTADO DE MADUREZ GONADAL DE LA ANGIULA *Ophichthus remiger* DE MARZO, ABRIL Y MAYO 2013

El índice gonadosomático promedio tuvo el máximo valor en el mes de Abril (Tabla 1).

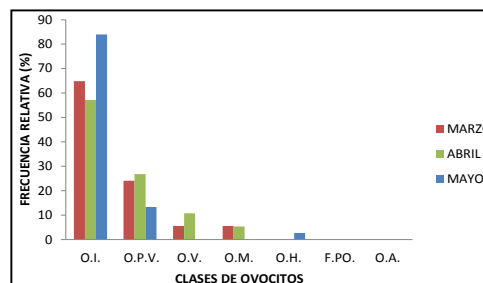
Tabla 1. Índice gonadosomático (IGS) de hembras de "anguila" *Ophichthus remiger* en marzo, abril y mayo del 2012. Entre paréntesis se indica la desviación estándar

MES	IGS
MARZO	0.58 ( $\pm 0.27$ )
ABRIL	1.24 ( $\pm 2.88$ )
MAYO	0.33 ( $\pm 0.15$ )

### Análisis Histológico de Ovarios

El desarrollo ovocitario durante los tres meses estudiados muestra una estructura básicamente en "reposo" gonádico. Los individuos con ovocitos vitelogenados muestran una frecuencia muy baja, destacando básicamente los ovocitos inmaduros y pre-vitelogenados. Esta estructura ovocitaria es el motivo por el cual los valores de IGS son bajos a pesar de tratarse de individuos considerados adultos en los tres meses estudiados. (Fig. 17).

Figura 17. Desarrollo ovocitario de "anguila" *Ophichthus remiger* en marzo, abril y mayo del 2013



La evolución del IGS promedio de los años 2004 a 2012, muestra que los meses de mayor actividad reproductiva son Junio y Julio. Sin embargo, las muestras analizadas muestran valores muy bajos respecto al patrón no sólo durante los meses de marzo a mayo del 2013, sino igualmente durante el 2012. Los valores de IGS corresponden a una condición inactividad reproductiva.

### Publicaciones:

- Aspectos reproductivos del jurel *Trachurus Murphy*. Ángel Perea, Julio Mori, Betsy Buitrón, Javier Sánchez.
- Escala de madurez gonadal de "jurel" (*Trachurus murphy* Nichols 1920). Javier Sánchez, Angel Perea, Betsy Buitrón y Julio Mori.



### Trabajos en prensa:

- Sexual maturity and gonadic index of Peruvian anchoveta, 1961 to 2009. Betsy Buitrón, Julio Mori, Angel Perea, Javier Sánchez, Carlos Quispe.
  - Dynamics of the condition factor and fat of the Peruvian anchoveta and its relationship with reproductive indexes, 1961 to 2009. Angel Perea, Betsy Buitrón, Julio Mori, Cecilia Roque y Javier Sánchez.
  - Aspectos reproductivos de *Dosidicus gigas* en el Perú. Ricardo Tafur, Angel Perea, Betsy Buitrón. Sánchez.
  - Escala de madurez gonadal para *Dosidicus gigas*. Angel Perea, Javier Sánchez y Betsy Buitrón.
- Taller: Índices reproductivos de la anchoveta de la Región Sur de Perú y Norte de Chile”, en Lima, Perú entre el 4 y 8 de noviembre, 2013. El taller se realizó en la Casa de las Naciones Unidas.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Edad, Crecimiento y Trofodinámica	17	96 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### 1. Laboratorio de edad y crecimiento

Durante el año 2013, el laboratorio de edad y crecimiento realizó los estudios de la edad y crecimiento de las principales especies de importancia comercial como: merluza, anguila, pejerrey y cabinza. Para la determinación de la edad y crecimiento se estimaron las edades y se calcularon sus parámetros de crecimiento de la ecuación Von Bertalanffy. (ver tablas adjuntas).

#### Merluza *Merluccius gayi peruanus*

##### Seguimiento de la pesquería

Se realizó el análisis de los otolitos de la merluza, las muestras proceden del seguimiento de la pesquería de la Zona de Paita durante los años 1978-1979.

Los parámetros de crecimiento de la fórmula de Von Bertalanffy se describen en el siguiente cuadro.

Años	sexo	loo (cm)	k (anual)	to	n	rango (cm)	r <sup>2</sup>
1978-1979	Hembra	97,7	0,158	-0,527	425	16-76	0,94
	Macho	74,5	0,221	-0,553	209	17-52	0,86
	Total (H y M)	104,4	0,138	-0,648	634	16-76	0,94

##### Cruceros de Investigación

Los parámetros de crecimiento obtenidos de la muestra de otolitos procedentes de los cruceros de investigación se describen a continuación:

Crucero	sexo	loo (cm)	k (anual)	to	n	rango (cm)	r <sup>2</sup>
0205-06	Hembra	103,3	0,154	-0,266	394	11-63	0,92
	Macho	72,5	0,241	-0,242	306	11-49	0,87
	Total (H y M)	109,3	0,137	-0,355	700	11-63	0,91
1205-06	Hembra	109,8	0,146	-0,269	537	12-74	0,95
	Macho	77,8	0,237	-0,128	376	11-63	0,91
	Total (H y M)	108,0	0,148	-0,271	913	12-74	0,95
1305-06	Hembra	103,8	0,151	-0,382	520	14-79	0,96
	Macho	77,5	0,220	-0,344	332	14-59	0,91
	Total (H y M)	109,3	0,136	-0,465	852	14-79	0,95

**Anguila *Ophichthus remiger*** Se analizaron los otolitos de la anguila de las zonas de Tumbes-Paita durante el año 2007, los parámetros de crecimiento de Von Bertalanffy se presentan a continuación:

**Pejerrey *Odontesthes regia regia*** Se realizó el análisis de los otolitos del pejerrey procedentes de la Zona de Pisco durante el año 2012, los parámetros de crecimiento de la fórmula de Von Bertalanffy se describen en el siguiente cuadro.

**Cabinza *Isacia conceptionis*** Mediante el análisis de los otolitos de la cabinza de la Zona del Callao durante el 2012 se calcularon los parámetros de crecimiento de la fórmula de Von Bertalanffy que se describen en el siguiente cuadro.

#### Anguila

Año	sexo	loo (cm)	k (anual)	To	n	rango (cm)	r <sup>2</sup>
2007	Hembra	135,9	0,119	-0,275	754	20-122	0,97
	Macho	126,6	0,122	-0,429	470	23-100	0,97
	Total (H y M)	138,9	0,11	-0,413	1224	20-122	0,97

#### Pejerrey

Año	sexo	loo (cm)	k (anual)	to	n	rango (cm)	r <sup>2</sup>
2012	Total (H y M)	29,9	0,17	-1,66	186	8-23	0,86

#### Cabinza

Año	sexo	L <sup>∞</sup> (cm)	k (anual)	to	n	rango (cm)	r <sup>2</sup>
2012	Total (H y M)	32,03	0,26	-1,71	516	14-29	0,72

### 2. Laboratorio de ecología trófica

#### Recursos pelágicos

**Agujilla *Sphyræna idiaestes*** Se analizaron 171 estómagos procedentes de Tumbes y se encontró alimento en 32 individuos. El individuo mas pequeño midió 40 cm y el mas grande 57 cm de LT. La presa mas importante en el verano fue Loliginidae (%Peso=81,9); en otoño fueron teleósteos indeterminados (%Peso=48,0) y Engraulidae (%Peso=34,6); en invierno, los más importantes fueron Loliginidae (%Peso=53,6) y teleósteo indeterminado (%Peso=46,4).

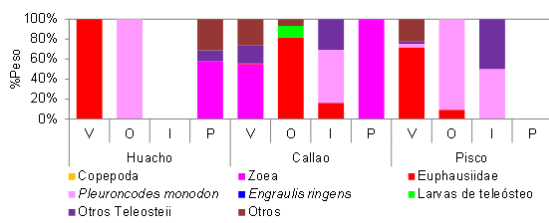
**Anchoveta *Engraulis ringens*** Durante el 2013 se analizaron 527 estómagos de anchoveta (Paita, Chicama, Chimbote, Callao, Matarani e Ilo) de tallas comprendidas entre 11,0 a 17,0 cm LT. La dieta presentó variabilidad espacio-temporal. En términos de volumen, durante el año y áreas (Paita-Ilo); destacaron los copépodos, además del

fitoplancton y huevos de anchoveta (Paita-Callao). Mientras que los eufausidos fueron ocasionales (Chicama) principalmente. El canibalismo de huevos de anchoveta fue por ejemplares de 12,0 a 17,5 cm.

**Bonito *Sarda chiliensis chiliensis*** Durante el 2013 se analizaron 1121 estómagos de los cuales 410 (36,6%) se encontraron llenos, registrándose 13 ítems-presas en bonitos de 31 a 70 cm LT, capturados entre Paita y Pisco desde 30 a 60 mn de distancia a la costa. Durante este periodo la presa otros Teleostei fue exclusiva (%Peso=100) en la zona de Paita; muy importantes durante el invierno en Huacho (54,2%), así como durante el otoño e invierno en el Callao (%Peso=55,1 y 66,7, respectivamente) y finalmente en otoño en Pisco (%Peso=66,7). La anchoveta *Engraulis ringens*, fue predominante durante el invierno en Salaverry (%Peso=79,3); mientras que en Huacho, fue predominante durante el otoño (%Peso=75,7) y muy importante en invierno (%Peso=43,8); y en Pisco, fue predominante en Pisco durante la primavera (%Peso=98,6). El portador de lucas *Vinciguerria lucetia*, fue relativamente importante durante el verano (%Peso=20,9) y primavera (%Peso=15,8) en el Callao, y fue presa predominante durante la primavera en Huacho (%Peso=67,6). El camaroncito rojo *P. monodon*, contribuyó muy poco en la dieta de la caballa durante el verano en el Callao (%Peso=2,1) y la primavera en Pisco (%Peso=8,3).

**Caballa *Scomber japonicus*** Durante el 2013 se analizaron 647 estómagos de los cuales 473 (73,1%) se encontraron llenos en caballas de 21 a 38 cm de longitud a la horquilla (LH); capturadas entre Paita y Pisco hasta 90 mn de distancia a la costa. Las presas más destacadas fueron los Euphausiidae en Paita y Huacho durante el invierno (%Peso=47,3 y 45,8%, respectivamente). Igualmente los Copepoda tuvieron mayor relevancia en Paita y en Chimbote durante el otoño (48,3 y 30,9%, respectivamente). Los otros Teleostei fueron dominantes durante otoño e invierno en el Callao (%Peso=84,8 y 100,0, respectivamente). Asimismo, los huevos y larvas de Teleostei contribuyeron con relativa importancia en el Callao durante el verano y primavera (%Peso=18,3 y 39,0, respectivamente). El camaroncito rojo *P. monodon* fue presa muy importante durante el otoño en Ilo (%Peso=46,9); y la única presa reconocida durante la primavera en Pisco e Ilo.

**Jurel *Trachurus murphy*** En este periodo se analizaron 360 estómagos de los cuales en 145 (40,3%) se encontró alimento, en jureles de 20 a 47 cm de longitud total (LT), colectados desde 20 a 110 mn de la costa a lo largo del litoral (entre Huacho y Pisco). El ítem presa Euphausiidae fue la única reconocida durante el verano en Huacho (%Peso=100,0) y predominante durante el otoño en el Callao (%Peso=92,3) y el verano en Pisco (%Peso=71,7). Durante el otoño, el camaroncito rojo *P. monodon* fue la única presa en Huacho (%Peso=100,0) y predominante en el Callao (%Peso=90,9), mientras que durante el invierno fue muy importante en Callao y Pisco (%Peso=53,1 y 50,0, respectivamente). Las zoeas fueron muy importantes durante el verano en la zona de Callao (55,0%) y en primavera en Huacho y Callao (%Peso=58,0 y 100, respectivamente).

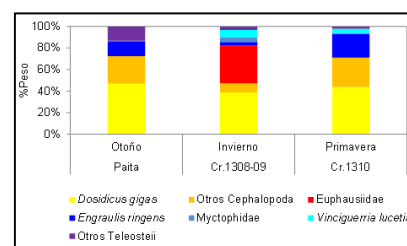


**Perico *Coryphaena hippurus*** Durante el 2013 se analizaron 126 estómagos de los cuales 87 (69,1%) presentaron contenido en pericos de 56 a 98 cm de LT, capturados en Huacho y Callao, entre 50 y 70 mn de a costa. En términos de peso la contribución de la anchoveta *E. ringens* fue alta en las zonas de Huacho y Callao, durante el invierno y la primavera (%Peso=35,9 y 46,7, respectivamente). Asimismo en primavera se destacó la presencia de la picuda *Strongylura exilis* tanto en la zona de Huacho como Callao (%Peso=43,0 y 61,4, respectivamente).

**Samasa *Anchoa nasus*** Se examinaron 17 estómagos de samasa, de tallas comprendidas entre 9,5 a 14,5 cm LT; procedentes de Paita. La dieta estuvo mayormente compuesta por copépodos y otras zooplanctones (megalopas, zoeas entre otros), el fitoplancton tuvo una mínima presencia.

#### Invertebrados marinos

**Calamar gigante *Dosidicus gigas*** – Flota artesanal. Durante el otoño, en la zona de Paita (6°S) se colectaron 50 estómagos de los cuales 30 (60%) estuvieron llenos en calamares gigantes de 56,5 a 98,8 cm LM. De los elementos analizados se encontraron 7 ítems-presas, siendo dominante en términos de peso el canibalismo (46,6%), seguido de la ingesta de otros Cephalopoda (25,8%) y la anchoveta *E. ringens* (14,0%).



#### Cruceros de Investigación

##### Crucero Hidroacústico de Investigación de Recursos Pelágicos BIC José Olaya 1308-09.

Durante el invierno el crucero de investigación operó en la zona sur (15°-16°S) y entre 62 y 81 mn de la costa. En este periodo se colectaron 48 estómagos de calamar gigante, encontrándose alimento en 42 (87,5%). Los calamares colectados estuvieron incluidos en el rango de talla de 18,6 a 62,4 cm de longitud del manto (LM). Se determinaron 9 ítems-presas, destacando en términos de peso el canibalismo (38,8%) y los Euphausiidae (35,3%).

##### Crucero Hidroacústico de Investigación de Recursos Demersales, Bic. Olaya 1310.

Este crucero se realizó en primavera y los estómagos de calamares de 24,5 a 80,6 cm de LM, fueron colectados en la zona sur (13°S), de 96 a 125 mn de distancia de la costa; en esta operación se colectaron 100 estómagos de calamar gigante de los cuales 91 (91%) se encontraron llenos, determinándose 11 ítems-presas. El canibalismo presentó una alta contribución (43,7%), seguido de otros Cephalopoda (27,1%) y la anchoveta *E. ringens* (22,2%).

**Pulpo *Octopus mimus*** Se analizaron 95 estómagos de ejemplares entre 94 y 165 mm, colectados en Sechura, Piura. Las presas más importantes en términos de peso fueron los decápodos y cefalópodos indeterminados, con 69% y 23%, respectivamente.

Durante invierno y primavera de 2013 se analizaron 361 estómagos de individuos entre 81 y 204 mm, procedentes de la zona del Callao. Las presas más importantes en términos de peso para el Invierno fueron los decápodos indeterminados (36%), cefalópodos (28%) y mitilidos (15%). En la Primavera las presas más importantes también fueron los cangrejos *Cancer* sp. (27%) y *Petrolisthes* sp. (19%), y crustáceos decápodos indeterminados (26%).

**Calamar *Loligo gahi*** Se analizaron 45 estómagos de individuos entre 96 y 273 mm, procedentes de la zona del Callao. Las presas más importantes en términos de peso (%W), fueron teleósteos y decápodos indeterminados, con 80% y 20% respectivamente. Un 71% de los estómagos estuvieron vacíos.

#### Recursos demersales

**Anguila *Ophichthus remiger*** Durante el verano se analizaron 43 estómagos procedentes de la zona de Tumbes. Se encontró alimento en 9 estómagos. El rango de tallas estuvo comprendido entre 47 y 85 cm de LT. La dieta estuvo compuesta por *Squilla* sp. (%Peso=37,0), *Squilla panamensis* (%Peso=35,0) y Loliginidae (%Peso=28,0).

**Cabinza *Isacia conceptionis*** Se analizaron 697 estómagos procedentes de la zona del Callao y se encontró alimento en 120 individuos. El rango de tallas estuvo comprendido entre 14 y 31 cm de LT. La presa más importantes en el verano fueron Ophiuroidea (%Peso=57,3) y los cangrejos de la Familia Pinnotheridae (%Peso=33,0). Durante el otoño, predominaron el cangrejito de orilla rocosa *Petrolisthes desmarestii* (%Peso=57,8) y el muy-muy *Emerita analoga* (%Peso=21,1). En el invierno predominó el muy muy (%Peso=87,7). Durante la primavera la presa predominante fue Ophiuroidea (%Peso=55,7).

**Cabrilla *Paralabrax humeralis*** Durante todo el 2013, se analizaron 461 estómagos procedentes de la zona del Callao, de individuos entre 14 y 54 cm de LT y se encontró alimento en 169 de ellos. Durante el verano, la presa predominante fue la anchoveta *E. ringens* (%Peso=73,3); durante el otoño, invierno y primavera, la presa más importante el cangrejito de orilla rocosa *Petrolisthes desmarestii* (%Peso=49,5, 49,4 y 50,3, respectivamente).

**Cabrilla *Paralabrax callaensis*** Se analizaron 79 estómagos y se encontró alimento en 22 de ellos. El rango de tallas estuvo comprendido entre 23 y 44 cm de LT. Las muestras procedieron de Tumbes y se colectaron durante el otoño. La presa predominante fue Euphausiidae (%Peso=98,6).

**Cachema *Cynoscion anales*** Durante el 2013, se analizaron 568 estómagos y se encontró alimento en 123 de ellos. El individuo más pequeño midió 15 cm de LT y el más grande 36 cm. La zona de procedencia fue el Callao. La anchoveta fue la única presa identificada a lo largo del año.

Procedentes de Tumbes y de verano a invierno, se analizaron 317 estómagos y se encontró alimento en 91 de ellos. El individuo más pequeño midió 15 cm y el más grande 42 cm de LT. Durante el verano, la presa predominante fue Engraulidae (%Peso=95,8); durante el otoño, la presa más importante fue Euphausiidae (%Peso=56,5), seguido de Teleosteos indeterminados (%Peso=21,3); y, durante el invierno la presa predominante fue Euphausiidae (%Peso=96,2).

**Camotillo *Diplctrum conceptione*** Se analizaron 159 estómagos y se encontró alimento en 21 de ellos. El rango de tallas estuvo comprendido entre 14 y 22 cm de LT. La procedencia fue de Tumbes. La presa más importante durante el otoño fue Euphausiidae (%Peso=74,9).

**Chiri *Peprilus* spp.** De la zona de Tumbes se analizaron 48 estómagos muestreados en verano, habiéndose encontrado alimento en 17 individuos. El rango de tallas estuvo comprendido entre 22 y 32 cm de LT. La presa más importante fue Euphausiidae (%Peso=88,9).

**Espejo *Selene* sp.** Se analizaron 209 estómagos de individuos entre 16 y 30 cm de LT. Todo procedió de Tumbes. La única presa encontrada fue Euphausiidae.

**Falso volador *Prionotus stephanophrys*** De 245 estómagos analizados procedentes de Tumbes, se encontró alimento en 32 individuos. El individuo más pequeño medía 20 cm y el más grande 37 cm de LT. La presa más importante en verano fue Euphausiidae (%Peso=74,8), mientras que en el otoño fue Teleosteo indeterminado (%Peso=50,1) seguido en orden de importancia por Euphausiidae (%Peso=22,3).

**Merluza *Merluccius gayi peruanus*** Durante el 2012, se analizaron 11 917 estómagos de merluza procedente de Paíta, de ellos 1825 presentaron contenido alimentario y el rango de tallas estuvo comprendido entre 17 y 65 cm de LT. En términos de peso, la dieta se manifestó mayormente con tendencia al canibalismo (%Peso=51,0-60,0) entre verano e invierno. La segunda presa importante en el verano fue Loliginidae (%Peso=34,0). Asimismo, la presa Euphausiacea fue la segunda en importancia durante otoño e invierno (%Peso=45,0 y 33,0, respectivamente).

**Pejeblanco *Caulolatilus affinis*** Se analizaron 96 estómagos procedentes de Tumbes y 15 individuos han presentado contenido alimentario. El rango de tallas estuvo comprendido entre 25 y 34 cm de LT. Durante el verano se alimentaron mayormente de Teleosteo indeterminado (%Peso=49,5) y calamares de la familia Loliginidae (%Peso=41,3), mientras que durante otoño la presa predominante fue teleosteo indeterminado (%Peso=93,8).

**Pintadilla *Cheilodactylus variegatus*** Se analizaron 635 estómagos y se encontró alimento en 225 individuos. El rango de tallas estuvo comprendido entre 16 y 37 cm de LT. Las muestras procedieron del Callao. En el verano la presa más importante fue Mytilidae (%Peso=61,1), el cangrejito de orilla rocosa *P. desmarestii* en otoño (%Peso=59,1); Ophiuroidea (%Peso=30,1) y *P. desmarestii* (%Peso=28,0) en invierno; y, camaroncito rojo *P. monodon* en primavera (%Peso=60,7)

**Sierra *Scomberomorus sierra*** En 146 estómagos procedentes de Tumbes, se encontró alimento en 23 individuos que estuvieron comprendidos en el rango de tallas 28-57 cm de LT. En el otoño la presa más importante fue Teleosteo indeterminado (%Peso=59,5), seguido en orden de importancia por Engraulidae (%Peso=37,7). Mientras que en invierno, solo se observó Teleosteos indeterminados en la dieta.

#### Costeros demersales

**Lisa *Mugil cephalus*** Se analizaron 238 estómagos de lisa, con tallas que oscilaron entre 20,0 y 40,0 cm LT procedentes del Callao. Su dieta fue variable estacionalmente: los copépodos predominaron en verano y primavera, otras zooplancteres en otoño e invierno. El fitoplancton se incrementó de verano a primavera. Las lisas de 25,0 a 39,5 cm consumieron huevos de anchoveta a razón de 2 huevos/estómago.

**Machete *Ethmidium maculatum*** Se analizaron 91 estómagos de machete, con tallas de 17,0 a 32,9 cm LT en el Callao. La dieta estuvo representada por copépodos, fitoplancton, huevos de anchoveta y otras presas. En invierno se observó la mayor ingesta de huevos de anchoveta (26 huevos/estómago), mientras que en las otras estaciones fue muy reducida o nula.

#### **PRODUCTOS**

- Edad y crecimiento de *Paralabrax humeralis* "cabrilla" en la zona del Callao 1996. Autores: Carlos Goicochea, Patricia Moquillaza, Jorge Mostacero.

- Edad y crecimiento de *Paralonchurus peruanus* "coco" en aguas de la costa central del Perú durante 1999. Autores: Carlos Goicochea, Sonia Arrieta, Patricia Moquillaza, Jorge Mostacero.

- Edad y crecimiento de *Cheilodactylus variegatus* "pintadilla" en el mar peruano (Callao-Perú durante el año 2005. Autores: Jorge Mostacero, Carlos Goicochea, Patricia Moquillaza.

- Edad y crecimiento de *Isacia conceptionis* "cabinza" en la zona de Ilo 2009. Autores: Carlos Goicochea, Patricia Moquillaza, Jorge Mostacero.

- Edad y crecimiento de *Ophichthus remiger* "anguila" en la zona norte del mar peruano durante el año 2004. Autores: Carlos Goicochea, Jorge Mostacero, Patricia Moquillaza.

Edad y Crecimiento de *Coryphaena hippurus* (Linneo 1758) "perico" en la zona norte del mar peruano durante febrero del 2010. Autores: Carlos Goicochea, Jorge Mostacero, Patricia Moquillaza.

- Se elaboró y presentó el perfil de proyecto "Composición de la dieta de munida *Pleuroncodes monodon*, solicitado por el Área Funcional de Investigaciones de Invertebrados Marinos y Macroalgas. Autor: Blgo. David Castillo.

- Informe de alimentación de merluza *Merluccius gayi peruanus* *Crucero 130506*. Autor David Castillo.

- Alimentación del calamar gigante (*Dosidicus gigas*, D'Orbigny, 1835) capturada por la flota calamarera industrial frente al Perú. Autores: Ana Alegre, Ricardo Tafur, Pepe Espinoza, Juan Argüelles, Víctor Maehara, Monique Simier, Frederic Menard, Arnaud Bertrand (En revisión).

#### **PUBLICACIONES**

**Ana Alegre, Pepe Espinoza**, Marco Espino. 2013. Ecología trófica del jurel *Trachurus murphyi* en el Perú entre 1977 – 2011. Revista Peruana de Biología 20, 75-82.

#### **PONENCIAS:**

- Se han presentado en el XII Reunión Científica del Instituto de Ciencias Biológicas Antonio Raimondi (ICBAR 2013 – 06 al 08 de agosto) en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos:

+ Alimentación de la cabrilla *Paralabrax humeralis* (Perciformes: Serranidae) de la zona del Callao, durante invierno y primavera de 2012. Autores: **Rosario Cisneros, David Castillo**.

- Se han presentado dos trabajos de investigación en el XV Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar (COLACMAR 2013- 27 al 31 de octubre) en Punta del Este, Uruguay:

+ Oxygen minimum zone modulates jumbo squid opportunistic predation off Peru. Autores: **Alegre A**, Ménard F, Tafur R, **Espinoza P**, Argüelles J, Maehara V, Simier M, Bertrand A.

+ Feeding habits of the jack mackerel *Trachurus murphyi* off Peru between 1977-2011. Autores: **Alegre A**, **Espinoza P**, Espino M, Ménard F, Simier M, Bertrand A.

## PROGRAMA: II: INVESTIGACIONES EN BIODIVERSIDAD Y SALUD DEL ECOSISTEMA

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Investigación y monitoreo de la biodiversidad marina	18	70 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### A. EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN LA BIODIVERSIDAD MARINO COSTERA + ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE ESCENARIOS DE VARIABILIDAD OCEANO-ATMÓSFERA PARA INTRODUCIR LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN LA METODOLOGÍA DE RIESGO ECOLÓGICO

Se proponen tres escenarios de variabilidad oceano-atmósfera para su incorporación dentro de la metodología de Evaluación de Riesgo Ecológico Aplicado a la Pesquería en el Ecosistema de Afloramiento Costero Peruano. Siguiendo esta metodología, se elabora una categorización de las variables ambientales que impactan en los recursos costeros y se plantea una matriz de respuestas de riesgo ecológico.

Se estudió las propuestas de los tres escenarios de climáticos: El Niño, La Niña y Neutro. Para lo cual se propusieron tres variables: 1.-Ciclo ENOS, Clorofila (volumen), Adaptabilidad ambiental del recurso.

**Ciclo ENOS.-** El primer paso es la identificación de las anomalías de los promedios estacionales asociado al área costera de estudio, específicamente asociado a las estaciones costeras del IMARPE. Para el ejemplo, se eligió el área circundante a Isla Lobos de Tierra, el cual estaría asociado a la estación costera de San Jose. El índice de temperatura de promedio estacional se calcula a partir de los promedios diarios de la estación de San Jose. Se calculó el índice estacional de temperatura, para el ejemplo se eligió el período de El Niño 1997-1998 (McPhaden 2000).

**Clorofila.-** Para determinar los valores de clorofila asociados a los volúmenes de diatomeas, para los periodos El Niño se propone el valor 1 a menor volumen de clorofila, mientras que un valor de 2 para volúmenes de silicoflagelados y microflagelados, y finalmente los mayores volúmenes de clorofila estaría asociado al mayor volumen de clorofila (diatomeas) (Ochoa et al. 2010).

**Adaptabilidad ambiental del recurso.-** Como tercer paso, se definió valores de adaptabilidad para 11 recursos provenientes de la Isla Lobos de Tierra}

Al identificar, según la bibliografía disponible los posibles valores de adaptabilidad de las especies antes mencionadas, se procede al llenado de la tabla 4, siguiendo la fórmula de la metodología EREAP (Reporte EREAP-GEF, 2012). Como se puede observar en la tabla, se determinó tentativamente, las categorías de riesgo, incluyendo la variabilidad ambiental. Se obtuvo para este ejercicio categorías de riesgo medio (color verde, tabla 4). Se sugiere continuar con el análisis bibliográfico para el tercer trimestre y sustentar los valores dados en la tabla, para sustentar la categorización de riesgo propuesta.

Tabla 1. Valores de evaluación ambiental propuestos para su incorporación en la Evaluación de Riesgo Ecológico adaptado a las pesquerías (EREAP).

Nombre común	Productivity Scores [1-3]							Susceptibility Scores [1-3]					Environmental Score [1-3]					Categoría de Riesgo	
	EPM	EM	F	D	ER	NT	Rr	V	A	S	MPC	Rq	ENOS	A <sup>++</sup>	A <sup>++</sup>	Rq	Color on PSA pl		PSA
Concha de abarico	1	1	1	2	1	1	1.17	3	3	3	3	3.00	3	1	1	1.05		2B1	Med
Concha fina	1	1	1	2	1	1	1.17	3	1	2	2	1.28	3	2	1	1.13		1B1	Low
Palpo	1	1	1	2	2	3	1.67	3	3	3	3	3.00	3	1	1	1.05		2B2	Med
Marabá	1	1	1	2	1	1	1.17	3	3	3	3	3.00	3	1	1	1.05		2B1	Med
Caracol pira	2	3	2	3	2	2	2.33	3	1	3	3	1.65	3	2	1	1.13		2B2	Low
Caracol fina	2	3	2	3	2	2	2.33	3	1	3	3	1.65	3	2	1	1.13		2B2	Low
Caracol plano	2	2	2	3	2	2	2.17	3	1	3	3	1.65	3	2	1	1.13		2B4	Low
Caracol carazo	2	3	2	3	2	2	2.33	3	1	3	3	1.65	3	1	1	1.05		2B2	Low
Caracol grillo	2	3	2	3	2	2	2.33	3	1	3	3	1.65	3	1	1	1.05		2B2	Low
Armeje	1	2	3	2	1	1	1.67	3	1	3	3	1.65	3	1	3	1.05		2A4	Low
Langosta	2	2	1	2	2	1	1.67	3	1	3	3	1.65	3	1	1	1.05		2A4	Low

#### B. CARACTERIZACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD MARINO COSTERA + TALLER DE ESTANDARIZACIÓN DE METODOLOGÍAS DE MUESTREO EN BIODIVERSIDAD

Con el objetivo de elaborar una propuesta de protocolos de muestreo para el monitoreo de la biodiversidad marina costera bentónica, que permitan orientar y estandarizar el desarrollo de los estudios de biodiversidad realizados por el IMARPE, el Área Funcional de Investigaciones en Biodiversidad organizó el 1<sup>er</sup> Taller "Estandarización de las metodologías de muestreo para el monitoreo de la biodiversidad marina costera", realizado en la sede Central del IMARPE, del 16 al 17 (1<sup>a</sup> fase) y del 20 al 21 (2<sup>da</sup> fase) de mayo de 2013.



Como productos del evento se elaboraron los siguientes documentos:

- Protocolo de muestreo de la biodiversidad del intermareal rocoso.
- Protocolo de muestreo de la biodiversidad del intermareal arenoso.
- Protocolo de muestreo de la biodiversidad del submareal de fondos duros
- Protocolo de muestreo de la biodiversidad del submareal de fondos blandos

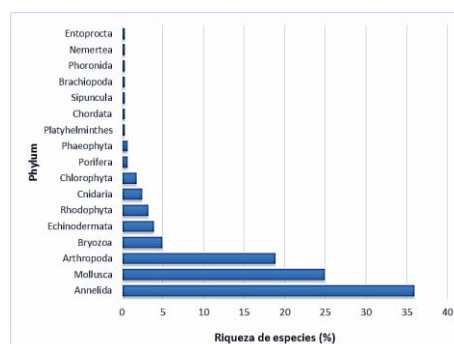
#### + CARACTERIZACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD BENTÓNICA DE ISLAS DEL CALLAO

Durante los meses de abril (26, 27 y 28), agosto (15, 16 y 17), octubre (21, 22 y 24) y diciembre (16, 17 y 18) del 2013, se realizaron prospecciones a la Isla San Lorenzo con la finalidad de determinar: a) la densidad y área habitable de la población de la macroalga parda *Macrocystis pyrifera*, b) la diversidad y abundancia de las comunidades megabentónicas de la zona, y c) el registro de parámetros oceanográficos físicos y químicos

Las plantas presentaron una distribución agregada en parches, sobre sustrato rocoso de tipo bloques principalmente, alcanzando una densidad promedio de  $11.2 \pm 5.34$  ind/10 m<sup>2</sup>,  $21.15 \pm 3.99$  ind/10 m<sup>2</sup>,  $31.1$  ind/10 m<sup>2</sup> y  $18.25 \pm 3.27$  ind/10 m<sup>2</sup>. Las **especies megabentónicas** predominantes fueron los decápodos *Cancer porteri* “cangrejo jaiba”, *Cancer setosus* “cangrejo peludo” y *Hepatus chilensis* “cangrejo puñete”; los gasterópodos *Crepidatella dilatata* y *Tegula luctuosa* “caracolito”, y los equinoideos *Arbacia spatuligera* y *Caenocentrotus gibbosus*. Se observaron los biotopos característicos: 1) fondos arenosos con praderas de *Chaetomorpha* a los 5 m de profundidad, y 2) fondos blandos con tubos de Chaetopteridae y *Cryptonemia* sp. entre los 8 y 11 m de profundidad.

Con respecto a la **comunidad macrobentónica**, se ha logrado determinar hasta el momento (periodo 2011-2013) un total de 281 especies distribuidas en 17 phyla de invertebrados (14) y macroalgas (3) (Fig. 1). Estas especies fueron registradas en cuatro tipo de microhábitats o biotopos: fondos rocosos, fondos mixtos de arena y conchuela, rizoides de *M. pyrifera* y frondas de *M. pyrifera*, presentes en el ecosistema submareal de *M. pyrifera*, ubicado en los alrededores de Isla San Lorenzo, Callao.

Figura 1. Composición porcentual de la riqueza de especies (= número de especies) por phylum, registradas en 04 biotopos presentes en el ecosistema de *Macrocystis pyrifera*, en los alrededores de Isla San Lorenzo, Callao



#### + COLECCIÓN CIENTÍFICA MARINA DEL IMARPE

Mantenimiento y Organización de especímenes

Se realizaron actividades de mantenimiento y organización de 102 lotes de cordados (06 de la Superclase Agnata y 96 de la Superclase Pisces) de la Colección Científica

Asimismo, se incorporó un total de 133 lotes (frascos con especímenes) provenientes del Crucero B/O Miguel Oliver 1009-10 a la Colección Científica de Crustáceos

Se adicionaron 133 registros, pertenecientes a 20 familias (Tabla N° 2), procedentes del Crucero B/O Miguel Oliver 1009-10, a la Base de Datos de la Colección Científica de Crustáceos. Asimismo, se incorporaron 28 nuevos registros a la Base de Datos de la Colección de Bryozoos, sumando un total de 96 registros incorporados en esta Colección

Las especies de equinodermos albergadas en la Colección Científica del IMARPE representan un importante referente de la biodiversidad marina del Perú, constituyendo el 60.9 %, 24.7 %, 69.0 %, y 100 % de las especies de Asteroidea, Holothuroidea, Ophiuroidea, y Crinoidea, registradas para el país, respectivamente

#### EVALUACION

- Con la ejecución de las actividades programadas, se está contribuyendo con un mayor conocimiento a la evaluación de riesgo ecológico para las pesquerías con un enfoque ecosistémico en nuestro litoral. A la vez se definirán los escenarios de variabilidad océano-atmósfera frente al EACP, se identificarán y categorizarán las variables con mayor asociatividad a la metodología ERAEP, y se aplicará esta metodología con la variable ambiental incorporada a una pesquería seleccionada.

#### PRODUCTOS

- Elaboración del Informe de la prospección **Biodiversidad de las comunidades bentónicas del submareal somero en las Islas del Callao** (Objetivo Específico N° 18), los días 26, 27 y 28 de abril del presente. (Memo 00018-2013-IMARPE/AFIB 24.04.2013).

- Organización, ejecución y elaboración del informe del “**Primer Taller de Estandarización de Metodologías de Muestreo del IMARPE para el Monitoreo de la Biodiversidad Marino Costera**”. Llevado a cabo con la participación de personal del AFIB y Laboratorios Costeros, en las instalaciones de la Sede Central del Instituto del Mar del Perú los días 16, 17, 20 y 21 de mayo del presente. Patricia Carbajal E.(en revisión).

- Participación y elaboración de informe en la **Tercera Reunión Ordinaria de la Comisión Nacional de la Biodiversidad – CONADIB** que se desarrolló el día 15 de mayo del presente en las instalaciones del Ministerio del Ambiente. Blga. Albertina Kameya. (Memo N° 135-2013-IMARPE/AFIB, del 24.05.13).

- Elaboración de informe con los temas “An analysis of SST gradients off peruvian coast: the impacts of going to higher resolution” y “Relationship between coastal fronts and artisanal fishing zone during El Niño periods off Perú”, en la sesión especial “**Aplicación de Sensores Remotos en regiones costeras de las Américas**” en la reunión de las

Américas organizada por la Unión Geofísica Americana (AGU) la cual se realizó entre el 14 y 17 de mayo 2013 en la ciudad de Cancún, México (Memo 00130-2013-IMARPE/AFIB, del 24.05.13 ).

- Elaboración del informe de la Reunión sobre la Disponibilidad de algas pardas en Ica y Arequipa, realizada en la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero de PRODUCE, el día 09 de octubre del presente (Memorándum N° AFIIMM-243-2013). Blga. Patricia Carbajal. E.
- Elaboración del Informe de la prospección Biodiversidad de las comunidades bentónicas del submareal somero en las Islas del Callao (Objetivo Específico N° 18), los días 15 al 17 de agosto del presente. (Memorándum 00196-2013-IMARPE/AFIB 20.08.2013). Blga. Patricia Carbajal. E y Flor Paredes Bulnes
- Identificación de muestras de invertebrados marinos, colectados durante la Prospección de *Concholepas Concholepas* "Chanque" y el ELBA de *Mesodesma donacium* "Macha", solicitada por del Laboratorio Costero de Arequipa, mediante el Memorandum 00514-2013-Sede Camaná - IMARPE. (Memorándum 00233-2013-IMARPE/AFIB, 02.10.2013).
- Participación en el "I Taller Planificación Espacial Marina – Criterios para el Análisis de la Información", realizado los días 5 y 6 de setiembre del presente, organizado por el IMARPE y el Proyecto GEF-Humboldt. Blga. Patricia Carbajal E.
- Identificación de muestras de moluscos marinos solicitada por la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Trujillo, mediante el Oficio N° 113-2013-Esc.Pesq./Fac.CC.BB (Memorándum-00168-2013-IMARPE/AFIB, 19.07.13). Blga. Patricia Carbajal E.
- Participación de la Blga. Patricia Carbajal Enzian en el Curso Internacional "Experimental Intertidal Ecology", organizado por el Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas (ICML) de la Universidad Austral de Chile, realizado del 07 al 10 de noviembre del presente en la Ciudad de Valdivia, Chile (Resolución Directoral N° DEC-275-2013)
- Opinión sobre el informe "Biodiversidad marina en las Islas Chao, Guañape y Macabí de la Región de La Libertad - 2013", elaborado por el Laboratorio Costero de Huanchaco, como resultado de la prospecciones ejecutadas por esta sede del 19 al 30 de marzo del 2012 (Memorándum 0268-2013-IMARPE/AFIB 14.11.2013). Blga. Patricia Carbajal. E.
- Fichas de información biológica y ecológica de especies características de ecosistemas marino costeros: intermareal rocoso, submareal rocoso, submareal arenoso, manglares y praderas de algas pardas, para proyecto de Acuario Marino, por requerimiento de la DGRDyL (octubre, 2013)
- Informe de la Reunión sobre la Disponibilidad de algas pardas en Ica y Arequipa, realizada en la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero de PRODUCE, el día 09 de octubre del presente (Memorándum N° AFIIMM-243-2013). Blga. Patricia Carbajal. E.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Investigaciones para la conservación de la biodiversidad marina	19	83 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### 1. Reunión de Trabajo para Coordinar la propuesta de actualizar el Plan de Acción Nacional para la Conservación y Orden

#### + Taller para la Actualización de la propuesta del Plan de Acción Nacional para la Conservación y Ordenamiento de los Tiburones, Rayas y Especies Afines en el Perú (PAN Tiburones-Perú). 23 y 24 mayo



Tuvo como objetivo actualizar la propuesta del Plan de Acción Nacional para la Conservación y Ordenamiento de Tiburones, Rayas y Especies afines en el Perú (PAN-Tiburón), cuyo documento busca promover la conservación y ordenamiento de las citadas especies en aguas jurisdiccionales del Perú; así como su aprovechamiento sostenible a largo plazo; contribuyendo con el desarrollo integral de su actividad pesquera como fuente de alimento, empleo e ingresos económicos.

#### + Taller Metodológico para la toma de información de Tiburones 16 al 19 diciembre

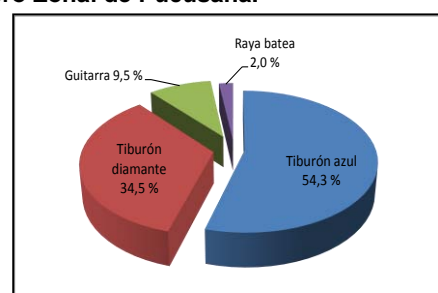
Se realizó la capacitación del personal del Laboratorio Costero de Santa Rosa (Chiclayo) sobre los aspectos metodológicos para la toma de información biológica del "tiburón martillo" *Sphyrna zygaena* en esa zona. Visitas al Terminal Pesquero de Santa Rosa y Caleta San José con el objetivo de evaluar las especies de tiburones de mayor importancia comercial en esa zona.

#### + Obtención de información biológica de tiburones en el Terminal Pesquero Zonal de Pucusana.

En el 2013 se realizaron siete salidas para realizar muestreos biológicos del desembarque de tiburones en el Terminal Pesquero Zonal de Pucusana:

i).- Se registraron 4 especies de peces condricios, realizándose la morfometría de un total de 197 ejemplares. El mayor número correspondió al "tiburón azul" *Prionace glauca* (54,3%), seguido del "tiburón diamante" *Isurus oxyrinchus* (34,5%), "guitarra" *Rhinobatos planiceps* y "raya batea" *Dasyatis brevis* (2,0%).

ii).- También se tomó información de las zonas de pesca y esfuerzo (número de anzuelos y hora efectiva de calado) y captura en número de individuos de las embarcaciones evaluadas.



**+ Reunión de Coordinación de las acciones a desarrollar con el Viceministerio de Pesquería como un avance en el proceso de categorización de las especies marinas según los criterios de la UICN.**

Examinar y coordinar como sector los aspectos técnicos relacionados al proceso de elaboración de una "Lista de Especies Hidrobiológicas Amenazadas".

**2. INVESTIGACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS MARINOS**

**+ Taller de Trabajo sobre definiciones y conceptos en torno a la Zona Marina Costera y la Planificación Espacial Marina**

Se realizaron las coordinaciones con respecto al taller programado para el mes de junio; sin embargo, por disponibilidad del consultor internacional se reprogramó la fecha para el mes de julio del presente.

**+ Elaboración de Cartas en Unidades Costeras de Isla Lobos de Tierra, Isla Ballestas y San Juan de Marcona.**

En la temática del Taller Planificación Espacial Marina se establece la conexión directa con este segundo evento. Para ello se viene haciendo las coordinaciones para la participación del consultor internacional en una segunda etapa y complementar la elaboración de estas Cartas, teniendo en cuenta los resultados del primer taller.

**+ Reunión de Trabajo para la selección de Indicadores de Diversidad para ser incorporados en la gestión de Macroalgas pardas:**

Permitió identificar y seleccionar los principales indicadores de diversidad como la diversidad específica en rizoides (DER): riqueza y abundancia de especies, los cuales deberán ser incorporados en la gestión de las macroalgas pardas.

Del resumen anterior y de acuerdo a lo establecido en las coordinaciones posteriores, estos indicadores identificados así como la asignación de valores a los recursos y especies basados en sus funciones ecológicas y en el grado de asociación al tipo de hábitat que estructuran; así como las propiedades y procesos que cumplen en un sistema deberán ser considerados como parte de la temática a desarrollarse en el evento denominado "Taller de Macroalgas" que se llevara a cabo en el 2014.

Objetivo/criterio	Indicadores	Puntos de referencia	
		<i>L. trabeculata</i>	<i>L. nigrescens</i>
Criterio Ecológico: Sostenibilidad de la Biodiversidad	Diversidad Especifica en Rizoides DER: a) Riqueza y b) abundancias de especies.	*PRO: DMIR = (con riqueza y abundancias de especies estable).	*PRO: DMIR = (con riqueza y abundancias de especies estable).
Fuente Bibliográfica consultada		Análisis pendiente	
Informe Final: FIP N° 2000-19 Estrategias de Explotación Sustentable Algas Pardas en la Zona Norte de Chile		Falta analizar información generada.	

**+ Formulación y propuesta de la Estructura de un Reglamento de Ordenamiento de Macroalgas pardas con Enfoque Ecosistémico.**

La Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero de PRODUCE alcanzó al IMARPE mediante Oficio N° 522-2013, la propuesta de actualización del Reglamento de Ordenamiento Pesquero y Acuícola de Macroalgas Marinas (al 24/09/2013), para emitir sus aportes y comentarios respectivos en el marco de sus funciones y competencias.

**EVALUACION**

Los estudios que se están realizando permitirán incrementar sustancialmente el conocimiento y estado actual de estas especies (tiburones), contribuyendo a una mejor administración e implementación de normas que conduzcan a su conservación y uso sostenible

**PRODUCTOS**

- Informe sobre la Reunión de Trabajo "**Propuestas de Inclusión de los tiburones en la próxima COP 16 de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – CITES**", realizado en el Despacho del Viceministerio de Pesquería y atención a visita de la delegación del Gobierno del Japón, el día 17 de enero del 2013. Miguel Romero (Memorandum 00005-2013-IMARPE/AFIB, 18.01.13).
- Informe sobre la participación en el Taller Multisectorial: "**Respuesta Temprana del Sistema de Alerta y Respuesta Temprana (SART)**", realizado en el salón Caral del Hotel Meliá Lima, Salaverry 2599, San Isidro, el día 23 de enero del presente. Dra. Sara Purca Cuicapusa (Memorandum 006-2013-IMARPE/AFIB, del 22.01.2013). Elaboración y presentación del Informe respectivo (Memorandum N° 0009-2013-IMARPE/AFIB, 25.01.13).
- Informe sobre la participación en el "**Taller sobre el Sitio Piloto San Juan de Marcona**", en el marco del Proyecto "Hacia un Manejo con Enfoque Ecosistémico del Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt" (GEMCH), realizado en las instalaciones de la sala interagencial PNUD, sito en la Av. del Ejército 750, Magdalena. Memorandum-00033-2013-IMARPE/AFIB. Blga. Albertina Kameya Kameya y Dra. Sara Purca Cuicapusa (Memorandum-00032-2013-IMARPE/AFIB, 25.02.13).
- Informe sobre la participación en el Taller Internacional "**Promoción y Concientización del IMS & REMP del CLME (Playa del Carmen, México)**", realizado en Playa del Carmen, México, del 29 al 31 de enero del presente. Blgo. José Zavala Huambachano (Memorandum-00042-2013-IMARPE/AFIB; 12.03.13).
- Elaboración y presentación del Informe de participación en la Mesa de Trabajo sobre **la Actividad Extractiva de Macroalgas en el litoral de Ica y Arequipa**, realizado en el Salón de Reuniones del Despacho del Viceministro de Pesquería, el 15 de marzo del presente. Patricia Carbajal Enzian (Memorandum-00053-2013-IMARPE/AFIB).
- Elaboración y presentación del Informe de participación en la **Reunión de Trabajo PRODUCE-IMARPE** para la Coordinación sobre el "**Proceso de Categorización de Especies Hidrobiológicas Amenazadas**", realizado el 22 de

marzo del presente, en las oficinas de la Dirección General de Sostenibilidad Pesquera del Viceministerio de Pesquería – PRODUCE. Miguel A. Romero Camarena (Memorandum-00064-2013-IMARPE/AFIB, 03.04.13).

- Participación en Reunión de Coordinación de las Actividades a realizarse durante el desarrollo del Proyecto GEF – Humboldt “**Hacia un Manejo con Enfoque Ecosistémico del Gran Ecosistema de la Corriente de Humboldt**”, el día 08 de abril del presente, en las instalaciones de las Naciones Unidas – UNEP (Magdalena del Mar). Blga. Albertina Kameya Kameya, Dra. Sara Regina Purca Cuicapusa y Patricia Carbajal Enzian (Memorandum-00071-2013-IMARPE/AFIB y Memorandum-00072-2013-IMARPE/AFIB del 09.04.13).

- Participación en la Reunión donde los Consultores encargados de cada uno de 5 módulos temáticos del Proyecto GEF – Humboldt “**Hacia un Manejo con Enfoque Ecosistémico del Gran Ecosistema de la Corriente de Humboldt**”, expondrán los avances realizados; asimismo reunión de **Coordinación** con las Consultoras de los “**Talleres de Sensibilización**” a realizarse en los Sitios Pilotos del Proyecto, el 11 de abril del presente en las instalaciones de las Naciones Unidas – UNEP, Magdalena del Mar. Blga. Albertina Kameya Kameya y Dra. Sara Regina Purca Cuicapusa (Memorandum-00073-2013-IMARPE/AFIB y Memorandum-00074-2013-IMARPE/AFIB; 10.04.13).

- Adecuación en el formato estándar y presentación del **Protocolo – IMARPE – Colecta y Conservación de Peces, Invertebrados y Algas Marinas Bentónicas para su Identificación 2013**. Elaborado por los Blgos. Aldo Indacochea, Flor Paredes, Miguel Romero, Patricia Carbajal, Claudia Gómez y Albertina Kameya, en Julio-2007 (Memorandum-00075-2013-IMARPE/AFIB, 11.04.13).

- Participación en la **Reunión de Trabajo para Definir Criterios de Selección para Priorizar las Especies Marinas Amenazadas**, que se realizó en la Cámara de Comercio de Lima- Jesús María, organizado por el Ministerio del ambiente (MINAM) en coordinación con el Ministerio de la Producción (PRODUCE), el día 22 de abril del 2013. Blgo. Miguel Romero Camarena y Flor M. Paredes Bulnes (Memorandum 00086-2013-IMARPE/AFIB, 23.04.13). Elaboración y presentación del Informe de participación (Memorandum-00104-2013-IMARPE/AFIB, 07.05.13).

- Participación en el “**Taller Nacional de Priorización de Especies Marinas Amenazadas**”, realizado en el Hotel San Agustín Exclusive en Miraflores, los días 02 y 03 de mayo del 2013. Miguel Romero Camarena (Memorandum 00100-2013-IMARPE/AFIB, del 06.05.2013). Elaboración y presentación del Informe respectivo (Memorandum-00112-2013-IMARPE/AFIB, 09.05.13).

- Participación en el Taller de **Análisis de la Cadena Causal - TACC** en base al **diagnóstico ecosistémico de cinco áreas temáticas** para el **GEMCH en Perú**, llevado a cabo del 21 al 23 de mayo, en las instalaciones del Complejo Pérez de Cuellar, Auditorio UNOPS, Av. Del Ejército 750, Magdalena del Mar. Blgos. Albertina Kameya Kameya, Jorge A. Zeballos Flor y Dra. Sara Regina Purca Cuicapusa (Memorandum 00123-2013-IMARPE/AFIB y Memorandum 0124-2013-IMARPE/AFIB, del 20.05.2013, respectivamente).

- Taller “**Actualización de la Propuesta del Plan de Acción Nacional para la Conservación y Ordenamiento de Tiburones, Rayas y Especies Afines en el Perú – PAN Tiburón**”, realizado en el Auditorio de la Sede Central y en el de la Dirección de Hidrografía y Navegación, los días 24 y 25 de mayo del presente. Blgos. Miguel Romero Camarena y Flor M. Paredes Bulnes (Memorandum-00140-2013-IMARPE/AFIB, 28 de mayo del 2013).

- **Información sobre Legislación relacionada a los tiburones, Plan de Acción Nacional y Guía de Identificación de especies de tiburones en el Perú**, solicitada por la Oficina de Asuntos Internacionales del “National Marine Fisheries Service” (NMFS), de la Agencia Federal “National Oceanic Atmospheric Administration (NOAA), de los Estados Unidos de América. Miguel A. Romero Camarena (Oficio PCD N° 100- - 2013-PRODUCE/IMP, de junio 2013).

- **Taller: Formulación del Plan Maestro de la Reserva Nacional de Islas, Islotes y Puntas Guaneras con énfasis a Isla Pescadores**, llevado a cabo entre el 20 y 21 de julio del 2013 en el auditorio de la Asociación de Pescadores Artesanales del puerto de Ancón. Se conformó el Comité Multisectorial para la elaboración del Plan Maestro – Islas Pescadores.

- “I Taller de Planificación Espacial Marina (PEM) – Criterios para el Análisis de la Información” del Proyecto GEF – Humboldt “**Hacia un Manejo con Enfoque Ecosistémico del Gran Ecosistema de la Corriente de Humboldt**”, los días 05 y 06 de setiembre del 2013 en las instalaciones de las Naciones Unidas – UNEP, Magdalena del Mar. (Memorandum DGIRDL-480-2013 del 06.09.13).

- Elaboración del “**Informe de la Primera Reunión Virtual del Grupo de Trabajo de Pesca Sostenible y Conservación de la Biodiversidad (GT-PSCB)**”, realizada en las instalaciones de Cancillería el 02-08-2013. Blga. Flor Paredes Bulnes (Memorandum 00203-2013-IMARPE/AFIB, 22.08.13).

- Informe del Taller “**Actualización de la Propuesta del Plan de Acción Nacional para la Conservación y Ordenamiento de Tiburones, Rayas y Especies Afines en el Perú (PAN Tiburón)**” y la Propuesta actualizada del mencionado documento; elabora de manera conjunta entre el IMARPE Y PRODUCE. Blgos. Miguel Romero y Blga. Flor Paredes Bulnes (Memorandum 170-2013-IMARPE/AFIB, 19.07.13).

- Participación del taller “**Formulación del Plan Maestro de la Reserva Nacional de Islas, Islotes y Puntas Guaneras – Isla Palomino y Cavinzas**”. Blgos. Ruslan Pastor y Gladys Castillo e Ing. Ana Medina. (Memorandum 163-2013-IMARPE/AFIB, 10.07.13).

- Participación en el “**Segundo Taller Nacional de Categorización de Especies Marinas Amenazadas**”, del 05 al 06 de diciembre del 2013, organizado por el Ministerio del Ambiente MINAM. Blgos. Miguel Romero (Memorandum 00284-2013-IMARPE/AFIB, 06.11.13).



- Curso de **“Capacitación para la Aplicación de los Criterios y Categorías de la Lista Roja de la UICN”**, del 02 al 04 de diciembre del 2013, organizado por el Ministerio del Ambiente MINAM. Blgos. Miguel Romero y Ruslan Pastor (Memorandum 00283-2013-IMARPE/AFIB, 06.11.13).
- Participación en el curso **“Análisis Cuantitativo y Cualitativo de redes de Interacción Ecológica (Network) Una aproximación hacia la complejidad basados en Ascendancy & Loop Analysis”**, realizada en la Universidad de Antofagasta, Chile del 21 al 26 de octubre del 2013. Blg Ruslan Pastor Cuba. (Memorandum 00264-2013-IMARPE/AFIB, 06.11.13).
- **“Actualización del Plan de Acción Nacional para la Conservación y Ordenamiento de Tiburones en el Perú”**, realizado en las oficinas de la Dirección General de Políticas Pesqueras de PRODUCE, el 13 de noviembre del 2013. (Memorandum 269-2013-IMARPE/AFIB, 14.11.13).
- Informe de la **“VII Reunión del Comité Técnico Científico del Plan de Acción Regional para la Conservación y Manejo de Tiburones, Rayas y Quimeras en el Pacífico Sudeste (CTCPAR-Tiburón) y taller de evaluación de riesgos de conductos”**, organizado por la CPPS en la ciudad de Cali-Colombia, del 29 de octubre al 02 de noviembre del 2013. Blgo. Miguel Romero Camarena. (Memorandum 275-2013-IMARPE/AFIB, 29.11.13).
- Informe sobre **“Especies Hidrobiológicas propuestas para el proyecto Instalación de Servicios de Recreación en Base a la Exhibición de Especies Hidrobiológicas en el distrito de San Miguel”**, solicitado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Blgos. Miguel Romero, Fabiola Zavalaga y Patricia Carbajal (Proyecto de Oficio s/n AFIB, 21.11.2013).
- Exposición en el **“III Programa de Pasantía en Hidrocarburos para Pescadores Artesanales”**, solicitado por el Ministerio de Energía y Minas el 25 de noviembre del 2013. Blgo. Jorge Zeballos. (Proyecto de Oficio 155-DGIRDL, 21.11.2013).
- **“Identificación de las especies de procedencia de 03 muestras de aletas de tiburón”**, solicitada por el Jefe de la División de Laboratorio Central - Intendencia de Aduana Marítima del Callao – SUNAT. Blgo. Miguel Romero Camarena. (Proyecto de Oficio 149-DGIRDL, 12.11.2013).
- **“Identificación de aletas de tiburón restringidas para su comercio”**, solicitada por la Intendencia de Aduana Marítima del Callao – SUNAT. Blgo. Miguel Romero Camarena. (Proyecto de Oficio 150-DGIRDL, 12.11.2013).
- Informe **“Procedimiento de muestreo y medidas de los recursos tiburón y tollo”**, solicitado por la Dirección General de Supervisión y Fiscalización del Ministerio de la Producción. Blgo. Miguel Romero Camarena. (Proyecto de Oficio 142-DGIRDL, 28.10.2013).

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Investigación de artes, métodos y sistemas de pesca ambientalmente seguros y su impacto en el ecosistema	20	92 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### 1. Estudio Técnico de Artes y Métodos de Pesca dirigido a Recursos Costeros y Oceánicos en la Región de Tumbes

Se realizó la evaluación técnica del diseño, comportamiento y operatividad de las artes de pesca menores costeras y oceánicas utilizados en la Región Tumbes y Piura en las caletas de Cabo Blanco (pesca al curricán del atún), Máncora, Zorritos (redes de altura para peces oceánicos) y Puerto Pizarro (redes de enmalle para recursos costeros).

El fuerte incremento del poder de pesca, por un sobredimensionamiento de la flota pesquera artesanal, así como el uso de prácticas de pesca no reglamentadas cada vez menos amigables con el medio ambiente, motivan una situación en la que es necesario, la promoción del uso de artes y métodos de pesca selectivos, así como la introducción de artes de pesca alternativas como las usadas en las caletas de Cabo Blanco y El Ñuro, con el fin de disminuir y regular paulatinamente el poder de pesca que se ejerce sobre las poblaciones de peces costeros y demersales.

### 2. Selectividad de las Redes de Enmalle para Recursos Costeros en la Pesquería Artesanal de Pacasmayo

Se desarrollaron experiencias con redes de enmalle de tendido lineal y circular con zumbador para la captura del suco o coco en los caladeros tradicionales de Pacasmayo (El Mocho y Puemape), a bordo de las embarcaciones menores San Pedro y Pispio, con la finalidad de determinar la respuesta selectiva, la operatividad, volúmenes de captura, composición espeiológica y distribución de tallas de las redes de enmalle suqueras.

Al momento de realizar los experimentos se presentaba una situación de escasa disponibilidad del recurso objetivo en los caladeros tradicionales, restringiéndose el uso de redes con tendido lineal en las zonas cercanas a Pacasmayo (El Mocho), en estas áreas solo se calaron las redes de tendido lineal (fondo y trasmallo); en las zonas cercanas a Puemape se usaban redes con tendido circular.





Las redes de enmalle utilizadas tenían tamaños de malla 2  $\frac{3}{4}$ ', 3', 3  $\frac{1}{8}$ ' 3  $\frac{1}{4}$ ', y 4'; correspondiendo la de mayor tamaño de malla a las de tendido lineal. El factor de selectividad fue de FS = 0,38 para las de mallas de 76,2 y 82,6 mm, con tallas óptimas de captura de 28,9 cm y 31,4 cm; respectivamente.

### **3. Estudio Piloto Experimental con Nasas para Recursos Costeros en la Zona de Salaverry**

Se realizaron lances de pesca con sistemas de líneas experimentales para determinar el comportamiento, operatividad y eficiencia de nasas para la captura de invertebrados: pulpos *Octopus mimus* como alternativa de pesca en la Región La Libertad, en los caladeros de Puerto Morín, Punta Gorda, Uripe, Salaverry y Huanchaco .

El sistema de líneas contenía 15 nasas o trampas pulperas (09 grandes y 06 chicas) de material PVC con dos diámetros de entrada, unidos por reinales de 2 m, con separación entre nasas de 10 m, y nasas cangrejerías en los extremos, con dos bajantes a los extremos y uno central para recuperar el arte.

El pulpo peruano *Octopus mimus*, es una especie típica costera de alto valor comercial que habita en zonas rocosas y fondos arenosos ó con barro y con hierbas marinas. Un estudio cuantitativo señala que su abundancia decrece en función con la profundidad (Guerra, 1981), aunque los más altos rendimientos de captura tanto en número como en peso se encuentran entre los 25-50 m de profundidad (Sanchez & Martin, 1992).

### **4. Estudio Técnico de Artes y Métodos de Pesca Dirigidos a Recursos Costeros en la Región Moquegua**

Se realizan trabajos de campo correspondientes a la caracterización de los artes y métodos de pesca pasivos y activos en Pta. Liguria, Yerba Buena, Fundición, Ilo, Pta. Coles, ENERSUR y Punta Picata pertenecientes a la Región Moquegua; además de salidas al mar a bordo de embarcaciones menores locales, para evaluar la performance de los artes de pesca, composición y volúmenes de captura, localización de caladeros entre otros aspecto técnicos que permitan retroalimentar el estudio.

El fuerte incremento del poder de pesca, por un sobredimensionamiento de la flota pesquera artesanal, así como el uso de prácticas de pesca no autorizadas y/o reglamentadas cada vez menos amigables con el medio ambiente en la Región Moquegua, promueven una situación en la que es necesario, la promoción del uso de artes y métodos de pesca selectivos, así como la introducción de artes de pesca alternativas y/o no tradicionales ambientalmente seguras, con el fin de disminuir y regular paulatinamente el poder de pesca que se ejerce sobre las poblaciones de peces costeros y oceánicas.

### **5. Estudio Tecnológico Pesquero de la Flota de Arrastre de Fondo de Menor Escala en la Región Tumbes**

Se realizaron actividades para determinar el impacto de la pesca de arrastre de fondo en el ecosistema marino en el marco del D.S.N°006-2013 PRODUCE, efectuándose la Fase Previa con la finalidad de divulgar y socializar la propuesta de estudio ante las OSPAS y autoridades de la Región Tumbes; la primera fase para evaluar el sistema de pesca de arrastre de menor escala y la segunda para determinar la operatividad de las redes de arrastre dentro y fuera de las 05 millas.

En la Región Tumbes, la actividad pesquera desarrollada es preponderantemente artesanal, empleándose mayormente artes y aparejos de pesca selectivos (e.g. cortina, pinta y espinel) que permiten capturar una gran diversidad de especies de peces e invertebrados de gran demanda en el mercado local y nacional (IMARPE, 2009).

Un reducido número de pescadores, básicamente de Caleta La Cruz, utilizan el arte de pesca de arrastre de fondo, el que se caracteriza por ser un arte activo que permite la captura de un gran número de especies con ejemplares de tamaños diversos.

### **6. Estudio Tecnológico del Cerco Artesanal CHD para Anchoqueta en Pisco**

La pesquería pelágica artesanal de anchoqueta ejercida por los bolichitos de cerco, considerada actualmente como de menor escala, representa una de las más importantes actividades que se desarrolla en toda la región de Ica. En el año 2012 esta pesquería evidenció fluctuaciones en los desembarques mensuales, tornándose críticos en ciertas épocas del año debido a la ausencia de éste recurso; sin embargo, la disponibilidad de otros recursos de oportunidad como: bonito, jurel y caballa logran brindar sostenibilidad a ésta pesquería.

Se identificó la problemática referente a un grupo de 80 a 90 embarcaciones que no se adecuan a las nuevas disposiciones o normas que ha establecido el Ministerio de la Producción; muchas de las embarcaciones que se dedican a esta actividad no cuentan con la autorización respectiva, observándose que las descargas de anchoqueta la realizan de manera furtiva en lugares de escaso control.

La zona de Pisco cuenta con 05 Desembarcaderos Pesqueros Artesanales (DPA's) dentro de su jurisdicción, localizándose en orden latitudinal como sigue: San Andrés, Complejo Pesquero de la Puntilla (CPLP), El Chaco, Lagunillas y Laguna Grande.

Entre el 13 y 17 de julio se registró un desembarque acumulado de 862 toneladas, el 72,5% de las descargas se produjeron por el desembarcadero artesanal de San Andrés y 27,5% por el Complejo Pesquero de la Puntilla (CPLP); en la caleta de Lagunillas no registró desembarques de anchoqueta en este periodo

Las operaciones de pesca se realizaron a bordo de bolichitos de bolsillo en las zonas de pesca de Isla Ovillos, Cerro de Tiza, Pta. Pejerrey y Tambo de Mora, entre 4 y 8 brazadas de profundidad; ingresando a descargar sus capturas por la caleta de San Andrés y Muelle del Complejo Pesquero de la Puntilla.

De un tamaño de muestra n= 1 322 ejemplares medidos, se estableció una distribución de tallas de 12,0 a 16,5 cm de longitud total, con distribución unimodal en 14,5 cm, y talla media de 14,4 cm, siendo el stock conformado en un 100,0% de individuos adultos.

De un tamaño de muestra n= 215 ejemplares; se determinó que el recurso registra un 26,0% de desove (estadios IV-V); que al compararse con las semanas anteriores en que se halló el recurso en estado de reposo, vemos que se ha dado inicio a otra fase de desove y que probablemente alcance su intensidad en la estación primaveral.

Tabla 1. Desembarque artesanal de anchoveta en la Región Ica. Periodo 13 - 17 Julio 2013

Caletas	Total (ton.)	% x caleta
San Andrés	625	72,5
CPLP	237	27,5
Lagunilla		
<b>Total (Ton.)</b>	<b>862</b>	<b>100,0</b>

\* Cifras preliminares.



## 7. Estudio Tecnológico del Cerco Artesanal CHD para Anchoveta en la Región Ica

En el 2013, la pesquería pelágica artesanal de anchoveta en la Región Ica es desarrollada por las E/P de cerco artesanal “bolichitos de bolsillo”; sin embargo, de manera ocasional aparecen especies como bonito, jurel y caballa, en periodo estacional veraniegos, viéndose incrementado en dichos periodos el número de embarcaciones con la llegada de unidades foráneas o “vikingas”.

En los desembarcaderos del CPLP y San Andrés se registraron descargas de anchoveta y bonito, notándose que las E/P de menor escala o “vikingas” descargaban por el CPLP, mientras que los bolichitos de bolsillo por la caleta de San Andrés.

En el puerto de San Juan de Marcona, se registró desembarques de bonito entre los meses de noviembre y primera quincena de diciembre, asolándose el recurso posteriormente; lo que supone que la presencia de ésta especie de carácter oportunista tuvo una dinámica de desplazamiento de sur a norte.

Los desembarques del recurso de oportunidad bonito solo se registraron en las estaciones de verano y primavera-verano del 2013. El desembarcadero de San Andrés registro 9 809,53 toneladas de anchoveta y 689,29 toneladas de bonito; con volúmenes máximos que se apreciaron en abril con 2 143,19 toneladas y julio con 1 603,00 toneladas. La caleta el Chaco obtuvo 8 371,76 toneladas de anchoveta y 451,14 toneladas de bonito; picos máximos de descarga de anchoveta se registraron en mayo con 1 348,84 y julio con 2 045,30 toneladas. El bonito apareció con descargas significativas en la estación de primavera-verano.

Tabla 1. Desembarque mensual (tons.) de Anchoveta y Bonito capturada por la flota de cerco artesanal, Región Ica 2013

Mes	San Andrés		El Chaco *		Marcona	
	Anchoveta	Bonito	Anchoveta	Bonito	Anchoveta	Bonito
Ene	43.00	411.41	604.51	42.74		181.31
Feb	243.32	142.93	257.79	247.25		
marz	328.45	4.31	154.40			
Abr	2143.19	2.47	1220.86			
May	1731.95	0.18	1348.84			0.03
Jun	758.38	0.25	548.59			
Jul	1603.00	0.01	2045.30			
Ago	1114.50		742.60			
Set	1414.42		1236.02			
Oct	295.93		134.67			
Nov	128.40	48.73	75.18	1.15		92.31
Dic**	5.00	79.00	3.00	160.00		12.50
<b>Total</b>	<b>9809.53</b>	<b>689.29</b>	<b>8371.76</b>	<b>451.14</b>	<b>0.00</b>	<b>286.15</b>

\*. Integrado por sector El Chaco y sector Complejo Pesquero la Puntilla.  
\*\*. Cifra preliminar

Las áreas de distribución del bonito se localizaron entre Lomitas y Pta. Zárate, entre las 40 y 60 mn. de distancia de la costa; las mejores concentraciones del recurso estuvieron por la 14°20 – 77°10 (Morro Quemado) y, 14°45’ 77°01 (Lomitas), respectivamente. Por otro lado, las zonas de pesca de la anchoveta estuvieron por Punta Lechuza y Punta pejerrey.

La captura de la anchoveta provino de los botes cortineros “pejerreyeros” que se dedican de manera artesanal a la extracción de pejerrey como especie objetivo. Se capturó en total 558 kilogramos en tres viajes con pesca. Las principales especies capturadas fueron: pejerrey (*Odontestes regia regia*) con 71,7%, anchoveta (*Engraulis ringens J.*) con 26,9% y otros recursos (samasa, cabinsa, lorna) con 1,4%.

Durante el estudio se obtuvo una captura total de 30 toneladas, la composición por especie de las capturas, muestra que el bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) fue la principal especie capturada con 97% de los desembarques y caballa (*Scomber japonicus peruanus*) con el 3% del total.

La anchoveta (n= 344) presento una distribución por tallas de 11,5 a 16,5 cm de longitud total (LT.), con distribución unimodal en 14,0 cm y talla media en 14,1 cm, presentando una incidencia de juveniles de 1,45%.

El bonito (n= 142) registraba una distribución de tallas entre 40 y 61 cm de longitud a la Horquilla (LH), con distribución bimodal en 44 y 57 cm, talla media en 46,4 cm, presentando un 87,3% de incidencia de juveniles.

El estado reproductivo de la anchoveta (n= 128) determinó que la mayor fracción del recurso estuvo en fase MADURANTE (estadio II-III) con 40,6% del tamaño de muestra; sin embargo, la fracción DESOVANTE (estadio IV-V) también muestra un valor importante de 35,2% del total; el bonito (n= 178) se encontró en plena fase DESOVANTE (estadios, IV-V-VI-VII) 66,3%; con un 26,9% en la fase MADURANTE (estadio II-III).

## EVALUACION

Propuestas para el fortalecimiento del Reglamento de ordenamiento Pesquero de recursos hidrobiológicos, protección de la biodiversidad marina y ecosistemas mediante la obtención de elementos de referencia técnico-científicos, bases y criterios científicos

## PRODUCTO

Informe de actividades levantamiento de información sobre características y costos de las embarcaciones y artes de pesca.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Estudio tecnológica con artes y metodos de pesca tradicional y no tradicional.	21	16 %

## RESULTADOS PRINCIPALES

El objetivo de esta actividad es investigar sobre las artes y métodos de pescas tradicionales y no tradicionales, dirigidos a la captura de anchoveta para una explotación racional sostenible y sanitariamente segura. Coordinación con el Viceministerio de Pesquería sobre proyecto de estudio tecnológico con artes y métodos de pesca tradicional y no tradicional.

No se asigno presupuesto para su desarrollo

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Evaluación de la Calidad del Ambiente Acuático	22	82 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### 1. Evaluación de la calidad microbiológica de áreas marino costeras

Durante el año 2013 se evaluó la calidad el ambiente marino en áreas costeras Evaluación de la calidad del ambiente marino costero en áreas seleccionadas, a través de una red de monitoreo. Las áreas fueron Talara, Paita, Santa Rosa, Provincia de la Libertad (Salaverry, Huanchaco, Puerto Morín), Provincia del Santa (Coishco El Ferrol, Samanco, Tortugas, Casma, Culebras), Huarmey, Supe, Paramonga Vegueta, Carquín, Huacho, Chancay, Cañete, Chorrillos, San Bartolo Pucusana, Pisco.

### 1. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA EN AGUAS SUPERFICIALES EN LA COSTA PERUANA.

#### + Evaluación de la calidad acuática de callao y Lambayeque

En el primer trimestre 2013, se terminó los análisis de los muestreos realizados en diciembre 2012 de la Bahía de Callao y la zona marino costera de Lambayeque (rio Reque)

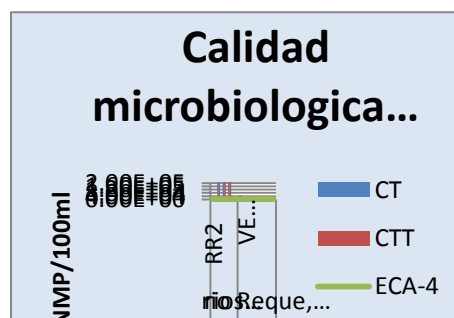
Por mar y línea intermareal, el área que presento mayor contaminación fecal fue **Callao** con valores de  $8,0 \times 10^8$  a  $<2$  NMP/100ml para los coliformes totales y termotolerantes. Los valores reportados por mar y línea costera sobrepasaron los ECA Agua: Categoría 2: Actividades Marino Costeras: Otras Actividades: (C3) que estipula 1000NMP/100ml.

Los valores de DBO<sub>5</sub>, variaron de 1.00 a 105.15 mg/L, valor elevado registrado en la estación CA-12. Los valores reportados no cumplen con el valor de 10mg/L estipulado para ECA Agua Categoría 2: Actividades Marino Costeras: Otras Actividades

La calidad microbiológica de los ríos Rímac, >Chillón en el Callao y el rio Reque en Lambayeque fue mala debido a las elevadas concentraciones de coliformes en estos cuerpos de agua, que sobrepasaron los ECA- categoría 4. Asimismo el DBO presento valores mayores a 10 mg/L.

El área que presento menor contaminación fue **San Juan de Marcona**, con valores de coliformes y DBO<sub>5</sub> que cumplen con los requisitos de calidad acuática.

En los meses de enero, febrero y marzo del 2013, se realizó una vigilancia de la calidad acuática frente al Muelle del IMARPE – Callao con



la finalidad de evaluar la calidad acuática del agua de captación para el acuario. Los valores obtenidos para coliformes totales variaron de  $< 2$  a  $2,4 \times 10^3$  a 13 NMP/100ml y los termotolerantes de  $< 2$  a  $2,3 \times 10^2$  NMP/100m. Los valores registrados se ajustaron a los requisitos de calidad acuática para ECA Agua: Categoría 2: Actividades Marino Costeras: Otras Actividades: (C3) que estipula 1000NMP/100ml.

#### **+ Evaluación de la calidad ambiental de la Provincia del Santa**

Del 15 al 28 de abril, se analizaron un total de 48 estaciones por mar y 43 estaciones por línea costera, correspondientes a las caletas de Coishco, El Ferrol, Samanco, Tortugas, Casma, Culebras y Huarmey.

Por mar, la calidad microbiológica de la Provincia del Santa, presenta niveles elevados de coliformes totales y termotolerantes la bahía de Ferrol y la bahía de Coishco en menor grado. En Ferrol, los coliformes totales y termotolerantes por mar variaron entre  $< 2$  y  $1,3 \times 10^2$  NMP/100ml y de  $< 2$  a  $2,7 \times 10$  NMP/100ml a respectivamente.

Por línea costera estos indicadores variaron de 2 a  $2,3 \times 10^4$  NMP/100ml a para coliformes totales y termotolerantes los cuales sobrepasaron los ECA de agua, categoría 2 en orden decreciente Ferrol > Coishco. Los valores registrados para el DBO<sub>5</sub>, por mar y playa fueron menores 10mg/L y cumplieron con lo estipulado por el ECA, para Agua Categoría 2.

#### **+ Evaluación de la calidad acuática de los ríos de la Provincia del Santa**

En abril del 2013 los valores para coliformes totales tuvieron un rango de 2,0 a  $8,0 \times 10^4$  NMP/100ml; los coliformes termotolerantes variaron de 2,0 a  $3,5 \times 10^4$  NMP/100ml. de los ríos Santa, Lacramarca, Samanco, Casma, Culebras y Huarmey. En general la calidad microbiológica de los ríos evaluados es mala y no cumplen con ECA Categoría 4: Conservación del Ambiente El DBO<sub>5</sub> presento valores que variaron de 1,0 a 6,0 mg/L, que cumplieron con el ECA (10,0 mg/L) establecido para ríos de la costa.

#### **+ Evaluación de la calidad de los Drenes ubicados en la zona costera de Lambayeque.**

Del 14 al 15 de mayo, se han evaluado un total de 06 muestras correspondientes al sistema de drenes Chancay-Lambayeque. Los valores para coliformes totales y termotolerantes variaron de  $1,3 \times 10^3$  a  $2,4 \times 10^4$  NMP/100ml, este máximo valor lo presento el DREN 1500-G, Dren 1400, DREN San Miguel-Picsi y DREN San Miguel 1400, el menor valor lo presento el dren 1500.

Los valores registrados para la DBO<sub>5</sub>, variaron entre 1,0 y 14,25 mg/L, la máxima concentración se encontró en el Dren 1400. La alta contaminación de estos drenes representa una amenaza para el ecosistema marino costero adyacente.

#### **+ Evaluación de la calidad ambiental del Río Pisco y la Bahía de Pisco**

El 10 de **Abril** se evaluaron 03 puntos del Río Pisco. Los coliformes totales variaron entre  $3,0 \times 10^2$  y  $9,0 \times 10^2$  a NMP/100ml y coliformes termotolerantes de  $3,0 \times 10^2$  a  $5,0 \times 10^2$  NMP/100ml para. El DBO<sub>5</sub>, fluctuó de 1,40 a 8,29mg/L. Los coliformes y DBO<sub>5</sub> cumplieron con los ECA, para Agua: Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático: Ríos (Costa y Sierra).

Del 09 al 10 de **mayo**, se han evaluado un total de 10 estaciones. Los valores de coliformes totales y termotolerantes fueron  $< 2$  NMP/100ml. El DBO<sub>5</sub>, por mar osciló ente 1,0 y 2,61mg/L.

Entre el 18 y 19 de **setiembre** se evaluó la Bahía de Pisco- Paracas y del 08 al 12 de **octubre** del 2013 se realizó el Estudio de Línea Base de Paracas. En estas evaluaciones se observaron que coliformes totales y termotolerantes y el DBO<sub>5</sub> se adecuaron a los requisitos de calidad acuática para Actividades Marino Costeras

#### **+ Evaluación de la calidad ambiental del departamento de La Libertad**

Del 13 al 18 de mayo, se han evaluado un total de 34 estaciones por línea costera, correspondientes a las caletas de Malabrigo, Pacasmayo, Cherrepe, Magdalena de Cao, Huanchaco, Puerto Morin y Salaverry.

La áreas de Huanchaco y Salaverry presentaron valores elevados de coliformes totales y termotolerantes que presentaron un rango de concentración de  $< 2$  a  $2,4 \times 10^3$  NMP/100ml. Como se observa en el grafico el área de Huanchaco presenta un mayor grado de perturbación microbiológica y no cumplieron con los requisitos de calidad acuática Categoría 2: Actividades Marino Costeras: (C3). El DBO<sub>5</sub> presentó valores muy bajos  $< 2,0$  mg/L en toda el área evaluada y se adecuaron a los requisitos de calidad acuática.

#### **+ Evaluación de la calidad microbiológica en la Bahía de Sechura**

Del 10 al 12 de junio, se han evaluado un total de 23 estaciones. De las cuales, 15 estaciones son por mar y 08 estaciones por línea costera, correspondientes a la playas de Sechura.

Por mar, los coliformes totales variaron de 2 a 23 NMP/100mL y los coliformes termotolerantes fueron  $< 2$  NMP/100mL. Por línea costera, los coliformes totales variaron entre  $< 2$  y 14 NMP/100mL y coliformes termotolerantes fueron de  $< 2$  a 11 NMP/mL, Estos valores cumplen con los requisitos de calidad acuática que establece 1000 NMP/100mL para Agua Categoría 2: Actividades Marino Costeras: Otras Actividades: (C3).

El DBO<sub>5</sub>, por mar y por playa presento un valor promedio de 2,5 mg/L ajustándose al valor establecido para el ECA, para Agua Categoría 2: Actividades Marino Costeras.

#### **+ Evaluación de la calidad microbiológica de la Bahía de Supe-Paramonga**

Del 08 al 10 de agosto, se han evaluado un total de 15 estaciones por mar, 08 estaciones por línea costera correspondientes a la Bahía de Supe-Paramonga y 03 estaciones del rio Pativilca y 02 del rio Fortaleza

Por línea costera, las concentraciones de coliformes totales y termotolerantes variaron de 4 a  $2,4 \times 10^3$  NMP/100mL, registrándose los máximos valores frente a las plantas pesqueras, las cuales sobrepasaron los estándares de Calidad Acuática- ECA, Agua: Categoría 2: Actividades Marino Costeras. Por mar, los valores de coliformes totales variaron entre  $<2$  y 8 NMP/100mL y los coliformes termotolerantes fueron de  $<2$  a 4 NMP/100mL.

El DBO5 por mar varió de 1,00 a 1,88 mg/L y por línea costera de 1,00 a 2,37 mg/L. Estos valores cumplieron con el valor establecido (10mg/L) por el ECA, para Agua Categoría 2. Actividades Marino Costeras.

Los ríos Paramonga y Fortaleza en agosto del 2013, presentaron valores que se adecuaron a los requisitos de calidad acuática ECA: Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático: Ríos (Costa y Sierra), con valores de coliformes totales y termotolerantes  $< 1000$  NMP/100mL respectivamente y el DBO5 presento valores menores a 2 mg/L

#### + Evaluación de la calidad microbiológica de la Bahía de Cañete

Del 14 al 17 de agosto, se han evaluado un total de 20 estaciones por mar, 12 estaciones por línea costera correspondientes a la Bahía de Cañete.

Se evaluó el río Cañete y para esta época del año se registraron valores bajos de coliformes totales y termotolerantes  $< 2$  NMP/100 mL y valores de DBO5 menores de 10 mg/L, cumpliendo con los valores establecidos por el ECA, para Agua: Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático: Ríos (Costa y Sierra).

Por mar, los valores de coliformes totales y termotolerantes variaron de  $< 2$  a  $2,3 \times 10^2$  NMP/100mL. Y por línea costera de  $<2$  a  $1,7 \times 10^2$  NMP/100mL. Estos valores cumplen con los requisitos de calidad acuática para Agua Categoría 2: Actividades Marino Costeras. La DBO<sub>5</sub> por mar varían de 1,00 a 17,57 mg/L registrándose las mayores concentraciones frente a Pampa Melchorita y la zona sur de Cañete frente a la desembocadura del río Cañete.

Por línea costera presento concentraciones entre 1,00 y 28,44 máximo valor se observó en la estación (CM3) de Pampa Melchorita. Estos valores sugieren que las fuentes de contaminación existentes afectan la calidad acuática en la zona y por los valores de materia orgánica presente e incumplen con el valor de 10mg/L establecido por el ECA, para Agua Categoría 2.

#### + Evaluación de la calidad microbiológica de la Bahía de Chorrillos

Del 26 al 28 de agosto, se han evaluado un total de 17 estaciones por mar y 13 estaciones por línea costera, correspondientes a la Bahía de Miraflores -Chorrillos.

Por mar, los coliformes totales variaron de 34 a 2300 NMP/100mL y los coliformes termotolerantes fueron de 14 a 2300 NMP/100mL. Los mayores valores se registraron en la zona sur (E-16 y E-17) por las aguas residuales de colector La Chira.

Por línea costera, se observaron valores de coliformes totales y termotolerantes variaron de 8 a 2300 NMP/100mL, el máximo valor se registró puntualmente en la playa Makaja que sobrepaso los valores límite establecidos en los ECA categoría 2. Las demás playas evaluadas presentaron valores bajos que cumplieron con los ECA-2

Los valores de DBO<sub>5</sub> por mar y playas fueron bajos menores a 2 mg/L y se adecuaron a los requisitos de calidad acuática para Actividades Marino Costeras

#### + Evaluación de la calidad microbiológica de San Bartolo, Pucusana y Chilca- Puerto Viejo

Del 04 al 07 de setiembre, se han evaluado un total de 31 estaciones por mar y 15 estaciones por línea costera, correspondientes a la zona marino costera de San Bartolo, Pucusana y Chilca- Puerto Viejo

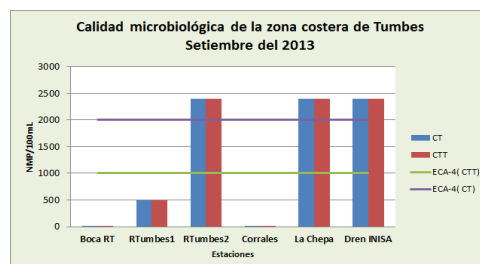
Por línea costera los coliformes totales y termotolerantes de 2 a 240 NMP/100mL, presentándose los valores más altos en Pucusana pero que cumplieron con los estándares de calidad acuática (ECA) que establece 1000 NMP/100mL para Agua Categoría 2: Actividades Marino Costeras.

Por mar, también presentaron valores bajos de coliformes totales y termotolerantes variaron de  $< 2$  a 230 NMP/100mL, que cumplieron con los requisitos de calidad acuática.

Las áreas San Bartolo, Pucusana y Chilca- Puerto Viejo, por mar y playa en esta época del año presentaron valores de DBO5 menores a 2 mg/L, que se adecuaron a los requisitos de calidad acuática para Actividades Marino Costeras

#### + Evaluación de la calidad microbiológica de la zona costera de Tumbes

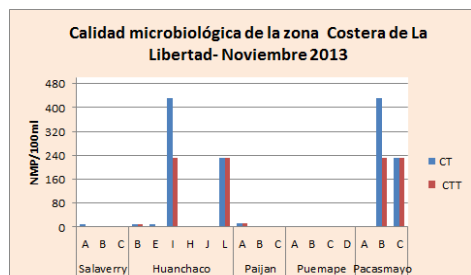
Entre el 25 y 26 de setiembre del 2013, se realizó la evaluación de la calidad microbiológica de la zona costera de Tumbes y la cuenca del río Tumbes y los Esteros Corrales La Chepa y el Dren INISA. Los coliformes totales y termotolerantes variaron entre  $<2$  y  $2,4 \times 10^3$  NMP/100mL. Los mayores valores de estos indicadores fueron observados en el Río Tumbes (Est.2) y el estero La Chepa sobrepasaron lo establecido en los Estándares de Calidad Acuática Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático: Ríos (Costa y Sierra) 1000 NMP/100mL y zonas Estuarinas 2000 NMP/100ml.





El DBO<sub>5</sub> vario de <1,00 a 5.03 mg/L, los cuales fueron menores de 10 mg/L, cumpliendo con los valores establecidos por el ECA, para Agua: Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático: Ríos (Costa y Sierra) y zonas de estuarios.

#### + Evaluación de la calidad microbiológica la zona de Provincia de La Libertad



Del 10 al 24 de octubre se realizó la evaluación de la zona costera de La Libertad, tanto por mar y playas los coliformes totales que variaron de 2 a 430 NMP/100mL y los coliformes termotolerantes fueron <2 a 230 NMP/100mL. La zona de Huanchaco mostró los valores más elevados por mar y playa en relación a las demás áreas evaluadas. Sin embargo todos los valores encontrados fueron menores a 1000 NMP/100mL establecido para para Agua Categoría 2: Actividades Marino Costeras: Otras Actividades: (C3)

El DBO<sub>5</sub>, por mar y por playa presento concentraciones < 10.00 mg/L ajustándose al valor establecido para el ECA, para Agua Categoría 2:

Actividades Marino Costeras.

#### + Evaluación de la calidad microbiológica la zona costera de Huacho

Del 21 al 25 de noviembre se evaluaron se han evaluado un total de 16 estaciones por mar, 14 estaciones por línea costera correspondientes a las áreas de Vegueta, Carquín, Huacho y Chancay. Por línea costera, las concentraciones de coliformes totales y termotolerantes variaron de 4 a 2,4 x 10<sup>4</sup> NMP/100mL, registrándose los mayores valores en Carquín en toda la línea de costa, seguido de Huacho que también presento contaminación microbiológica. El grado de contaminación por línea costera en estas áreas va de Carquín >Chancay>Huacho> Vegueta.

En tanto que por mar se observó 2 focos de concentración de coliformes > 2,4 x 10<sup>3</sup> NMP/100mL en Carquín (Est.2) y en Huacho (Est.11 A) que sobrepasaron los establecido 1000 NMP/100mL para Agua Categoría 2: Actividades Marino Costeras: Otras Actividades: (C3)

#### + Evaluación de la calidad microbiológica de playas no contaminadas en Pucusana, playas contaminadas en Cañete y del Colector La Chira

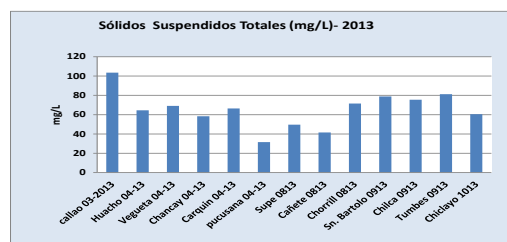
En octubre (10/10/2013) y diciembre (04/12/13) se evaluaron playas no contaminadas en Pucusana (Playa Ninfa, El Carbón y Naplo) obteniendo valores coliformes totales y termotolerantes < a 2 NMP/100 ml. El DBO<sub>5</sub> presento concentraciones que variaron de < 1 a 5.03 mg/L y se adecuo a los requisitos de calidad acuática.

El 06/12/13 se realizó el análisis microbiológico en la Cañete (Pampa Melchorita), observándose coliformes totales y termotolerantes de < 2 a 1300 NMP/100 ml y el DBO < 1 mg/L. En esta evaluación los coliformes sobrepasaron los ECAs para áreas de extracción de cultivos de organismos marinos < 30 coliformes totales y termotolerantes

El colector La Chira, según lo esperado, presento valores de coliformes totales y termotolerantes > a 2,4 x 10<sup>9</sup> NMP/100 ml y el DBO<sub>5</sub> fue de 10.53 mg/L, por lo cual se concluye que la elevada carga bacteriana y de materia orgánica de este colector, continua causando un efecto negativo sobre el área marina de impacto directo.

## 2. SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES

Los **Sólidos Suspendidos Totales**, fueron evaluados el primer trimestre en el Muelle de IMARPE- CALLAO, registrándose valores que variaron de 46.57 a 103.5 mg/L. estos valores sobrepasaron el ECA 2 que establece 70 mg/L para la subcategoría 3 de otras actividades.



La evaluación de sólidos totales suspendidos se realizó en rio llave, Puno 0313 se observó una concentración media fue 1,98 mg/L, presentando una máxima de 3,47 mg/L en la estación E1. En las bahías de Callao, Vegueta, Carquín, Huacho, y Chancay presento concentraciones promedio por encima de lo establecido por el ECA de aguas categoría 2- subcategoría 2 (50 mg/L), de extracción y cultivo de recursos. La bahía que presentó mayor contaminación fue Callao 03/13 con 103,5 mg/L frente al Muelle del IMARPE.

## 3. ACEITES Y GRASAS(MOEH)

Los **aceites y grasas** a nivel de mar, presentó una concentración máxima en **Callao 1212** de 1.7 mg/l una mínima no detectable y una concentración promedio de 0.3 mg/l por debajo de lo estipulado por el ECA de aguas en su categoría 4 (1 mg/L), con excepción de las estaciones 20 y 21 (1.2 y 1.7 mg/L respectivamente). Mientras que a nivel de línea de playa presentó una concentración máxima de 100.2 mg/l una mínima no detectable y una concentración promedio de 8.9 mg/l por encima de lo estipulado por el ECA de aguas en su categoría 4 (1 mg/L), siendo las estaciones RCH3 y CA13 (100.2 y 49.7 mg/l respectivamente) las de mayor contaminación.

Se realizó la evaluación de la cuenca baja de los ríos que desembocan en la zona costera de Pisco 1112, Camaná 1212 Reque 1212 Tumbes 1112, todos presentaron concentraciones por debajo de lo estipulado por el ECA de aguas en su categoría 4 (1 mg/L).

## 4. SULFUROS

En la evaluación de sulfuros efectuada en Vegueta 0413, Huacho 0413 Carquín 0413 Chancay 0413, Chimbote 0413 y Pisco 0513, se observó que la concentración promedio más altas fue observada en Pucusana fueron 0.5844 mg H<sub>2</sub>S/L que sobrepaso lo estipulado por el ECA de aguas en su categoría 2 (0.06 mg H<sub>2</sub>S/L). Chimbote 0413 también presentó una concentración elevada de 0.0713 mg H<sub>2</sub>S/L. La bahía de Pisco 0513 presento una concentración promedio de 0.0478 mg H<sub>2</sub>S/L, pero que no sobrepaso el estándar de calidad acuática.

## 5. DETERMINAR EL CONTENIDO DE TRAZAS DE METALES TOTALES EN ÁREAS SELECCIONADAS DEL LITORAL PERUANO

Los resultados de los análisis del muestreo **Puno 0413** por Laboratorio Costero, en agua superficial los valores encontrados fueron: cobre (24,15 µg/L), cadmio (<0,53 µg/L), plomo (8,80 µg/L) y hierro (6,03 µg/L). El valor que supero lo establecido en los ECA- categoría 4 fue el elemento plomo, registrado en el muelle por la presencia de embarcaciones artesanales.

Del muestreo **Lambayeque 1212** por Gestión Costera, en **sedimentos superficiales** los valores encontrados expresados como rango fueron: cobre (15,33 a 37,77 µg/g), hierro (1,91 a 2,61 %), manganeso (52,19 a 203,36 µg/g) y cinc (80,74 a 104,30 µg/g). **Callao 1212**, en los valores encontrados expresados como rango fueron: cobre (15,02 a 25,57 µg/g), hierro (1,14 a 2,54 %), manganeso (198,66 a 252,96 µg/g) y cinc (76,79 a 191,37 µg/g).

**Supe-Paramonga 0813**, en sedimentos superficiales los valores encontrados expresados como rango fueron: cobre (20,03 a 29,66 µg/g), cadmio (0,15 a 0,78 µg/g), hierro (1,96 a 2,34 %), manganeso (189,59 a 252,14 µg/g) y cinc (80,63 a 99,11 µg/g). En general los valores de metales pesados en sedimentos marinos superficiales estuvieron en el nivel de rango bajo estipulado en la Tabla de Protección Costera de los Estados Unidos (Long et al, 1995).

En **Huarmey 0413**, en sedimentos superficiales los valores encontrados expresados como rango fueron: cobre (21,46 a 30,22 µg/g), cadmio (0,42 a 3,53 µg/g), hierro (1,89 a 2,84 %), manganeso (194,13 a 270,00 µg/g) y cinc (97,03 a 191,85 µg/g). Los mayores valores de Cobre fueron observados en la salida de la bahía y de Zinc frente a Isla Corcovado.

Figura. Distribución de Cobre y Zinc en la bahía de Huarmey a) 0413

En el caso de **organismos bentónicos**, en la bahía de **Huarmey 0413** se encontró un valor elevado de cadmio total en el cuerpo eviscerado de lapa (3,89 µg/g) el cual supero lo establecido por la CE y en general los moluscos y crustáceos con respecto al cobre total todos superaron lo establecido por la FAO

Fig. 6. Distribución de Cobre y Zinc en la bahía de Huarmey a) 0413

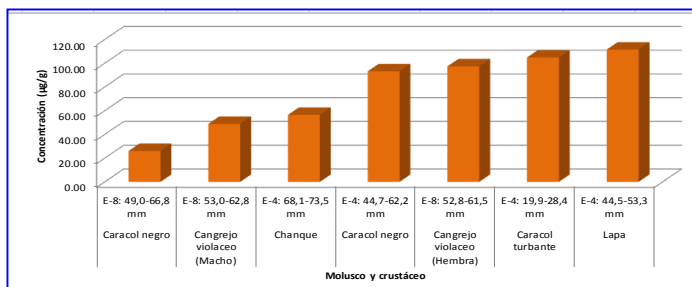
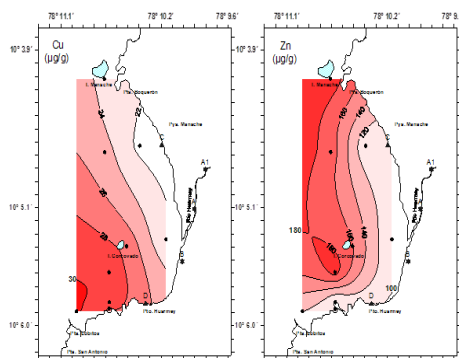


Fig. 7. Concentración de Cobre en organismos marino de la bahía de Huarmey 0413

## 6. NIVELES DE HIDROCARBUROS DE PETRÓLEO EN EL ECOSISTEMA MARINO PERUANO EN EL 2013

En **agua de mar**, la evaluación de hidrocarburos del petróleo por zona costeras presento valores que variaron de una concentración mínima de 0.55 ug/L En el Callao 12/12 evaluación hidrocarburos del petróleo en agua, presentó una concentración media de 15.24 ug/l, una máxima de 29.85 ug/l y una mínima de 0.62 ug/l. En Camaná 2 en la estación CAM-2 (29.85 ug/l) la de mayor concentración de este contaminante, sobrepasando lo establecido por la COI (10 ug/l). En Ventanilla, a evaluación de hidrocarburos del petróleo en aguas presentó una concentración máxima de 3.20 ug/L, una mínima de 0.04 ug/L y una media de 0.70 ug/L, no sobrepasando lo establecido por la COI (10 ppb).

En **sedimentos** en el Callao 12/12 línea de playa presentó una concentración máxima de 15.42 ug/L, una mínima de 0.77 ug/L y una media de 4.85 ug/L, siendo las estaciones CA-12, CA-13 y CA-9 (15.42, 6.81 y 8.33 ug/l respectivamente) las que presentaron mayor grado de contaminación.

**Ventanilla 0213** presentó una concentración máxima de 4.8 mg/L, una mínima de 0.8 mg/L y una media de 2.3 mg/L, sobrepasando lo estipulado por el ECA de aguas en su categoría 4 (1 mg/L), siendo la estación M-3 (4.8 mg/l) la más contaminada. La evaluación hidrocarburos del petróleo en sedimentos, presentó una concentración media de 0.41 ug/g, una máxima de 2.20 ug/g y una mínima de 0.03 ug/g, no sobrepasando lo establecido por UNESCO 1976 (70 ug/g). La evaluación de hidrocarburos del petróleo en aguas presentó una concentración máxima de 10.32 ug/L, una mínima de 3.71 ug/L y una media de 7.30 ug/L, si bien en promedio no se sobrepasa lo establecido por la COI (10 ppb), la evaluación se realizó debido al derrame de crudo en el área.

## EVALUACION

El Instituto del Mar del Perú aporta el 100% de data ambiental al IV Trimestre a los programas de Manejo Ambiental Costero a través de sus laboratorios (central) y Costeros como parte de la red institucional.

#### PRODUCTOS:

- Informe: Evaluación del estado del ambiente marino costero del litoral de Cañete y río Cañete desde el año 2005 al 2009. Guadalupe Sánchez, Aida Henostroza, Rita Orozco, Roberto Martínez.
- avance del trabajo titulado: Aislamiento y caracterización de bacterias marinas con capacidad antibacteriana asociados a *Loxoechinus albus* y *Tetrapygyus niger* de ambiente natural. Joel Samanez, Ritao Orozco y Marijuly Kina.
- Reunión del Grupo Técnico Supervisor del PACPE y el Subgrupo de Trabajo “Aguas residuales industriales” Chimbote. 29 de enero del 2013.
- Reunión de Coordinación del CAT Actualización del Plan de Acción Local, 28 de febrero de 2013.
- Metales pesados en sedimentos superficiales en la bahía de san Nicolás, Marcona Perú en el periodo 2011-2012. Manuel guzmán
- Estado de la calidad acuática y del bentos submareal en San Bartolo, Pucusana Y Chilca, en los Años 2011-2012- Rita Orozco
- Niveles de metales pesados en agua y sedimentos marinos en san Bartolo, Pucusana y chilca entre 2007 y 2012. Aida Henostroza
- Hidrocarburos del petróleo en la bahía del Callao-Perú entre el 2008 y 2010
- Evaluación de la Calidad Marina Ambiental en el Estuario de Virrilá y Bahía de Sechura Junio 2013. Luis Beltrán, Yessica Quispe, Rita Orozco
- Niveles De Metales Pesados En Agua Y Sedimentos Marinos En San Bartolo, Pucusana Y Chilca. 2007 Y 2012 Aida Henostroza, Rita Orozco

Objetivo Específico	N° Activ.	Porcentaje de Avance
Investigación en Ecotoxicología acuática	23	93 %

#### RESULTADOS PRINCIPALES:

+ Se ha completado la salida a campo a Pucusana - Puerto Viejo, el día 21 de marzo de 2013 para coleccionar material biológico (muy muy, erizo negro, ovas de pejerrey). Se tomaron muestras de agua *in situ*, de donde se extrajeron los organismos biológicos, para la determinación de parámetros fisicoquímicos básicos. Se colectó muestras de sedimentos para evaluaciones ecotoxicológicas y completar el análisis de calidad ecológica de la zona de abastecimiento de organismo para ensayos ecotoxicológicos.

+ Se está evaluando la toxicidad crónica de tres pesticidas comerciales de uso agroquímico en camarones de río (*Cryphiops caementarius*) colectado en Casma y Camaná y que estaban aclimatados en el Laboratorio de Ecotoxicología Acuática (LEA).

+ El día 17 de abril del 2013, se tomaron muestras de agua superficial de los cursos de río en su porción final antes del vertido de sus aguas al mar de los ríos Lurín, Rímac y Chillón. Así mismo, se caracterizó fisicoquímicamente sus aguas. Estas muestras fueron empleadas en bioensayos con organismos marinos (erizos, microalgas) para esclarecer tanto el efecto por contaminantes del agua de río vertida en nuestras costas limeñas. Los valores de indicadores de **contaminación orgánica** (Coliformes totales y termotolerantes) sobrepasan en aproximadamente una unidad logarítmica a los establecidos en la normativa nacional; y en todas las estaciones de evaluación en los ríos propuestos por este estudio los valores de **sulfuro** superan la normativa nacional de calidad de agua en ríos. Los resultados muestran que ninguno de los ríos tienen un efecto de inhibición en el crecimiento de *Nannochloropsis* sp.

+ Se ha completado una de las dos salidas a campo a **Pucusana** correspondientes a los meses de abril y junio para coleccionar material biológico (muy muy, erizo negro, ovas de pejerrey). Se tomaron muestras de agua *in situ*. Los parámetros fisicoquímicos registrados durante la colecta de campo y evaluados en laboratorio, no sobrepasan los valores establecidos en los estándares nacionales para agua superficial categoría 2 (cuerpos de agua marina), subcategoría 3 (otros usos). Para el bioensayo con anfípodos se concluye que los sedimentos con atóxicos en ambas zonas. Además, se realizó una prueba de sensibilidad de los anfípodos con Dicromato de potasio (control positivo) donde éste presentó un CL<sub>50</sub> de 61 mg/L (26 - 144 mg/L), y donde se mostró una nivel de tolerancia mayor a los reportados por otras especies de anfípodos.

+ El día 12 de agosto de 2013, se tomaron muestras de agua superficial del curso de río en su porción final antes del vertido de sus aguas al mar del río Lurín. Así mismo, se caracterizó sus aguas fisicoquímica y microbiológicamente. Así mismo, se continuó la toma de muestras de agua superficial de los ríos Rímac y Chillón el día 16 de agosto de 2013. Los estudios concluyeron en que dichos ríos muestran niveles altos de contaminación orgánica, especialmente de origen fecal, en las aguas superficiales de los ríos estudiados, especialmente en los ríos Rímac y Chillón. Y que las muestras de agua subsuperficial de los tres ríos no muestran efectos ecotoxicológicos en el crecimiento de microalgas a una exposición de sus aguas por 96 h.



+ El 12 de agosto se coleccionaron ovas de pejerrey y tomaron muestras de agua en Pucusana (Fig. 1). Se tomaron muestras de agua *in situ*, de donde se extrajeron los organismos biológicos, para la determinación de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos básicos. Los parámetros fisicoquímicos registrados durante la

colecta de campo y evaluados en laboratorio, no sobrepasan los valores establecidos en los estándares nacionales para agua superficial categoría 2 (cuerpos de agua marina), subcategoría 3 (otros usos).

+ El 19 de agosto de 2013 se recibieron muestras de bentos marino de las 17 estaciones de muestreo provenientes de Cañete (8 estaciones) y Supe (9 estaciones). Así tenemos que para el área de estudio en Supe se han colectado 202 organismos/m<sup>2</sup>, del cual el 99% está representado por poliquetos y el 1% restante por un crustáceo Gammaridae. Fueron 4 las especies más abundantes de las 7 taxa registradas en las estaciones de muestreo en Supe, donde Cossuridae alcanzó el 44% de abundancia relativa porcentual más alta. Para el caso de Cañete se han colectado 643 organismos/m<sup>2</sup> del cual el 96% está representado por poliquetos, el 3,4% representado por moluscos bivalvos, el 0,5 % representado por nemertinos y el 0,2% por crustáceos. Fueron 4 las especies más abundantes de las 11 taxa registradas en las estaciones de muestreo en Cañete, donde Magelonidae alcanzó el 56,5% de abundancia relativa porcentual más alta.

+ El 06 de setiembre de 2013 se colectaron muestras de agua superficial de los ríos Chillón, Rímac y Lurín, y se expusieron a microalgas marinas *Nannochloropsis* sp. para determinar el posible efecto tóxico de sus aguas cuando desembocan en el ambiente marino costero. No se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos y réplicas, por lo que se concluye que no mostraron nivel toxicidad para *Nannochloropsis* sp expuestas por 96 horas, las aguas superficiales de ninguno de los ríos Lurín, Chillón y Rímac.

+ El 10 de octubre de 2013 se colectaron muestras de agua superficial de las playas El Carbón, Las Ninfas y Naplo en Pucusana y se expusieron a microalgas marinas *Nannochloropsis* sp., así mismo, fueron colectadas muestras de sedimento para su exposición al anfípodo *Apholyale* sp., ambas pruebas útiles para determinar la calidad ecotoxicológica de dicho ambiente marino costero. En ninguno de los ensayos se detectó niveles de toxicidad del ambiente marino muestreado. Además, se colectaron ovas de “pejerrey” para pruebas ecotoxicológicas del efluente del colector La Chira como parte del desarrollo de la tesis de la Srta. Pilar Orosco.

+ El 04 de diciembre de 2013 se realizaron colectas de ovas de “pejerrey” y adultos de “erizo negro” en las inmediaciones de Pucusana, así mismo, se tomaron muestras de agua para conocer la calidad toxicológica y ambiental básica para el control de calidad de colecta de organismo vivos en el desarrollo de pruebas ecotoxicológicas empleando el modelo de inhibición de crecimiento de la microalga *Nannochloropsis* sp. Los resultados de toxicidad muestran que dichas zonas de colecta de organismo para pruebas ecotoxicológicas son apropiadas para dicho fin. Fig. 2



Fig.2 Detalle de ovas de “pejerrey” colectadas en Pucusana para pruebas ecotoxicológicas

+ El 06 de diciembre de 2013 se colectaron camarones menores de 5 cm cerca a la desembocadura del río Cañete con el propósito del desarrollo de pruebas ecotoxicológicas con agroquímicos empleados en la agricultura y evaluar sus niveles de toxicidad en dicho recurso hidrobiológico. Así mismo, se tomaron muestras ambientales de agua superficial del río Cañete para evaluar su nivel toxicológico empleando el modelo de inhibición de crecimiento con *Chlorella* sp. en laboratorio. Los resultados de la evaluación ambiental y ecotoxicológica muestran que sus aguas son de calidad ambiental aceptable.

## EVALUACION

Los resultados finales servirán para proporcionar información de la toxicidad de los efluentes doméstico-industriales sobre los organismos marinos. Contribuir al establecimiento de criterios de calidad ambiental para implementar medidas de prevención y control de la contaminación antropogénica. Contribuir al conocimiento actual de las comunidades sensibles a la contaminación antropogénica.

## PRODUCTOS:

- Informe técnico sobre la muestra de lodos de perforación.
- Informe: *Efecto toxicológico de inhibición en Chaetocerus gracilis (Ehrenberg, 1844) por exposición a agua residuales de colector doméstico.* Guadalupe Sánchez, Edwin Pinto, Christian Paredes, Manuel Mendoza.
- Informe: Efecto toxicológico de mortandad en “pejerrey” *Odontesthes regia regia* (Humboldt, 1821) de la descarga del Colector de Comas. Guadalupe Sánchez, Christian Paredes, Edwin Pinto.
- Se elaboró el panel para nuestra participación en el Congreso de Ciencias del Mar XXXIII, Antofagasta 2013, celebrado del 27 al 30 de mayo, con el tema “Efecto toxicológico de inhibición en *Chaetocerus gracilis* (Ehrenberg, 1844) por aguas residuales, Callao, Perú “
- Participación en el Grupo Regional de Trabajo “Recuperación del litoral Costero del Callao”
- Comisión Ambiental Regional (CAR)- GORE Callao
- Comisión Multisectorial para la recuperación de la bahía El Ferrol, participando cuando las reuniones se realizaron en Lima. La representación institucional lo asumió el director de la sede de Chimbote.



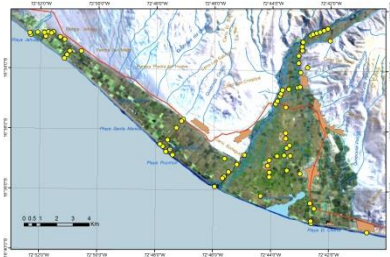
Objetivo Especifico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Investigación orientada al manejo integrado de la zona marino costera.	24	90 %

**RESULTADOS PRINCIPALES:**

**1. Prospección de la zona marino costera de Camaná**

Del 04 al 06 de junio del presente año se llevó a cabo la prospección de la zona marino-costera del valle del río Camaná. Durante dicha actividad se llevaron a cabo actividades de georeferenciación de usos del territorio con la ayuda de imágenes satelitales tipo Landsat.

En cada punto de muestreo se colectaron datos de latitud, longitud (en Sistema de Coordenadas Geográficas y Datum WGS 84), uso de suelo (en el caso de uso agrícola, también tipo de cultivo) y características geomorfológicas del suelo.



Se registrarán también especies predominantes de flora y fauna y las actividades socioeconómicas principales. La posición geográfica se registró con la ayuda de un GPS marca GARMIN modelo Map 62SC con una precisión de 5 metros. Una vez ubicados los puntos en el campo se compararán estos con la imagen satelital definiendo el tipo de cobertura y el uso de suelo predominante en los alrededores de dicho punto.

Además se colectaron 10 muestras de agua en los distintos ambientes acuáticos encontrados, incluyendo además del río, canales de regadío de la zona y además se registraron un total de 75 estaciones de muestreo visual. Los análisis de las muestras se vienen llevando a cabo en laboratorio.



**2. Prospección de la zona marino costera de Tumbes**

Del 25 al 28 de setiembre, se llevaron a cabo actividades de georeferenciación de usos del territorio con la ayuda de imágenes satelitales tipo Landsat.

En cada punto de muestreo se colectaron datos de latitud, longitud (en Sistema de Coordenadas Geográficas y Datum WGS 84), uso de suelo (en el caso de uso agrícola, también tipo de cultivo) y características geomorfológicas del suelo. Se registrarán también especies predominantes de flora y fauna y las actividades socioeconómicas principales. Además se colectaron 13 muestras de agua, 5 de ellas colectadas en el río Tumbes y 8 de mar colectadas en la zona litoral, Además se registraron un total de 71 estaciones de muestreo visual. Los análisis de las muestras se vienen llevando a cabo en laboratorio.

**3. Prospección de la zona marino costera de la Cuenca del Río Reque y La Leche - Lambayeque**

Del 30 Octubre al 01 de Noviembre del presente año, se llevó a cabo la prospección de la zona marino-costera del valle del Reque y La Leche en el departamento de Lambayeque. Durante esta actividad se llevaron a cabo una toma de muestras georeferenciadas sobre los usos del territorio con la ayuda de imágenes satelitales tipo Landsat.

En términos generales se tomaron muestras de calidad de agua y sedimentos principalmente en las zonas de mezcla de aguas, entre el agua de mar con el río Reque y los drenes que provienen de las actividades urbanas, industriales y los cultivos. En el uso del suelo agrícola que presenta en esta zona, no tienen un cultivo fijo, sino lo contrario, maíz, frejol, cebolla, camote y frutales.

En las zonas medias a aproximadamente a 1 kilómetro de la línea de mar hacia el Este, entre los distritos de Pimentel y Chiclayo se observó que el suelo con pastizal presenta afloramiento de sales marinas de forma dispersa en el suelo, asimismo existe un incremento de industrias procesadoras de alimentos en la zona alta al Noreste de Chiclayo, entre los distritos de Jayanca y Motupe pasando la cuenca del río La Leche.

En esta prospección se tomaron muestras de calidad de agua y sedimentos en los siguientes lugares, se tomaron 07 muestras de calidad de agua y 50

PARÁMETROS AMBIENTALES		PARAMETROS FISICO-QUIMIC -AGUA										AGUA			SEDIMENTO S		
Est	Lugar	T° C	OD	A y G	Nu t	Sul f	DB O	Mi cro	SS T	Sal i	pH	Or g	TM	HC P	M OT	TM	HC P
1	Puerto Eten	14.7	x	x	x	x	x	x	x	x	8.49		x	x			
2	Agua de mezcla Río - Mar	15.7	x	x	x	x	x	x	x	x	7.59		x		x	x	
3	Dren 4000	14.6	x	x	x	x	x	x	x	x	7.99				x	x	
4	San José	14.8	x	x	x	x	x	x	x	x	8.24		x	x	x	x	
5	Playa - Dren	14.8	x	x	x	x	x	x	x		7.97		x		x	x	
6	Dren Pimentel I	15.7	x		x	x	x	x	x		8.16			x	x	x	
7	Dren Pimentel II	14.8	x		x	x	x	x	x		7.45		x		x	x	





muestras visuales:

*Cuadro informativo de la Cadena de Custodia*

#### **4. Prospección de la zona marino costera de la Cuenca del Río Moche y Chicama**

Del 27 al 29 de Noviembre del presente año, se llevó a cabo la prospección de la zona marino-costera del valle del Moche y Chicama. Durante dicha actividad se llevaron a cabo la toma de muestras georeferenciadas de los usos del territorio con la ayuda de imágenes satelitales tipo Landsat.

En los usos del suelo agrícola se observó que el cultivo predominante es la caña de azúcar aproximadamente en un 90%, y entre el 5% frutales y el 5% cultivos de pan llevar, esta característica se observó en ambas cuencas del Moche y Chicama. Durante esta prospección se logró llegar hacia la zona-Noreste de la cuenca del río Moche aproximadamente a los 600msnm en el distrito de Poroto, donde se evidencio una coloración negra en las rocas de cantos rodados que se ubican en el lecho de río, en estos puntos se tomaron muestras de calidad de agua y sedimentos. En esta prospección se tomaron 10 muestras de calidad de agua y sedimentos y 50 muestras visuales del uso del territorio:

#### **5. Proyecto SPINCAM Fase II**

Entre el 5 y 7 de noviembre de 2012 se llevaron a cabo la Reunión Introductoria de la segunda fase del Proyecto Red de Información y Datos del Pacífico Sur en Apoyo a la Gestión Integrada del Área Costera (SPINCAM II) y la Primera Reunión del Comité Directivo SPINCAM II, para planificar el cronograma de actividades y responsabilidades e l proyecto que se implementará durante los próximos 3 años (2013-2015), mientras tanto se viene recopilando la información para la implementación del atlas nacional de indicadores de MIZC

Se desarrollaron trabajos para este proyecto, actividades en cuanto al mapeo, análisis y transformación de la información tomada en campo requerida para la base de datos del ATLAS: Estaciones de muestreo, Coordenadas Geográficas, DBO, Coliformes Totales, Coliformes Termotolerantes, la data que va a ser entregada estará en puntos SHP y coordenadas UTM de las 4 zonas nacionales requeridas: Sechura, Chimbote, Pisco y Lima, asimismo corresponde a parámetros temporales desde el año 2008 hasta el 2012 y en algunos lugares se considera el 2013 según información alcanzada de los laboratorios de IMARPE.

#### **OTROS:**

- Participación de profesional del Área funcional en el "II Simposio Internacional del Lago Titicaca"
- "Reunión técnica de indicadores, gestión y visualización de datos y ii reunión del comité directivo regional SPINCAM" Ssanta Marta - Colombia, 02 - 04 diciembre 2013
- Comisión Multisectorial del Punto Focal Nacional del Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste

#### **EVALUACIÓN**

La información generada será de interés del Ministerio de la producción, el Ministerio del Ambiente, así como también los Gobiernos Regionales y locales que tiene que realizar la gestión del territorio. Las investigaciones también proveen información a nivel regional al Plan de Acción PNUMA-CPPS.

#### **PRODUCTOS**

- Proceso de elaboración el informe: "*Diagnóstico ambiental de la zona marino costero en la provincia de Sechura y zonas de influencia en el periodo 2003 – 2012*". Guadalupe Sánchez, Jannette Fernández, Mario Polar y Cynthia Bello.
- Proceso de elaboración del "*Diagnóstico del ambiente costero de Chancay, incluyendo cuenca baja del río Chancay del período 2011 al 2012*". Piero Villegas, Guadalupe Sánchez

## PROGRAMA: III: INVESTIGACIONES EN OCEANOGRAFIA Y CAMBIO CLIMATICO

OBJETIVO ESPECIFICO	N° Activ.	GRADO DE AVANCE (%)
Monitoreo satelital de la actividad pesquera y de su relación con el medio ambiente.	08	75 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### 1. Recepción y Procesamiento de Imágenes Satelitales

**Temperatura Superficial de Mar – TSM** Durante el 2013, la estación de verano presenta el incremento de la TSM en todo el litoral debido al avance progresivo de aguas oceánicas ecuatoriales (AES) y subtropicales superficiales (ASS) hacia la costa. Las temperaturas más altas se registraron en el mes de marzo donde se aprecian valores de hasta 27°C fuera de las 200mn, decreciendo hacia la costa.

Durante el otoño la progresiva disminución de la TSM en todo el litoral debido al afloramiento y el avance de las aguas costeras frías (ACF) provenientes del sur. Se destaca que el enfriamiento ha sido mayor que años anteriores. Esta tendencia continuó en el invierno, registrándose valores de TSM aún más bajos, la incursión de las aguas costeras frías (ACF) fue constante contribuyendo al enfriamiento del ambiente marino hasta fuera de las 200 mn. Las temperaturas más bajas se registraron en agosto, la isoterma de 15°C permaneció casi estable en la parte sur y en la zona circundante a Paita se detectaron valores de 16°C.

La primavera presentó un acelerado incremento de la TSM en todo el litoral debido al repliegue de las aguas costeras frías (ACF), que incluso formó un “bolsón” de 23°C en la frontera sur, pero en la costa de todo el litoral se mantiene la isoterma de 19°C sostenida por áreas de afloramiento. En la frontera norte sin embargo, el calentamiento se comporta como en años anteriores; es decir, con la incursión lenta y sostenida de las aguas ecuatoriales superficiales (Figura 1).

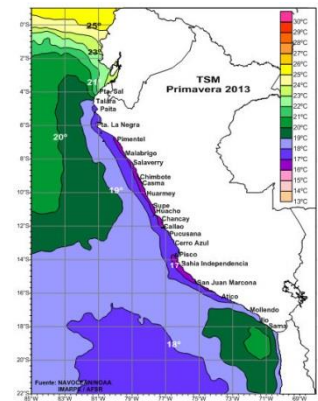


Fig. 1. Carta estacionales de TSM del 2013.

**Concentración Clorofila-a** Las concentraciones de clorofila-a en la estación de verano aumentaron con relación a años anteriores en densidad y distribución, con mayor intensidad en la zona centro y norte del litoral. Concentraciones mayores a 50 mg/m<sup>3</sup> se presentaron entre el Callao y Pisco en el mes de enero, mientras que en febrero se notó una mayor expansión de la actividad fotosintética; en marzo se observó un leve decrecimiento.

Este incremento es continuo en el otoño donde es notoria la presencia de las ASS, se detectaron valores más altos en relación al año pasado. En el invierno el panorama se complicó debido a la presencia de nubosidades que no permitieron tener una apreciación cuantitativa, pero aun así se logró detectar concentraciones más altas en la zona sur del litoral hasta la frontera sur.

La estación primaveral reveló altas concentraciones de clorofila que, a pesar de la alta nubosidad observada en octubre, prácticamente ocupó todo el litoral en las primeras 80 mn con promedios de 10 mg/m<sup>3</sup> que se asocian también con los procesos de afloramiento en el litoral. Se registraron valores mayores a 30 mg/m<sup>3</sup> entre Malabrigo a Salaverry y entre Pisco con la Bahía Independencia.

**Cartas de Salinidad** Durante el verano, se observó masas de aguas subtropicales superficiales (ASS) con concentraciones mayores de 35 ups, las aguas ecuatoriales superficiales (AES) crearon una frontera natural entre Salaverry y Chimbote visualizándose claramente dos áreas con distribución halina homogéneas.

La salinidad en el otoño presentó concentraciones menores de 34.5 ups en promedio, propias de las ACF y de aguas de mezcla en toda la parte norte y hasta 150 mn del litoral. De abril a junio, se registró un ligero incremento de la salinidad, especialmente en el sur y asociado al proceso de afloramiento.

La estación invernal mostró una distribución casi estable de salinidad con tendencia a disminuir como consecuencia de las aguas costeras frías (ACF) las que normalmente tienen valores por debajo de 35 ups. La salinidad en la primavera se mostró estable, sin embargo las cartas mostraron una incursión progresiva de las ASS que están desplazando a las aguas costeras frías (ACF), las mismas que elevarán las concentraciones de salinidad pero estarán limitadas por los afloramientos.

#### 2. Monitoreo de las flotas pesqueras industriales a través del sistema ARGOS.

**Dinámica mensual de la flota pesquera de cerco** Durante el año 2013 se continuó con el sistema de pesca por Límite Máximo de Captura por Embarcación (LMCE) DL 1084-2008. Durante enero se continuó con la segunda temporada de pesca del 2012, luego se inicia la veda en la zona norte centro hasta el segundo trimestre. Mientras tanto la flota anchovetera operó normalmente desde el paralelo 16° LS hasta la frontera sur.

Figura 2. Distribución de la flota de cerco. Enero-diciembre 2013



La flota RSW, dirigida a la extracción del recurso jurel, trabajó con intensidad durante el primer y cuarto trimestre, sus desembarques se registraron en todo el litoral. Por otro lado las posiciones de operaciones de pesca de la flota anchovetera tuvieron menor intensidad en enero y se incrementó al cuarto trimestre del año, la distribución espacial de la flota comprendió desde Paita hasta Infiernillos, a distancias de 20 a 130 mn de la línea de costa. (Figura 2). Desde el paralelo 03° hasta 16° LS se asignó una cuota de 2.05 millones de toneladas para la primera temporada de pesca 2013, La flota

RSW trabajó con normalidad abarcando las zonas donde opero la flota anchovetera. Luego de esta primera temporada se dio inicio a la veda reproductiva de la anchoveta, hasta el 12 de noviembre cuando se inicia la segunda temporada de pesca hasta el 31 de diciembre asignándose una cuota de 2.304 millones de toneladas.

En la zona sur, la flota de cerco operó con normalidad, concentrándose frente a Matarani, Ilo y frente al litoral de la región Tacna hasta el cuarto trimestre donde se asignó una cuota para la segunda temporada de 430 mil toneladas comprendiendo desde el 31 de octubre hasta el 31 de diciembre, mostrándose en esta temporada una actividad intensa en esta zona.

Dinámica de la Flota Pesquera de Arrastre Durante el año 2013, el sistema SISESAT, registró actividades desde Puertos Pizarro hasta Punta Falsa, entre los 3° al 6° LS. Durante el 2013, predominaron dos zonas de pesca que se mantuvieron durante todo el año 2013, la primera entre Puerto Pizarro y Talara y la segunda entre el Puerto de Paita y la Bahía de Sechura, en el primer trimestre se observa una mayor actividad de la flota arrastrera mientras que el cuarto trimestre presenta una mayor distribución en las operaciones de pesca; durante el año 2013 la flota arrastrera opero fuera del límite de las 5 mn, en total operaron 25 embarcaciones.

Dinámica de la flota pesquera de calamar En el año 2013, la flota calamarera operó al sur del Puerto del Callao hasta el grado 24°LS frente a las costas de Chile y fuera de las 200mn, las principales zonas de pesca se observaron frente al puerto de San Juan a 340 mn de distancia de la costa y frente al Callao a 300mn. De acuerdo al SISESAT, opero solamente 01 embarcación extranjera. Las distribuciones de las posiciones de operaciones de pesca solo se presentó en el primer trimestre el resto del año no hubo actividad de embarcaciones calamareras. El puerto de descarga y provisiones durante este año 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.

El periodo enero a diciembre del 2013, ha sido registrado como un año de fase ENSO-neutro, según el Índice Niño Oceánico (INO) definido por la NOAA para el Pacifico ecuatorial tropical, región Niño 3.4 (5°N-5°S y 120-170°O). Los valores más altos correspondientes a condiciones de enfriamiento en dicha región fueron registrados durante los meses de verano, el resto de los meses también registraron valores negativos pero muy cercanos al promedio climatológico normal. Se espera que las condiciones de ENSO-neutro persistan hacia fines del primer semestre del 2014, según lo reportado por las agencias de investigación climática nacionales e internacionales.

Promedio de Anomalía y TSM mensual en la Región Niño 3+4 La Tabla 1 muestra la evolución del promedio mensual de temperatura superficial del mar (TSM) y anomalía TSM (°C) en el Pacifico ecuatorial (región Niño 3.4) durante el 2013. En enero y febrero se registraron anomalías negativas de TSM mayores con un valor de -0.4°C.

Tabla. 1. Variación mensual de Anomalía y TSM (°C) en la Región Niño 3+4 de enero a diciembre 2013. Fuente: NOAA-CPC

Niño 3.4	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
TSM	26.2	26.3	27.0	27.7	27.6	27.5	26.9	26.5	26.7	26.4	26.7	27.0
Anomalía TSM	-0.4	-0.4	-0.2	-0.1	-0.3	-0.2	-0.3	-0.3	-0.1	-0.3	0.0	0.2

- Promedio mensual del Índice Oscilación Sur (IOS) La Tabla 2, Figura 3, muestra la evolución del promedio mensual del IOS (diferencia de presión a nivel del mar de Tahití – Darwin en el Pacifico ecuatorial. Observándose la variabilidad del IOS durante el periodo de enero a noviembre, que registro valores de IOS dentro de la fase ENSO-neutro. Los valores del IOS son mayoritariamente positivos (siete meses) alcanzando su valor más alto en junio (+10.6), y con valores negativos (cuatro meses) alcanzando su menor valor en febrero (-5.6).

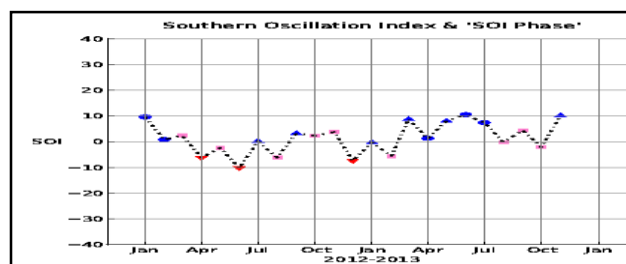


Figura 3. Variación mensual del IOS (Tahití-Darwin) de enero 2012 a noviembre 2013. Fuente: BMRC

Tabla. 2. Variación mensual del IOS (Tahití-Darwin) de enero a noviembre 2013. Fuente: BMRC

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov
IOS	-0.3	-5.6	8.7	1.3	8.0	10.6	7.4	-0.2	4.3	-2.1	10.1

- Anomalía de la temperatura subsuperficial en el Pacifico ecuatorial La evolución del promedio mensual de enero a diciembre 2013 de la anomalía de temperatura subsuperficial a lo largo del ecuador tropical (2°S-2°N y 0-400m profundidad). En verano y mediados de otoño 2013, las anomalías negativas subsuperficiales se extendían a lo largo del Pacifico central y oriental, indicando que la profundidad de la termoclina era más superficial que lo normal. Durante junio y julio, la capa fría subsuperficial se debilita asociado a condiciones de normalización de la fase ENSO-neutro, y la actividad de Ondas Kelvin no es muy significativa. De agosto a diciembre se inicia una nueva fase fría menos intensa y la continuidad de condiciones ENSO-neutro en la región niño 3.4.

Anomalía de la Altura Superficial del Nivel del Mar Durante el periodo de enero a noviembre del 2013, la señal altimétrica de la anomalía de la Altura Superficial del Nivel del Mar (ASNM) del Pacífico ecuatorial tropical (registrada por el satélite Jason 1 y 2 (NASA/JPL)) registro para las regiones Niño 3.4, Niño 3 y Niño 1+2 condiciones de normalización o fase ENOS-neutro

#### 4. PROYECTO “Uso de las herramientas satelitales para el estudio del Sistema de la Corriente de Humboldt”.

Se continúa desarrollando el proyecto “Uso de las herramientas satelitales para el estudio del sistema de la corriente de Humboldt”. En la página web del proyecto, se actualizaron imágenes de variables satelitales del océano de diversas fuentes y resoluciones.

**PROYECTO “Seguimiento de las operaciones de pesca de la flota artesanal de altura a través de imágenes satelitales y SIG, en la zona de Pucusana”.** El objetivo de este proyecto es desarrollar modelos de relación entre las variables ambientales satelitales utilizando SIG con datos de capturas de especies pelágicas mayores obtenidas a bordo de embarcaciones artesanales.

De junio a diciembre se efectuaron cinco salidas a bordo de embarcaciones artesanales de altura de la caleta de Pucusana. Se realizaron en total 74 lances, entre los 11° a 14°S y 77° a 80°W, lances se localizaron entre 26 a 140 mn de la costa. La captura fue de 14 tn de pez espada, la talla de los ejemplares de pez espada muestreados estuvo entre de 140 a 215 cm y de peso entre 40 a 210 kg, el tiempo promedio de tendido de la red fue de 14.5 hrs. Este trabajo tiene avances preliminares debido a que esta actividad continuara durante el 2014.

#### PROYECTO “Variabilidad de la distribución espacial de la flota calamarera, su relación con la temperatura superficial del mar y la concentración de clorofila-a (2004-2012)”.

Se efectuó un análisis de la distribución espacial de operaciones de pesca de la flota calamarera industrial dentro y fuera de la zona económica exclusiva peruana (ZEE) con relación a la temperatura superficial de mar (TSM) y concentración de clorofila-a (Cl-a). Los resultados revelaron que las operaciones de pesca se localizaron principalmente en dos grandes zonas de alta concentración: Paita-Chimbote (05° a 09°S) y Callao-San Juan de Marcona (12° 03' a 15° 22'S), registrándose un mayor esfuerzo en la zona norte

#### 5. Otros trabajos e Informes preliminares de investigación

- VARIABILIDAD ESPACIO TEMPORAL DE LA CLOROFILA-A SUPERFICIAL, EN EL ESTRECHO DE BRANSFIELD EMPLEANDO INFORMACIÓN SATELITAL E IN SITU (2003-2013). CARLOS PAULINO, JESÚS LEDESMA, DANIEL QUIPE, DOMINIQUE DAGORNE.
- VARIABILIDAD ESPACIO TEMPORAL DE LA TSM, EN EL ESTRECHO DE BRANSFIELD EMPLEANDO INFORMACIÓN SATELITAL (2003-2013). CARLOS PAULINO, JESÚS LEDESMA, DANIEL QUIPE, LUIS VASQUEZ
- ELABORACION DE BOLETIN MENSUAL DE TEMPERATURA SUPERFICIAL DE MAR. CARLOS PAULINO
- EXTRACCIÓN DE ÁREAS DE TSM DE 1982 AL 2012 DEL PATHFINDER (AVHRR). CARLOS PAULINO

#### EVALUACION

Se ha continuado con el procesamiento y publicación de las variables satelitales en internet, el cual permite un acceso gratuito a todos los pescadores del litoral Peruano y personas interesadas.

#### PRODUCTOS

- Recepción, Procesamiento y Análisis de Información de Imágenes Satelitales asociado a ENOS y publicación en la página web de IMARPE <http://www.imarpe.gob.pe/enso/Inicio/Tema1.htm>
- Generación de mapas temáticos, utilizando el software Joint Metoc Viewer (JMV) del Fleet Numerical Meteorological Oceanographic Center (FNMOC) de la Navy USA
- Integrante del Grupo de Trabajo Institucional de evaluación de condiciones del mar peruano en relación al evento “El Niño Oscilación Sur” por RD-DE-132-2003 Ing. Mario Ramírez Alvites.
- Curso Taller “Análisis de Indicadores Eco sistémicos en Ecogramas Digitales. Tec Jaime Atiquipa Ortiz.
- Informes El Niño Oscilación Sur (ENOS), que describen las condiciones predominantes en el Pacífico Ecuatorial Tropical y de los eventos “El Niño” y “La Niña (enero a diciembre)

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Variabilidad del ambiente marino y sus efectos en el ecosistema de la corriente de Humboldt en el mar peruano en relación al ENOS	25	98 %

#### RESULTADOS PRINCIPALES:

##### 1. MONITOREAR DE LAS CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS ASOCIADOS A LA OCURRENCIA DE LOS EVENTOS EL NIÑO Y LA NIÑA. Ing. C. Grados Q.

De julio a octubre de 2012, la temperatura superficial del mar (TSM, °C) fue superior al promedio en la mayor parte del océano Pacífico ecuatorial. Luego de un cambio de fase a condiciones neutrales a fines del año 2013, durante enero y febrero de 2013, se observaron valores de TSM inferiores a la media en la mitad oriental del océano Pacífico, retornando a condiciones cercanas al promedio en el Pacífico central / occidental y por debajo del promedio en el Pacífico oriental.

- Las condiciones de neutrales a moderadamente frías que ocurrieron a fines del 2012 declinaron hacia febrero cuando la tendencia a calentamiento fue evidente, alcanzando un máximo con valores levemente cálidos en marzo 2013, luego de lo cual se inició el retorno hacia condiciones de neutrales.
- A nivel costero, el Comité ENFEN (2012) comunicó de la ocurrencia de condiciones neutrales en el mar y costa peruano en el verano 2013.
- A nivel de macroescala, prevalecieron condiciones neutrales oceánicas y atmosféricas en el océano Pacífico ecuatorial en el año 2013 en términos generales, particularmente, en la primavera 2013, lo cual está en correspondencia con el diagnóstico y la previsión del Comité Multisectorial ENFEN para este período.
- Durante febrero 2013, las condiciones neutrales de ENOS continuaron, no obstante persistieron valores de TSM debajo del promedio en gran parte del sector oriental del océano Pacífico. De mayo a septiembre 2013, predominaron valores de TSM por debajo del promedio en gran parte del océano Pacífico oriental.
- En marzo, las ATSM en el Pacífico ecuatorial central y oriental cambiaron de la fase fría a neutral con valores de anomalía positivos, situación que estuvo favorecida por las anomalías de viento del oeste en el sector oriental.
- En el segundo trimestre de 2013, las condiciones de macroescala han influenciado en las condiciones costeras de enfriamiento observadas en el litoral peruano, con mayor magnitud frente a Talara y Paita, debido al arribo de ondas Kelvin de afloramiento o de hundimiento (ENFEN, 2013).
- La NOAA a nivel de macroescala como el ENFEN a nivel local, indican la continuación de las condiciones neutrales observadas en los próximos tres meses.

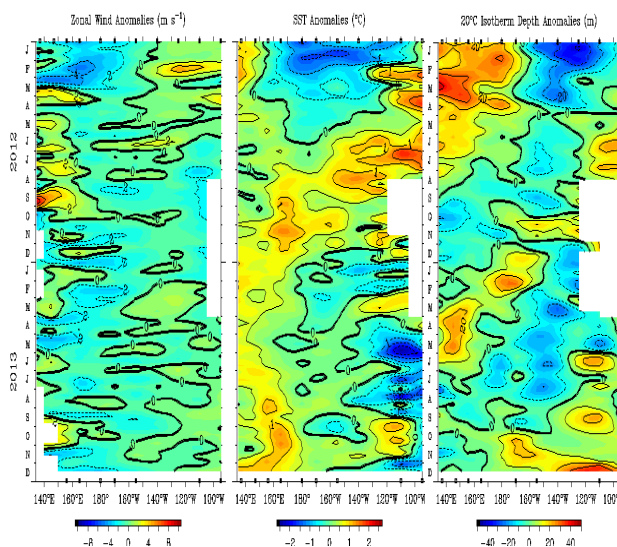


Figura. 1. Anomalías del viento zonal ( $m s^{-1}$ ) (a la izquierda), de la temperatura superficial del mar ( $^{\circ}C$ ) (al centro) y de la profundidad de la isoterma de  $20^{\circ}C$  (a la derecha) para el período enero 2012 a diciembre 2013. Fuente: TAO

### + Aspectos Oceanográficos sub-superficiales frente a Paita y Chicama (Temperatura, Salinidad y Oxígeno) Ing. Luis Pizarro

#### - Sección Paita 1305

La sección Paita durante el otoño del 2013 (28-30 mayo 2013) presentó termoclina moderada por fuera de las 50 mn debilitándose al aproximarse a la costa. La isoterma de  $15^{\circ}C$  se ubicó a los 60 m de profundidad (80 mn) y a los 100 m de profundidad cerca de la plataforma costera, similar comportamiento presentó la isoterma de  $14^{\circ}C$  aunque esta isoterma presentó un hundimiento al aproximarse a la costa lo que estaría ligado a flujos hacia el sur debido a la presencia de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell ESCC. Con respecto a la columna halina, sobre los 100 m de profundidad presentó el predominio de valores de salinidades de 35,0 ups, sin embargo por debajo de los 50 m de profundidad entre las 40 y 80 mn se registraron valores de 35,02 suceso asociado a procesos de mezcla. Entre los 200 – 500 m de los valores salinos estables de 34,9 a 34,7 indicaron la presencia de las Aguas Ecuatoriales Sub-superficiales AESS (Zuta y Guillen 1970).

La columna de oxígeno presentó cerca de la zona costera el inicio de leves procesos de afloramiento. La zona de Mínimo Oxígeno ZMO se ubicó entre los 50 y 80 mn de costa por debajo de los 280 m de profundidad.

#### - Sección Chicama 1306

La Sección Chicama (ejecutada el 08-09/06/2013), presentó a la temperatura con una distribución homogénea en la columna de agua con valores de  $14,25^{\circ}$  (a 160 m) a  $17,30^{\circ}C$  en la superficie. No se observó una termoclina, ubicándose la isoterma de  $15^{\circ}C$  por debajo de los 110 m. También las concentraciones de sales presentaron una distribución homogénea con valores típicos de ACF.

Respecto al oxígeno, se observó dentro de las 30 mn valores menores a 4 mL/L relacionadas a procesos de afloramiento. No se observó el tope superior de la capa mínima de oxígeno, en tanto, que la iso-oxigena de 1mL/L se ubicó entre los 65 y 50m de profundidad.

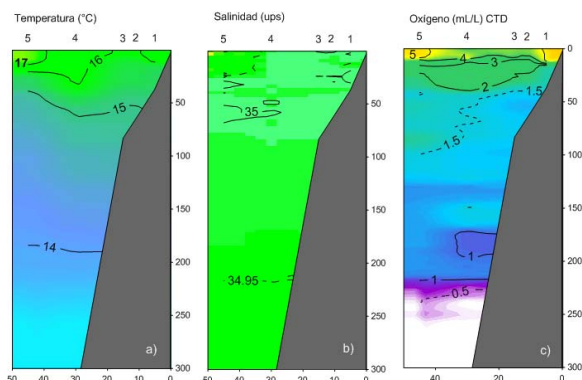
Durante agosto del 2013 (invierno), la temperatura superficial del mar (TSM) presentó frente a Paita valores en un rango de  $15,95$  a  $17,49^{\circ}C$ , con un promedio para el área evaluada de  $16,35^{\circ}C$ , la salinidad superficial estuvo distribuida en un rango entre 34,876 a 35,002 ups, mientras que el oxígeno superficial localizado en la zona nos muestra concentraciones entre 3,92 a 5,28 mL/L, La ATSM hallada fue  $-0,65^{\circ}C$ , características de un ambiente ligeramente frío.

#### - Sección Paita 1308

La sección Paita que abarcó hasta la profundidad de 300 m. mostró una termoclina debilitada con la presencia de 4 isotermas ( $14^{\circ}$ - $17^{\circ}C$ ), condiciones propias de la estación de invierno. La isoterma de  $15^{\circ}C$  se localizó a los 50 m. de profundidad, desde las 11 hasta las 50 mn. (Fig 2)



Figura 2 Sección Paíta agosto 2013. Op. Perfil Hidrográfico Paíta 1308



Las condiciones halinas nos muestran la presencia de aguas de mezcla en la zona con mayor presencia de las Aguas Costeras Frías (ACF), las mismas que tienen estrecha relación con las bajas temperaturas localizadas.

El oxígeno disuelto presentó 5 iso-oxigenas (1-5 mL/L) concentraciones propias de aguas de surgencia que estuvieron estrechamente relacionadas con los bajos valores de temperatura y salinidad, la mínima de oxígeno (0,5 mL/L) se localizó entre los 200 y 250 m de profundidad, de acuerdo a la distribución de este parámetro se puede decir que la amplitud de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell estuvo entre los 50 y 250 m de profundidad, mostrando un ligero desplazamiento hacia el sur.

**- Perfil Chicama 1308**

Las masas de agua mostraron un comportamiento típico de un evento frío con características de “La Niña”, con temperatura variable en toda la estructura de agua de 17 a 13°C y una termoclina muy debilitada de 3 isotermas (17°, 16° y 15°C); siendo la isoterma de 15°C el límite inferior y ubicándose entre los 15 y 70 metros de profundidad aproximadamente, mientras que por debajo de la misma; el comportamiento térmico fue muy homogéneo (<15°C).

La estructura de masa de agua entre superficie y 180 m de profundidad, presentó características de aguas de mezcla entre las Aguas Costeras Frías (ACF) y la intromisión de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) principalmente en el extremo oceánico (60 mn) con salinidad >35,1 ups. Asimismo, entre los 30 y 50 m de profundidad se observaron pequeños núcleos con concentraciones halinas < 34,9 ups. En general, la concentración halina fue de 34,8 a 35,2 ups.

La concentración de oxígeno fue variable de 0,10 a 6,45 mL/L, con una oxiclina definida por 6 iso-oxigenas de 6 a 1 mL/L. El límite inferior de 1 mL/L se ubicó entre los 20 y 50 metros de profundidad, guardando una estrecha relación con la isoterma de 15°C, mientras que; la mínima de oxígeno presentó una profundización hasta los 130 m entre 40 y 60 millas de costa, denotando un flujo con proyección sur entre las 30 y 40 millas de costa caracterizado por la profundización de la isoterma de 15°C y la mínima de oxígeno, lo que demostraría una leve presencia de la Extensión Sur de la Corriente Cromwell (ESCC).

Por otro lado, se observó procesos de surgencia dentro de las 20 millas de costa caracterizado por el ascenso de temperatura baja (15°C) y concentración de oxígeno bajo (< 1mL/L).

**- Perfil Chicama 1311** realizado entre los días 14 y 15 de noviembre del 2013, en la embarcación pesquera “MI MARISOL” hasta las 60 mn.

Superficie		
Rango	mínimo	máximo
Temperatura (°C)	15,90	17,67
Salinidad (ups)	34,916	34,981
Oxígeno (mL/L)	4,74	6,14

Mostró una termoclina debilitada, con presencia de 3 isotermas (14 a 17°C), sobre los 50 m de profundidad, en las que se puede apreciar que las condiciones se mantienen frías a pesar de que ya nos encontramos casi por finalizar la temporada de primavera. Figura 9.

Las condiciones halinas nos indican la presencia de las Aguas Costeras Frías en toda el área de estudio, con estas condiciones al igual que las bajas temperaturas se puede deducir que el ambiente se mantiene frío.

El Oxígeno disuelto presentó una oxiclina hasta los 30 metros de profundidad con la presencia de 5 iso-oxigenas (1-5 mL/L), la mínima de oxígeno se ubicó entre los 30 y 40m, entre las 30 y 60mn se puede apreciar las más altas concentraciones a nivel superficial de oxígeno esto debido a que por fuera de las 20 mn, se apreció la presencia de Marea Roja en la zona.

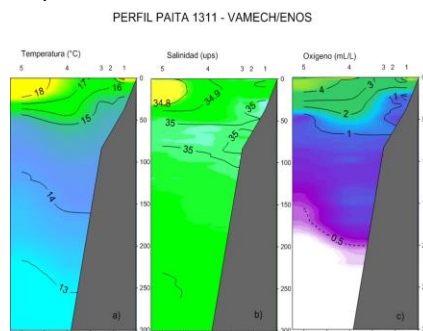
**- Perfil Paíta 1311** realizado los días 29 y 30 de noviembre a bordo de la embarcación “Mi Marisol”, hasta una distancia de 45 millas náuticas. Se ejecutaron un total de 5 estaciones oceanográficas.

La temperatura superficial del mar (TSM) presentó valores en un rango de 16,41 a 18,90°C, con un promedio para el área evaluada de 17,49°C, la salinidad superficial estuvo distribuida en un rango entre 34,713 a 34,954 ups, mientras que el oxígeno superficial localizado en la zona nos muestra concentraciones entre 2,80 a 4,71 mL/L, La ATSM hallada fue de -1,41°C, características de un ambiente frío que aún se mantiene en la costa norte del Perú. Se espera que ante el inminente cambio de estación al verano, las condiciones tiendan a normalizarse para el mes de diciembre del 2013.

La sección Paíta que abarcó hasta la profundidad de 300 m. mostró una termoclina conformada por 4 isotermas (15°-18°C), debilitada conforme se aproxima a la costa, La isoterma de 15°C se localizó a 50 m por fuera de las 20 mn.

Las condiciones halinas nos muestran la presencia de Aguas Costeras Frías (ACF) hasta las 30 mn, las mismas que tienen estrecha relación con las bajas temperaturas registradas. Salinidades de 34,8 ups determinaron la presencia de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) por fuera de las 35 mn y en la capa de 0-40 m de profundidad. (Fig. 3).

Figura 3. Perfil Hidrográfico Paíta 1311. L/P Marisol



El oxígeno disuelto presentó 4 iso-oxigenas (1-4 mL/L) concentraciones propias de aguas de surgencia que estuvieron estrechamente relacionadas con los bajos valores de temperatura y salinidad, la mínima de oxígeno (0,5 mL/L) se localizó entre los 150 y 200 m de profundidad, de acuerdo a la distribución de este parámetro se puede decir que la amplitud de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell estuvo entre los 50 y 200 m de profundidad, mostrando un ligero desplazamiento hacia el sur.

**+ Distribución Vertical del oxígeno disuelto en el Perfil Hidrográfico Chicama durante el 2013.** Ing. Jesús Ledesma.

La variabilidad oceanográfica durante el año 2013, a través de la sección Chicama, mostró la iso-oxígena de 1,0 mL/L sobre los 20 m en la estación de verano (marzo 2013), con la isoterma de 16 ° C alrededor de los 30 m, en el otoño (junio 2013) la capa de mezcla se expande y la estratificación disminuye, profundizando a la iso-oxígena de 1,0 mL/L desde los 60 a 80 m, coincidiendo con una mayor intensidad del afloramiento, con la isoterma de 16 ° C alcanzando la superficie a las 25 mn de costa. En noviembre la isoterma de 16 ° C se repliega cerca a las 10 mn de costa y la iso-oxigena de 1,0 mL asciende hasta los 45 m de profundidad, transitando a diciembre la isoterma de 16 ° C se registra desde los 5 m hasta los 35 m de profundidad, con la iso-oxigena de 1,0 mL/L en la tendencia de verano, localizándose desde los 25 m por una expansión de la Zona de Mínimo de Oxígeno.

**+ Condiciones Oceanograficas a Microescala** Ing. W. García D.

Basado en la información temperatura superficial del mar proveniente de nuestros laboratorios costeros se pudo apreciar que durante el mes de enero del 2013 se presentaron condiciones oceanográficas ligeramente cálidas en Paita (+0,88 °C) en cambio se observaron condiciones frías en: Chicama, Chimbote, Huacho, Callao y Pisco y normales en Paita, San José e Ilo.

En febrero, predominaron en toda la franja del litoral peruano condiciones oceanográficas frías con rangos de temperatura que variaron de -2,90°C (Pisco) a -1,13°C (Paita) exceptuando Tumbes e Ilo que presentaron condiciones oceanográficas dentro de rangos normales.

En marzo, continuó el predominio de condiciones oceanográficas frías, exceptuando Tumbes y Paita que en el primer caso continuo dentro de rangos normales y en l segundo caso presentó un incremento térmico que se visualizó en ATSM positivo (+0,24°C). En general, en este primer trimestre el litoral peruano predominaron condiciones oceanográficas frías. (Tabla 1)

Tabla N° 1. Promedios mensuales de enero a junio de la TSM (°C) y ATSM (°C) en los laboratorios costeros del IMARPE.

LAB. COSTERO	ENERO	ENERO	FEBRERO	FEBRERO	MARZO	MARZO	ABRIL	ABRIL	MAYO	MAYO	JUNIO	JUNIO
TUMBES	28,28	+0,88	28,24	+0,24	28,70	+0,80	27,91	+0,41	26,86	-0,14	26,07	+0,17
PAITA	20,37	-0,23	21,87	-1,13	23,04	+0,24	19,46	-0,84	17,15	-1,95	17,01	-2,19
SAN JOSE	20,41	-0,39	20,67	-1,93	20,37	-2,03	18,62	-1,98	18,63	-1,17	18,23	-0,97
CHICAMA	16,00	-1,40	16,34	-2,46	16,65	-2,45	15,36	-2,64	15,89	-1,61	15,64	-1,56
CHIMBOTE	20,04	-1,26	20,75	-1,45	20,13	-2,17	18,70	-2,40	18,62	-1,28	17,43	-1,77
HUACHO	16,35	-0,95	16,72	-1,08	16,40	-0,70	15,62	-1,68	15,54	-1,16	15,25	-1,46
CALLAO	14,92	-1,38	15,45	-1,55	15,25	-2,35	15,07	-2,13	15,28	-1,32	15,36	-1,04
PISCO	20,44	-2,26	20,20	-2,90	19,86	-2,34	19,24	-3,06	20,64	-0,46	20,27	+0,87
ILO	16,98	-0,22	17,90	+0,70	16,68	-0,32	16,44	-0,26	15,47	-0,83	15,31	-0,83

En abril predominaron condiciones oceanográficas frías desde el litoral de San José a Pisco en cambio en Tumbes e Ilo se registraron condiciones oceanográficas dentro de rangos normales.

En mayo, continuó el predominio de anomalías negativas configurando condiciones oceanográficas frías desde Paita a Callao. El litoral de Pisco, presento condiciones oceanográficas fluctuantes debidas probablemente a efectos de viento y a su configuración de la línea costera.

En junio, de Paita a Callao continuo registrando condiciones oceanográficas frías. Pisco por su configuración costera cambio de condiciones frías a ligeramente cálidas. Tumbes con el valor de ATSM de (+0,17° C) presento condicione oceanográficas normales. En general, en este trimestre se configuraron condiciones oceanográficas frías. .

En julio, de Paita a Pisco se configuraron condiciones oceanográficas frías en cambio en los extremos norte (Tumbes) y sur (Ilo) se observaron condiciones oceanográficas ligeramente frías.

En agosto, el litoral de Paita a Pisco continuó mostrando similar comportamiento que el mes anterior sin embargo el extremo norte (Tumbes) se observaron condiciones oceanográficas dentro de rangos normales.

En setiembre, las condiciones oceanográficas frías redujeron su amplitud y solo se presentaron en Chicama y Chimbote. Condiciones oceanográficas ligeramente frías se registraron en el litoral de Huacho a Pisco. En Tumbes e Ilo se observaron condiciones oceanográficas normales. En general, las condiciones oceanográficas frías solo se observaron en Chicama y Chimbote.

En octubre, predominaron en toda la franja del litoral peruano condiciones oceanográficas frías con rangos que variaron de -1,51 ° C (San José) a -0,07 ° C (Huanchaco). En general en este mes predominaron condiciones oceanográficas frías. 2

En noviembre, en la zona norte en: Tumbes, Paita, San José y Huanchaco se encontraron ATSM positivas configurándose condiciones oceanográficas que variaron de ligeramente cálidas a normales, En el resto de estaciones costeras se observaron anomalías negativas configurando en Chicama, Chimbote y Pisco condiciones oceanográficas frías.

En diciembre predominaron condiciones oceanográficas frías exceptuando Tumbes San José e Ilo que registraron condiciones oceanográficas dentro de rangos normales.

## + Variabilidad de las Anomalías de la Temperatura Superficial del Mar en el Mar del Perú. Blgo. Daniel Quispe Ramos

Los resultados de la evaluación de las ATSM, mostraron que el año 2013, inició dentro de una condición de anomalía térmica positiva. El inicio de ésta condición positiva por lo general ocurrió en el mes de diciembre del año anterior (2012). Por lo tanto, en la caracterización de anomalías térmicas, éste periodo se consideró como el inicio del ciclo anual, que a su vez posee variantes asociadas a la ubicación espacial, tanto en el gradiente latitudinal como en la extensión costa-océano. A continuación se resaltan algunas características al describir localidades que se ubican cerca de la costa (d1) y, las que se hallan lejos de la costa (d4).

Tabla N° 2 De valores climatológicos de TSM (°C), en localidades que se proyectan desde cerca de la costa (d1) hacia mar adentro (d4) en secciones frente a Paita, Chicama, Chimbote, Callao, Pisco, Atico e Ilo.

	Paita	Chicama	Chimbote	Callao	Pisco	Atico	Ilo
d1	20.13	19.26	19.14	19.07	18.08	18.91	19.9
d2	20.78	20.38	20.23	19.86	19.16	19.87	20.63
d3	21.37	21.29	21.09	20.47	19.89	20.24	20.85
d4	21.87	21.87	21.66	20.85	20.21	20.35	20.77

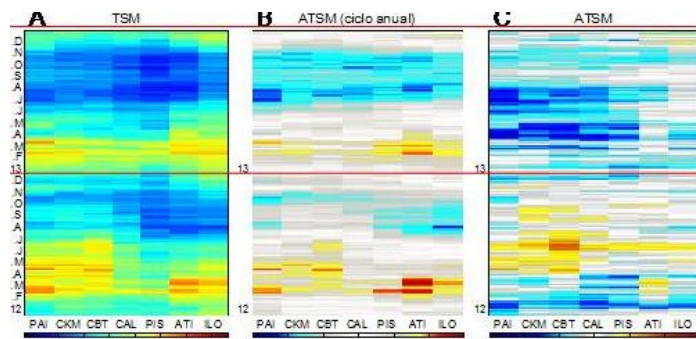


Figura 4. Variabilidad espacio-temporal de A) TSM, B) ATSM conservando el ciclo anual y C) ATSM des-estacionalizado, frente a las zonas de Paita (PAI), Chicama (CKM), Chimbote (CBT), Callao (CAL), Pisco (PIS), Atico (ATI) e Ilo (ILO), entre diciembre del 2011 a diciembre del 2013.

### Paita:

En la zona de Paita, la **localidad más cercana a la costa (d1)**, presentó condiciones térmicas positivas entre el 30-Dic-2012 al 18-03-2013 con una duración aproximada de 80 días, que tuvo episodios de corta duración con bajas temperaturas, haciendo que la condición cálida sea determinado por un 96 % de días con anomalías térmicas positivas. La condición negativa ocurrió desde el 19-Mar-2013, permaneciendo aún el 25-Dic-2013, con una duración aproximada de 281 días, determinado por el 97 % de días de anomalías térmicas negativas. En esta localidad la fase cálida del ciclo anual 2013 mostró anomalías positivas que superaron los 4 °C, con una mediana de 1.6 °C, mientras que en la fase de condiciones negativas estuvo por debajo de -4.2 °C, con una mediana de -2.6 °C.

**En la localidad más distante a la costa (d4)**, las condiciones térmicas positivas ocurrieron entre el 22-Dic-2012 al 26-Mar-2013, con una duración de 95 días, determinado por el 100 % de días que corresponden a dicho periodo.

El periodo de condiciones térmicas negativas, ocurrió entre el 27-Mar-2013 al 07-Dic-2013, con una duración de aproximadamente 256 días, que corresponden al 94 % de días debido a un rezago de condiciones térmicas positivas de corta duración al inicio de este periodo.

La fase cálida de la zona más distante a la costa presentó anomalías positivas que superaron los 3.5 °C, con una mediana de 1.7 °C, mientras que la fase de condiciones negativas alcanzó umbrales de -5 °C con una mediana de -2.9 °C.

### Callao:

En la zona de Callao, la localidad más cercana a la costa (d1), presentó la fase de condiciones térmicas positivas entre el 20-Dic-2012 al 15-Mar-2013, con una duración aproximada de 86 días, definidas por un 89.5 % de días con anomalías térmicas positivas, debido a un episodio de bajas temperaturas, casi a la mitad de éste periodo.

Las condiciones negativas ocurrieron entre el 16-Mar-2013 al 01-Dic-2013, con una duración de aprox. 261 días, definidas por el 100 % de días con anomalías térmicas negativas.

En esta localidad, el ciclo anual mostró condiciones cálidas que alcanzaron anomalías positivas de 2.2 °C, con una mediana de 0.9 °C, mientras que en la fase de condiciones frías las anomalías negativas llegaron hasta -4.0 °C, con una mediana de -2.3 °C.

En la localidad más distante a la costa (d4), las condiciones térmicas positivas, ocurrieron entre el 17-Dic-2012 al 21-Mar-2013, con una duración aproximada de 95 días, que a su vez equivale al 100 % días que corresponden a éste periodo.

El periodo de condiciones térmicas negativas, ocurrió entre el 22-Mar-2013 al 08-Dic-2013, con una duración de aprox. 262 días, determinadas por el 97.7 % de días con anomalía térmica negativa.

Lejos de la costa, la fase cálida presentó anomalías positivas que superaron los 3.6 °C, con una mediana de 2.0 °C, mientras que las condiciones negativas alcanzaron umbrales de -5.2 °C, con una mediana de -3 °C.

### Pisco:

En la zona de Pisco, cerca de la costa (d1), la fase cálida ocurrió entre el 20-Dic-2012 al 10-Mar-2013, con una duración aprox. de 81 días, definidas por el 93.8 % de días con anomalías térmicas negativas, debido a dos episodios cortos de bajas temperaturas, repercutiendo en una alta variabilidad.

Las condiciones negativas ocurrieron entre el 11-Mar-2013 al 05-Dic-2013, con una duración de aprox. 270 días, atribuidas por el 100 % de anomalías térmicas negativas.

En esta localidad, el ciclo anual mostró condiciones cálidas que alcanzaron anomalías positivas de 2.8 °C, con una mediana de 0.9 °C, mientras que las condiciones frías alcanzaron umbrales de -4.2 °C, con una mediana de -2.1 °C.

En la localidad más distante a la costa (d4), la fase cálida ocurrió entre el 22-Dic-2012 al 13-Abr-2013, con una duración de 113 días, atribuida por el 100 % de días con anomalía térmica positiva.



Las condiciones negativas ocurrieron entre el 14-Abr-2013 al 04-Dic-2013, con una duración de 235 días, definidas por el 98 % de días con anomalía negativa, debido a rezagos en el inicio de este periodo. El ciclo anual de ésta localidad, mostró anomalías positivas que superaron los 3.6 °C con una mediana de 2.0 °C, mientras que las anomalías negativas llegaron hasta -5.2 °C, con una mediana de -3.0 °C.

#### Ilo:

En la zona de Ilo, en la localidad cercana a la costa (d1), las condiciones cálidas se manifestaron entre el 11-Nov-2012 al 18-Mar-2013, con una duración aprox. de 128 días, atribuidas por el 94.5 % de anomalías térmicas positivas.

Las condiciones frías ocurrieron entre el 19-Mar-2013 al 13-Nov-2013, con una duración de 240 días, determinadas por el 97 % de anomalías térmicas negativas, debido a rezagos de temperaturas aún con anomalías positivas en el inicio de éstas condiciones frías.

En esta localidad, la fase cálida del ciclo anual, alcanzó anomalías de 3.3 °C, con una mediana de 1.2 °C, mientras que la fase fría, alcanzó -3.6 °C de anomalía negativa, con una mediana de -2.1 °C.

En la localidad más distante a la costa (d4), las condiciones cálidas ocurrieron entre el 29-Nov-2012 al 01-May-2013, con una duración de 154 días, atribuidas por el 100 % de anomalías positivas.

Las condiciones frías ocurrieron entre el 02-May-2013 al 20-Nov-2013, con una duración de 203 días, definidas por el 92 % de días con anomalías térmicas negativas, debido a rezagos positivos en el inicio del periodo de ésta condición.

En esta localidad la fase cálida presentó anomalías que superaron los -3.9 °C, con una mediana de 1.9 °C, mientras que en condiciones frías, se alcanzó los -3.9 °C, con una mediana de -2.9 °C.

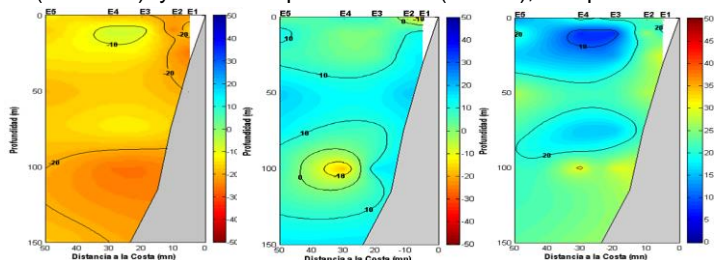
### + Condiciones dinámicas de las corrientes marinas en la Línea Chicama durante Agosto y Noviembre 2013. Análisis comparativo. Mg. Sci. Jorge Quispe S.

Se analizan los monitoreos realizados en [invierno (agosto) y primavera (noviembre)] para recopilar datos de corrientes marinas (CM). Se describen las características dinámicas de las (CM) como distribución vertical en profundidad hasta los (150 m). Los resultados muestran en la capa vertical la circulación marina determina a las masas de agua presentes en la región. El flujo presenta estructuras de circulación sur para la componente latitudinal, circulación hacia la costa para componente longitudinal, tanto para estación de invierno (24 y 25 de agosto) como la de primavera (14 y 15 de noviembre) que debido a su variabilidad estacional, modula la contribución y balance de agua de origen oceánico y costero.

La Figura 5 (agosto 24 y 25), muestra las (CM); la componente latitudinal presentó gradientes homogéneos en invierno comparados con los de primavera que registró una disminución en la intensidad en la zona costera dentro de los 25 m de profundidad; mientras que para la componente este los gradientes homogéneos se registraron en primavera en relación a los de invierno que se observó un núcleo de flujo saliente por la profundidad de 10 m.

Las isólinas de (CM), para la componente latitudinal registraron valores entre 10 y 20 cm/s; los máximos se encontraron en la zona costera dentro de los 50 m de profundidad, comparada con la primavera que estuvo entre los 25 y 60 m de profundidad; mientras que los valores mínimos se encontraron entre los 50 y 150 m de profundidad en primavera e invierno entre los 10 y 20 m de profundidad; la componente longitudinal registró magnitudes homogéneas (10 cm/s) en invierno ingresando por la superficie (10-40 m) y saliendo por el fondo (100 m), en primavera las intensidades de las (CM) variaron entre 10 y 20 cm/s, los máximos se registraron en la zona costera entre los 10-20 m y 40-60 m y los mínimos en la capa superficial y por debajo de los 60-150 m).

Figura 5.- Distribución vertical de las corrientes marinas 24 y 25 de agosto, 2013 (invierno). De izquierda a derecha se tiene; la componente latitudinal, la componente longitudinal y la magnitud.



Los vientos para el mes de agosto registraron intensidades de 2,06 a 8,22 m/s con un promedio mensual de 4,89 m/s, mientras que durante el monitoreo días (24 y 25 de agosto), la acción del viento registró fluctuaciones entre 4,63 y 8,22 m/s, y promedio 5,98 m/s, mientras que para el mes de noviembre fueron entre (1,32 a 6,68 m/s) con una media mensual de 4,35 m/s y durante el monitoreo días (14 y 15 de noviembre) variaron entre 2,11 y 6,17 cm/s con promedio de 4,62 m/s,. Los vientos en agosto presentaron menor variación con respecto a la media (std 1,065) con relación a los de noviembre (std 1,276).

## 2. ESTUDIOS DEL COMPONENTE DEL PLANCTON ASOCIADO CON LA VARIABILIDAD AMBIENTAL Y A LA OCURRENCIA DE LOS EVENTOS ENOS.

### + Informe Anual de Indicadores Biológicos de Masas de Agua: Primer Nivel Trófico 2013 Blga.

Patricia Villanueva M.

Durante el verano del 2013 la distribución de los indicadores biológicos registraron similar distribución que las AES y ACF, además el indicador *Ceratium praelongum* (ASS) fue determinado solo frente a Atico, como consecuencia de la presencia de esta masa de agua a estas latitudes.

En el invierno los indicadores *Ceratium breve* (AES) y *C. praelongum* (ASS) estuvieron restringidos al norte de los 4°S dentro de las 60 mn, coincidiendo ambos a 45 mn. Por otro lado el indicador *Protoperdinium obtusum* (ACF) se distribuyó entre Paita e Ilo limitado a la zona costera siendo en Punta La Negra donde alcanzó su mayor amplitud

La situación cambió en octubre ya que solo fue determinado el indicador de ACF en el perfil Callao a 51 mn (TSM: 15,7°C y salinidad: 35,0 ups), resultado que sería consecuencia de las diferencias en las áreas evaluadas.

Tanto en el verano como en el invierno fue evidente la presencia de algunas especies termófilas como *Ceratium candelabrum*, *C. trichoceros*, *C. contortum*, *C. pentagonum* y *Goniodoma polyedricum*, esta última con su mayor acercamiento a la costa en Chimbote y Atico para el invierno.

### Perfiles Hidrográficos Paita y Chicama y ECF Callao

Durante el año 2013 se determinaron los indicadores biológicos *Ceratium breve* (AES), *Protoperdinium obtusum* (ACF) y *Ceratium incisum* (ASS). La presencia de los indicadores de AES y ASS fue exclusiva para Paita, con una distribución que estuvo preferentemente a distancias mayores de 30 mn, asociada a condiciones normales para cada estación del año (Figura. 21).

El indicador *Protoperdinium obtusum* (ACF) se reportó todo el año con mayor representatividad en Chicama, donde en junio y noviembre alcanzó su mayor distribución mientras que en el Callao lo hizo en setiembre. Este indicador fue determinado en los tres lugares sólo en el mes de agosto (Fig. 6).

Durante el 2013 se presentaron especies termófilas tanto en Paita como en Chicama, sobresaliendo principalmente a distancias mayores de las 15 mn para ambos lugares, sin embargo en Chicama fue donde estuvieron asociadas al indicador de ACF todo este tiempo mostrando mezcla de masas de agua en la zona.

El análisis cuantitativo ( $N^{\circ} \text{ cel.m}^{-3}$ ) se realizó solo Paita y Chicama, cuyas abundancias celulares evidenciaron máximos en Chicama, aportes dados por *P. obtusum* (ACF) con valores entre 36 (marzo) y 3 169  $\text{cel.m}^{-3}$  (junio), en tanto que en Paita no superó las 6  $\text{cel.m}^{-3}$  (mayo y agosto). Los otros indicadores, *C. breve* (AES) y *C. incisum* (ASS) se registraron únicamente el Paita, cuya mayor representatividad fue en agosto y noviembre, respectivamente, ambos a 50 mn (Fig. 7).

Figura N°6. Indicadores Biológicos de masas de agua (Fitoplancton), en los perfiles de Paita, Chicama y ECF Callao 2013

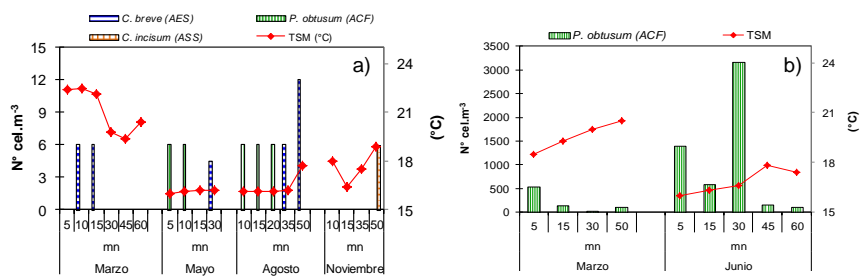
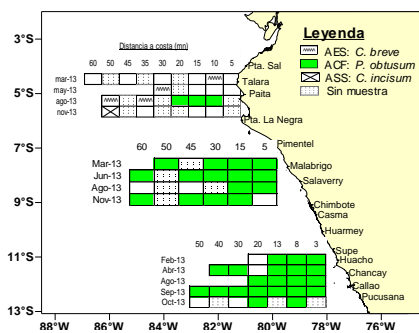


Figura 7. Densidad celular ( $N^{\circ} \text{ cel.m}^{-3}$ ) de Indicadores Biológicos de masas de agua (fitoplancton) en el Perfil Hidrográfico: a) Paita y b) Chicama 2013

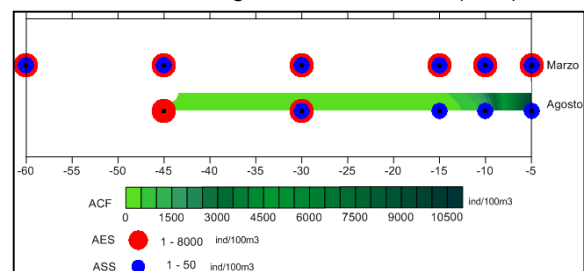
### + Informe sobre Bio-volumenes, indicadores biológicos del zooplancton e ictioplancton frente a Paita, Chicama, Callao y Pisco durante el 2013 Blgo. Roberto Quesquén y Patricia Ayón

#### Paita

**Bio-volumenes de zooplancton** Durante los dos periodos evaluados los bio-volumenes de zooplancton fluctuaron entre 5,17 y 72,24  $\text{mL}/100\text{m}^{-3}$ , con un promedio de 23,35  $\text{mL}/100\text{m}^{-3}$ , determinándose el menor y mayor valor en el mes de marzo localizadas en las estaciones a 5 y 45 mn de la costa, respectivamente.

**Indicadores biológicos** Frente a Paita en el mes de marzo, se determinó al copépodo *Centropages furcatus* asociado a Aguas Ecuatoriales (AES) con abundancias entre 7 y 7524  $\text{ind}/100\text{m}^{-3}$  y a las especies *Acartia danae*, *Calocalanus pavo*, *Ishnocalanus plumulosus* y *Mecynocera clausi* indicadoras de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), con concentraciones que oscilaron entre 2 y 48  $\text{ind}/100\text{m}^{-3}$ , localizadas dentro de las 60 mn de la costa, cuya presencia estarían indicando la presencia de aguas de mezcla (AES-ASS). Por otro lado en la primera quincena del mes de agosto se registró a los copépodos *C. brachiatus* y *E. inermis*, ambas especies asociadas con Aguas Costeras Frías (ACF), con valores entre 1 y 10313  $\text{ind}/100\text{m}^{-3}$ , localizados en toda el área evaluada. Asimismo se determinó la presencia de los copépodos *A. danae*, *M. clausi* y *O. confiera* indicadoras de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), con abundancias entre 1 y 26  $\text{ind}/100\text{m}^{-3}$ , distribuidas dentro de las 30 mn y también especies asociadas a AES como el copépodo *C. furcatus* presente a 30 y 45 mn, con valores de 145 y 6  $\text{ind}/100\text{m}^{-3}$ , respectivamente (Fig. 8).

Figura. 8 Indicadores biológicos de zooplancton durante las ECF Paita 2013





**Ictioplancton** Se determinó la presencia de 12 especies (Tabla 8) pertenecientes a 14 familias, entre ellos: Atherinidae (*Odontesthes regia regia*), Blenniidae (*Hypsoblennius* sp.), Carangidae (*Chloroscombrus orqueta*, *Decapterus* sp. *Oligoplites* sp. y *Selene peruviana*), Clupeidae (*Sardinops sagax sagax* y *Ethmidium maculatum*), Engraulididae (*Engraulis ringens*), Gobiidae, Gonostomatidae (*Cyclothone* sp.), Hamulidae, Labrisomidae, Myctophidae (*Diogenichthys laternatus*), Paralichthyidae Scombridae (*Scomber japonicus*), Serranidae y Sciaenidae.

Los huevos y larvas de la familia Engraulidae presentaron una frecuencia de 18,2% y 27,3%, con abundancias entre 84 y 255 huevos/100m<sup>-3</sup> y entre 2 y 92 larvas/100m<sup>-3</sup>, en el mes de agosto los huevos y larvas se localizaron en estaciones cercanas a la costa, mientras que en marzo las larvas se observaron a 45 mn de la costa.

#### Chicama

**Bio-volumenes de zooplancton** Los bio-volumenes de zooplancton oscilaron entre 0,25 y 123,92 mL/100m<sup>-3</sup>, el valor más alto se registró en el mes de noviembre localizado a 60 mn de la costa, mientras el menor se observó en el mes de agosto localizado a 5 mn de la costa. El promedio de los bio-volumenes en los cuatro periodos fue de 17,19 mL/100m<sup>-3</sup>.

**Indicadores biológicos** En general se determinó a los copépodos *C. brachiatus* y *E. inermis* indicadores de ACF distribuidos en toda el área evaluada, registrando valores que fluctuaron entre 1 y 65147 ind./100m<sup>-3</sup>, alcanzando su máximo valor en el mes de noviembre, así mismo se determinó a los copépodos *A. danae*, *Mecynocera clausi* y *O. conifera*, indicadores de ASS, especies distribuidas en los meses de junio y agosto a 45 y 60 mn, con concentraciones entre 1 y 39 ind./100m<sup>-3</sup>

**Ictioplancton** Se determinaron huevos y larvas de la especie *Engraulis ringens* “anchoveta”, larvas de las familias Blenniidae (*Hypsoblennius* sp.), Mugilidae, Myctophidae (*Diogenichthys laternatus*) y Sciaenidae (Tabla 9).

Los huevos y larvas de anchoveta presentaron una frecuencia de 83,3% y 77,8%, respectivamente, con abundancias entre 1 y 30703 huevos/100m<sup>-3</sup> y entre 4 y 1095 larvas/100m<sup>-3</sup>, ambos estadios localizados principalmente dentro de las 45 mn. Con relación al mes de agosto los huevos de anchoveta presentaron sus mayores concentraciones asociado al desove propio de la estación del invierno.

#### Callao

**Bio-volumenes de zooplancton** Los bio-volumenes de zooplancton fluctuaron entre 0,74 mL/100m<sup>-3</sup> y 145,51 mL/100m<sup>-3</sup>, con un promedio de 16,37 mL/100m<sup>-3</sup>. El menor valor de bio-volumenes se presentó en el mes de octubre localizado a 8 mn, mientras que el mayor se observó en el mes de febrero a 13 mn de la costa.

**Indicadores biológicos** Se determinó a los copépodos *C. brachiatus* y *E. inermis*, especies indicadoras de ACF, distribuidos en toda el área evaluada, registrando sus mayores abundancias en tres periodos, el primero en el mes de octubre con abundancias de 118412 ind./100m<sup>-3</sup> y 77593 ind./100m<sup>-3</sup>, localizados a 20 y 30 mn, de la costa, respectivamente, el segundo en el mes de junio con un valor de 96872 ind./100m<sup>-3</sup> y el tercero en el mes de agosto con concentración de 68804 ind./100m<sup>-3</sup>, en los dos últimos periodos señalados se localizaron a 3 mn. Especies indicadoras de ASS como el copépodo *O. conifera* se determinó en el mes de junio y setiembre, el primero localizado a 3 y 8 mn, con valor de 4 y 17 ind./100m<sup>-3</sup>, respectivamente, mientras que para el segundo se ubicó a 50 mn, con valor de 1 ind./100m<sup>-3</sup>, en el mes de octubre se registró a la especie *A. danae* con un valor de 2 ind./100m<sup>-3</sup>, localizada a 50 mn de la costa (Figura. 9).

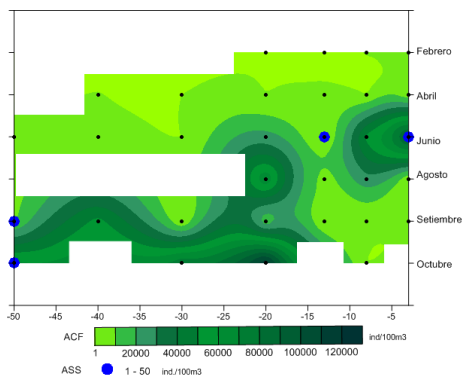


Figura 9. Indicadores biológicos de zooplancton durante las ECF Callao y Crucero Intensivo Oceanográfico (CRIO) 2013.

**Ictioplancton** Se determinaron 10 especies entre ellos huevos de Engraulididae (*Anchoa nasus*) y Phosichthyidae (*Vinciguerria lucetia*), huevos y larvas de Clupeidae (*Sardinops sagax sagax*), Engraulididae (*Engraulis ringens*), Scomberesocidae (*Scomberesox saurus*). Así mismo se determinaron larvas de las familias Atheriniidae (*Odontesthes regia regia*), Blenniidae (*Hypsoblennius* sp. y *Ophioblennius* sp.), Labrisomiidae, Mugilidae (*Mugil* sp.), Normanichthyidae (*Normanichthys crockeri*) y Sciaenidae.

La anchoveta fue la especie más frecuente, registrando un 90,6% y 75% de las estaciones positivas en sus estadios tempranos de huevos y larvas, respectivamente, con una densidad total de 1235348 huevos/100m<sup>-3</sup> y 2758 larvas/100m<sup>-3</sup>. Los huevos y larvas se distribuyeron de manera homogénea en la zona evaluada.

#### Pisco

**Bio-volumenes de zooplancton** Los bio-volumenes de zooplancton fluctuaron entre 0,67 y 19,75 mL/m100<sup>-3</sup>, con un promedio de 5,72 mL/m100<sup>-3</sup>. El menor valor de bio-volumen se presentó en el mes de abril localizado a 25 mn, mientras que el mayor se observó en el mes de agosto ubicado a 40 mn de la costa.

**Indicadores biológicos** En los meses de abril y agosto durante el Crucero CRIO se determinó a los copépodos *C. brachiatus* y *E. inermis* indicadores de ACF, el primero con abundancias entre 67 y 17430 ind./100m<sup>-3</sup> y el segundo entre 1 y 70 ind./100m<sup>-3</sup>, *C. brachiatus* distribuido en toda el área evaluada, mientras que *E. inermis* solo se observó a algunas estaciones cercanas a la costa. Indicadores de ASS como los copépodos *A. danae*, *A. negligens* y *O. conifera*, solo se observó en el mes de agosto con valor de 1 ind./100m<sup>-3</sup>, localizados a 40 y 50 mn de la costa

**Ictioplancton** Se determinó huevos y larvas de la especie *Engraulis ringens* “anchoveta”, *Vinciguerria lucetia* “pez luminoso”, *Scomberesox saurus* “agujilla”, larvas de la familia Blenniidae (*Ophioblennius* sp.), Atheriniidae (*Odontesthes regia regia*), Mugilidae (*Mugil* sp) y Syngnathidae (*Syngnathus acicularis*).

Los huevos y larvas de anchoveta registraron una frecuencia de 81,8% y 54,5%, respectivamente, con abundancias que fluctuaron entre 1 y 7843 huevos/100m<sup>-3</sup> y entre 1 y 36 larvas/100m<sup>-3</sup>, el máximo valor para los huevos de esta especie se localizó en el mes de agosto, la presencia principalmente de huevos en los dos periodos evaluados estaría indicando un desove de esta área, esto debido a las condiciones oceanográficas registradas en ambos periodos (área cubierta por ACF).

Tabla N° 3 Composición y abundancia del ictioplancton (huevos/larvas 100m<sup>-3</sup>). Crucero Intensivo Oceanográfico Pisco 2013.

FAMILIA	ESPECIE	Estadio	Est (+)		Abund. Min	Abund. Max	Abund. Total
			Nº	%			
Atheriniidae	<i>Odontesthes regia regia</i>	larva	8	72,7	1	59	181
Atheriniidae	<i>Odontesthes regia regia</i>	juvenil	2	18,2	1	4	5
Blenniidae	<i>Ophioblennius</i> sp.	larva	4	36,4	1	6	10
Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>	huevo	9	81,8	1	7843	11041
Engraulidae	<i>Engraulis ringens</i>	larva	6	54,5	1	36	120
Mugilidae	<i>Mugil</i> sp.	larva	1	9,1	5	5	5
Phosichthyidae	<i>Vinciguerria lucetia</i>	huevo	2	18,2	1	34	34
Phosichthyidae	<i>Vinciguerria lucetia</i>	larva	1	9,1	1	1	1
Scomberesocidae	<i>Scomberesox saurus</i>	huevo	2	18,2	3	13	16
Scomberesocidae	<i>Scomberesox saurus</i>	juvenil	1	9,1	1	1	1
Scomberesocidae	No determinado	larva	1	9,1	1	1	1
Syngnathidae	<i>Syngnathus acicularis</i>	larva	1	9,1	1	1	1
Syngnathidae	<i>Syngnathus acicularis</i>	juvenil	1	9,1	1	1	1
No determinado	No determinado	huevo	7	63,6	1	68	195
No determinado	No determinado	larva	2	18,2	2	5	7

### 3. DETERMINAR LAS RESPUESTAS DE ENSAMBLES BENTÓNICOS A LA VARIABILIDAD OCEANOGRÁFICA ESTACIONAL E INTERANUAL EN EL ÁREA COSTERA FRENTE A PAITA Y CHICAMA, BAJO LA INFLUENCIA DE DIFERENTES DINÁMICAS OCEANOGRÁFICAS COSTERAS.

Frente a Paíta y Chicama; en el primer trimestre (marzo) se iniciaron los muestreos de fondo blando con colecta de macrobentos. En Chicama este monitoreo se realizó por primera vez, en este perfil se eligió una estación alrededor de los 100 m de fondo y para este año la frecuencia de muestreo realizada fue bastante regular. La estación de Chicama resultó ser bastante estable en términos de taxas encontradas; en promedio el número de especies estuvo entre 9 – 11 spp. 0,05 m2. Numéricamente las abundancias también fueron similares en términos generales. La biomasa en los primeros meses es decir marzo y junio fueron distintos a los registrados en agosto y noviembre que fueron muy similares. A inicio del 2013 se observó la menor biomasa y en junio en contraste la mayor biomasa sin embargo esto debido a la presencia del crustáceo *Pleuroncodes monodon*.

La diversidad específica de Shannon estuvo alrededor de 1,70 bits/ind. y el índice de uniformidad en 0,5. En Chicama en ésta estación las especies representativas fueron *Magelona phyllisae*, *Cossura chilensis* y *Paraprionospio pinnata*.

En el caso de Paíta se retomaron estos muestreos después del año 2010 y para este año 2013 se realizó con una frecuencia bastante interrumpida razón por la cual después de marzo no se volvió a tomar sino hasta noviembre.

Comparativamente entre las estaciones de 65 y 117 m de profundidad, la primera es decir la más somera resultó ser la que presentó un mayor número de taxa registrados, aunque esta diferencia no parece ser significativa. Por otro lado estacionalmente en marzo es decir final del verano en ambas profundidades si fue mayor el número de taxa respecto a lo observado a finales de la primavera (noviembre).

En densidades la estación más profunda siempre fue la mayor abundancia numérica y el patrón estacional observado también significó una mayor abundancia a finales del verano (marzo).

Por otro lado la biomasa en la estación 3 a 117m de profundidad fue en casi el doble que la estación 2 de 65 m indistintamente si fue en el periodo de verano o primavera.

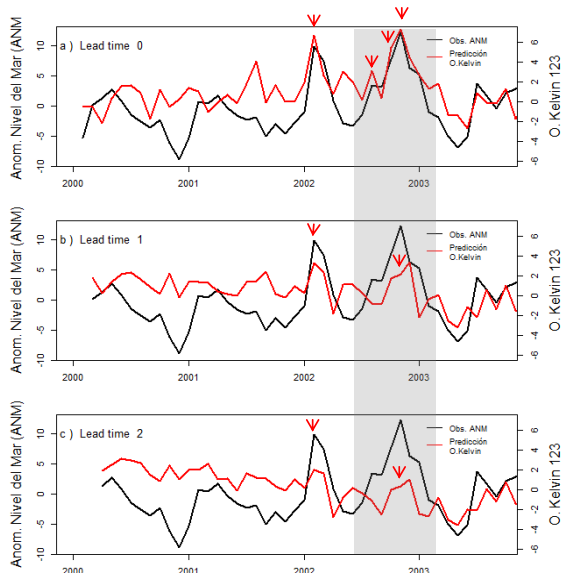
Si hacemos una comparación en términos de índices de diversidad podemos decir la estación profunda presentó el índice de Shannon entre 2,74 – 2,80 bits/ind., en tanto que a 65 m el rango fue de 3, 03 – 3,56 bits/ind. Las equidades también son en un promedio superior a 0,7 con una ligera mejor distribución de la abundancia entre las especies en la estación más costera, estación donde destacan las especies *Lumbrineris* sp. y *Cossura* sp.; en tanto que en la estación 3 (117 m) *Cossura* sp., es la más representativa y dominante.

### 4. CARACTERIZAR LA SEÑAL INTERANUAL DE EL NIÑO Y LA NIÑA EN EL PERÚ, Y DETERMINAR EL EFECTO DE LAS ONDAS KELVIN ECUATORIALES Y ATRAPADAS A LO LARGO DE LA COSTA EN LAS CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS DEL MAR PERUANO

#### - Validación de la simulación de las ondas Kelvin ecuatoriales durante el periodo 2000-2007.

- Se aplicaron indicadores oceanográficos y atmosféricos del Pacífico Sudeste para analizar los efectos térmicos de ENOS frente a la costa peruana durante el 2013, tales como el índice térmico costero (ITCP) (Quispe *et. al.* 2012), índice Darwin-Paíta (Quispe *et. al.* 2007) y el índice del Anticiclón del Pacífico Sur (APS) (Chamorro, *en prep.*) mediante el cual se observó condiciones frías en la temperatura superficial del mar de la franja costera frente al Perú durante el periodo de febrero-julio 2013, asociado a un enfriamiento parcial en el Pacífico Sudeste, mientras que en el Pacífico Ecuatorial según el índice oceánico de El Niño (ONI, por sus siglas en inglés) (NOAA, 2004) se observaron condiciones neutras del ENOS durante el año 2013 (NOAA, 2013). Así mismo se realizaron los pronósticos del ITCP usando 3 modelos: las salidas de un modelo acoplado océano-atmósfera de complejidad intermedia del Pacífico Tropical, modelos estadísticos lineales basados en forzantes como el volumen de agua cálida ecuatorial y el APS, y finalmente un modelo probabilístico basado con el índice Niño 3.4. Los resultados de los indicadores y perspectivas fueron proporcionadas durante el 2013 mediante una opinión científica mensual.

Figura 10. Variación temporal de la anomalía del nivel del mar observada (línea negra) y la predicción de la onda Kelvin (línea roja) (contribución conjunta de los modos 1, 2 y 3 a las anomalías del nivel del mar en cm) sin el forzante de vientos en el punto grilla 0°N 90°W con a) 1 mes, b) 2 meses y c) 3 meses de anticipación durante 2000-2003. Periodo del evento El Niño 2002-03 (área gris) según el índice ONI (NOAA, 2004).



Se realizaron las simulaciones retrospectivas y se evaluó la habilidad predictiva de las proyecciones de la onda Kelvin ecuatorial (contribución conjunta de los modos 1, 2 y 3 a la anomalía del nivel del mar) durante el periodo 2000-2007, a partir de un modelo acoplado océano-atmósfera de complejidad intermedia del Pacífico Ecuatorial. Los forzantes de vientos empleados fueron extraídos de la base de datos de NCEP/NCAR Reanalysis. Un proxy de la onda Kelvin observada es el incremento en el nivel del mar por lo que se empleó los datos de nivel del mar obtenido de la base de datos de Archiving, Validation, and Interpretation of Satellite Oceanographic data (AVISO). Se comparó la anomalía del nivel del mar (ANM) observada de AVISO y la predicción de la onda Kelvin (contribución conjunta de los modos 1, 2 y 3 de la anomalía del nivel del mar) correspondiente a 1, 2 y 3 meses de anticipación sin el forzante de vientos en el punto grilla 0°N 90°W (Figura 10). Mediante un análisis de la habilidad predictiva en función del coeficiente de correlación entre la observación y el pronóstico durante el periodo 2000-2007 se apreciaron correlaciones significativas de 0.62 y 0.33 correspondientes a 1 y 2 meses de anticipación, sin embargo para un horizonte de 3 meses de anticipación la correlación es no significativa.

Por lo que se podría concluir que se apreció una buena correspondencia entre la anomalía del nivel del mar observada y la proyección de la onda Kelvin con 1 mes de anticipación durante el periodo 2000-2007, y una correspondencia aceptable con 2 meses de anticipación.

#### EVALUACIÓN:

Estudios que permitan determinar la variabilidad espacio-temporal del ambiente marino, asociada a la dinámica del ENOS, así como elaborar proyecciones del Niño, en apoyo a la comunidad científica nacional e internacional.

#### PRODUCTOS:

- Propuesta de investigación "Variabilidad estacional de la temperatura y salinidad del mar frente a las costas occidentales de Sudamérica" (presentada con el Memorandum CG N° 15-2013 del 19 de marzo de 2013, en atención a propuestas de acuerdo a las circulares CPPS/SG/022/2013 (01.03.2013), CPPS/SG/025/2013 (08.03.2013), convocatoria a la IV Videoconferencia GTC CPPS-PO 2013-2014. C. Grados
- Presentación de resumen de investigación a evento científico: Pietri, A., V. Echevin, P. Testor, A. Chaigneau, L. Mortier, C. Grados, A. Albert, L. Beguery, N. Bhairy. Evidence of an intermittent deep equatorward flow in the Peru upwelling system (Poster). Sesión "Recent advances in ocean physics and biogeochemistry from autonomous underwater vehicles", EGU-General Assembly 2013 (Viena, Austria, 07-12 abril 2013). C. Grados
- Informe Técnico y administrativo de la meta ENOS para el año 2012, también remitido por medio electrónico en su momento. Memorandum CG N°- 01 – 2013 (18.01.2013).
- Memoria Anual de la meta "Variabilidad Climática y El Niño" para el "Anuario Científico y Tecnológico IMARPE 2012". Memorandum CG N°- 03 – 2013 (21.01.2013).
- Reportes: diario de la temperatura superficial del agua y sus anomalías en las estaciones fijas del IMARPE, Boletín Semanal de la TSM de Laboratorios Regionales del IMARPE, Series de TSM y ATSM mensual de Laboratorios Costeros, ATSM – TSM diaria de la temperatura del mar (° C) en el borde norte del Sistema de Corrientes Humboldt y serie de anomalías térmicas en áreas seleccionadas
- Memoria Anual de la meta "Variabilidad Climática y El Niño" para el "Anuario Científico y Tecnológico IMARPE 2012".
- Reporte diario de la temperatura superficial del agua y sus anomalías en las estaciones fijas del IMARPE.
- Boletín Semanal de la TSM de Laboratorios Regionales del IMARPE.
- Series de TSM y ATSM mensual de Laboratorios Costeros.
- ATSM – TSM diaria de la temperatura del mar (° C) en el borde norte del Sistema de Corrientes Humboldt y serie de anomalías térmicas en áreas seleccionadas.
- Informe Técnico Composición y distribución del macrobentos submareal, frente a las bahías de Vegueta, Carquín, Huaco y Chancay. Blgo. Luis Quipúzcoa, Blgo. Williams Yupanqui, Téc. Robert Marquina. 15 de abril
- Elaboración y envío por email de los Boletines diarios de la TSM del 26 de abril al 10 de mayo 2013.
- Curso Postgrado: "Análisis multivariado en Oceanografía". Organizado por la Escuela de Víctor Alzamora Castro de la Facultad de Ciencias y Filosofía. Universidad Peruana Cayetano Heredia. A cargo del Dr. Jorge Tam Málaga. 03 créditos académicos, 60 de horas lectivas. Del 06 abril al 19 de julio 2013. Blgo. Luis Quipúzcoa, Blgo. Williams Yupanqui, Bach. Analí Jiménez.
- Opinión científica de la previsión de efectos de El Niño y la Oscilación del Sur (ENOS), Setiembre 2013. Carlos Quispe, Jorge Tam, Adolfo Chamorro, Carlos Iván Romero y Jorge Ramos.

- Informe sobre el Pronóstico de efectos de ENOS sobre la temperatura superficial del mar frente a la costa peruana en base a forzantes del Pacífico Ecuatorial y Sudeste. Octubre 2013 y Noviembre 2013. Carlos Quispe, Jorge Tam, Adolfo Chamorro, Carlos Iván Romero y Jorge Ramos.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Estudio integrado del afloramiento costero frente a Perú	26	98 %

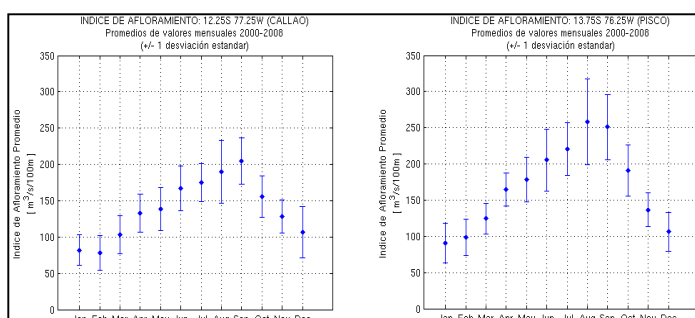
## RESULTADOS PRINCIPALES:

### 1- Caracterizar los forzantes del afloramiento costero en la zona central de Perú (Callao- Pisco) y determinar la magnitud y variabilidad del índice de afloramiento costero.

El año 2013 se caracterizó por presentar frente a la costa de Perú condiciones predominantemente frías, alcanzando un rango de Niña Débil entre los meses de marzo-mayo cuando se registraron las mayores anomalías térmicas. Esta condición posteriormente y hasta el mes de diciembre se mantuvo con valores negativos próximos a lo normal (O. Morón, Informe Grupo El Niño 2013). Este enfriamiento frente a las costas de Perú se mantuvo durante todo el año con anomalías térmicas registradas en el muelle de Callao de hasta  $-3,0^{\circ}\text{C}$ , para los meses de marzo y abril y de hasta  $-6,0^{\circ}\text{C}$  en el caso de Pisco asociado a un intenso afloramiento costero de Aguas Costeras Frías (ACF). Este enfriamiento se asoció a la presencia de vientos Alisios del sur/ sureste con intensidades sobre lo normal ( $> 10 \text{ m/s}$ ) dada la intensificación del Anticiclón del Pacífico Sur que recién se debilitó en noviembre alcanzando magnitudes del orden de los  $5 \text{ m/s}$  y continuando en diciembre ( $< 5 \text{ m/s}$ ) lo que coincidió con la entrada en la estación de verano. La dirección e intensidad de los vientos favorecieron los procesos de afloramiento costero en la zona de estudio, desarrollándose en este escenario las diferentes prospecciones oceanográficas frente a Callao ( $12^{\circ} \text{ S}$ ), en febrero, abril, junio, agosto, septiembre y octubre y durante el otoño e invierno frente a Pisco en abril y agosto durante el Crucero Multidisciplinario CRIO.

En relación a la intensidad del índice de afloramiento en el área de estudio se obtuvieron resultados climatológicos a partir de promedios mensuales de la magnitud del viento paralelo a la costa frente a Callao y Pisco (viento superficial procedentes del satélite QuikSCAT, de  $0,5^{\circ}\times 0,5^{\circ}$  de resolución, disponibles en el periodo 2000-2008). La climatología muestra para el dominio de los  $11,0^{\circ}$  a los  $17,0^{\circ} \text{ S}$  un máximo afloramiento entre los  $13,5^{\circ}\text{S}$  y  $15,0^{\circ} \text{ S}$  durante el invierno, mientras que el mínimo ocurre en todas las latitudes durante el verano. En el caso de Pisco los resultados indican índices superiores durante el invierno (hasta  $310 \text{ m}^3/\text{s}/100\text{m}$ ) con respecto a lo observado en Callao ( $250 \text{ m}^3/\text{s}/100\text{m}$ ).

Figura 1. Variación climatológica del IA frente al Callao (izquierda) y Pisco (derecha)



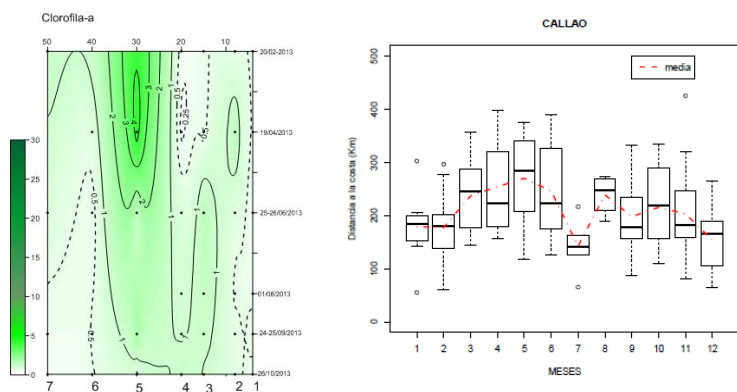
### 2 y 3- Determinar las condiciones oceanográficas y la variabilidad de las condiciones químicas frente a Callao (bimestral) y Pisco (semestral) con énfasis el gradiente costa océano

Las secciones oceanográficas realizadas frente a Callao y frente a Pisco evidenciaron durante el año 2013 condiciones de enfriamiento y un activo afloramiento costero. Durante el verano la Estación fija Callao EFC, zona centro de Perú, presentó una TSM en un rango de variación de  $15,7$  a  $19,8^{\circ}\text{C}$  (promedio de  $17,8^{\circ}\text{C}$ ), observándose los valores térmicos más bajos entre las 10 y 15 mn frente a Callao asociado al impacto del afloramiento de masas de aguas subsuperficiales frías. La isoterma de  $15^{\circ}\text{C}$  se presentó por encima de los 30 metros incluso en las estaciones oceánicas alcanzando la superficie incluso durante los meses de septiembre y octubre. La Salinidad Superficial del Mar (SSM) osciló entre 34,924 y 35,074 ups indicando predominio de Aguas Costeras Frías (ACF) dentro de las 20 mn, y la presencia de aguas de mezcla (ACF y Aguas Subtropicales Superficiales) mar afuera.

En relación a las características químicas, la distribución vertical de oxígeno disuelto (mL/L) cerca de la costa (E 2, 8 mn) presentó una oxiclina muy somera, sobre los 20m de profundidad, conformada por las isolíneas de 1,0 y 2,0 mL/L. El borde superior de la capa mínima de oxígeno (ZMO, 0,5 mL/L) se localizó por encima de los 30m durante todo el año. Por su parte a las 30 mn (E5) se observaron en superficie condiciones de mayor saturación de oxígeno con valores de 5 mL/L, una oxiclina más marcada y la presencia de una ZMO por encima de los 50 m durante el verano-otoño profundizándose ligeramente durante el invierno y primavera (60 m). Con respecto al pH dentro de las 10 mn se observaron valores entre 7.6 y 7.8 los cuales ponen de manifiesto la presencia de aguas asociadas al afloramiento costero dominando en la columna de agua durante todo el año. Por su parte mar afuera se observa igualmente un bajo pH subsuperficial (7.6-7.8) incrementándose en superficie hacia los meses de invierno y primavera. En relación a las concentraciones de clorofila a ( $\mu\text{g/L}$ ), indicador de productividad, durante el año 2013 fueron relativamente bajas con concentraciones máximas en los meses de verano-otoño ( $4,47 \mu\text{g/L}$ ) por fuera de las 20 mn. Las concentraciones menores por su parte se distribuyeron en los meses de invierno y primavera observándose valores menores a  $0,5 \mu\text{g/L}$  por dentro de las 20 mn y por fuera de las 40 mn (Figura 2 panel derecho).



Figura 2. Distribución de clorofila-a superficial ( $\mu\text{g/L}$ ) frente a Callao (panel derecho), climatología de la distancia a la costa (Km) del frente productivo ( $> 1 \text{ mg/m}^3$  clorofila-a) frente a Callao.



Como producto asociado al proyecto se obtuvo una climatología de la distancia de las concentraciones de clorofila-a  $> 1 \text{ mg/m}^3$  a la costa (km) a partir del análisis de datos satelitales mensuales (SeaWiFS) entre los años 1997 al 2010 con una resolución de 9 km para el área de estudio entre los  $11^\circ\text{S}$  y  $17^\circ\text{S}$  (Figura 2 panel izquierdo). Este índice productivo presenta una señal semi-anual con dos máximos en las estaciones de otoño y primavera.

#### 4 y 5- Determinar la estructura espacio- temporal de la comunidad fitoplanctónica y de zooplancton en relación a la dinámica del afloramiento costero.

Los análisis de plancton durante el año 2013 permitieron identificar en la EFC (Callao) la presencia de especies indicadoras de ACF tanto en el fitoplancton como en el zooplancton. En relación al fitoplancton durante todo el año 2013 se observa la presencia de *Protoperdium obtusum* indicador de aguas costeras frías, observándose en septiembre en toda la transecta desde la costa hasta las 50 mn.

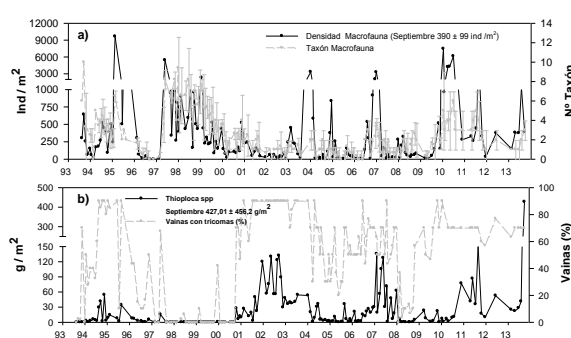
Por su parte el análisis cuantitativo de fitoplancton correspondientes a la Estación 2 frente al Callao indica las máximas concentraciones celulares durante el verano, siendo las diatomeas el grupo que más contribuyó a la densidad total dentro de los 15 m de profundidad, con especies como la diatomea oportunista, *Skeletonema costatum*, especie propia de afloramiento, de alta tasa de reproducción, seguida en menor proporción por *Leptocylindrus danicus* y *Chaetoceros affinis*. Por su parte un rasgo interesante es la dominancia de fitoflagelados dentro del grupo del nanofitoplancton durante el otoño e invierno del 2013. Por su parte en relación a la presencia de dinoflagelados, se observó en la estación costera la presencia de diferentes especies algunas de ellas formadora de mareas rojas, como *Akashiwo sanguinea*, que en otoño del año 2013 alcanza valores de  $17,480 \text{ Cel/L}$  generando una marea roja a 8 mn, período en que a las 20 mn se reportó un evento de marea roja con dominancia de la especie *Gonyaulax polygram*.

Los análisis del componente zooplanctónico entre febrero (verano) y agosto (invierno) de 2013, muestran variabilidad espacial en las abundancias. Observándose la mayor abundancia para la estación costera (8 mn, E2) en el período de invierno con valores de  $450,000 \text{ Ind mL}/100 \text{ m}^3$ , incremento que se observó en el caso de la estación a 20 mn (E 4) aunque significativamente menores que las de la estación costera.

#### 6. Determinar el estado y la variabilidad del ecosistema bentónica en relación al afloramiento costero y la ZMO a través de indicadores del macrobentos, meiobentos, foraminíferos bentónicos y calidad de la materia orgánica.

En relación al componente bentónico durante el año 2013 en la densidad de macrofauna frente a Callao no se observaron mayores cambios con excepción de agosto en que se presentaron valores mayores a  $1000 \text{ ind/m}^2$ . La variabilidad en la densidad ( $\text{ind/m}^2$ ) y biomasa ( $\text{g/m}^2$ ) en este componente ha estado representada por unas pocas especies, principalmente *Magelona phyllisae*, un poliqueto recurrente en todas las estaciones pero especialmente en la E2 (94 m), donde marcó el patrón de cambio (Figura 3a).

Figura 3. Cambios temporales en (a) la densidad ( $\text{ind/m}^2$ ) y número de taxones de la macrofauna y (b) la biomasa ( $\text{g/m}^2$ ) y porcentaje de vainas con tricomas de *Thioploca spp.* en la estación E2 (94 m).



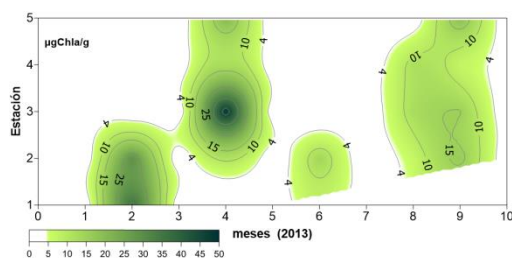
La diversidad macrofaunal experimentó pocos cambios durante el año, sólo se observó un mínimo incremento en el número de taxones durante septiembre (registro de otras especies de poliquetos y crustáceos), pero pobres en densidad. En relación a la bacteria filamentososa *Thioploca spp.*, registró en septiembre un valor muy alto de biomasa (Fig. 3b) en la E2, aunque no estuvo asociado al porcentaje de vainas con tricomas (el cual casi no varió). Los pesos obtenidos por metro cuadrado para *Thioploca spp.* (los más altos hasta ahora en la serie temporal) muestran que estuvo muy concentrada en el sedimento superficial formando tapetes o como filamentos dentro de la columna del sedimento.

#### 7. Analizar la interacción Bento-pelágica a través del intercambio de carbono (flujos de MO, pellets) e interacción del sedimento con la columna de agua (composición del agua intersticial) frente a la costa centro-sur de Perú.

En cuanto a la sedimentación de fitopigmentos (Clorofila-a, Chl-a, Fig. 4) en el perfil batimétrico de estaciones frente a Callao (48, 94, 144 y 176 m), los valores observados durante el año 2013 estuvieron por debajo de los  $50 \mu\text{g/g}$  Chl-a,



con un rango estrecho de variación si es comparado con la serie temporal (especialmente durante los años 2006-2010). Los mayores valores se registraron en las estaciones más someras durante los muestreos de verano y otoño, disminuyendo significativamente durante el invierno (junio-agosto 2013)



En relación a la materia orgánica total (MOT) Callao presentó valores que fluctuaron entre 15,60 % y 17,74 % durante el año 2013, con los porcentajes más elevados en la estación de otoño (abril) y en la estación 5 (27,65%). Estos mayores valores estarían asociados con un núcleo de alta clorofila a observado en esta estación.

Figura 4. Distribución de la concentración de Clorofila a (Chla-a, µg/g) en el primer centímetro en una transecta costa-oceano (1-5) frente a Callao durante el año 2013.

## EVALUACION

Estudios que nos permitan conocer los procesos físico-químicos y la dinámica de las comunidades planctónicas y bentónicas asociadas al afloramiento costero frente a Perú. Las condiciones atmosféricas y oceánicas a escala macro-regional indicaron para el primer trimestre del año 2013 condiciones neutras del ENOS.

## PRODUCTOS:

- Revisión y corrección de los Protocolos de los Laboratorios de Hidroquímica Marina, Geología Marina y Bentos Marino (versión preliminar).
- Opinión y sugerencias Convenio Específico MOCHE ENERGY – IMARPE. Metodología del muestreo y análisis de bentos marino y aspectos geológicos.
- Informe de la prospección en la estación Fija Callao en el marco del “Estudio Integrado del Afloramiento Costero frente a Perú”. Realizado del 20 al 21 de febrero 2013.
- Informes de Campo METEOR 90, 91, 92, 93 – 2013.
- Informe de Campo Expedición ANTAR XXI - 2013.
- Informes trimestrales de los proyectos de cooperación internacional entre IMARPE: IRD- LMI DISCOH WP3 Francia, GEOMAR-Alemania, MPI-Alemania, Xiamén China.
- Informes trimestral de los proyectos de cooperación interinstitucional entre IMARPE: INGEMMET (Perú), IPEN (Perú).
- Opinión presentada en el marco del desarrollo de actividades de investigación en el marco de los convenios SFB GEOMAR proyecto KOSMOS 2015 y Crucero METEORS 2012-2013 frente a la costa peruana.
- Elaboración de los planes de trabajo a realizarse en el marco de la cooperación con Francia IRD y el proyecto AMOP-BIC Atalante, 25 de octubre al 25 de febrero 2014.
- Participación reunión y Curso internacional de Postgrado internacional en la Universidad de la UBA (Buenos Aires, Argentina). Curso: “Biogeochemical Processes in Highly Productive Systems”. Coordinadora Dra. Michelle Graco. Financiado por SCOR- Universidad de Buenos Aires- CIMA y el proyecto IAI VOCES.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
<b>Estudio integrado de los procesos Físicos, Químicos y Biológicos en los ecosistemas del borde costero</b>	<b>27</b>	<b>99 %</b>

## RESULTADOS PRINCIPALES:

Se han realizado evaluaciones estaciones en la Bahía Miraflores y Bahía Paracas (Tabla 1.) con el fin de poder caracterizar cada uno de estos ambientes con características morfodinámicas particulares, regímenes de circulación restringida y biogeoquímica asociadas a una gran variada diversidad biológica.

Tabla 1. Relación de salidas en las Bahías de Miraflores y Paracas - 2013

LUGAR	FECHA	PERIODO
Bahía Miraflores	12 al 15 Marzo	Verano
	24 al 27 Julio	Invierno
	24 al 28 Setiembre	Fin Invierno
Bahía Paracas	25 al 29 Noviembre	Primavera
Bahía Paracas	16 al 20 Abril	Otoño
Bahía Paracas	30 Set al 17 Octubre	Primavera *

Las plataformas de estudio fueron: Bahía Miraflores y Bahía Paracas, localizadas a 12° y 14° S, respectivamente.

Se han colectado muestras para las diferentes componentes, colectadas en la columna de agua y/o a dos niveles superficie y fondo, utilizando los diversos muestreadores como ADCP, anemómetro, CTD, redes de plancton, draga Van Veen, trampa de sedimentos, etc.

La información por cada componente es la siguiente:

**Física:** corrientes, vientos, temperatura del mar en la columna de agua, salinidad.

**Química** a dos niveles: nutrientes, nitrito, nitrato, silicato, fosfato, Ph, oxígeno, clorofila,

**Fitoplancton:** volúmenes de plancton en superficie, análisis cuantitativo de fitoplancton a dos niveles, biodiversidad, distribución, composición del fitoplancton y sus grupos funcionales.

**Zooplancton:** composición, distribución y abundancia de la comunidad.

**Bentos:** composición, distribución y abundancia de la comunidad.

**Geología:** caracterización del fondo marino, tipo de sedimentos.

**Modelaje:** Modelos físicos de las características en ambas bahías.

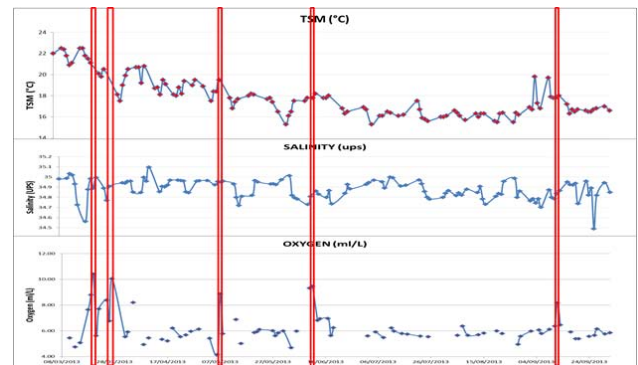
Asimismo, se realizó la actividad de instalación, búsqueda y recuperación de la trampa de sedimentos marino, los días 27 y 30 de noviembre del 2013 en la Estación 7. Se obtuvieron muestras de material particulado que permitirá estudiar procesos de transporte de sedimentos (flujos de material particulado hacia el fondo marino y/o procesos de resuspensión del sedimento del fondo).

**+ Determinar la variabilidad interdiaria del fitoplancton que forman floraciones algales en una estación fija (Bahía Miraflores (Callao)) y cómo influyen los parámetros físicos y químicos en estos cambios.**

En la estación Fija localizada a 12°04' y 77°09' frente a la playa Carpayo en Bahía Miraflores se inician en marzo del 2013, los muestreos diarios de TSM, salinidad, Fitoplancton (red y agua), a partir de junio del mismo año, los muestreos se espacian a interdiarios.

Figura 1. Serie de tiempo en la Estación Fija periodo Marzo- Diciembre 2013.

Durante el periodo comprendido entre marzo y diciembre del 2013 (Fig.1), la estación Fija en Carpayo presentó cambios en los parámetros fisicoquímicos y la comunidad del fitoplancton. La Temperatura Superficial del Mar (TSM) fluctuó entre 22.5°C y 15.3°C, siendo registrado los mayores valores en el verano. La salinidad mostró una distribución homogénea, alrededor de 35 ups durante todo el periodo de muestreo. El oxígeno reportó un mínimo de 4.16 ml/l y un máximo de 10.40 ml/l. Este parámetro fue el que presentó la mayor variación debido al desarrollo de floraciones algales por los organismos *Heterosigma akashiwo*, durante los meses de Marzo, Abril, Mayo y Julio; *Akashiwo sanguinea*, durante Mayo y Junio; y finalmente *Prorocentrum micans* en el mes de Setiembre.



**+ Determinar la distribución de frecuencia y abundancia de las especies potencialmente tóxicas en bancos naturales y áreas de cultivo de moluscos bivalvos de importancia comercial del borde costero**

Se mantienen las evaluaciones periódicas en Sechura, Samanco y Paracas a fin de determinar la presencia y abundancia de las especies potencialmente tóxicas, con una frecuencia estacional para el periodo 2013. Entre las especies más representativas tenemos *Pseudo-nitzschia cf. delicatissima*, *P. pungens*, *Dinophysis caudata*, *D. acuminata*, *D. tripos*, *D. rotundata* y *Prorocentrum minimum*, especies con una alta variabilidad en la distribución y concentración asociadas a los cambios medio ambientales.

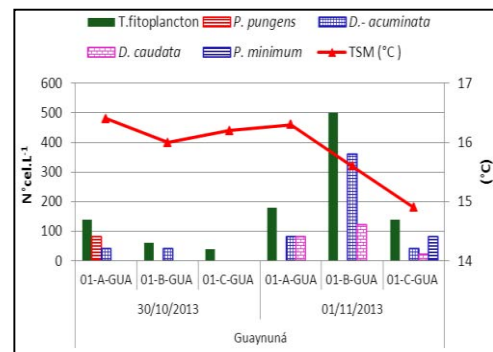
**Plan de Contingencia: Chimbote**

A inicios de mes noviembre se detectó la presencia de toxinas en las zonas de producción de moluscos bivalvos de Guayuná y Samanco donde se ejecutaron monitoreos con una frecuencia diaria, interdiaria y semanal.

El monitoreo en Guayuná reportó un total de 4 especies potencialmente tóxicas, cuyas densidades celulares estuvieron comprendidas entre 40 y 500 cel.L<sup>-1</sup>. El dinoflagelado *D. acuminata* fue reportado de manera continua en toda el área.

Figura 2. Variación de las densidades celulares de fitoplancton potencialmente tóxicos (N°cel. L<sup>-1</sup>). Guayuná Plan de Contingencia. Chimbote 1311.

En la zona de Samanco reportaron 6 especies potencialmente tóxicas, con densidades celulares que variaron entre 800 y 12 080 cel.L<sup>-1</sup>, asociadas a una rango de TSM de 16,3 y 20,1° C. El dinoflagelado *P. minimum* destacó por su frecuencia además de alcanzar sus máximos celulares (10 720 cel.L<sup>-1</sup>) en la estación 01-B-SAM.



**EVALUACIÓN:**

EL desarrollo de este proyecto ampliará el conocimiento ecosistémico del ecosistema de borde costero, con énfasis a la formación de las floraciones algales así como los cambios temporales que van a repercutir en nuestra costa, tanto en el sector pesquero como en la acuicultura debido a cambios ambientales como el inusual enriquecimiento de las aguas por nutrientes, el transporte indiscriminado de formas de resistencia o dinoquistes llevados por el agua del lastre de los barcos a zonas donde no se tenía reportado especies nocivas

**PRODUCTOS**

- Los resultados de los análisis semicuantitativos y cuantitativos de fitoplancton potencialmente tóxico - Plan de Verificación, verano del 2013 (marzo) correspondiente al Monitoreo Estacional de Fitoplancton Potencialmente Tóxico en las áreas evaluadas (Sechura, Chimbote y Paracas), son recopiladas, presentándose los Informes Técnicos respectivos y colocados en la página WEB del IMARPE. La determinación de las especies potencialmente tóxicas se basa en la lista actualizada realizada en 2012, así como los Protocolos de las metodologías y ensayos estandarizados y aprobados por el IMARPE.
- Reporte Técnico MFT N° 001 al 012 Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico en Chimbote y Pisco. Plan de Verificación.

- Participación en la XXII Reunión Científica del Instituto de Investigación de Ciencias Biológicas Antonio Raimondi - ICBAR (06-08 agosto 2013). Panel "Variación interdiaria del microfitoplancton en una Estación Fija en la playa Carpayo – bahía Miraflores entre marzo, abril y mayo del 2013"
- La información del Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico - Plan de Verificación, en las bahías de Sechura, Chimbote y Paracas correspondientes al otoño 2013 (junio), se dan a conocer en los Reportes Técnicos respectivos que son publicados en la página WEB del IMARPE, totalizando para este periodo 12 reportes técnicos.
- 04 Reporte Técnico MFT N° 009 al 012-13 (LCP), Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico en la Bahía de Sechura. Análisis semicuantitativo (junio 2013).
- 06 Reporte Técnico MFT N° 013, 014, 017 al 020 -13. Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico en Pisco. Análisis semicuantitativo (de marzo a julio).
- 02 Reporte Técnico MFT N° 015 y 016-13 Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico en Chimbote. Análisis semicuantitativo (junio 2013).
- Informe del Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico – Plan de Verificación, en las bahías de Sechura, Chimbote y Paracas.
- Informe Plan de Contingencia en Chimbote (Guaynuná y Samanco) en noviembre 2013,
- Reporte Técnico MFT N° 013, 014, 015 -13. Décimo cuarto Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico en la Bahía de Sechura. Análisis Semicuantitativo.
- Reporte Técnico MFT N° 021 y 022 -13 Décimo cuarto Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico en Chimbote. Análisis Semicuantitativo
- Reporte Técnico MFT N° 023 y 024 -13 Décimo quinto Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico en Pisco Análisis Semicuantitativo
- Reporte Técnico MFT N° 025 y 026 -13 Vigésimo Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico en Chimbote. Análisis Semicuantitativo
- Reporte Técnico MFT N° 027 y 028 -13 Vigésimo primer Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico en Pisco Análisis Semicuantitativo
- Reporte Técnico MFT N° 029 al 039 -13 Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico en Chimbote. Plan de Contingencia Análisis
- Reporte Técnico MFT N° 040-13 Vigésimo Tercer Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico en Pisco Análisis Semicuantitativo..

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
<b>Impacto de los cambios climaticos en los ecosistemas marinos frente a Perú: análisis, modelado y adaptación.</b>	<b>28</b>	<b>92 %</b>

## RESULTADOS PRINCIPALES

**Objetivo:** determinar la vulnerabilidad al cambio climático, el desarrollo de escenarios de las manifestaciones oceanográficas e impactos ecológicos del cambio climático a escala regional en el ámbito oceánico y costero frente al Perú, con el fin de proponer medidas de adaptación para reducir la vulnerabilidad de los sistemas socio-ecológicos afectados.

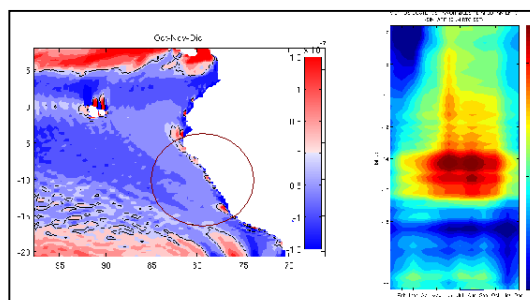
### 1. Modelar el impacto del cambio climático sobre los procesos físicos, químicos, biológicos del ecosistema, en base a información interdisciplinaria.

El modelado del impacto del cambio climático requiere primeramente un análisis de sensibilidad del modelo atmosférico, para obtener la configuración óptima que permita realizar el downscaling de los vientos de los modelos del CMIP5 del IPCC. Paralelamente, se requiere contar con climatologías de diferentes variables, como la altura del nivel del mar, con el fin de validar las simulaciones retrospectivas de los modelos, y poder realizar con mayor confiabilidad las proyecciones de largo plazo.

Estudio de la sensibilidad del modelo atmosférico WRF simulando el viento superficial sobre el mar peruano. A. Chamorro, J. Tam

El objetivo de la presente investigación fue desarrollar una configuración óptima del modelo atmosférico WRF que permita simular, de la manera más realista posible, el comportamiento de los vientos superficiales sobre la región del Perú. Se analizó la sensibilidad del modelo al cambio de las condiciones de frontera, al cambio del forzante oceánico, y a la parametrización de la capa límite.

Figura 1. Sensibilidad a la TSM. Usando RTG SST (50km)



Conclusiones:

- Se observa que WRF forzado por FNL NCEP simula mejor el rotacional del esfuerzo del viento que WRF forzado por Era-Interim.
- Se observa que la simulación con esquema YSU ha generado resultados ligeramente mejores que la simulación con esquema MYJ.

- Cuando se usa como forzante RTG SST (50km) se observa menos ruido espacial en el estrés del viento que cuando se usa NCEP FNL SST ( $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ ) (fig.1).

Downscaling dinámico del viento superficial sobre la región del Perú bajo los escenarios RCP del IPCC. A. Chamorro, J. Tam .

Se analizaron las simulaciones de cambio climático de un modelo climático global. Estas simulaciones se utilizarán bajo los nuevos escenarios de cambio climático RCP mediante downscaling dinámico usando el modelo WRF para proyectar los datos atmosféricos.

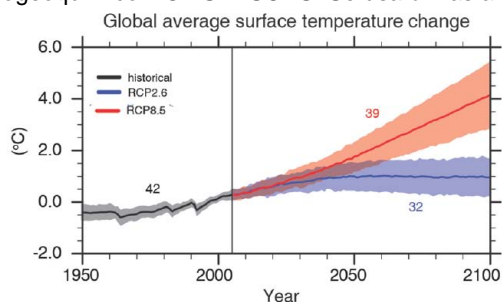
Conclusiones:

- Los campos de viento simulados por los modelos climáticos globales no permiten realizar una valoración precisa del cambio del viento.
- El downscaling dinámico usando WRF de los datos atmosféricos de las simulaciones de cambio climático del modelo global IPSL-CM5 permitirá mejorar los campos de viento superficial que son utilizados para forzar el modelo regional oceánico ROMS.

Protocolo de reducción de escala dinámica con modelos WRF y ROMS-PISCES. A. Chamorro, J. Tam .

Se elaboró un protocolo para el downscaling dinámico de escenarios de cambio climático de modelos globales del IPCC. Se seleccionará un Modelo Climático Global (GCM) de entre los modelos utilizados por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) del 5to Reporte de Evaluación (AR5) en el que se consideran los nuevos escenarios de emisión denominados Trayectorias de Concentraciones Representativas (RCP). Se evaluarán los modelos GCM con componente biogeoquímica, y se elegirá al que mejor reproduzca el comportamiento del clima actual (1986-2005) en la región, con énfasis en vientos, temperatura del mar, nitratos, oxígeno y eventos El Niño.

Se descargarán datos de los siguientes experimentos: simulación histórica, escenario RCP2.6 (optimista) y escenario RCP8.5 (pesimista). Se analizará el cambio climático a corto plazo (near-term, periodo 2016-2035, WGI 2013a) y a largo plazo (long-term, 2081-2100, WGI 2013b) relativo al clima actual (1986-2005). Se usará el modelo atmosférico regional WRF para hacer una reducción de escala (downscaling dinámico) a los datos atmosféricos de baja resolución del modelo global. Los datos de viento superficial y flujos de calor obtenidos con WRF serán utilizados para forzar el modelo biogeoquímico ROMS-PISCES. Se usarán las anomalías para reducir el sesgo proveniente de los modelos globales.



Conclusiones:

Se analizará el cambio climático a corto plazo (near-term, periodo 2016-2035) y a largo plazo (long-term, 2081-2100) relativo al clima actual (1986-2005) bajo dos escenarios de contraste: RCP2.6 (optimista) y RCP8.5 (pesimista).

Figura 2: Cambio de la temperatura superficial promedio global según los escenarios RCP2.6 y RCP8.5.

Variación climatológica e interanual de la altura del nivel del mar frente al Perú. J. Ramos, Y. Romero, C. Quispe.

Con el fin de contar con climatologías y series interanuales para validar las simulaciones retrospectivas de los modelos, se analizó la variación climatológica e interanual de la anomalía del nivel del mar (ANM) frente al Perú. Se empleó datos ANM obtenidos de la base de datos de AVISO con periodo 1993-2010 y dominio del mar peruano. Se logró desarrollar programas para la elaboración de climatologías para el análisis espacio-temporal de la variable ANM. El análisis de los productos obtenidos concuerda con los procesos del afloramiento y con el desarrollo de los eventos cálidos y fríos registrados durante el periodo 1993-2010, a escala interanual y estacional.

## 2. Reconstruir las condiciones paleo-oceanográficas y paleo-ecológicas frente a la costa peruana, asociadas a cambios climáticos durante el Cuaternario tardío, mediante una adecuada calibración.

Reconstrucción paleoambiental durante los últimos 18,000 años inferidos de los sedimentos laminados del margen continental. Margen continental frente a Chimbote (10,300 a 18,000 años BP). F. Velazco, J. Solís, E. Fernández, F. Campusano

Se estudió un registro de escamas, vértebras y otros restos óseos de peces en un testigo largo (M772-029, 13.5 m) de sedimentos laminados, colectado durante la expedición Meteor 77-2 (IFM-GEOMAR), en la localidad frente a las costas de Chimbote (09.30° S, 79.62° W, 433 m;). Según el modelo de edad (obtenido a partir de las dataciones del método de  $^{14}C$ ), el testigo abarcó un rango de edad desde el inicio de la última deglaciación (~18000 años BP) hasta el inicio del Holoceno (10300 años BP). Encontramos que los flujos de escamas de anchoveta y merluza predominan y varían paralelamente a escalas milenarias en el registro completo, asociados con períodos climáticos globales fríos y cálidos. La principal contribución es proporcionar un registro relativamente continuo de restos de peces en el área de surgencias de la costa norte frente a Perú. El resultado de este estudio, complementado con los resultados de estudios previos (Salvatteci et al 2013, DeVries & Pearcy 1982), permitirá inferir la variabilidad de las abundancias de peces a escala regional en el Sistema de surgencias peruano, durante el cuaternario tardío asociado a cambios climáticos globales. Esto facilitará entender la respuesta del sistema de surgencias a los cambios climáticos regionales y globales, y así lograr plantear escenarios futuros del ecosistema.



### 3. Determinar tendencias recientes (últimos 50 – 200 años) en indicadores clave del ecosistema marino tales como foraminíferos bentónicos, diatomeas y aportes de material lítico, como indicadores de oxígeno, productividad y vientos, respectivamente, en la costa central del Perú.

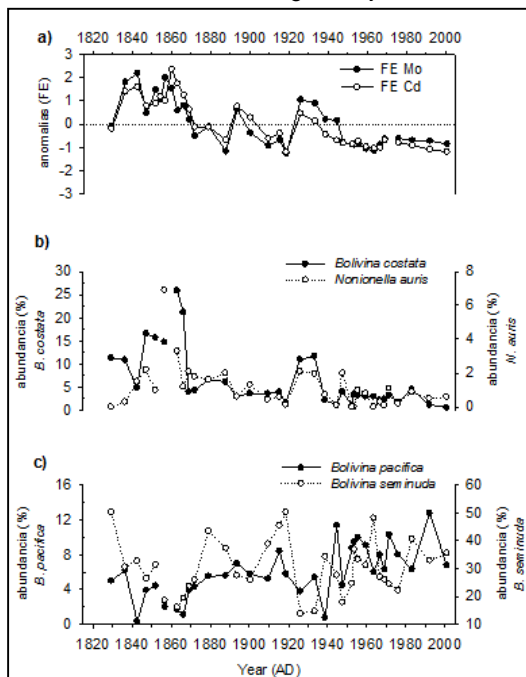
Foraminíferos recientes de los últimos 200 años y otros indicadores en testigos sedimentarios. Luis Quipezcoa, William Yupanqui, Jorge Cardich, Dennis Romero.

Se determinó el porcentaje de abundancia promedio de las seis especies de foraminíferos bentónicos calcáreos mejor caracterizadas en los tres períodos de tiempo pre establecidos (Sifeddine et al., 2008; Gutiérrez et al., 2009) permitiendo observar a mayor resolución la variación decadal.

De estas seis especies, tres mostraron cambios significativos en su distribución (*Bolivina costata*, *Virgulina fragilis* y *B. pacifica*; estas diferencias se corroboran mediante correlaciones con los indicadores geoquímicos. En tanto no mostraron cambios significativos en su distribución a lo largo del testigo *B. seminuda*, *N. auris* y *B. tenuata*.

Las fuertes correlaciones positivas de *B. costata* ( $p < 0.01$ ) y *Nonionella auris* ( $p < 0.05$ ) con Mo/Al (indicador de condiciones anóxicas) y Cd/Al (indicador de paleo productividad) fortalecieron la premisa de que estas especies sirven como indicadores de anoxia en el sedimento.

Sus variaciones en el testigo reflejaron la creciente dominancia de los episodios de sedimentación masiva de fitodetritus y generación de condiciones anóxicas en el sedimento durante el Período I - II. Los puntos donde se observan episodios de sedimentación masiva de fitodetritus (anomalía positiva) y consecuentemente generación de anoxia, se acoplan fuertemente a los picos de abundancia relativa de *B. costata* y *N. auris* fortaleciendo la hipótesis de que éstas especies son buenas indicadoras de este tipo de condiciones geoquímicas. Mientras que en los períodos posteriores, sus abundancias relativas disminuyeron considerablemente. (Figura 3. a y b).



Por el contrario, *B. pacifica* mostró correlaciones opuestas a *B. costata* y *N. auris*, en el que resultó ser más abundante bajo postoxia y muy poco presente o ausente bajo anoxia. A partir del período II *B. pacifica* aparece con mayor robustez como una especie indicadora de las condiciones postóxicas en el sedimento. En el caso de *B. seminuda* y *B. tenuata* (no mostrada en el gráfico) constituyen especies dominantes numéricamente pero con una señal diferente posiblemente asociada a la composición de la materia orgánica (Figura 3. a y c)

El objetivo general del proyecto es apoyar al Gobierno de Perú (GdP) en la reducción de vulnerabilidad de las comunidades costeras a los impactos del cambio climático sobre los ecosistemas marino-costeros y los recursos pesqueros. Para alcanzar este objetivo se planea implementar un conjunto de medidas de adaptación que se centrarán tanto en el plano nacional a través de actividades de fortalecimiento institucional, como en el local a través del trabajo con comunidades de pescadores artesanales en las localidades de Huacho-Chancay e Ilo. Los impactos del cambio climático traerán estrés adicional a los ecosistemas costeros que actualmente están amenazados por factores no-climáticos, afectando, en consecuencia, los medios de vida de las comunidades costeras.

Figura 3. a) anomalías de los factores de enriquecimiento (FE) de Mo y Cd normalizadas por Al a lo largo del testigo B0405-13 (Callao 2004). Registros de la abundancia (%) de las especies de foraminíferos bentónicos consideradas indicadoras: b) de condiciones mayor sedimentación (material fresco, *B. costata* y *N. auris*) y c) condiciones más oxigenadas (*B. pacifica*)

### 4. Formular e implementar proyectos a escala piloto de medidas de adaptación al cambio climático en sistemas socio-ecológicos marino costeros.

Proyecto: Adaptación al cambio climático del sector pesquero y del ecosistema marino-costero de Perú. D. Gutiérrez, J. Tam, M. Salazar, F. Ganoza (Anexo 7).

El BID aprobó el financiamiento del proyecto: "Adaptación al Cambio Climático del Sector Pesquero y del Ecosistema Marino-Costero de Perú", el cual comprende actividades de modelado, vulnerabilidad, manejo integrado de zonas costeras e implementación de métodos de pesca sostenibles.

El objetivo general del proyecto es apoyar al Gobierno de Perú (GdP) en la reducción de vulnerabilidad de las comunidades costeras a los impactos del cambio climático sobre los ecosistemas marino-costeros y los recursos pesqueros. Para alcanzar este objetivo se planea implementar un conjunto de medidas de adaptación que se centrarán tanto en el plano nacional a través de actividades de fortalecimiento institucional, como en el local a través del trabajo con comunidades de pescadores artesanales en las localidades de Huacho-Chancay e Ilo. Los impactos del cambio climático traerán estrés adicional a los ecosistemas costeros que actualmente están amenazados por factores no-climáticos, afectando, en consecuencia, los medios de vida de las comunidades costeras.

#### PRODUCTOS: Informes

- Proyecto Imarpe-Produce-BID: Adaptación al cambio climático del sector pesquero y del ecosistema marino-costero de Perú.

- Mendoza, U.; Candella, R.N.; Assad, L.P.; Velazco, F.; Knoppers, B.; Albuquerque, A.L.; Azevedo, L. Sometido y aceptado. Particle fluxes of the Cabo Frio upwelling system, Southeast Brazil: Part I - Model analysis for the design and deployment of eularian sediment trap mooring array. Ana. Ac. Bras. Ciências. (previsto para publicação no volume 86.2, junho de 2014).

- Velazco, F., J. Solís, C. Delgado y R. Gomero. En prensa. Características Sedimentológicas del margen continental peruano entre Tumbes a San Juan (3°30'-15°30'S). Boletín IMARPE.

- Solís, J., W. Carhuapoma, F. Velazco y M. Graco. En prensa. Validación de sulfuros de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) en agua intersticial de sedimentos marinos recientes. Boletín IMARPE.



- Morón, O., F. Velazco y L. Beltrán. En Prensa. Características hidrográficas y sedimentológicas de la Ensenada de Sechura. IMARPE. Boletín IMARPE.

Capacitaciones:

- Participación del Fis. Carlos Yván Romero y M.Sc. Dante Espinoza en curso de modelado ecosistémico en Sudáfrica.
- Participación del Dr. J. Tam en Reunión del IRD Indiseas 2, "Evaluating the status of marine ecosystems in a changing world", en la UNESCO, Paris, France.
- Curso Básico de Sistemas de Información Geográfica. Instituto Geográfico Nacional. Mayo, 2013. Federico Velazco.
- Sistema de gestión integrado de la calidad ISO 9001. Colegio de Ingenieros del Perú. Agosto a octubre del 2013 (120 Horas). 3 créditos. Juana Solís.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Oceanografía pesquera: implementando el enfoque ecosistémico para las pesquerías usando análisis y modelado	29	100 %

## RESULTADOS PRINCIPALES

### 1. Analizar la variabilidad espacio temporal del ictioplancton

La composición del ictioplancton en el crucero de verano del 2013, estuvo caracterizada por un número alto de especies de las cuáles *Engraulis ringens* "anchoveta", fue la especie que sobresalió de las otras por presentar las mayores abundancias así como en frecuencia, seguido por *Vinciguerria lucetia*.

El rango de abundancia de huevos de anchoveta en este periodo fluctuó entre 3 y 16 512 huevos/m<sup>2</sup>; mientras que las larvas presentaron menores abundancias comprendidas entre 3 y 336 larvas/m<sup>2</sup>. En el caso de la abundancia de huevos y larvas de *Vinciguerria*, éstos estuvieron entre 3 y 5 664 huevos/m<sup>2</sup> y entre 3 y 870 larvas/m<sup>2</sup> respectivamente.

Los niveles de abundancia de huevos de anchoveta fueron mayores que los de *Vinciguerria*, pero en el caso de las larvas fue contrario. Por otro lado los niveles de abundancia de las larvas de anchoveta fueron bajos en comparación con muestreos anteriores, pudiendo ser atribuido por un lado a que recién se estuviera dando el desove, observándose además una menor extensión del área de distribución de las larvas en relación con la de los huevos.

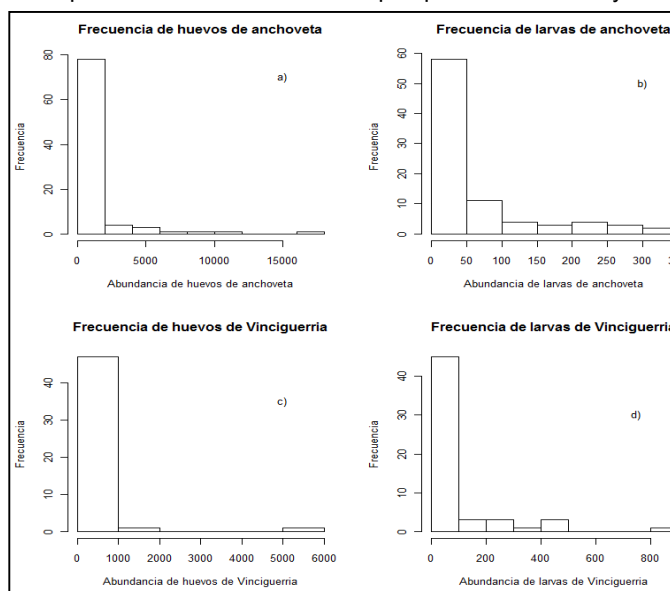
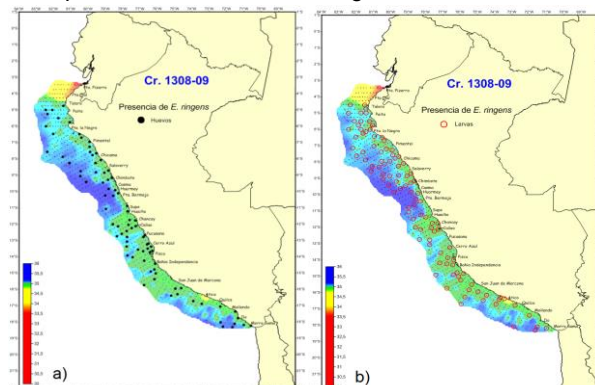


Figura 1. Frecuencia de la abundancia de: a) huevos y b) larvas de anchoveta, c) huevos y d) larvas de *Vinciguerria*.

La distribución de las dos especies más importantes a nivel de los primeros estadios de vida, es decir de anchoveta y *Vinciguerria*, notándose que no hay una superposición entre las dos especies, así el análisis de correlación (coeficiente de kendall) realizado entre las abundancias de huevos de ambas especies indican que existe una correlación negativa entre ellos con un coeficiente de correlación de -0.315 con un valor de  $p = 5.273e-07$ , altamente significativo.

En el periodo de invierno, correspondiente al pico del desove de la anchoveta, se encontró una mayor distribución tanto de huevos como de larvas comparando con lo encontrado en el verano, distribuidos desde Talara al norte y hasta Morro Sama hacia el sur. Esta distribución se encontró asociada con las ACF y agua de mezcla (ACF y ASS), mostrando una distribución longitudinal más relevante entre Punta La Negra y Bahía Independencia (figura 2 a y b).

Figura 2. a) Distribución y abundancia preliminar de huevos y b) larvas de *E. ringens* colectadas con red Hensen.

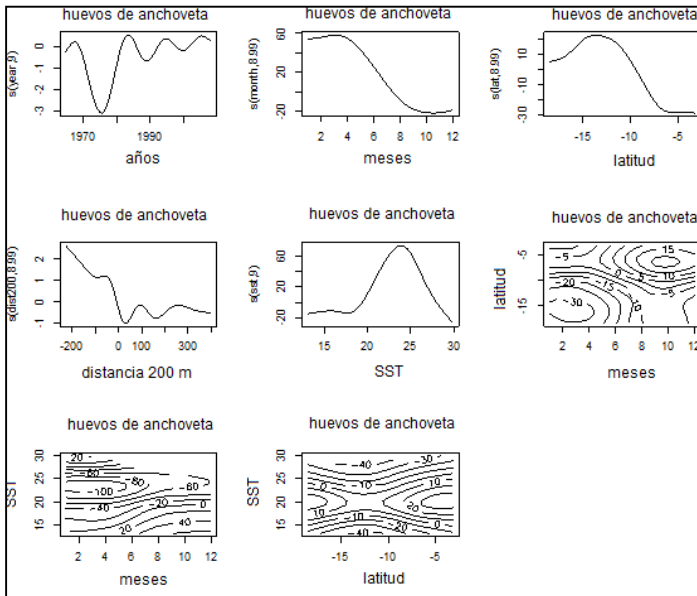


En el muestreo de inicios de primavera, la presencia de huevos y larvas de anchoveta, se encontró solamente en el 14% de las estaciones para los huevos y un porcentaje más alto con el 43% para las larvas. En todos los casos tanto huevos como larvas se mantuvieron asociadas con Aguas Costeras Frías. El porcentaje de la frecuencia baja de primeros estados de vida de anchoveta se debe en parte debido al área de muestreo, habiéndose concentrado el muestreo por fuera de la plataforma, asociado con la distribución del recurso calamar gigante, por lo que esta información deberá ser considerada como referencial.

## 2. Determinar el contenido estomacal de larvas de anchoveta

Se han re iniciado los estudios relacionados con el contenido estomacal de larvas de anchoveta, las primeras observaciones se han realizado con larvas que presentaron un rango de tallas comprendido entre 7,5 y 10,0 mm. En este rango de larvas, se observó que solamente el 15% de ellas tuvieron contenido estomacal, conformado por diatomeas del grupo Pennatas y centrales como *Thalassiosira* sp., la presencia de ellas se presentaron en la porción final del intestino. En términos generales las larvas no se encontraban en buenas condiciones, observándose un claro deterioro sobre su musculatura, así como también fraccionamiento en el tracto intestinal. Las larvas que presentaron alimento estuvieron en un rango de tallas entre 9,5 y 10,0 mm.

## 3. Relacionar las variables oceanográficas con la distribución de huevos y larvas de anchoveta



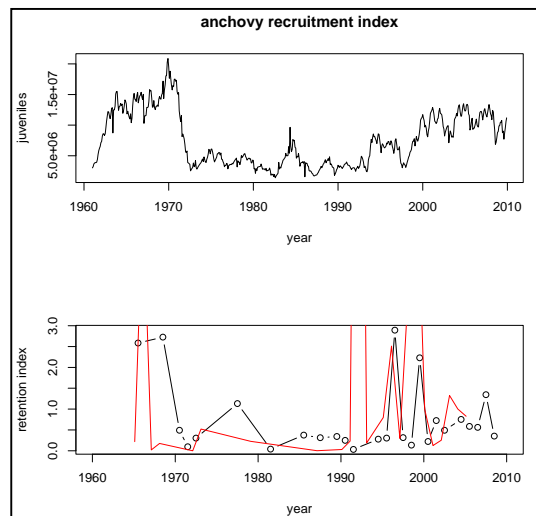
Utilizando el análisis GAM, en donde se nota el efecto del tiempo, estación del año, masas de agua, latitud y distancia del talud continental (números negativos denotan muestras sobre la plataforma) sobre la abundancia de huevos de anchoveta. En estas figuras resalta como la abundancia de los huevos de anchoveta se comportan de acuerdo con el efecto de cada variable, así por ejemplo en relación con los meses del año, donde el efecto es más importante en los meses de verano y localmente entre los grados 10 y 15°S. Es importante también señalar que hay un mayor efecto sobre la plataforma continental que por fuera de ella. El efecto combinado entre la latitud y la TSM muestra otro comportamiento, en donde el resultado indica que hay una mayor abundancia de huevos (Figura 3).

Figura 3. Resultados GAM sobre el efecto de distancia de la costa, Temperatura Superficial del Mar (SST), meses en relación con la abundancia de huevos de anchoveta.

Los niveles de abundancia de huevos de anchoveta han mostrado un incremento en sus niveles de abundancia después de los 80, con decrementos fuertes asociadas con eventos El Niño. Contrariamente, los niveles de abundancia de larvas fueron más altos en los años 60, y un pico pequeño a mediados de los 90).

Utilizando la serie de tiempo de huevos y larvas de anchoveta por año, se obtuvo una proporción entre larvas y huevos de anchoveta, que indica una manera indirecta de medir la sobrevivencia de larvas. De acuerdo a esa proporción se observa que posteriormente a 1970 y antes del 2000 la sobrevivencia en el invierno fue menor, coincidente con los índices de reclutamiento bajos (Figura 4).

Figura 4. Panel superior: Serie de tiempo de reclutamiento de anchoveta entre el periodo 1961 y 2009. panel inferior: Serie de tiempo de la proporción entre larvas y huevos de anchoveta (línea negra corresponde a invierno y línea roja a verano).

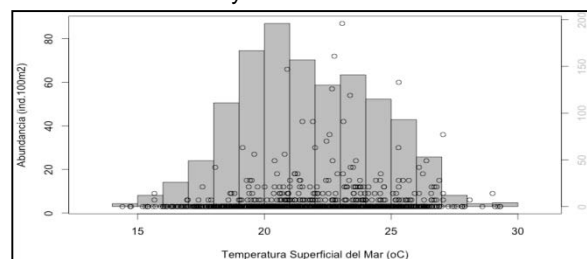


## 4. Estudio temporal y espacial de paralarvas de cefalópodos y su relación con las variables ambientales.

Primeros resultados sobre distribución y abundancia de paralarvas de cefalópodos señalan que frente al mar peruano se ha ido incrementando su frecuencia, observándose una baja frecuencia en los años 80 y frecuencias altas a partir de la década de los 90 (Figura 8). De otro lado los niveles de abundancia no superan las 85 larvas/m<sup>2</sup>. El incremento de la frecuencia en el mar peruano estaría indicando que posterior a los años 80, el ecosistema fue favorable para este grupo. Las paralarvas de cefalópodos presentaron rangos de abundancia entre 1 y 80 larvas/m<sup>2</sup>, sin embargo la mayor frecuencia se presenta dentro de los 5 individuos/m<sup>2</sup>, habiéndose encontrado más de 1000 estaciones con ese número de individuos. Siendo muy ocasional la presencia de estaciones con abundancias mayores a los 40 ind/m<sup>2</sup>.

Figura 5. Abundancia y frecuencia de paralarvas de cefalopodos asociadas a la TSM.

Por otro lado, las paralarvas fueron más frecuentes en las estaciones de muestreo con temperaturas entre 19 y 25°C, mientras que las mayores densidades estuvieron asociadas a un rango de temperatura superficial del mar entre 21 y 26°C.



Es interesante observar que a temperaturas mayores a los antes señalados tanto la abundancia como la frecuencia decae rápidamente, sugiriendo que el umbral de temperatura para encontrar las paralarvas se encuentra entre 19 y 26°C (Fig. 5).

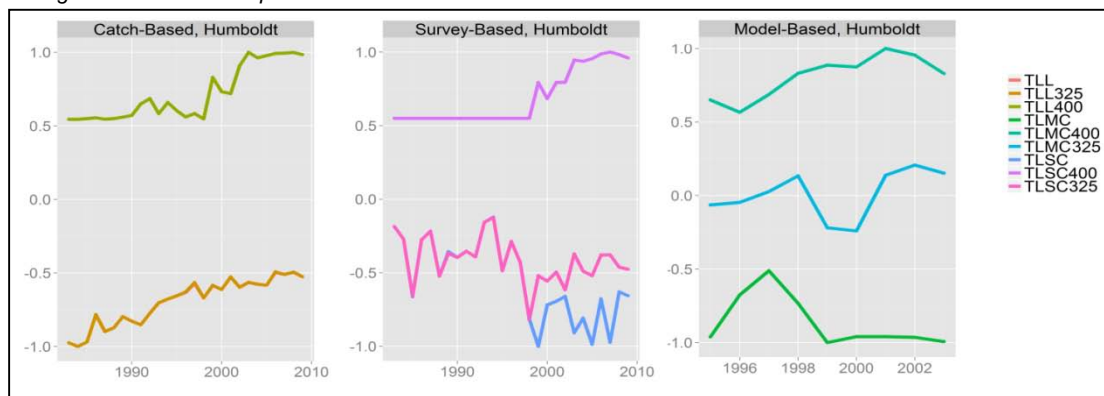
## 5. Indicadores ecosistémicos del Norte del Ecosistema de la Corriente de Humboldt: indicadores tróficos.

En el marco del Proyecto Indiseas del IRD, se analizaron indicadores tróficos de diversos ecosistemas. En el Ecosistema de la Corriente de Humboldt, el nivel trófico de las capturas fue similar al indicador MT13.25, ya que ambos aumentaron con la dominancia de sardina en los 80s y anchoveta en los 90s. El indicador MT14.0 y TLSC4.0 siguieron el incremento de depredadores, como merluza en los 90s y pota en los 2000s (Fig. 6).

Los indicadores tróficos basados en modelos tuvieron fluctuaciones similares a los basados en biomazas para el periodo 1995-2003, mostrando la reducción de niveles tróficos luego de El Niño 1997-98, debido a la dominancia de la anchoveta. De este modo, tanto los indicadores tróficos basados en capturas, como los indicadores tróficos basados en biomazas, son necesarios para rastrear las tendencias y cambios en la composición de especies del ecosistema.

En el periodo 1983 a 2009, la recuperación de la anchoveta (con un mayor nivel trófico que la sardina), podría ser considerada como un proceso de “pesca hacia arriba” en el Norte del Ecosistema de la Corriente de Humboldt. Sin embargo, la alta variabilidad ambiental de los sistemas de afloramiento, que generan altas fluctuaciones de capturas y biomazas de pocas especies dominantes, ofrece la posibilidad de ocurrencia de otros procesos (e.g. “pesca hacia abajo” o “pesca a través”) durante otros periodos de estudio

Figura 6. Variación temporal de indicadores tróficos del Norte del Ecosistema de la Corriente de Humboldt.



## EVALUACION

Estudios que permitan conocer los factores que afectan los patrones de distribución, abundancia y supervivencia de huevos y larvas de los recursos pesqueros.

## PRODUCTOS

- Informe preliminar del zooplancton e ictioplancton durante el verano 2013 entre Caleta La Cruz y Chimbote. Crucero de Evaluación de recursos pelágicos BIC Olaya 1303. Primera parte
- Informe de resultado de investigación: Ayón P, Correa J. 2013. Variabilidad espacial y temporal de larvas de jurel *Trachurus murphyi* en el Perú entre 1966-2010. Rev. peru. biol. número especial 20(1):083-086. Ecología, pesquería y conservación del jurel (*Trachurus murphyi*) en el Perú. Editores: Csirke J., Guevar-Carrasco R & M. Espino.
- Participación en Taller sobre “Estudio comparativo sobre los procesos biológicos en la alternancia de las especies en los sistemas de Kuroshio y Humboldt: compartiendo información y haciendo análisis preliminar”. En Yokohama, Japón. Octubre 28 – Noviembre 1 del 2013. Patricia Ayón Dejo y Jorge Tam Málaga.

## PROGRAMA IV: INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO COMPETITIVO DE LAS ACTIVIDADES ACUICOLAS

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Investigaciones en ecofisiología	31	83 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

Se vienen realizando estudios en juveniles de *Paralichthys adspersus* evaluando el efecto de la temperatura en su respuesta metabólica considerando su Consumo Específico de Oxígeno (CEO) y densidad energética, así como la influencia de este factor en el contenido de ácidos grasos (omega n-3 y n-6) en condiciones de cautividad.

Se evaluó el efecto de la temperatura sobre el consumo de oxígeno (CEO), contenido energético y omega en juveniles de *Paralichthys adspersus* "lenguado" en condiciones de laboratorio. Las evaluaciones de CEO muestran una relación directa con el incremento de la temperatura observando los mayores valores a 22°C respecto a 17°C, lo cual es consecuencia de un incremento en su tasa metabólica, evidenciado en un mayor consumo de oxígeno de los organismos cultivados a la mayor temperatura en todo los periodo de ayuno (Figuras 01 y 02).

Figura 01. CEO de juveniles de "lenguado" a diferentes horas de ayuno

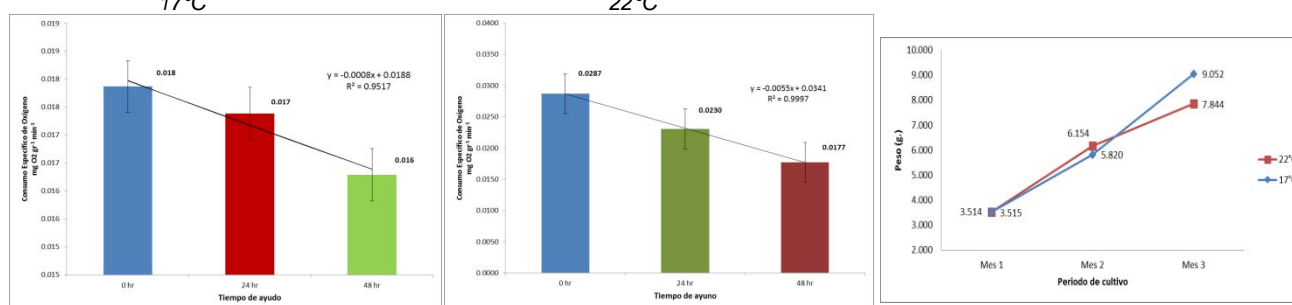


Figura 03. Crecimiento de juveniles de "lenguado" cultivados a 17°C y 22°C

La magnitud del costo energético en el proceso de la digestión es evidente en el decremento de los valores de consumo de oxígeno transcurrido este evento, llegando a un valor mínimo a las 48 horas de ayuno en ambas temperaturas. Cabe señalar que la tasa metabólica de los organismos es influenciado además por la biomasa, edad y estado reproductivo de los organismos (Merino et al., 2008; Del Toro-Silva et al., 2008).

De las evaluaciones referidas a porcentaje de lípidos totales en músculo observamos los mayores valores en los individuos cultivados a 17°C respecto a los de 22°C (Figura 02), lo cual podría indicar que el incremento de la tasa metabólica conlleva a un mayor gasto energético y por lo tanto los individuos cultivados a la mayor temperatura hacen uso de sus reservas lipídicas para poder mantener este nivel metabólico pudiendo afectar el crecimiento, al respecto se resalta que al final del periodo experimental se observó un menor crecimiento de los individuos acondicionados a 22°C (Figura 03).

Respecto al contenido de PUFAs, grupo compuesto por los ácidos grasos Omega 3 y 6, los mayores valores fueron obtenidos a 17°C teniendo relación con la mayor cantidad de lípidos obtenidos en músculo a la misma temperatura. En relación a los ácidos grasos, los resultados muestran que los mayores valores fueron obtenidos para DHA, seguidos de EPA y con los menores valores de ARA para ambas temperaturas de acondicionamiento.

### EVALUACION

La aproximación en condiciones de laboratorio haciendo uso de experimentos manipulatorios (temperatura, salinidad y disponibilidad de alimento, entre otros) permiten conocer, entender y parametrizar la capacidad de respuesta fisiológica de juveniles de *Paralichthys adspersus* "lenguado" frente a variaciones de temperatura lo cual ayudará a comprender las implicancias de este factor como regulador en su crecimiento y desarrollo, permitiendo evaluar su desenvolvimiento (en esta etapa de desarrollo) en condiciones de cultivo. Los resultados relacionados a indicadores metabólicos tienen aplicación inmediata en el desarrollo de tecnología para su producción acuícola sostenida.

### PRODUCTOS

- Informe final del avance del acondicionamiento del recurso lenguado en cautiverio.



OBJETIVO ESPECIFICO	N° Activ.	Porcentaje de Avance
Investigaciones en Patobiología Acuática	32	100 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

El laboratorio de Patobiología el presente año llevó a cabo el “Estudio taxonómico de la metacercaria del músculo del “camarón de río” *Cryphiops caementarius* del río Quilca de Arequipa” con la finalidad de identificar al trematodo que parasita al músculo del camarón y determinar mediante vía experimental el posible rol zoonótico de las metacercarias del camarón de río.

Se realizaron dos muestreos en el mes de julio y noviembre, y se pudieron coleccionar 361 camarones en total en el río Quilca. En julio la colecta de los ejemplares se realizó a 3, 4 y 9 km de la línea de costa. Se coleccionaron en total 261 camarones, cuyo rango de tallas fue de 3,0 a 11,0 cm. en dos puntos de muestreo ubicados en las siguientes coordenadas: el primer punto en la “zona de culata de cooperativa” a 16° 41’ 26.9” S y 072° 24’ 21.8” W; y para el segundo punto en la zona “toma de higueritas” a 16° 41’ 26.9” S y 072° 24’ 21.8” W; donde se coleccionaron camarones entre las tallas de 6,00 a 9,30 cm.

En las infecciones experimentales realizadas en aves se pudieron obtener trematodos digenéticos adultos. Éstos fueron coloreados y montados, para su identificación taxonómica.

En la infección experimental con el roedor *Mus musculus*, también se pudo obtener en el intestino trematodos digenéticos adultos (Fig. 1), luego éstos fueron fijadas en formol neutro al 5% para su posterior coloración y montaje. Estos experimentos demostraron el probable carácter zoonótico de las metacercarias de los camarones del río Quilca.

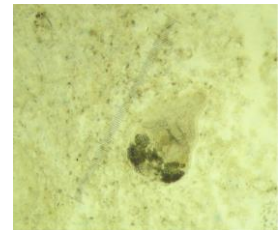


Figura 1. Trematodo digenético del roedor *Mus musculus*

Se ha podido identificar que la metacercaria que parasita el músculo del camarón de río, pertenece a la familia Microphallidae. Para el próximo año se está disponiendo la compra de libros de claves taxonómicas para su identificación a nivel de género y especie.

La prevalencia de metacercarias en el camarón del río Quilca fue, en los meses de julio y noviembre, de 85%, y 82.5% respectivamente; y la intensidad promedio en estos meses fue de 11,2 y 3,56 metacercarias por camarón, respectivamente.

No fue posible realizar más infecciones experimentales por la baja prevalencia y densidad de parásitos encontrados en los camarones muestreados.

### EVALUACIÓN:

Dar a conocer la posición taxonómica de las metacercarias presentes en el camarón de río *Cryphiops caementarius* y su posible rol zoonótico.

Investigaciones em biotecnología acuática	33	100 %
---	----	-------

### RESULTADOS PRINCIPALES:

En el área de Invernadero y Sala de procesos, en sistemas de Biorreactores tubulares verticales, se logró obtener 11,4 kg de biomasa seca a partir de 28 780 L de cultivo microalgal de la cepa *Nannochloropsis oculata* (Np), con 25 a 27 días de cultivo y con ausencia de nutrientes. La productividad promedio de biomasa húmeda y biomasa seca estuvo en el rango de 0,3 – 2,4 y 0,1 – 0,9 g/L respectivamente, con una razón biomasa seca/biomasa húmeda promedio de 40 %. Con la finalidad de obtener aceite microalgal para biodiesel. Además, Dentro del proyecto FIDECOM N°018-PIPEI 2012 en la que, el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) participa como entidad asociada, cumplió con la preparación y entrega del inóculo de acuerdo al cronograma establecido. Se entregó 3000 L de la cepa *Isochrysis galbana* y 2000 L de la cepa *Phaeodactylum tricornutum*

Figura N°1. Cultivo masivo de la microalga *Isochrysis galbana* y biomasa de la microalga *Nannochloropsis oculata*

En el Laboratorio de Análisis Instrumental se realizó el análisis de perfil bioquímico de tres cepas microalgales a partir de biomasa seca obtenida por un cultivo masivo en invernadero. El contenido de lípidos totales promedio de la biomasa seca de *Nannochloropsis* sp. cultivada en invernadero fue de  $49.18 \pm 2.67\%$ , con una predominancia de ácido palmítico (31.50%) y ácido palmitoléico (32.58%). La cepa *Phaeodactylum tricornutum* cultivado en invernadero del IMARPE mostró diferencias en lípidos totales y ácidos grasos respecto al producto cultivado en las instalaciones de la empresa PSW. La cepa





*Isochrysis galbana* mostró un 17.07% de lípidos totales con un contenido bajo de ácido graso EPA (0.99%) y DHA (13.71%) y un mayor contenido de ácido estearidónico (29.05%).

Por otro lado, el análisis de los perfiles bioquímicos comparativo entre ovocitos, larva y gónadas de lenguado se observaron patrones similares a lo antes reportado. Los ovocitos obtenidos de cultivos en laboratorio mostraron altos valores de DHA (33%) y ácido palmítico (21%). Se obtuvo menor contenido de humedad (80%) y de lípidos (3%) en gónadas respecto a lo obtenido en ovocitos y larvas (92% y 20% respectivamente).

En el Laboratorio de Genética, se obtuvieron cultivos de microalgas *Isochrysis galbana* (Iso), *Dunaliella salina* (Dun), *Nannochloropsis maculata* (Np), *Nannochloris* (Na) y *Tetraselmis contracta* (Tc) proporcionadas por el Banco de Germoplasma, a fin de realizar la identificación de las especies mediante marcadores moleculares. Se realizó la extracción a ADN genómico total utilizando la técnica de CTAB y se determinó la calidad de la extracción mediante digestión enzimática y cuantificación fluorométrica. El ADN extraído fue utilizado para amplificar las secuencias de la región ITS1 e ITS2. Se logró obtener amplificadas de la región ITS1 de las cepas Np y Na en concentraciones de 7 – 13 ng/μL, y en menores concentraciones de las cepas Iso y Dun (promedio de 1.5 ng/μL). Para la región ITS2 se obtuvieron amplificadas de las cepas Dun, Np, Na y Tc con concentraciones promedio de ADN de 7 – 12 ng/μL. Los amplificados purificados con concentraciones mayores a 5 ng/μL vienen siendo secuenciados en un equipo Applied Biosystem 3730XL.

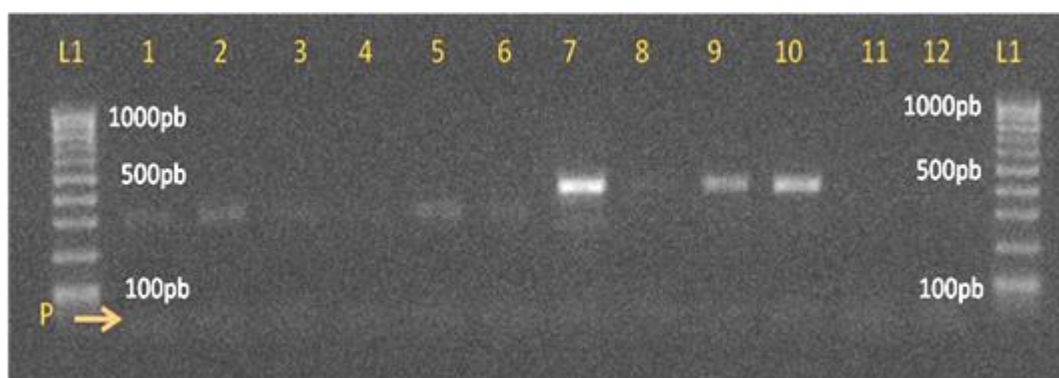


Figura N°2. Amplificación de ADN de la región ITS1 de cepas microalgales. 1,2: *Isochrysis galbana*; 3,6: *Dunaliella salina*; 7,8: *Nannochloris* sp.; 9, 10: *Nannochloropsis* sp.; 11: *Tetraselmis contracta*; 12: control negativo; L1: marcador de tamaño molecular 100pb; P: primers.

## PRODUCTOS

-Dentro del proyecto FIDECOM N°018-PIPEI 2012 en la que, el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) participa como entidad asociada, viene cumpliendo con la preparación y entrega del inóculo de acuerdo al cronograma establecido.

- Se logró obtener un protocolo (nuevo para el laboratorio) para la extracción de ADN genómico total a partir de cultivos microalgales

OBJETIVO ESPECIFICO	N° Activ.	Porcentaje de Avance
Banco de Germoplasma	34	100 %

## RESULTADOS PRINCIPALES

**A. Evaluación morfológica y biológica de cepas seleccionadas**, elaborar la codificación y ficha técnica de microalgas o zooplancton, la evaluación de 5 especies que fueron incluidas en el catálogo del banco de Germoplasma.

### B. Reactivación de cepas de bacterias

. Se han reactivado 258 cepas bacterianas de diferentes años, las cuales se mantienen en el Laboratorio de Microbiología Acuática.

La reactivación se realizó en tubos conteniendo Caldo Trypticase Soya (TSB) con 1% de Cloruro de Sodio. Los tubos en los cuales se observó crecimiento, se sembraron en Agar Trypticase Soya (TSA) con 1% de Cloruro de Sodio (Agar Cepario).

**C. Identificación de especies de bacterias**, se realizó un total de 22 identificaciones de bacterias siendo con ayuda del Kit Api para su identificación. Siendo: *Aeromonas hydrophila*, *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio vulnificus*, *Aeromonas salmonicida*, *Citrobacter freundii*, *E coli*., *Kluyvers* sp

### D. Elaboración del catálogo de las Cepas de microalgas y rotíferos

En este periodo del año se han incrementado las cepas de microalgas y zooplancton aislados en el banco, siendo un total de 92 cepas siendo estas las siguientes: *Botryococcus sudeticus*, *Chaetoceros compressus*, *Chaetoceros debilis*, *Chaetoceros socialis*, *Chaetoceros lorenzianus*, *Stephanopyxis turris*, *Pleurosigma* spp, *Navicula* spp, *Thalassionema* spp, *Prorocentrum micans*: *Prorocentrum minimum*, *Ankistrodesmus* spp, *Chlorella ellipsoidea*, *Desmodesmus armatus*, *Dunaliella salina*, *Desmodesmus quadricauda*, *P. pungens*, *P. fraudulenta*, Y 3 cepas de zooplancton: *Daphnia* sp, *Chidorus* sp, y *Ostrácodo* sp.

Además se brinda apoyo a los laboratorios que requieren cepas del banco de germoplasma, como el laboratorio de producción de alimento vivo.

Se realizó la venta de cepas a la empresa privada, así como la donación a universidades con fines de investigación para tesis de grado y de maestría, siendo en su total 9 servicios.

Se realizó un entrenamiento en el aislamiento y obtención de cepas de microalgas al Blgo de La Universidad científica del Perú. Así como también se realizaron dos entrenamientos en el aislamiento e identificación de bacterias a dos estudiantes (agosto- setiembre) y (agosto- noviembre) que cursan el cuarto año de la Escuela de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Biología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

## PRODUCTOS

Catalogo electronico del Banco en proceso de elaboración

OBJETIVO ESPECIFICO	N° Activ.	Porcentaje de Avance
Estudio de organismos acuáticos de importancia económica con fines acuícolas y de repoblamiento	35	98 %

## RESULTADOS PRINCIPALES

### 1. CULTIVO DE ALIMENTO VIVO

El Laboratorio de cultivo de microalgas tiene como principal función el de abastecer a los diferentes laboratorios de alimento para sus respectivos ensayos; de acuerdo a los requerimientos son en distintos volúmenes y diferentes especies de microalgas; para el laboratorio de Peces se proporcionó un volumen total de 3360L, de dos tipos de microalgas: *Isochrysis galbana* con una máxima concentración de 5 600 000 cel/ml, y de *Nannochloropsis oculata* con un máximo de 4 600 000 cel/ml. Al Laboratorio de Biotecnología se entregó un total de 1750L de *Nannochloropsis oculata* con un máximo de 27 600 000 cel/ml, 1250L *Isochrysis galbana* con una concentración de 4 670 000, y 1000L de *Phaedactylum tricorutum* con una concentración de 4 560 000. Durante el año el volumen de producción del Laboratorio de Microalgas fue de aproximadamente 27 000 L.

En relación al Cultivo de Rotíferos, realizaron tratamientos con la cepa de rotíferos *Brachionus plicatilis*, tipo Large, alimentado con la microalga *Isochrysis galbana* y *Tetraselmis contracta*, en baldes de cultivo de 10L y tanques de 150 L, con el propósito de alimentar a los primeros estadios larvales de *Paralichthys adspersus* (Lenguado). Igualmente, se realizó tratamientos de rotíferos *Brachionus plicatilis* en baldes de 10L, alimentado con las microalgas *Isochrysis galbana* + levadura, *Nannochloris maculata* con agua 27 ppm y *Nannochloropsis oculata* + agua de mar 27ppm + levadura, este último tratamiento alcanzó densidades de 216 Rot/ml. Asimismo, se realizó tratamiento de *Brachionus plicatilis*, alimentado con la microalga *Nannochloropsis oculata* + agua 27ppm + levadura tanques de 150 L por triplicado, alcanzó densidades de 297 Rot/ml. Durante este último Trimestre, se realizó producción intermedia por 24 días del cultivo de rotíferos *Brachionus plicatilis* en tanques de 150L, alimentado con las microalgas *Isochrysis galbana*, *Nannochloropsis oculata* y *Nannochloris maculata* se alcanzó una producción de 54470000 rot/ml, siendo un record para el laboratorio de producción.

De la misma manera realizó producción intermedia de eclosión de quistes de *Artemia* sp. Por 39 días, las cuales fueron enriquecidas por 5 horas con emulsificante que contenían en su composición ácidos grasos DHA y EPA con la finalidad de reforzar la nutrición de las larvas de *Paralichthys adspersus* (Lenguado), la producción máxima de eclosión de artemia fue 14030000 art/ml.

### 2. DIFERENCIACIÓN SEXUAL EN ETAPAS INICIALES DE LENGUADO *Paralichthys adspersus*

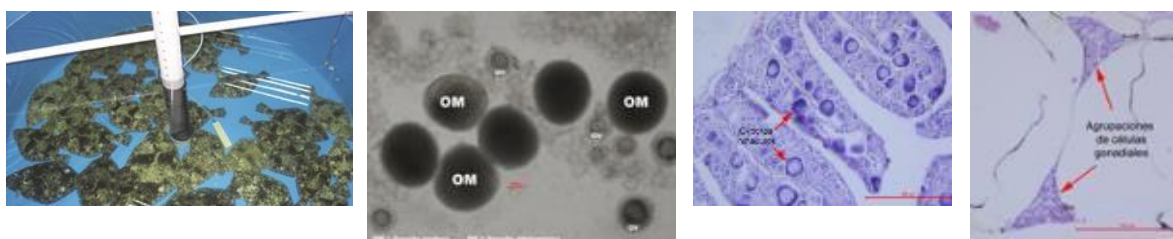
En el Laboratorio de Cultivo de Peces del Instituto del Mar del Perú (IMARPE) se encuentran ejemplares de lenguado *Paralichthys adspersus* adaptados en 6 tanques de cultivo de 2,5 m<sup>3</sup> con 4 Sistemas de Recirculación de Agua de Mar, constituidos por filtros biológicos, bombas de agua, bombas de calor y radiación ultravioleta (UV).

La alimentación de los lenguados se basó en trozos de anchoveta *Engraulis ringens*, suministrada en la horas de mayor intensidad de luz y a una tasa de alimentación de 2,5% de la biomasa total de cada tanque de cultivo. Adicionalmente los trozos de anchoveta fueron suplementados con cápsulas de gelatina conteniendo vitamina. Para el control individual de cada uno de los ejemplares, éstos se encuentran marcados con chips electrónicos o PIT TAG, ubicados en la musculatura dorsal. Mensualmente se realizó muestreos biométricos de todos los peces, en donde se tomó datos de su peso y longitud total, además de observar otras características morfológicas externas importantes. En relación al peso, se observó que no existe diferencia significativa ( $p > 0,05$ ) entre los pesos de los diferentes muestreos y a través de la media se observa una tendencia hacia el incremento.

El seguimiento de la madurez gonadal de los ejemplares se realizó junto a los muestreos biométricos. En el caso de las hembras se obtuvo una muestra de ovocitos a través de la biopsia ovárica o canulación; y, en el caso de los machos, se evaluó la motilidad y concentración espermática. En el caso de las hembras, el estadio maduro se observó en mayor porcentaje en la mayoría de los muestreos, lo que nos indica que el Fotoperiodo y Termoperiodo, al cual están sometidos los lenguados (10-14 horas luz; 15-17°C) son efectivos en inducir la maduración gonadal de los ejemplares. En el caso de los machos, la concentración espermática promedio fue de  $1,12 \times 10^{10}$  espermatozoos/ml y la motilidad espermática promedio de 57,51%. Los tanques de lenguados presentaron promedios de: temperatura  $16,36 \pm 0,79$ °C, pH

7,84±0,24, amonio 0,51±0,41 ppm, oxígeno disuelto 8,09±0,69 mg/L, dióxido de carbono 2,90 mg/L, nitrito 0,32 ppm y nitrato 3,02 ppm. Los reproductores que mostraron un promedio de medidas de ovocitos mayor a 500 µm, fueron seleccionados para la inducción hormonal. La hormona utilizada fue un análogo a GnRH {acetato de buserelina (Pyr-His-Trp-Ser-Tyr-D-Ser-(But)-Leu-Arg-Pro ethylamide) Conceptase, Intervet, Alemania}.

Se inyectó intraperitonealmente una sola dosis de 0,1 ml/kg equivalente a 1 µg/kg de pez, en la base de la aleta pectoral. Durante el año se obtuvieron 10 **desoves del lenguado**, los cuales tuvieron un porcentaje de fecundación del 82,13%. Uno de estos desoves fue destinado a la determinación del rango de días y longitudes totales en el cual se diferencian sexualmente las etapas iniciales de lenguado, el cual se realizó a través del procesamiento histológico de 144 larvas y juveniles. Las células gonadales fueron la observación inicial en los cortes histológicos. Éstas son las células que darán origen a los gametos y están ubicadas ventralmente al tejido renal y dorsalmente al celoma. La visualización de las agrupaciones de las células gonadales fue a partir del 57 dph (días post-eclosión) y a una longitud total de 2 cm. A mayores dph la presencia de células gonadales fueron aumentando, ocupando un mayor espacio en el campo de los cortes histológicos. A partir de 204 dph se apreció los primeros individuos que mostraron una diferenciación sexual, correspondientes a una longitud inicial de 84 mm. Las primeras gónadas en diferenciarse fueron las de hembras, identificándose por la aparición de la cavidad ovárica, la presencia de las lamelas y la coloración basófila de los ovocitos inmaduros. Al término del presente año el Laboratorio de Cultivo de Peces alcanzó los objetivos planteados, lograr la reproducción en cautiverio del lenguado, manejando el Fotoperiodo y Termoperiodo para la maduración gonadal e inducción hormonal para los desoves; y, determinar el momento de la diferenciación sexual de los juveniles de *Paralichthys adspersus*.



## EVALUACION

Se ha llevado a cabo la producción de microalgas para abastecer a los diferentes laboratorios del Área Funcional, para que estos inicien sus pruebas relacionadas con el cultivo de microalgas; así mismo se ha realizado la producción de rotíferos a nivel masivo para la alimentación de larvas de lenguado con diferentes cepas de microalgas.

Se llevó a cabo un desove con la finalidad de obtener muestras para los análisis histológicos y evaluar el inicio de la diferenciación sexual desde larva hasta juvenil o semilla de 60 días

## PRODUCTOS

Elaboración de informes con los resultados de los experimentos.

## 02. APOYO Y COORDINACIÓN CIENTIFICA

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Edición y publicación científica	36	98 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

- Se ha concluido con la revisión y edición de todos los artículos de las Series INFORME y BOLETIN. Para actualizar las publicaciones y procurar la indización de las series de publicaciones del IMARPE, se decidió renombrar las publicaciones listas para su impresión y difusión, como Informe Vol 39 (1-2); Informe Vol 39 (3-4) 3012; Informe Vol 40 (1-2); Informe Vol 40 (3-4) 2013; Boletín Vol 27 (1-2) 2012; Boletín Vol 28 (1-2) 2013. De esta manera se programarán las publicaciones del 2014 en el mismo año.
- Se ha encargado la diagramación de todos los volúmenes a una empresa que presta servicios, para poder subir los documentos a la web del IMARPE en y ser publicados en el Repositorio Digital Institucional, previo a la impresión de los mismos. Por la complejidad de los datos, la empresa recién entregó los documentos en el mes de diciembre, los mismos que serán impresos y difundidos en la web institucional en enero 2014.
- ANUARIO 2011.- Publicación anual que no pudo ser editada en el 2012, se encuentra en proceso de diagramación al 100%, para ser subido al Repositorio Digital Institucional en la web del IMARPE y posteriormente impreso.
- ANUARIO 2012.- La revisión de este Anuario es paralela al del 2011, su avance aún es del 95% y su publicación no ha sido considerada para el presente año, sino hasta el 1er trimestre del 2014.

### EVALUACIÓN

Se está logrando terminar oportunamente con los trabajos programados como meta anual. Se suben los documentos a la web del IMARPE y se publican en el Repositorio Digital Institucional.

### PRODUCTOS

- ANUARIO 2011
- INFORME IMARPE Vol. 39 (1-2) enero-junio 2012
- INFORME IMARPE Vol. 39 (3-4) julio-diciembre 2012
- BOLETIN Vol. 27 (1-2) enero diciembre 2012
- INFORME IMARPE Vol. 40 (1-2) enero-junio 2013
- INFORME IMARPE Vol. 40 (3-4) julio-diciembre 2013
- BOLETIN Vol. 28 (1-2) enero-diciembre 2013
- ANUARIO 2012 (En marzo 2014)

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Biblioteca y Archivo Central	37	75 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### + BIBLIOTECA

- Se continúa con la difusión del Repositorio Digital de IMARPE, el cual reúne las publicaciones a texto completo del IMARPE, IREMAR y algunas tesis..
- Se ha recibido por donación y canje 25 publicaciones entre revistas, libros y tesis, los cuales han sido catalogados, clasificados e ingresados a la base de datos: COPUSE y REPIDI..
- Se continúa con la elaboración mensual de las alertas bibliográficas (octubre a diciembre).
- El catálogo bibliográfico en línea de libros y revistas se actualiza mensualmente.- Webb institucional
- El personal del IMARPE (Sede central, local de la av. Argentina y Laboratorios costeros) continúa beneficiándose con las bases de datos comerciales SCIENCEDIRECT y EBSCO, brindadas por el CONCYTEC; así mismo se ha conseguido que CONCYTEC brinde el servicio de acceso remoto a estas dos bases de datos a todos los investigadores de la institución. También nos están brindando la base de datos SPRINGER (modo prueba de diciembre 2013 a febrero 2014).
- Se continúa con el ingreso de metadatos de las publicaciones de IMARPE a la Base de Datos ASFA-FAO. Para ser enviado con los resúmenes en Inglés.
- Se está implementado un nuevo sistema de gestión de Biblioteca en un software libre como el PMB que es un gestor de bases de datos que va a permitir llevar un control de bases de datos, de los usuarios y compatible con los avances tecnológicos. Se ha capacitado al personal de biblioteca y de informática en el manejo y mantenimiento de sistema.

### PRODUCTOS:

- Alertas Bibliográficas, Catálogo Bibliográfico en línea, Venta de Publicaciones, Láminas Científicas y Fotocopias.
- Actualización permanente de las Bases de Datos, Repositorio Digital IMARPE

#### + ARCHIVO

- La transferencia de documentos se está realizando, según cronograma elaborado (febrero a julio).
- 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 efectuó los trabajos de mantenimiento y limpieza de los depósitos (2), de la oficina de acopio de documentos y de la oficina principal del Archivo Central
- 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 Archivos Periféricos y Secretariales – 16,069 folios).
- El Personal continua realizando progresivamente el inventario y la digitación en el programa Excel de la serie documental comprobantes de pago y Legajos personales a fin de tener un mejor control, fácil ubicación y brindar un buen servicio; estos documentos son solicitados constantemente por los usuarios internos.
- Mediante Resolución Directoral DEC N° 138-2013, se nombró 02 fedatarios (Titular y Alterno) al personal que presta servicios en el Archivo Central, con la finalidad de brindar facilidades a los usuarios.
- Se ha iniciado el proceso de Selección y Eliminación de documentos para el cual ha sido contratado un equipo de personas dirigido por una Bibliotecóloga especialista en Archivos.

#### EVALUACION DE IMPACTO

El Archivo Central tiene como función principal la custodia, conservación y preservación del Patrimonio Documental del IMARPE, garantizando de este modo la permanente y futura revisión, evaluación y uso de toda la documentación científica y administrativa del IMARPE.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
<b>Coordinación de los Técnicos Científicos de Investigación (TCI)</b>	<b>38</b>	<b>65 %</b>

#### LOGROS PRINCIPALES

- En la pesca comercial del atún, se atendió 07 embarques y 07 desembarques de TCI, y en la pesca comercial del jurel y caballa se atendió 03 embarque y desembarques de TCI, solicitados por las empresas representantes de los armadores pesqueros.
- Se realizaron coordinaciones con las empresas representante de los Armadores Pesqueros, DIGEPP y DIGSF, para el embarque y desembarque de los TCI, en la captación de información de las actividades extractivas que permite el seguimiento y evaluación de los recursos pesqueros que realiza el IMARPE.
- Se remitieron vía fax o escaner 08 informes de campo a la Dirección General de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo y Dirección General de Supervisión y Fiscalización del Ministerio de la Producción, de los TCI que estuvieron embarcados en la pesca de atún y jurel/caballa, entre enero y diciembre 2013.
- Asimismo, se realizó gestiones administrativas ante la Secretaría General, Dirección de Administración, Unidad de Contabilidad y Unidad de Tesorería para que se efectúe los pagos correspondientes a los TCI (pesca de la merluza, programas bitácoras) y la Unidad de Logística para la adquisición y retiro de los materiales necesarios para uso del área y los TCI, durante el 2013.
- Desarrollo del Curso de Capacitación de Técnicos Científicos de Investigación (TCI) mayo 2013, se realizaron coordinaciones con la Dirección General de Investigaciones en Hidroacústica, Sensoramiento Remoto y Artes de Pesca, Áreas Funcionales de Investigación y Áreas Administrativas.
- Envío de información a la Oficina de Auditoría Interna, respecto al estado situacional de los procedimientos administrativos iniciados y atendidos de acuerdo a lo establecido por el TUPA del IMARPE, sobre REQUERIMIENTOS DE TCI EN EMBARCACIONES PESQUERAS, entre los meses de noviembre 2012 y noviembre 2013.

#### EVALUACIÓN

Brindar los servicios de los Técnicos Científicos de Investigación (TCI), a las empresas que lo soliciten de acuerdo a normas y procedimientos.

#### PRODUCTOS

- Informes de Campo y Tpecnicos de los TCI
- Base de datos e información para la formulación e implementación de mejoras en las funciones, actividades y obligaciones de los TCI y empresas.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
<b>Fortalecimiento de laboratorios analíticos para la acreditación</b>	<b>39</b>	<b>70 %</b>

#### RESULTADOS PRINCIPALES

##### + Capacitación

- Personal en número de 137, de los diferentes laboratorios de las Direcciones Generales de Investigación de: Acuicultura, Oceanografía, Pelágicos, Demersales y Pesca participaron en los siguientes cursos taller y charlas:



1. "Interpretación de certificados de calibración" (04 de marzo): 10
2. "Incertidumbre de la medición" (30- 31 de mayo): 10
3. "Metrología" (14 al 18 de octubre) : 35
4. "Validación de principios metroológicos aplicados en métodos de muestreo y biométrico", del 28 al 31 de octubre: 37
5. Charla "Norma ISO IEC 17025, sistema documentario y temas relacionados" dictado a: Lab Huacho- 31 mayo (12), Lab Pisco, 10 jun (8), DGIA, set. ( 20), DGIRP, 16 oct (15).

- Durante la revisión y corrección de protocolos e instructivos, se realiza una capacitación personalizada con responsables de su elaboración.

#### + Elaboración de procedimientos, planes, informes y otros

- En el Manual de Calidad de IMARPE PISCO se ha actualizado los siguientes capítulos: cap. 1 Introducción, cap. 2 Información Institucional del – MANUAL DE CALIDAD del IMARPE. No se ha continuado con la actualización, ya que el mismo está supeditado a la adecuación del MOF a la nueva estructura organizacional y documentos de gestión como el ROF y el CAP.

- Se han revisado y presentado los siguientes protocolos e instructivos: 13 de la DGIOCC (correspondientes a Oceanografía Química y Geológica, Oceanografía Física) y 3 del área de bentos (versión preliminar); de la DGIA: 15 protocolos (biotecnología, cultivos, microalgas) 5 protocolos (ambientes controlados y patobiología), 2 protocolos (ecotoxicología) 4 protocolos sobre acuarios; en versión preliminar 8 protocolos del laboratorio de contaminación marina y 4 protocolos sobre acuarios.

Los protocolos se han identificado a través de un código, necesario para su identificación y se elaboran bajo una estructura definida tomando en consideración las recomendaciones de la norma ISO IEC 17025

#### + Otros

- Se viene participando en calidad de representante de IMARPE en reuniones del Subcomite TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN DE CALIDAD DE AGUA del INDECOPI, y del Comité Técnico del proyecto Implementación del Marco Nacional de Bioseguridad que promueve el MINAM. Al respecto se ha contribuido con la elaboración de dos normas que están en calidad de PNTP (proyectos de norma técnica peruana: una sobre determinación de oxígeno disuelto por luminiscencia, sólidos sedimentables).

- Se gestionó la realización de la campaña de recojo de residuos químicos que se llevó a cabo a mediados de año con un estimado de 220kg de residuos químicos constituidos principalmente por solventes orgánicos peligrosos, reactivos sólidos y en solución, metales en calidad de obsoletos.

#### PRODUCTOS

- Ejecución del Curso "Interpretación de certificados de calibración"
- Revisión de protocolos (39) de Oceanografía y Acuicultura.
- Capacitación del personal (10) en Cursos "Incertidumbre de la medición", "Interpretación informes de calibración", "Norma ISO IEC 17025, sistema documentario relacionado".
- Versión preliminar de Cap. 1. INTRODUCCION – MANUAL DE CALIDAD IMARPE
- Versión preliminar de Cap. 2. INFORMACION INSTITUCIONAL – MANUAL DE CALIDAD IMARPE.
- En edición final se tienen los protocolos (4) del Laboratorio de Patobiología., y del laboratorio de Bentos Marino (3) .
- Capacitación del personal (20) en charla "Normas ISO IEC 17025 y Aspectos Documentarios relacionados"
- Personal capacitado y actualizado en aspectos técnicos (metrología, validación) y documentación, en el marco de la norma ISO IEC 17025.
- Protocolos en versión final de muestreo y diversos ensayos, que van formando parte del sistema documentario de gestión de la calidad de la DGIA, DGIOCC.
- Coordinación para la estandarización de protocolos entre laboratorios de sede central y LC para procesos similares.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Optimización de los equipos de investigación científica	40	93 %

#### RESULTADOS PRINCIPALES

Ordenamiento y actualización de los listados de equipos científicos. Ejecutar el mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos e instrumentación científica que se usan en los diversos proyectos de investigación, promover el uso de normas, protocolos y estándares científicos

- Se efectuó la inspección técnica, mantenimiento y reparación de la avería de caída de línea eléctrica a tierra del ecosonda científico EK-60 a bordo del BIC "OLAYA" en el astillero de SIMA CHIMBOTE
- Se cumplió con el levantamiento de información y ordenamiento de 65 equipos científicos especializados, 20 equipos depositados, 57 equipos con partes importantes, 13 equipos para proyecto de museo en total 155 equipos, documento base para el de historial de los equipos de la DGIHSA. Además los ecosondas están a bordo de los barcos.
- Se efectuó a cabo la inspección insitu evaluando el estado actual de los equipos de la DGIHSA de las tres Areas y los BIC SNP2, BIC "OLAYA", BIC "HUMBOLDT" para proyectar su mantenimiento.

- Se realizó el mantenimiento e instalación en el Humboldt: de 2 máquinas para pesca de calamar HAMADE, lámparas de 2 km, para atracción del calamar y ecosonda portátil.
- Se logró poner en operatividad el equipo transceiver ICOM-59 de la estación de radio IMARPE.
- Se realizó pruebas de funcionamiento y calibración mediante talleres efectuados a bordo del BIC "HUMBOLDT" y BIC SNP2 para personal de pesca.
- Inspección técnica para mantenimiento en proceso de 2 balanzas analíticas MAREL.
- Comisión de trabajo para trabajos de Hidroacústica a la zona de Tumbes para toma de datos de ruido ambiental Marino.
- Instalación del UPS para el laboratorio de acústica a bordo del BIC "OLAYA"
- Se logró efectuar y poner operativo 03 máquinas automáticas de pesca para calamar marca HAMADE modelo MY-2D almacenado en el LAA-IMARPE.
- Se puso operativo el sistema de iluminación de 04 lámparas para pesca de calamar de 2000 watt c/u 220Vca.
- Se informó el estado técnico y espacio de configuración de los transductores alojados en el interior de la ampolla (blíster, bóveda, barquilla) del BIC "OLAYA" para tomar acuerdos del montaje de nuevos transductores el de 18 kHz y 70 kHz en el Astillero de SIMA-CHIMBOTE
- Se desarrolló una herramienta que permitirá la selectividad y captura de ejemplares adultos del *Dosidicus gigas* en las capturas del calamar y mejore la pesquería nacional.
- Se capacitó las múltiples herramientas en el sistema de productos de adquisición de datos (DAQ) de National Instruments para que los ingenieros y científicos hagan uso de sus aplicaciones. Conocer las bondades y la nueva versión del LabVIEW 2013, y poder conocer las ventajas que permita nuevos desarrollos con equipos de la DGIHSA.
- Se desarrolló las mediciones de ruido (marino) mediante la toma de datos con los hidrófonos Bruel & Kaer en la zona de Sombrerillo-Arequipa

### IMPACTO

Contar con equipos científicos del IMARPE, en perfecto estado de funcionamiento para el desarrollo de los diferentes trabajos científicos, mediante un mantenimiento reactivo y preventivo así como la reparación.

### PRODUCTO

- Informes, de los trabajos ejecutados en el mantenimiento y reparación de equipos científicos.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Capacitación al personal	41	75 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

- Mediante Resolución Directoral DEC N° 035- 2013 (31.01.13), se aprobó el Plan de Desarrollo de Personas (PDP), el mismo que contiene la programación de los diferentes eventos de capacitación a desarrollarse en el presente ejercicio.
- (\*) La Institución se encuentra a la espera de las disposiciones que emitirá SERVIR en lo referente a su aplicación mediante reglamentación, los cuales conllevarán a los actos preparatorios para el diagnóstico institucional respectivo.

Se capacitó las siguientes personas:

- Capacitación sobre la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y salud en el trabajo y su Reglamento y apoyo en la elaboración de actas de instalación, dictados en las 10 Sedes del Imarpe. 30 participantes
- Seminario de actualización profesional buenas practicas de almacenamiento y despacho. Dictado por AM Business SAC. 01 participante.
- Curso taller Modernización de los almacenes gubernamentales y registros en el nuevo SIGA. Dictado por la Escuela Nacional de Especialización para Ejecutivos. 02 participantes.
- Curso "Interpretación de informes de calibración". Dictado por Empresa Calibraciones S.A. 03 participantes.
- Seminario de cierre y saneamiento contable gubernamental. Dictado por el Instituto Jurídico Contable UNMSM. 03 participantes.
- Taller " Ejecución del gasto Público de un presupuesto eficiente y eficaz". Dictado por la Escuela Nacional de Especialización para Ejecutivos. 01 participante.
- Curso "Contrataciones Públicas". Dictado por la UNMSM. 04 participantes.
- Curso "Procedimiento Administrativo sancionador". Dictado por la Escuela Nacional de Control. 01 participante.
- Curso "Contexto Político y Económico de la Gestión Exterior del Perú". Dictado: Fundación Académica del Perú. N° de Participantes: 01
- Curso "Delitos contra la Administración Pública con el Nuevo Enfoque Procesal Penal" Dictado: Escuela Nacional de Control –Contraloría General de la República". N° de Participantes: 01
- Diplomado Especializado en Gestión Pública" Dictado: Centro Peruano de Estudios Gubernamentales- CEPEG. N° DE Participantes: 01
- Curso Taller II "Elaboración del Proyecto de Tesis de Post Grado" Dictado: Ex Docente de la UNMSM. N° de Participantes: 22
- Curso "Papeles de Trabajo en la Auditoría Gubernamental. Dictado: Escuela Nacional de Control- Contraloría General de la República. N° de Participantes: 01
- Curso "Técnicas de Evaluación Aplicadas a la NNTP-ISO/IEC 17025-2006. Dictado: INDECOPI. N° de Participantes: 01

- Capacitación sobre la Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento del IMARPE, para la elaboración de la Identificación de Peligros Riesgos (IPER): Dictado: Especialista en Seguridad y Salud. N° de Participantes: 158 (sede Central, local av. Argentina y laboratorios)
- Curso In House “Sistema Integrado de Administración Financiera\* SIAF 2013” Dictado por: Instituto Jurídico Contable – UNMSM. N° de Participantes: 20
- Curso- Taller IPERC-Identificación de Peligros, Evaluación Control y Riesgos” Dictado por: Instituto de Capacitación y Actualización Profesional en Ingeniería” N° de Participantes: 04
- Curso “Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en el Sector Pesquero y Acuícola” Dictado por: Colegio de Ingenieros del Perú. N° de Participantes 01
- Taller de Capacitación “Actualización Secretarial 2013” Dictado Instituto Superior ELA. N° de Participantes 28
- Curso “Incertidumbres de la Medición” Dictado por: Cía. Calibraciones S.A. N° de Participantes: 10
- Curso- Taller “Requerimiento de las áreas Usuarías – Ley de Contrataciones del Estado. Dictado por: Escuela de Gerencia y Gestión SAC. N° de Participantes: 32
- IV Seminario Internacional de Bibliotecología e Información “Gestión del Conocimiento y Tips en La Nueva Sociedad de la Información” Dictado por: Instituto Cultural Peruano Norteamericano-ICPNA. N° de Participantes: 01
- Curso “Contrataciones del Estado” Dictado por: Universidad Continental N° de Participantes: 05
- Curso “Introducción al Uso de Imágenes Satelitales” Dictado por: Colegio de Ingenieros del Perú. N° de Participantes: 01
- Capacitación “Como evitar y enfrentar con éxito una demanda laboral aplicando legalmente el Despido casual” Dictado por: T CAPACITA SAC. N° de Participantes: 03
- “Diplomado Especializado en Gestión Pública” Dictado por: Centro Peruano de Estudios Gubernamentales – CEPEC. N° de Participantes: 01
- Taller Elaboración de Especificaciones Técnicas y Términos de Referencia para comprar eficientemente Bienes y Servicios” Dictado Por : Grupo Empresarial CNACE N° de Participantes: 02
- Diplomado Especializado en Gestión Pública, dictado por el Centro Peruano de Estudios Gubernamentales –CEPEC. N° Participantes: 01
- Diplomado de Administración y Gestión Archivística” dictado por Cía. SAP-Especialistas en Gestión, N° Participantes: 01
- Curso “Contratación Pública” dictado por la Universidad Continental. N° Participantes: 03
- Curso Análisis Multivariante Aplicado a la Investigación Marina, dictado por Docente de la Facultad de Matemática de la Escuela de Estadística de la UNMSM. N° Participantes: 01
- XXII Reunión Científica “Manejo de Recursos Biológicos, Ecología, Salud Biotecnológica y Biodiversidad” dictado por la Facultad de Ciencias Biológicas de la UNMSM. N° Participantes: 01
- Diplomado “Derecho Administrativo y Determinación de Responsabilidades y Delitos en la Administración Pública” dictado por la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. N° Participantes: 03
- Congreso Nacional de Presupuesto y Finanzas Públicas “Herramientas para una gestión eficiente en el manejo de los fondos Públicos” dictado por CAFAE- Ministerio de Economía. N° Participantes: 03
- Curso Gestión de Proyectos. Dictado por la Universidad el Pacífico del 07/08 al 18/09/2013. participantes 13.
- Curso In House de Redacción Científica, dictado por la Dra. María Enriqueta Miyashiro, del 03 al 17/10/2013. Participantes 09.
- Programa de Especialización para asistentes de Directivos en Gestión Pública, dictado en la Escuela Nacional de Control – Contraloría General de la República. Del 14/10 al 07/02/2014. Participante 01.
- Taller In house Gestión Pública, dictado por la Universidad ESAN. Del 09/10 al 05/11/2013. Participantes 22.
- Curso Validación de principios Metrológicos aplicados a métodos de muestreos. Dictado por el Lic. Guillermo Horacio Zevallos. Del 28 al 31 /10/2013. Participantes 10.
- Curso Taller elaboración y formulación del Plan Anual de Contrataciones 2014. dictado en la Escuela de Gerencia y Gestión S.A.C. del 18/11 al 02/01/2014. Participantes 14.

### 03. SEDE TUMBES

OBJETIVOS	N° Meta	GRADO DE AVANCE (%)
Tumbes	03	90 %

#### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### 1. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA ARTESANAL DE LOS RECURSOS PELÁGICOS

##### + Parámetros pesqueros

Durante el año 2013 se desembarcaron 2.664,5 t de recursos pelágicos (preliminar), siendo 46,6 % inferior a lo registrado el segundo semestre del año anterior (4.992,7 t). La disminución en este año se debe básicamente a la falta de registros, durante 11 meses, de los desembarques de las caletas La Cruz y Grau, importantes por los volúmenes descargados. Zorritos fue la caleta con los mayores desembarques de la región (1.348,1 t), seguida de Acapulco (451,4 t), Cancas (444,3 t) y Puerto Pizarro (357,1 t) (Figura 1).

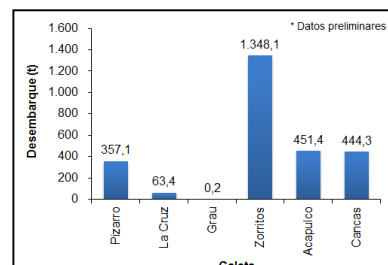


Figura 1.- Desembarque\* (t) de especies pelágicas por caleta en Tumbes, durante el año 2013 (al 13 de diciembre).

Se desembarcaron 50 especies, siendo las más registradas el espejo *Selene peruviana* (657,4 t), chiri lomo negro *Peprilus snyderi* (506,0 t), caballa *Scomber japonicus* (255,9 t), chiri *P. medius* (243,9 t) y machete de hebra *Opisthonema* spp. (146,7 t), que en conjunto registraron el 67,9 % del desembarque pelágico total.

Con base en las salidas al mar efectuadas para el estudio de los recursos pelágicos a bordo de embarcaciones artesanales de cortina, desde marzo a noviembre, los mayores índices de pesca promedio (CPUE) correspondieron a cachema *Cynoscion analis* (4,3 kg h<sup>-1</sup>), bonito *Sarda chiliensis chiliensis* (3,7 kg h<sup>-1</sup>), chiri lomo negro (3,4 kg h<sup>-1</sup>) y machete de hebra (3 kg h<sup>-1</sup>). En general se capturaron 1.224 kg de peces (263 kg de chiri, 246 kg de chiri lomo negro, 171 kg de bonito, 142 kg de espejo y 402 kg de otras especies de peces comerciales). Se descartaron 122 kg de peces, principalmente de pez hojita *Chloroscombrus orqueta* (53 kg), espejo (19 kg) y falso volador (15 kg). Las zonas de pesca estuvieron ubicadas entre 6,4 mn frente a Puerto Pizarro (27,5 m de profundidad) y 1,3 mn frente a Bocapán (18,3 m de profundidad).

##### + Parámetros biométricos y biológicos

Se realizaron 185 muestreos biométricos de 14 especies pelágicas, midiéndose 13.525 ejemplares. Las especies con muestreos dirigidos fueron agujilla blanca *Sphyræna idyastes*, chiri lomo negro, espejo y sierra *Scomberomorus sierra*.

El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima de captura (TMC: 52 cm LH de bonito, 32 cm LH de caballa, 23 cm LT de chiri, 26 cm LT de machete de hebra *Opisthonema* spp., 41 cm LT de pámpano *Trachinotus paitensis* y 60 cm LH de sierra), excedió significativamente al máximo establecido (mayores a 40 % hasta 100 %). Sólo las tallas medias de agujilla *Sphyræna ensis*, agujilla blanca, bonito y pez hojita, disminuyeron respecto al periodo anterior (-6,9 cm; -4,6 cm; -5,3 cm y -1,6 cm; respectivamente); en las demás especies aumentaron de +0,5 cm (p.e. chiri, chiri lomo negro, sierra) a +4,7 cm (p.e. pámpano). Las capturas de agujilla blanca y sierra estuvieron representadas mayormente por ejemplares hembras mayores a 50 %; en agujilla, chiri lomo negro y espejo, los porcentajes de hembras no superaron el 45 %.

Se ejecutaron 39 muestreos biológicos de cinco especies pelágicas, analizándose 1.960 ejemplares. La proporción sexual favoreció ligeramente a las hembras en sierra (1 M: 1,5 H), a los machos en agujilla (1 M: 0,8 H), chiri lomo negro (1 M: 0,5 H) y espejo (1 M: 0,8 H) y fue igual a la esperada en agujilla blanca. El mayor porcentaje de hembras de espejo (32,5 %) se encontró en madurez avanzada (estadio V); de chiri lomo negro (28,9 %), en madurez media (estadio IV); de agujilla (51,6 %) y sierra (50 %), en madurez inicial (estadio III); y de agujilla blanca (34,4 %), en pre madurez (estadio II).

#### 2. SEGUIMIENTO DE PESQUERÍAS DE LOS PRINCIPALES RECURSOS DEMERSALES Y COSTEROS

Durante el 2013 se desembarcaron 4.003,5 t de recursos demersales y costeros (preliminar), siendo 7,5 % inferior a lo registrado el año anterior (4.326,7 t). Se capturaron 80 especies, siendo las más destacables la merluza *Merluccius gayi peruanus* (1.752,5 t), bereche *Larimus* spp. (315,5 t), doncella *Hemanthias peruanus* (274,4 t), falso volador *Prionotus stephanophrys* (255,9 t) y carapachudo *Pronotogrammus multifasciatus* (203,3 t). La disminución en este año se debe a que no se registraron, durante 11 meses, los desembarques de dos caletas importantes por el volumen de sus desembarques (La Cruz y Caleta Grau).

Se ejecutaron 278 muestreos biométricos de 15 especies, midiéndose 15.978 ejemplares. La merluza registró el mayor número de muestreos y de ejemplares medidos (92 y 5.518, respectivamente).

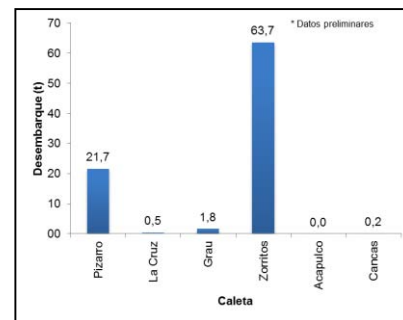
Se ejecutaron 87 muestreos biológicos de siete especies demersales, analizándose 4.879 ejemplares. A excepción del carajito (especie hermafrodita), en las demás especies analizadas predominaron las hembras. En el caso de la merluza, el predominio de las hembras fue más evidente (1 M: 2,6 H).

### 3. SEGUIMIENTO DE PESQUERÍAS DE LOS PRINCIPALES RECURSOS INVERTEBRADOS MARINOS

#### + Parámetros pesqueros

En el 2013 se desembarcaron 87,8 t de recursos de invertebrados marinos (preliminar), siendo 7,7 % inferior a lo registrado en el mismo periodo del año pasado (95,1 t). Zorritos fue la caleta con los mayores desembarques de la Región (63,7 t), seguida de Puerto Pizarro (21,7 t), y Caleta Grau (1,8 t) (Figura 2).

Figura 2.- Desembarque\* (t) de especies de invertebrados marinos por caleta en Tumbes, durante el año 2013 (al 13 de diciembre).



Se desembarcaron 13 especies de invertebrados marinos, siendo las más registradas la ostra *Crassostrea iridescens* (59,7 t), langostino blanco *Litopenaeus* spp. (22,5 t), que en conjunto representan el 87,1 % del desembarque total.

En lo que va del año, los mayores índices de pesca promedio (CPUE) correspondieron a ostra (58,8 kg/viaje), percebe (11,3 kg/viaje) y langostino blanco (8,9 kg/viaje). El esfuerzo (Nº de viajes) empleado en la extracción de langostino fue de 2523 y de la ostra fue de 1015. Las zonas de pesca más frecuentadas durante la extracción de langostinos fueron Punta Malpelo, Zorritos, Puerto Pizarro y Playa Hermosa; en el caso ostra fueron, Bonanza, Tres Puntas, Zorritos, Peña redonda, Peña Negra, Acapulco y La Cruz.

Así mismo, por restricciones presupuestales no se cuenta con observadores en los centros de acopio de recursos de manglar, por lo que no se reporta información de cangrejo del manglar y concha negra de la totalidad del ecosistema de manglares de Tumbes. Por otro lado, los registros de información de desembarque y esfuerzo de caleta Grau y La Cruz se han retomado a partir de noviembre de este año.

#### + Parámetros biométricos y biológicos

Se realizaron 152 muestreos biométricos de nueve especies, midiéndose 15.611 ejemplares. Las especies con muestreos dirigidos fueron langostino, cangrejo del manglar, percebe, ostra, concha negra, concha huequera y concha rayada.

El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima de extracción (TME: 45 mm LV de concha negra y concha huequera), excedió significativamente al máximo establecido. En el caso de concha negra, las capturas estuvieron representadas por 79,3 % de ejemplares jóvenes.

Se ejecutaron 134 muestreos biológicos de ocho especies de invertebrados, analizándose 10.302 ejemplares. La proporción sexual favoreció a las hembras de las tres variedades de langostinos, concha negra, concha huequera y concha rayada; y favoreció a los machos en cangrejo del manglar.

#### PRODUCTOS:

- Ejecución del estudio "Crecimiento y mortalidad de concha negra *Anadara tuberculosa* (Arcoïda: Arcidae), asociados a los parámetros físicos en los manglares de Zarumilla, Tumbes, Perú", los días 24 y 25 de julio de 2013.
- Informe "Varamiento de dos ballenas jorobadas en las playas Tres Puntas (Zorritos) y Peña Negra (Acapulco), los días 10 y 11 de agosto de 2013" (INFORME Nº 009-2013-MVM, del 13/08/2013).
- Ejecución del estudio "Crecimiento y mortalidad de concha negra *Anadara tuberculosa* (Arcoïda: Arcidae), asociados a los parámetros físicos en los manglares de Zarumilla, Tumbes, Perú", los días 21 y 22 de septiembre de 2013.
- Ejecución del estudio "Crecimiento y mortalidad de concha negra *Anadara tuberculosa* (Arcoïda: Arcidae), asociados a los parámetros físicos en los manglares de Zarumilla, Tumbes, Perú", los días 30 de noviembre y 1 de diciembre de 2013.
- Reportes semanales de desembarque de los recursos hidrobiológicos que se descargan en las caletas más importantes de la Región Tumbes (Puerto Pizarro, Zorritos, Acapulco y Cancas), del presente año; como apoyo para la determinación de indicadores biológicos del ENSO, enviaron por correo electrónico al Área Funcional de Biodiversidad.
- Elaboración del informe Técnico "Situación actual del cangrejo de manglar (*Ucides occidentalis*) en la región Tumbes y perfeccionamiento de la O.R. Nº 007-2003-GR-Tumbes", solicitado por la jefatura en respuesta al Oficio Nº 827-2013/GOB.REG.TUMBES-DRP-DR, y alcanzado mediante el informe Nº 002-2013-SAAM-LCT.
- Elaboración del informe "Varamiento de dos ballenas jorobadas en las playas Tres Puntas (Zorritos) y Peña Negra (Acapulco), los días 10 y 11 de agosto de 2013.
- Ejecución de la "Prospección bioecológica del recurso concha negra *Anadara tuberculosa* en el ecosistema de manglar de la Región Tumbes, 2013", durante los días 6, 7, 8, 9 y 10 de noviembre de 2013.
- Artículo Científico "Características biológicas del pez hojita *Chloroscombrus orqueta* (Perciformes: Carangidae) capturado comercialmente en Tumbes, Perú", en preparación.
- Artículo Científico "Consideraciones biológicas de un banco incidental de concha perllífera *Pteria sterna* (Bivalvia: Pteriidae) en Zorritos, Tumbes, Perú", publicado como Trabajo original en la Revista peruana de biología (ISSN-L 1561-0837) Vol. 20 Nº 2, 181-196 (Diciembre 2013). Autores: Elmer Ordinola, Solange Alemán y Manuel Vera.
- Artículo Científico "Consideraciones biológicas de un banco incidental de concha perllífera *Pteria sterna* (Bivalvia: Pteriidae) en Zorritos, Tumbes, Perú", publicado como Trabajo original en la Revista peruana de biología (ISSN-L 1561-0837) Vol. 20 Nº 2, 181-196 (Diciembre 2013). Autores: Elmer Ordinola, Solange Alemán y Manuel Vera



#### 4. ESTADÍSTICA, CPUE Y ÁREAS DE PESCA ARTESANAL

Se recopilaban las estadísticas de desembarque en cuatro caletas de la jurisdicción durante 11 meses y en dos caletas por dos meses. Se encuentran actualizados tanto la digitación en el programa IMARSIS, así como el envío de la data y de los formatos F-31 de estadísticas de desembarque a diferentes unidades y oficinas de la sede central.

Los desembarques de la pesca artesanal estuvieron compuestos por 128 especies de peces, 11 especies de invertebrados y un quelonio, con un desembarque preliminar de alrededor de 7.000 toneladas, anotando que la reducción de cerca del 30 % en relación con el año anterior respondería principalmente a la ausencia de estadísticas de dos caletas, por ausencia de personal en las mismas, como a la desaparición de los desembarques provenientes de la comercialización en alta mar con flota arrastrera de Ecuador, que se registraban en Puerto Pizarro, más que a la reducción de las capturas promedio de la flota operativa regional. Se efectuaron alrededor de 19.000 faenas de pesca por 1.020 embarcaciones identificadas, con reducciones del 20 % y 10 % respectivamente, en relación con el mismo periodo del 2012, y que laboraron en 226 áreas de pesca.

Las áreas de seguimiento de pesquerías pelágicas, demersal y costera, y de invertebrados marinos de este laboratorio costero contaron con información actualizada para sus respectivos análisis. Las diferentes direcciones y áreas funcionales de la sede central recibieron información actualizada de la pesquería artesanal de Tumbes.

#### 5. CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE BANCOS NATURALES DE INVERTEBRADOS MARINOS Y DEL ECOSISTEMA DEL MANGLAR DE INTERÉS REGIONAL

##### + Prospección bioecológica de concha negra *Anadara tuberculosa* en los manglares de Tumbes

Este estudio se ejecutó en del 6 al 10 de noviembre, encontrándose en fase de redacción su informe ejecutivo.

##### + Prospección biológica de cangrejo de manglar *Ucides occidentalis* en Tumbes

Este estudio se efectuó del 28 de mayo al 1 de junio. En la Tabla 1 se detallan las densidades medias registradas durante el mismo.

La densidad media estimada para cangrejo del manglar (2,4 ind. m<sup>-2</sup>), fue muy inferior a la reportada en 2012 (4,7 ind. m<sup>-2</sup>).

Zona	Lugar	Densidad (ind. m <sup>-2</sup> )
Norte	Zarumilla	2,3
Centro	Puerto Pizarro	2,3
Sur	Corrales - Chérrez	2,7
Total general		2,4

Tabla 1.- Densidad media de cangrejo del manglar en la Región Tumbes. 2013 (Preliminar).

#### 6. ASPECTOS REPRODUCTIVOS DE ESPECIES DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN LA REGIÓN TUMBES

No se ha ejecutado esta actividad por no haberse contratado al profesional responsable.

#### 7. REMODELACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL HATCHERY PARA INVESTIGACIONES EN REPRODUCCIÓN DE MOLUSCOS Y PECES MARINOS

No se ha ejecutado esta actividad, por estar en gestión la firma de un Convenio con el Gobierno Regional de Tumbes.

Se desarrollaron las actividades siguientes:

+ Se revisó y envió a la Sede Central dos proyectos (reproducción artificial de meros y Acondicionamiento y Reproducción de Pargo y Corvina en cautiverio), que luego de ser presentados no fueron aprobados. Así mismo, se elaboró con profesionales de Laboratorio Costero de Tumbes y la Empresa Marinazul, el proyecto FINCyT "Desarrollo de metodologías para el mejoramiento de la población de "concha negra" *Anadara tuberculosa* en el Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes (SNLMT) y su caracterización molecular".

+ Como parte del estudio de preinversión a nivel de perfil del Proyecto "Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de las Sedes Descentralizadas del IMARPE – Zona Norte" que elabora la Oficina General de Planificación y Presupuesto de IMARPE, se coordinó junto a la jefatura del Laboratorio Costero de Tumbes la visita de especialistas en acuicultura con el fin de asesorar y diseñar las instalaciones del hatchery.

#### 8. INVESTIGACIONES EN PATOBIOLOGÍA Y SANIDAD ACUÍCOLA

##### + Monitoreo epidemiológico de los principales agentes etiológicos de importancia, que afectan a los langostinos de los canales de marea de Tumbes

Se realizaron 17 salidas de campo para recolección de peneidos silvestres de siete canales de marea (El Bendito, Soledad, Envidia, Jelí, Algarrobo, Boca del río Tumbes y El Alcalde) durante enero a noviembre, capturándose 1.849 ejemplares de peneidos (*Litopenaeus vannamei*, *Litopenaeus stylirostris* y *Farfantepenaeus californiensis*). Se realizaron los análisis por PCR de las muestras colectadas hasta octubre obteniéndose resultados positivos para los patógenos BP y NHPB (Tabla 2). Los análisis de las muestras de noviembre están en proceso.

Tabla 2.- Prevalencia de los diferentes patógenos monitoreados en peneidos silvestres para el periodo enero – noviembre de 2013.

Mes	Ejemplares analizados	Prevalencia (%)			
		WSV	BP	NHPB	IHHNV
Enero	95	0,00	0,00	0,00	0,00
Febrero	0	0,00	0,00	0,00	0,00
Marzo	210	0,00	0,00	0,00	0,00
Abril	210	0,00	0,48	0,00	0,00
Mayo	210	0,00	0,95	1,43	0,00
Junio	210	0,00	0,00	0,00	0,00
Julio	200	0,00	0,00	0,00	0,00
Agosto	206	0,97	2,43	1,46	0,00
Setiembre	210	0,00	6,19	0,48	0,00
Octubre	193	0,00	1,04	1,55	0,00
Noviembre	105				
Total	1.849				

Patógeno	Cebador	Secuencia	Producto (pb)
<i>Bonamia exitiosa</i>	Bo -1	5' CAT TTA ATT GGT CCG GCC GC 3'	304
	Boas -2	5' CTG ATC GTC TTC GAT CCC CC 3'	
<i>Perkinsus marinus</i>	Perk IT S-85	5' CCG CTT TGT TTG GAT CCC 3'	703
	Perk IT S-750	5' ACA TCA GGC CTT CTA ATG ATG 3'	

Tabla 3. Relación de cebadores específicos para cada patógeno evaluado y productos de amplificación de la PCR.

**+ Detección de patógenos de post larvas de importación para cultivos de *Litopenaeus vannamei* en Tumbes**

Se recolectado 326 muestras de post larvas del periodo enero-noviembre, de las cuales se analizaron por PCR 313 de ellas, para descartar la presencia de los siguientes patógenos WSV, BP, IHNV e YHV; encontrándose muestras positivas para BP y el IHNV.

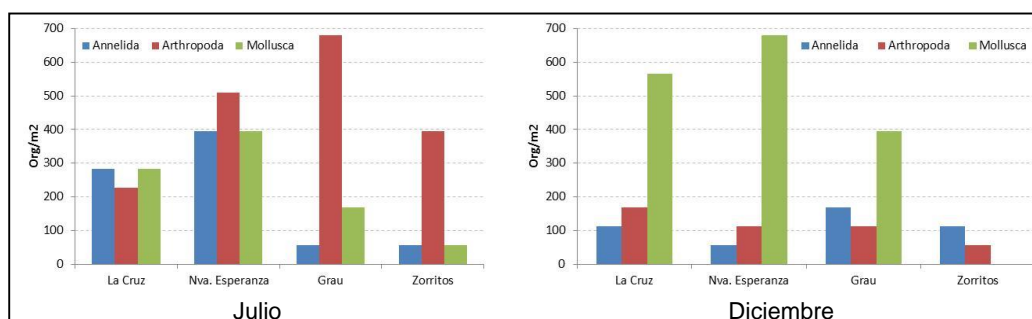
**+ Metodologías para detectar agentes patógenos que producen enfermedades en moluscos bivalvos con fines de acuicultura**

Se probó el kit de extracción de ácidos nucleicos para tejido de moluscos y el kit para detectar por PCR la presencia de *Bonamia exitiosa* y *Perkinsus marinus*, los cuales fueron satisfactorios. En la Tabla 3 se muestran los iniciadores utilizados, el peso de cada producto de amplificación esperado..

**9. VARIABILIDAD DE LA COMUNIDAD BENTÓNICA EN LA FRANJA INTERMAREAL ENTRE LAS CALETAS LA CRUZ Y ZORRITOS, REGIÓN TUMBES**

El cambio de estación trajo consigo variación de algunos parámetros ambientales, como la temperatura y el pH, pero a su vez en la composición de la comunidad macrobentónica en el intermareal arenoso de los cuatro puntos de muestreo en el litoral de Tumbes (Figura 3). El cambio en la composición granulométrica del sedimento también pudo haber jugado un papel importante en dichas variaciones comunitarias, encontrándose que en julio, cuando organismos del filo Arthropoda tuvieron las mayores densidades, el sedimento fue en mayor porcentaje arenoso; mientras que en diciembre, cuando organismos del filo Mollusca tuvieron las mayores densidades, predominó la gravilla y conchuela.

Figura 3.- Densidad (ind. m<sup>-2</sup>), por filo, del macrobentos en el intermareal arenoso de caleta La Cruz, Nueva Esperanza, caleta Grau y Zorritos, Región Tumbes, julio y diciembre de 2013.



Durante julio la biomasa por filo presentó un grado de variación con la latitud de las zonas de trabajo, posiblemente afectada, además de los cambios de temperatura y pH, por la salinidad, la cual tiende a aumentar de Norte a Sur en el litoral tumbesino. En diciembre la biomasa por filo no presentó una tendencia de variación con la latitud de trabajo

Los filos representativos en las cuatro playas de trabajo fueron: Annelida, Mollusca y Arthropoda. Sin embargo, en cada mes y en cada zona, dichos filos se manifestaron con algunos géneros, los cuales se muestran en la Tabla 4.

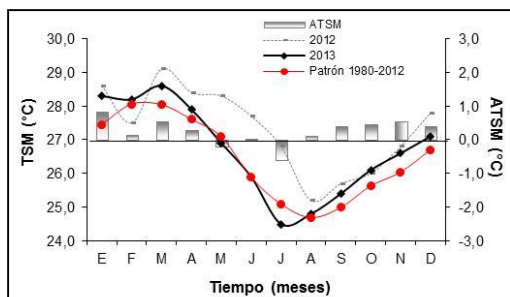
Tabla 4.- Número de individuos por géneros más representativos de los filos predominantes en La Cruz, Nueva Esperanza, Grau y Zorritos, en julio y diciembre de 2013.

Zona	Mes	Filo	Sub-filo	Clase	Orden	Género	N° Ind.
La Cruz	Julio	Annelida		Polychaeta		P.I.	5
		Mollusca		Bivalvia	Veneroida	Donax	3
	Diciembre	Mollusca		Gastropoda	Neogastropoda	Mazatlania	4
Nueva Esperanza	Julio	Annelida		Polychaeta		P.I.	7
	Diciembre	Mollusca		Gastropoda	Neogastropoda	Olivella	3
Grau	Julio	Arthropoda	Crustacea	Malacostraca	Decapoda	Emerita	10
	Diciembre	Mollusca		Gastropoda	Neogastropoda	Mazatlania y Oliva	2 y 1
Zorritos	Julio	Arthropoda	Crustacea	Malacostraca	Amphipoda	P.I.	4
	Diciembre	Annelida		Polychaeta		P.I.	2

**10. VARIABILIDAD DEL AMBIENTE MARINO-COSTERO EN UN PUNTO FIJO DE LA PLAYA DE NUEVA ESPERANZA, TUMBES**

La temperatura ambiental diurna (TAD) presentó los promedios mensuales más extremos de la última década, así como un promedio anual menor (27 °C) al de 2012 (28 °C). Lo mismo ocurrió con la temperatura superficial del mar (TSM), al presentar los promedios mensuales más extremos desde el 2008; su promedio anual también fue menor (26,7 °C) que en 2012 (27,3 °C) fig. 4. La salinidad del mar presentó promedios mensuales mayores a los de 2012, y cuya tendencia fue similar a la del patrón multianual 1995-2012. La mínima salinidad media mensual se obtuvo en marzo, mes de máxima precipitación pluvial. El oxígeno disuelto (OD) presentó concentraciones mayores a los ECAs, propio de la zona de rompiente. El máximo promedio mensual se obtuvo en marzo (8,13 mL L<sup>-1</sup>) mes de intenso oleaje y mezcla con las aguas provenientes de las precipitaciones. .

Fig. 4 Temperatura superficial del mar (TSM)



Fecha	Coliformes		Presencia de <i>E. coli</i>
	Totales (NMP/100mL)	Termotolerantes (NMP/100mL)	
28/01/2013	4	<3	*
25/02/2013	9	4	*
04/03/2013	150	43	negativo
30/09/2013	<3	<3	*
14/10/2013	<3	<3	*
18/11/2013	3	<3	*
05/12/2013	3	<3	*

ND: No se determinó  
\*: No se realizó debido a la baja concentración de coliformes termotolerantes.

Tabla 5.- Concentración de coliformes totales y termotolerantes en la estación fija de Nueva Esperanza, periodo de avenida 2013.

En el periodo de avenida, las bacterias coliformes totales y termotolerantes sobrepasaron el valor permisivo por los ECAs en el mes de marzo, presentando también muy bajas concentraciones el resto del año, lo cual indicó escasa o nula influencia de aguas residuales urbanas en la playa (Tabla 5).

## 11. VARIABILIDAD OCEANOGRÁFICA DEL ECOSISTEMA MARINO COSTERO EN LA REGIÓN TUMBES

Entre junio y diciembre las condiciones oceanográficas en los cuatro transectos frente al litoral de Tumbes presentaron diferencias significativas. La transparencia en aguas lejanas a la costa al parecer no se vio muy influenciada por la concentración de sólidos suspendidos, sino más bien por la cobertura del firmamento. No así cerca de la costa donde los vientos y el oleaje aumentaron la concentración de sólidos suspendidos, disminuyendo entonces la profundidad de penetración de la luz en la columna de agua.

En promedio, la temperatura, pH, sólidos suspendidos totales (SST) y oxígeno disuelto (OD), presentaron un descenso en la columna de agua de los cuatro transectos en relación con lo obtenido en junio y diciembre de 2013 (Tablas 6 y 7).

Tabla 6.- Promedios de parámetros físico-químicos en la columna de agua frente a Puerto Pizarro (A), caleta la Cruz (B), Zorritos (C) y Acapulco (D), Región Tumbes, junio de 2013.

Transecto	T (°C)	S (ups)	pH	SST (mg L <sup>-1</sup> )	OD (mL L <sup>-1</sup> )
A	25,2	32,519	8,22	268	5,08
B	23,8	33,570	8,19	259	4,21
C	22,6	34,064	8,13	288	3,50
D	21,1	34,374	8,08	240	3,27

Tabla 7.- Promedios de parámetros físico-químicos en la columna de agua frente a Puerto Pizarro (A), caleta la Cruz (B), Zorritos (C) y Acapulco (D), Región Tumbes, diciembre de 2013.

Transecto	T (°C)	pH	SST (mg L <sup>-1</sup> )	OD (mL L <sup>-1</sup> )
A	23,8	8,18	95	4,73
B	22,9	8,15	126	4,63
C	21,4	8,08	90	3,93
D	20,2	8,04	104	3,33

Las temperaturas siempre mostraron un descenso con la profundidad, la latitud y longitud del punto de muestreo. En ambos periodos las temperaturas tuvieron un grado de asociación negativo y alto con el nivel de profundidad de muestreo.

El pH también descendió con la profundidad, así como con la latitud y longitud, como sucedió con la temperatura. Este parámetro mostró un grado de correlación directo y alto con la temperatura, mientras que con el nivel de profundidad la asociación fue inversa alcanzado un nivel alto.

El OD también presentó las mismas tendencias de variación que la temperatura y el pH durante ambos periodos. El promedio en la columna de agua decreció de norte a sur, debido al aumento de la profundidad donde prevalecieron las menores concentraciones. Las concentraciones de OD presentaron asociación directa y moderada-alta con las temperaturas y el pH, mientras que con el nivel de profundidad las asociaciones fueron inversas y altas en el segundo periodo de estudio.

La pendiente y la profundidad máxima, desde la costa hacia el límite oceánico de muestreo (7 mn), aumentaron de Norte a Sur. Sólo se encontró diferencias batimétricas notorias en los transectos frente a caleta La Cruz, y en mayor medida frente Zorritos, lo cual sugiere que en ambas zonas hubo incremento de los procesos de transporte de sedimentos.

## 04. SEDE PAITA

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Paíta	04	91 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### 1. INVESTIGACIÓN DE LA ANCHOVETA Y OTROS RECURSOS PELÁGICOS

##### + Determinación de la estadística de los desembarques.

El 2013, se registró un desembarque de 57 510 t de especies pelágicas, significó un descenso de 75,5% con relación al 2012 (235 113 t). En Paíta se desembarcó el 48,9% y en Parachique el 51,1%, del total registrado (Tabla 1).

Las mayores descargas registradas fueron de anchoveta realizadas por la flota industrial (acero y madera) con 18 697 t; la flota artesanal desembarcó 9 628 t. Comparando con el 2012, la anchoveta descendió considerablemente en 86,2%, debido a que esta especie se encontró dispersa entonces la mayor parte de la flota industrial se desplazó a Chicama y Chimbote a realizar las capturas. Así también descendieron la samasa 26,7% y perico en 22,5%; aumentaron las especies bonito en 141 % y caballa con 270%.

Tabla 1. Desembarque de las principales especies pelágicas en Paíta y Parachique. 2013..

Especie	N. Científico	Paíta	Parachique	Total	%
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	5297	23030	28327	49.3
Samasa	<i>Anchoa nasus</i>	8708	267	8975	15.6
Caballa	<i>Scomber japonicus</i>	1126	4058	5184	9.0
Bonito	<i>sarda sarda chilensis</i>	157	1906	2063	3.6
Jurel	<i>Trachurus picturatus</i>	0	31	31	0.1
Jurel fino	<i>Decapterus afulerae</i>	1	104	105	0.2
Barrilete	<i>Katsuwonus pelamis</i>	4676	0	4676	8.1
Atún AA	<i>Thunnus albacares</i>	399	0	399	0.7
Atún ojo grande	<i>Thunnus obesus</i>	121	0	121	0.2
pez cinta	<i>Trichiurus lepturus</i>	6	0	6	0.0
Chuyes	<i>Chloroscombrus orqueta</i>	35	0	35	0.1
Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>	0	5	5	0.0
Perico	<i>Coryphaena hippurus</i>	7553	0	7553	13.1
Tiburón azul	<i>Prionace sp., Isurus sp.</i>	14	0	14	0.0
Pez espada	<i>Xiphias gladius</i>	16	0	16	0.0
<b>Total</b>		<b>28109</b>	<b>29401</b>	<b>57510</b>	
<b>%</b>		<b>48.9</b>	<b>51.1</b>	<b>100.00</b>	

Flota	PAITA				PARACHIQUE			
	N° E/P	viajes	Captura (t)	CPUE (t/v)	N° E/P	viajes	Captura (t)	CPUE (t/v)
Artesanal con anchoveta	53	386	5296	13.7	20	464	4332	9.3
Industrial de acero con anchoveta	0	0	0	0.0	16	54	13888	257.2
Industrial de madera con anchoveta	0	0	0	0	76	255	4809	18.9
Artesanal con samasa	50	596	8700	14.6	7	27	243	9.0
Artesanal con caballa	35	215	1126	5.2	47	662	3335	5.0
Artesanal con bonito	21	29	157	5.4	34	192	1445	7.5
Artesanal con perico	88	903	7553	8.4	0	0	0	0.0
Atunero con atún ojo grande	2	2	121	60.5	0	0	0	0.0
Atunero con barrilete	10	10	4676	467.6	0	0.0	0	0.0
Atunero con atún aleta amarilla	9	9	399	44.3	0.0	0.0	0	0.0

Tabla 2. Esfuerzo y CPUE de las principales especies pelágicas en Paíta y Parachique

##### + Esfuerzo de pesca de las embarcaciones cerqueras.

El esfuerzo y la captura por unidad de esfuerzo pesquero (CPUE) de la flota pesquera en Paíta y Parachique presentaron variaciones, el mayor esfuerzo lo realizó la flota artesanal por ser mayor en número con relación a la flota industrial (Tabla 2). La flota cerquera industrial operó por temporadas. En Parachique el esfuerzo pesquero con anchoveta de la flota industrial de acero descendió en 46,0% y la industrial de madera en 79,2% con respecto al 2012, la flota artesanal aumentó en 12,6%. En Paíta la flota artesanal descendió en 85,1%; la flota industrial de acero y madera no tuvo desembarque.

##### + Estructura por tamaños de las principales especies pelágicas.

Especie	Rango tallas (cm)	Moda (cm)
Anchoveta	11,5 – 17,0	14,5
Samasa	8,0 - 15,0	12,0 y 12,5
Caballa	15 - 36	19, 20 y 30
Barrilete	33 - 60	41, 44, 47, 53
Atún aleta amarilla	50 - 119	45, 59, 61 y 72
Perico	58 – 142	80, 85, 96, 115

Figura 1. Estructura de tallas de anchoveta y samasa (Flota artesanal) Paíta, 2013.

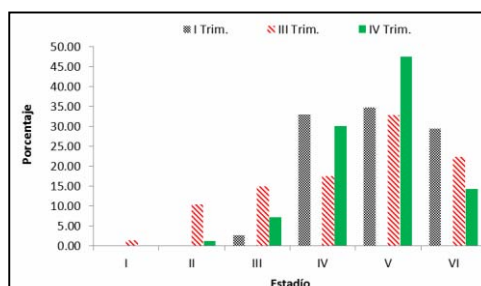
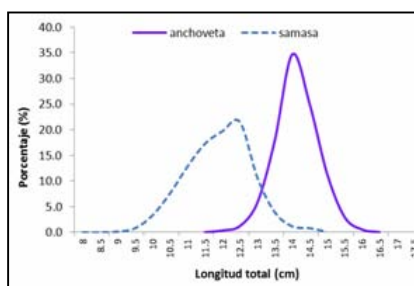
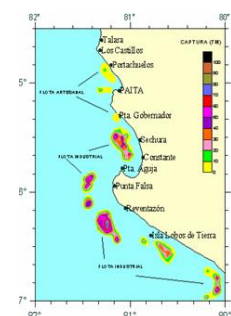


Figura 2. Condición sexual de anchoveta Paíta, 2013.

Figura 3. Zona de pesca de anchoveta.



#### + Estado de madurez gonadal de las principales especies pelágicas.

La anchoveta registró una alta actividad reproductiva en verano, invierno y primavera, principalmente dentro de las 20 mn. Mientras que en el otoño, se halló en fase de reposo gonadal. La actividad reproductiva de anchoveta durante este año siguió la misma tendencia del patrón. Tuvo una alta representatividad del estadio V (desovando 34,8; 32,9 y 47,4%), en el primer, tercer y cuarto trimestre, respectivamente (Figura 2)

La samasa se le encontró en el primer y cuarto trimestre en estadio IV y V (maduración avanzada 42,7% y desovando 42,7%, respectivamente), indicando que la especie estuvo en pleno desove; en el tercer trimestre en estadio II (maduración inicial 39,5%) (Figura 6). Con respecto a la caballa se encontró en el primer y cuarto trimestre en estadio II (virginal 46,5 y 52,3%), en el segundo trimestre en estadio V (maduración avanzada 29,7%) y en el tercer trimestre en estadio VII (recuperación 46,5%)

#### + Principales áreas de pesca de recursos pelágicos.

La distribución de "anchoveta" de la Flota cerquera industrial (acero y madera) abarcó desde Los castillos (04°50 LS) hasta la isla lobos de afuera (06°50 LS), hasta las 40 millas de la costa. La flota artesanal desde los castillos (Talara) a Gobernador (05°20 LS) hasta las 12 mn y la samasa fue encontrada de 05 a 12 mn, frente a Portachuelos (04°52 LS) y gobernador (05°18 LS). Estas zonas fueron las mismas con relación al 2012.

El bonito y la caballa, entre reventazón y la isla lobos de tierra a una distancia de 14 a 25 mn. Las embarcaciones atuneras desembarcaron atún aleta amarilla y barrilete capturados en aguas internacionales entre 220 a 1000 mn. El perico desde Paita a Salaverry entre 110 a 600 mn de la costa. Fig 3

## 2. INVESTIGACIÓN DE RECURSOS DEMERSALES Y COSTEROS:

#### + Determinación de los niveles de captura de especies ícticas demersales y costeros.

Durante el periodo del 2013, se desembarcaron 11 917 t de especies ícticas demersales y litorales, incrementándose significativamente en +27,2%, respecto al año anterior. Las especies más representativas en cuanto a volumen de desembarque fueron anguila con 3 340 t, lo que representó el 28,0% del total desembarcado, seguido de cachema, con 1 901 t (16,0% del total), lisa, con 1 775 t (14,9% del total), merluza con 1 542 t, (12,9% del total) y camotillo 530 t (4,5% del total) (Tabla 1); las que hicieron un total del 76,3% del total desembarcado. En cuanto a los desembarques por caletas, Paita fue la caleta con mayor volumen de desembarque que representó el 30,1% del total del desembarque anual, en donde las especie más representativas fueron anguila, falso volador y cachema; seguido de caleta Talara con el 26,2% , cuyas especies principales fueron anguila, merluza y camotillo; y la caleta de Parachique con el 17,1% con las especies cachema y lisa que tuvieron un alto volumen de desembarque (Tabla 3).

#### + Determinación de las áreas de pesca

La flota anguilera a lo largo del presente año realizó faenas de pesca entre los 03° 49'S (Punta Picos) y 06° 15'S (Norte de Isla Lobos de Tierra), a profundidades entre los 10y 320 bz de profundidad, con profundidad media de 101 bz, Respecto a la abundancia relativa en relación a captura/trampa fue de 0,46 kg/trampa (se incrementó en + 0,05 kg/trampa en relación al 2012), variando entre 0,03 y 3,21 kg/trampa.

#### + Estructura por tamaños de los principales recursos demersales.

**Anguila** El rango de tallas, que presentó la anguila durante el presente año, capturadas mediante trampas, osciló entre 20 y 100 cm de longitud total, la moda fue de 43-44 cm; y la talla media fue de 46,0 cm, incrementándose la talla media (+2,5 cm) en relación al año pasado; mientras que el porcentaje de ejemplares menores de 42 cm presentes den las capturas fueron de 30,4 %.

**Cabrilla** La cabrilla, capturadas mediante buceo cerco, presentó una distribución de tallas, que abarcó entre 10 y 28 cm de longitud total; la moda se ubicó en los 17 cm, en cuanto a la talla media de esta especie, fue de 17,1 cm, disminuyendo ligeramente (-0,1 cm) en relación al periodo pasado; mientras que el total de ejemplares analizados estuvieron por debajo de la talla mínima de captura.

**Cachema**, Esta especie, capturada mediante el cerco presentó un rango de tallas entre 14 y 37 cm de longitud total, presentando una distribución atípica, con la moda principal en 27 cm, para el presente año, la talla media fue de 25,6, aumentando significativamente (+0,8 cm) respecto al año anterior; el porcentaje de juveniles evaluados fue del 54,9%.

**Lisa** Los ejemplares capturados mediante el cerco presentaron un rango de tallas que abarcó entre los 14 a 35 cm de longitud total, la moda estuvo se ubicó en los 24 cm; la talla media fue de 23,5 cm, lo cual disminuyó en -0,5 cm, respecto al año anterior. En los ejemplares capturados mediante la cortina, el rango de tallas fue entre 23 y 43 cm, presentando una moda de 30 cm; la talla media fue de 30,2 cm (Figura 4), incrementándose significativamente en +3,7 cm, respecto al año pasado

**Suco** Esta especie capturada mediante el cerco presentó un rango de tallas que comprendió entre los 14 a 44 cm de longitud total, presentó una distribución de tallas bimodal, la moda principal fue de 35 cm y la secundaria de 19 cm, mientras que la talla media fue de 24,5 cm (Figura 5)., incrementándose en +4,5 cm, respecto al periodo pasado y el porcentaje de juveniles presentes en los ejemplares evaluados fueron del 94,4%. Los ejemplares de suco capturados mediante el arrastre, presentó un rango de tallas entre los 19 y 46 cm de longitud total, tuvo como moda 27 cm y la talla media fue de 27.3 cm.



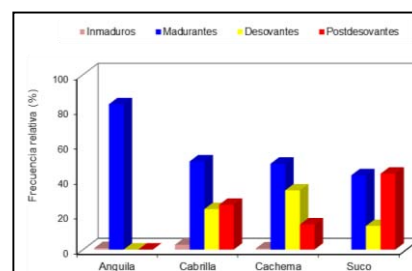
Tabla 3. Desembarque (t) de especies ícticas demersales y litorales por caletas en la jurisdicción de Paita. 2013

Nombre Común	Nombre Científico	CALETA MANCORA PUERTO TALARA PUERTO PAITA CALETAS DE LA BAHÍA DE SECURA				Total general		
		Mancora	Talara	Paita	Las Delicias Parachique Puerto Rico			
Angelote, pez angel	Squatina californica			0,093		0,093		
Anguila común, culebra de mar	Ophichthus remiger	0,340	1659,290	1677,422	3,519	3340,571		
Bagre	Bagre sp., galeichthys sp.			55,070	3,958	59,028		
Bereche	Larimus spp	1,150		11,949		16,449		
Cabinza	Isacia conceptionis			1,250	20,481	84,465	106,196	
Cabinza serranida, indio	Paranthias colonus		0,583			0,583		
Cabrilla perela, cabrilla fina	Paralabrax callaensis		41,192	0,815		42,007		
Cabrilla, cagálo, bagalo, cabrilla	Paralabrax humeralis	5,130	53,090	11,753	0,060	238,543	50,867	359,443
Cachema, ayanque	Cynoscion analis	135,985	2,621	101,417	542,384	756,418	362,337	1901,162
Camote, camotillo	Diplectrum conceptione		513,962	16,408				530,370
Camote, camotillo	Diplectrum pacificum			0,030				0,030
Castañuela, castañeta manchada	Chromis crusma			0,030				0,030
Chavelita, Castañuela	Chromis intercrusma	0,285	0,131	0,873		5,318	0,993	7,600
Cherlo, calato, choromelo, chanchorro	Acanthistius pictus		0,609	0,251				0,860
Chiri	Peprilus snyderi			1,036	94,650	27,800		123,486
Chiri, palometa, cometrapiro, pampano	Peprilus medius	97,150		23,502	33,676	0,670	1,749	156,747
Chita, sargo del sur	Anisotremus scapularis			0,012		7,763		7,775
Chochoque	Stellifer pizarroensis			5,665				5,665
Chula, misho, viña, señorita	Menticirrhus paitensis			2,112	5,675		0,345	8,132
Coche, peje chancho, pez gatillo	Balistes polylepis			0,006				0,006
Coco, suco, roncador	Paralanchurus peruanus	2,370	1,874	84,898	112,131	100,730	35,564	337,567
Cojinoba mocososa	Schedophilus haedrichi		0,892					0,892
Cojinoba, palmera, palmerita	Seriola violacea					7,851		7,851
Cojinoba, palmera, palmerita	Seriola violacea				1,800	0,650	10,530	12,980
Congrio chilindrina, congrio pintado	Brotula ordwayi		0,190					0,190
Congrio Gato	Lepophidium negropinna	14,885					0,032	14,917
Congrio manchado, congrio pintado	Genypterus maculatus	10,860	58,945	0,031		7,407	0,705	77,948
Congrio rosado, congrio rojo	Brotula clarkae	45,999	4,859	0,393				51,251
Corvina dorada, guavina	Micropogonias altipinnis	0,030						0,030
Diablico, Diablo, Rojo	Pontinus furcirhinus	12,700	0,889	0,022				13,611
Doncella, princesa	Hemanthias peruanus	59,798	19,124	0,144				79,066
Espejo, pampanito, jorobado	Selene peruviana	99,180						99,180
Falso volador	Prionotus stephanophris	0,045		466,338				466,383
Guavina, corvina guavina	Cynoscion stotzmanni	0,270						0,270
Guitarra	Rhinobatos planiceps		0,127	3,598			2,434	6,159
Lenguado común, lenguado	Paralichthys adspersus						0,194	0,194
Lenguado con caninos	Cyclopsetta querna			0,144				0,144
Lenguado, lenguado boca chica	Etropus spp.			1,750				1,750
Lengüeta, lenguado	Etropus ectenes		169,173	33,536				202,709
Lisa, l.común, come barro	Mugil cephalus	90,255	44,829	485,598	216,120	535,867	402,915	1775,584
Lorna, cholo, roncacho	Sciaena deliciosa			0,014	3,853	20,686	63,140	87,693
Marotilla, sargo del norte	Calamus brachysomus		0,913	0,048		13,167		14,128
Merluza, pescadilla	Merluccius gayi peruanus	413,045	516,885	571,946	30,288	10,287	0,052	1542,503
Mero colorado, mero rojo	Epinephelus acanthistius		0,030					0,030
Mero murique, murique	Epinephelus labriformis	0,050	1,103	0,023		2,156		3,332
Mero negro, m. de peña	Mycteroperca xenarcha			1,980				1,980
Mero pescado, mero pintado	Epinephelus niphobles		0,003	0,000				0,003
Mojarrilla, m. Común	Stellifer minor	0,080		4,770	18,468	10,550		33,868
Ojo de uva, ojón, papa	Hemilutjanus macrophthalmos		0,342					0,342
Pámpano pintado	Stromateus stellatus			0,028				0,028
Pámpano, pampanito, cometrapiro	Trachinotus paitensis	0,405		6,895	4,220	2,071		13,591
Pardo, citarita, , riki riki, pez hojita	Chloroscombrus orqueta			35,460				35,460
Pardo, fortuna	Seriola peruana		0,031					0,031
Peje blanco, cabezón	Caulolatilus affinis	38,160	29,413	1,510			0,185	69,268
Pejerrey	Odontestes regia regia			2,244	4,250	167,963	1,435	175,892
Pez cinta, sable	Trichiurus lepturus			8,840				8,840
Pintadilla, pintacha	Cheilodactylus variegatus		0,009	0,038		10,399	0,862	11,308
Pluma, cabeza de zorro	Cratinus agassizi		0,441					0,441
Raya bruja	Raja velezi	0,905	0,052		2,000			2,957
Raya c. espinas, tapadera	Urotrygon sp.		0,011	5,847				5,858
Raya espinosa	Psamobatis caudispina			7,681	6,000			13,681
San pedrano, doncella	Halichoeres dispilus					1,445		1,445
Suño, gato, tiburón g.fancho	Heterodontus sp.			0,003				0,003
Tollo común, tolo mamita	Mustelus whitneyi	2,945	0,291	39,008	0,600	23,822	5,467	72,133
Tollo manchado, tolo rara	Triakis maculata		0,142					0,142
Trambollo, tomollo, chalapo ojos	Labrisomus philippii			0,012		4,211	3,634	7,857
<b>Total general</b>		<b>1032,022</b>	<b>3122,046</b>	<b>3672,493</b>	<b>1104,133</b>	<b>2043,589</b>	<b>943,440</b>	<b>11917,723</b>

**+ Características reproductivas.**

Anguila, cabrilla, cachema, suco y lisa A lo largo del presente año, la especie anguila se encontró en proceso franco proceso de maduración gonadal: cachema y cabrilla, con altos porcentajes de ejemplares en maduración; y en suco la mayoría de ejemplares se encontraron en maduración y desovados. (Figura 4),

Figura 4. Condición ovárica de anguila, cabrilla, cachema y suco. Paita 2013.



### + Pesquería industrial arrastrera de la MERLUZA PERUANA (*Merluccius gayi peruanus*).

Durante el trimestre las capturas totalizaron 2.412 t, de las cuales el principal recurso fue la merluza con 2.333 t (96,7%), también fue importante el aporte del falso volador con 19 t (0,8%), en cambio los otros recursos resultaron bajos. De otro lado, la captura total de merluza representó el 36% del Límite Máximo Total Permisible (38.957 t) para el periodo de 1 de julio 2013 al 30 de junio 2014.

Tabla 4. Capturas (t) mensuales y trimestral de la flota industrial arrastrera. Paíta, 2013

#### EVALUACIÓN:

La flota anguilera realizó sus faenas de pesca entre los 03° 49'S (Punta Picos) y 06° 15'S, (Norte de Isla Lobos de Tierra) a profundidades entre los 10 y 320 bz de profundidad. La abundancia relativa en relación a capturas/trampas fue de 0,46 kg/trampa.

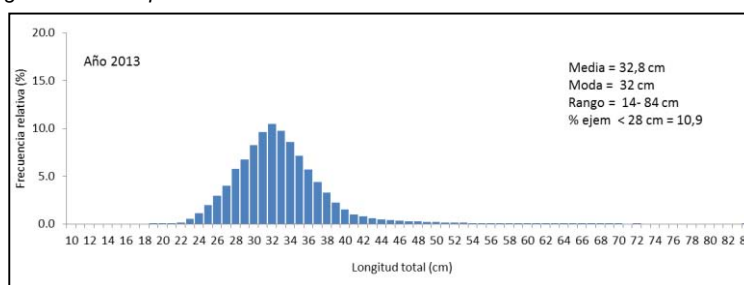
Los volúmenes de desembarques durante el presente año fueron de 11 917 t de especies ícticas demersales y costeras, (+27,2% más que el año pasado) en donde las especies con mayor desembarque fueron, "anguila", "cachema", "lisa", "merluza" y "camotillo"

Paíta fue la caleta con mayor desembarque (30,1 del total desembarcado), seguido de Talara (26,2% del total).

Nombre común	Nombre científico	Trimestre I	Trimestre II	Trimestre III	Trimestre IV	Total (t)
Merluza	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	10537.6	6168.8	11733.6	2333.4	30773.5
Falso volador	<i>Prionotus stephanophrys</i>	40.8	29.1	138.8	19.0	227.7
Pez iguana	<i>Synodus scituliceps</i>	23.4	12.5	24.4	4.8	65.0
Lenguado de ojo grande	<i>Hippoglossina macrops</i>	22.5	18.2	23.2	0.7	64.6
Jaiva paco	<i>Platymera gaudichaudii</i>	18.5	15.2	22.3	1.0	57.0
Bocon	<i>Lophiodon caullinaris</i>	18.0	9.3	20.4	6.5	54.1
Bulldog	<i>Kathetostoma averuncus</i>	16.1	9.5	22.1	5.9	53.7
Pez cocodrilo	<i>Peristedion barbiger</i>	18.9	8.1	17.5	3.4	48.0
Doncella	<i>Hemanthias peruanus</i>	13.1	2.5	18.4	8.4	42.5
Jaiva colorada	<i>Cancer porteri</i>	9.2	10.2	12.3	0.6	32.4
Raya espinosa	<i>Psammobatis caudispina</i>	10.2	10.1	10.2	0.6	31.1
Bereche con barbo	<i>Ctenosciaena peruviana</i>	7.2	2.6	14.4	5.3	29.4
Raya bruja	<i>Raja velezi</i>	9.3	6.9	8.5	2.9	27.6
Peje blanco	<i>Caulolatilus affinis</i>	10.4	3.7	6.5	1.9	22.5
Pescadilla con barbo	<i>Physiculus talarae</i>	7.1	2.3	8.0	1.5	18.9
Diablico	<i>Pontinus sierra</i>	5.3	2.4	6.5	2.5	16.7
Congrio moreno	<i>Genypterus maculatus</i>	9.1	2.3	2.7	0.3	14.4
Lenguado ojon	<i>Hippoglossina bollmani</i>	4.6	1.1	5.2	1.3	12.2
Pota	<i>Dosidicus gigas</i>	0.4	2.5	8.9		11.7
Cabrilla	<i>Paralabrax humeralis</i>	1.4	3.6	1.2	0.3	6.5
Otros		31.6	8.8	26.4	12.0	78.8
Total (t)		10814.7	6329.9	12131.5	2412.3	31688.3

Fig.5 Estructura por tallas

La talla media de anguila fue de 46,0 cm, que se incrementó en +2,5 cm en relación al periodo anterior. La talla media de "cabrilla" fue de 17, cm; las talla medias de "cachema", "lisa" y "suco", capturadas con cerco fueron 25,6 cm; 23,5 cm y 24,1 cm, respectivamente; las especies cabrilla y lisa, disminuyeron respecto al año pasado en -0,1 cm; -0,5 cm, respectivamente; en cuanto a la cachema y suco se incrementaron las tallas medias en +0,8 cm y +4,5 cm, en relación al periodo pasado.



#### PRODUCTOS

- Demersales: Se elaboraron reportes trimestrales remitidos a la Sede central.

- Merluza: Se elaboraron los reportes diarios (bases de datos) de la actividad pesquera del recurso merluza, remitidos a la Sede Central y al Ministerio de la Producción

### 3. INVESTIGACIÓN DE INVERTEBRADOS MARINOS

#### + Desembarque y esfuerzo.

Durante el 2013 (Preliminar) se registro un desembarque 325 964.5 t de invertebrados marinos, el recurso predominante fue *Dosidicus gigas* "pota" con 196 422.5 t (60,3%), seguido de "concha de abanico" con 121 087.7 t (37,1%). (Tabla 05).

Tabla 05.- Desembarque total por especie de invertebrados marinos en kilogramos (kg) y toneladas (t) durante el 2013. En la región Piura.

N. Común	N. científico	Trimestre				Desem. (kg)	Desem. (t)	%
		I	II	III	IV			
Pota	<i>Dosidicus gigas</i>	49994295	77528636	46853260	22046335	196422526	196422.5	60.3
Concha de abanico	<i>Argopecten purpuratus</i>	20863675	19517802	41662704	39043512	121087693	121087.7	37.1
Calamar	<i>Loligo gahi</i>	3568787.5	2815274	141146	44505.5	6569713	6569.7	2.0
Caracol gringo	<i>Bursa ventricosa</i>	124656	163424	222686	152738	663504	663.5	0.2
Navaja	<i>Tagelus dombeii</i>	114821	226779	184868	88660	615128	615.1	0.2
Caracol babosa	<i>Sinum cymba</i>	37521	56312	67858	37191	198882	198.9	0.1
Pulpo	<i>Octopus mimus</i>	37696	62133	46154	25544	171527	171.5	0.1
Langostino café	<i>Farfantepenaeus californiensis</i>	32900	63501	30028	41297	167726	167.7	0.1
Caracol negro	<i>Stramonita chocolata</i>	14166	24344	1767	555	40832	40.8	0.0
Ostion	<i>Ostrea iridescens</i>	4320	5740	5920	2835	18815	18.8	0.0
Caracol piña	<i>Hexaplex brassica</i>	1704	1837	1376	768	5685	5.7	0.0
Langostino blanco	<i>Litopenaus vannamei</i>		1974	165		2139	2.1	0.0
Caracol bola	<i>Malea ringens</i>		33	106	139	278	0.3	0.0
Caracol fresa	<i>Fusinus dupettitursii</i>		15			15	0.0	0.0
<b>Desm. (kg)</b>		<b>74794541.5</b>	<b>100467804</b>	<b>89218038</b>	<b>61484079.5</b>	<b>325964463</b>	<b>325964.5</b>	
<b>Desm. (t)</b>		<b>74794.5415</b>	<b>100467.804</b>	<b>89218.038</b>	<b>61484.0795</b>	<b>325964.463</b>		

La principales caletas y/o puerto de desembarque de invertebrados marinos en la Región (Preliminar), fue Paita con 181 691.6 t (55,7%) del total de desembarques. Así mismo el trimestre con mayores volumen de desembarque fue el II con 100 467.8 que represento el 30,8% del total de desembarques..

Durante el 2013 las especies sometidas a mayor esfuerzo fueron la “pota” con esfuerzos que variaron entre 1119 viajes en el IV trimestre y 3278 viajes durante el II trimestre, seguido de la “concha de abanico” cuyos valores oscilaron entre 683 viajes y 4532 viajes durante el IV y I trimestre respectivamente.

#### + Estructura por Tallas de los Principales Recurso de Invertebrados

La concha de abanico presento tallas comprendidas en un rango entre 34 mm y 113 mm de altura valvar, con una moda en 79 mm, media en 77,9 mm y 7,41% de ejemplares de tallas menores a la mínima de extracción (<65mm), (Fig. 06).

Se midieron un total de 5374 individuos de caracol negro, cuyas tallas estuvieron comprendidas entre 39 y 109 mm de longitud peristomal, con una moda en 67 mm, una media en 66,4 y 29,0 % de ejemplares con tallas menores a la mínima de extracción (<60mm).

En la distribución de frecuencias de tallas del recurso pota se observaron tallas con un rango entre 41 y 105 cm de (LDM), con media en 71,8 cm y moda en 73 cm, las mediciones se obtuvieron de la flota de potera paiteña

Durante el presente año se observo que el 89,7% de los ejemplares analizados estuvieron por debajo del peso mínimo de extracción, en marzo se observo el 100% de ejemplares analizados por debajo del peso mínimo, en general durante todo el año se reflejo la predominancia de ejemplares pequeños

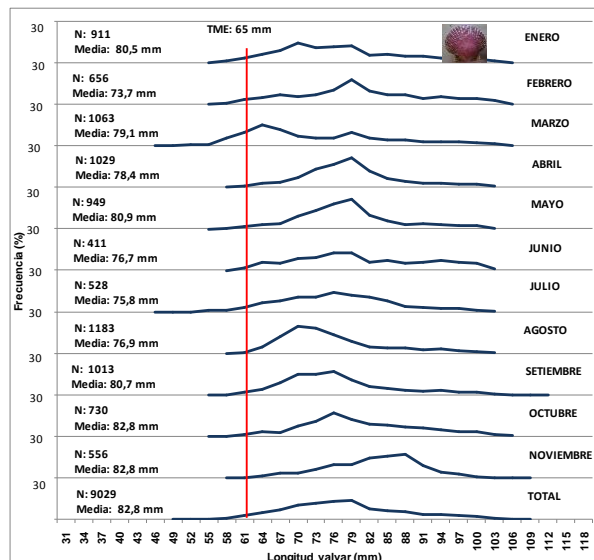


Figura 06.- Distribución de frecuencias por tallas de la concha de abanico en la región Piura durante el 2013.

#### + Características del Ciclo Reproductivo.

**Concha de abanico “Argopecten purpuratus”:** Durante el 2013 se registró una mayor actividad reproductiva durante los meses de enero (85,1%), setiembre (82,2%) y noviembre (84,6%), los cuales fueron con los porcentajes más altos de estadio III (Desove). Lo que confirma que la concha de abanico presenta mayor actividad durante verano y primavera.

**“Pota” Dosidicus gigas:** para los ejemplares hembras de pota durante los meses evaluados se registraron mayores porcentajes de ejemplares en estadio II (en maduración) 78,8% durante abril y 100% en mayo, en abril se registró un 5,6% de ejemplares en desove. Para los machos los mayores ejemplares registrados correspondieron a individuos maduros 93,1% en abril y 56,2% en mayo.

**“Pulpo” Octopus mimus** en el análisis biológico se observó una mayor actividad reproductiva en dos periodos, abril (28,2%) y entre junio y agosto, periodo en el cual los porcentajes de estadio IV (desove) vario entre 29,0% y 56,6%. Presentándose un pico de desove en julio (56,6%).

**“Caracol negro” Stramonita chocolata** los porcentajes de mayor actividad reproductiva, estadio III (máxima madurez) variaron entre 6% en junio y 55,8% en setiembre, lo que evidencia un patrón de mayores desoves similar a la concha de abanico, es decir en verano y primavera..

#### + Principales Áreas de Pesca.

**Concha de abanico:** Se registró un desembarque de 121 087.7 t de concha de abanico, la totalidad de las zonas de extracción estuvieron localizadas en la bahía de Sechura, se identificaron 10 zonas de pesca referenciadas las que representaron el 43,6 % (52 867.8 t), el 56,34 % (68 219.8 t) fue registrado de la información recuperada de los desembarcaderos artesanales en Parachique y San pablo, los cuales no registran las zonas de extracción, identificando solo como procedencia la bahía de Sechura.

**Caracol negro:** durante el 2013 se registró un desembarque de 40.8 t, las principales zonas de extracción del recurso caracol negro estuvieron localizadas en la bahía de Sechura, siendo la zona frente a Las Delicias entre 04-06 bz de profundidad con 24.4 t en total la zona que registro mayores volúmenes, en total se registraron 5 zonas de extracción de este recurso en Sechura y 4 en la bahía de Paita (1,38%) con 0.5 t.

**Pulpo:** durante el presente semestre se registró un total 171.5 t de pulpo, extraído en zonas de pesca ubicadas en la bahía de Sechura, Paita, Mancora, Talara y la isla Lobos de Tierra, siendo los desembarques registrados de la bahía de Sechura los que representaron el 71,76% del desembarque total con 168.75 t.

Durante el presente semestre el recurso “pota” se distribuyó desde el Norte de Talara (04°25') hasta frente a Salaverry (09° 00'), la dinámica de la pesquería de este recurso fue muy fluctuante en lo referente a los días de faena las cuales en términos generales variaron entre 5-10 días de pesca y el costo por kilogramos oscilo entre 0.70-1.20 S./ (Figura 04).

## PRODUCTOS

Se elaboraron tablas quincenales, mensuales de los desembarques de los invertebrados marinos, así como cartas de las zonas de captura y tablas de Cpue de los principales recursos de invertebrados marinos los que fueron enviados a la Sede Central (Area Funcional de Invertebrados Marinos y Macroalgas)

## 4. VARIABILIDAD OCEANOGRÁFICA FRENTE A PAITA Y SU RELACIÓN CON LA ESCC, AES Y ACF.



### + Estación Costera de Paita

En el 2013 las condiciones térmicas en la superficie del mar en la estación costera de Paita fueron frías, se alcanzó un promedio anual de 18,4°C, alcanzándose una desviación térmica promedio -0,8°C, donde el mes de mayo presentó la anomalía más baja (-1,9°C) situación anormal para para la estación de otoño, a la fecha (12/12/2013) el litoral norte presenta condiciones frías, perdurando después del evento “La Niña” que se presentó en los primeros meses.

### + Parámetros atmosféricos.

La temperatura ambiental varió desde 28,0 a 31,1°C (28,9°C) para enero; desde 28,3 a 31,3°C (30,1°C) en febrero; entre 29,3 y 31,6°C (30,4°C) en marzo; entre 26,0 a 30,4°C (28,9°C) en abril; entre 24,1 y 29,4°C (27°C) en mayo y entre 24,3 a 27,3°C (25,9°C) en junio; 22,3 a 26,2°C (24,5°C) en julio; entre 23,3 y 25,6°C (24,3°C) en agosto y entre 23,5 a 26,3°C (25,1°C)

en setiembre; desde 23,3 a 25,4°C (24,4°C) en octubre; entre 23,9 y 26,8°C (25,4°C) en noviembre y desde 26,3, a 27,1°C (26,8°C) en diciembre.

La presión atmosférica es la responsable, en muchos casos, del clima que afecta a una determinada zona. Una presión atmosférica alta es sinónimo de buen clima, en cambio, si la presión atmosférica es baja, pueden existir precipitaciones. La presión atmosférica en la estación de Paita varió entre 1002,2 a 1006,2 mb (1004,1 mb) en enero; desde 1000,3 a 1004,7 mb (1002,7 mb) en febrero; desde 1000,7 a 1004,3 mb (1002,7 mb); dese 1001,5 a 1006,7 mb (1003,6 mb) en abril; entre 1003,7 y 1007,7 mb (1006,0 mb) en mayo; y desde 1004,7 a 1007,3 mb (1005,8 mb) en junio. 1004,8 a 1009,2 mb (1007,2 mb) en julio; entre 1005,8 y 1008,0 mb (1007,0 mb) en agosto; y desde 1006,3 a 1008,5 mb (1007,6 mb) en setiembre, 1005,5 a 1008,3 mb (1006,8 mb) en octubre; entre 1004,8 y 1008,5 mb (1006,3 mb) en noviembre; y desde 1004,5 a 1006,7 mb (1005,4 mb) en diciembre.

La humedad relativa ha variado entre 46,0 a 52,7% (48,8%) en enero; desde 38,3 a 57,7% (46,4%) en febrero; desde 43,3 a 64,0% (51,6%) en marzo; desde 38,7 a 55,0% (44,2%) en abril; desde 43,3 a 69,3% (50,7%) en mayo y desde 43,7 a 55,0% (49,0%) en junio; 46,3 a 57,7% (51,6%) en julio; desde 46,0 a 53,3% (50,4%) en agosto y desde 47,3 a 55,0% (50,3%) en setiembre; desde 47,3 a 56,3% (52,3%) en octubre; desde 50,0 a 58,3% (53,6%) en noviembre y desde 51,3 a 59,3,0% (53,6%) en diciembre.

## PRODUCTOS

- Reporte diario de la TSM a la Sede Central para la elaboración del Boletín Diario a nivel de la red de laboratorios costeros.
- Reporte mensual a la Sede Central de la presión atmosférica para la elaboración del Índice de Oscilación de Paita.
- Reporte semanal al Banco Central de Reserva-Piura.

## 5. EVALUACIÓN DEL PH EN EL AGUA DE MAR Y SU INFLUENCIA EN LAS VALVAS DE CONCHA DE ABANICO-BAHÍA DE SECHURA.

La temperatura en el fondo del mar (8 m) varió desde 15,3 a 17,4°C siendo el valore mas bajo en julio y el mas alto en noviembre, el oxígeno disuelto varió entre 2,14 y 4,42 mL/L, los valores de pH variaron entre 7,88 a 8,03 característico de aguas con propiedades básicas, la materia orgánica fue baja varió entre 2,21 a 3,81 evidenciando un sub suelo (fondo marino) saludable donde predominó un sedimento en estado oxidado. La concentración de calcio en las valvas de concha de abanico varió entre 35,39 a 37,91 % entre los meses de abril a setiembre

Tabla N°6 Ph y % de calcio en la bahía de Sechura, durante el año 2013

Meses	Prof. (m)	Tem. (°C)	Oxig. (mL/L)	pH	M.O. (%)	Calcio (%)
Abril	0	16,0	4,10	8,07	--	--
	8	15,8	3,79	7,95	2,21	35,39
Junio	0	16,2	2,54	8,13	--	--
	8	16,2	2,14	7,99	2,21	37,87
Julio	0	15,4	5,86	8,01	--	--
	8	15,3	4,52	8,03	2,99	36,16
Setiembre	0	16,3	5,13	7,89	--	--
	8	16,1	4,42	7,98	3,07	37,91
Noviembre	0	18,9	4,98	8,02	--	--
	8	17,4	3,36	7,89	3,30	--
Diciembre	0	18,3	4,42	7,92	--	--
	8	16,7	3,03	7,88	3,81	--

## 6. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MARINA AMBIENTAL EN EL ESTUARIO DE VIRRILÁ Y BAHÍA DE SECHURA.

La temperatura en la superficie del mar (TSM) en aguas interiores de la bahía de Sechura y Estuario de Virrilá, registró un promedio de 18,4°C reflejando una desviación térmica de +0,2°C condiciones normales para la época (otoño); Las

concentraciones de oxígeno disuelto en superficie superaron los 4 mg/L indicando buena calidad de aguas según los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático - Ecosistemas Marino Costeras. Los sólidos suspendidos totales (SST) en superficie y fondo superaron el valor dado en la NL-julio 2008. La distribución horizontal de grasas y aceites en la capa superficial presentó concentraciones entre 0,1 y 2,6 mg/L, los valores más altos se encontraron entre Constante y Mataballo superando el valor máximo dado en NL- julio 2018. Los valores de pH variaron entre 7,68 y 8,31 y desde 7,83 a 8,31 en superficie y fondo respectivamente. La demanda bioquímica de oxígeno y los coliformes registraron valores bajos no superando los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático - Ecosistemas Marino Costeras.

Las playas o zonas terrestres ribereñas a la bahía de Sechura mostraron TSM entre 18,9 y 21,7°C; los valores más bajos se localizaron en Chulliyache, mientras que los más altos en la playa El Vichayo donde se observó poca remoción y circulación de las aguas, asociadas a un área de poca profundidad. El oxígeno disuelto presentó valores desde 5,12 a 8,58 mg/L, todas las playas evaluadas presentaron valores mayores a 4 mg/L, indicándonos buena calidad de agua sobre todo para zonas de agua de recreación y contacto primario. Las concentraciones de aceites y grasas fueron de 0,10 a 3,30 mg/L, el valor mas alto se encontró en la playa Constante aparentemente asociados a la cercanía de las plantas pesqueras y la desembocadura sin tratamiento de aguas domésticas. Los sólidos suspendidos totales variaron entre 45,6 a 104,0 mg/L, todas las playas mostraron valores altos que sobrepasaron el valor mínimo dado en la Norma Legal-julio 2008 (30 mg/L) para el ecosistema marino costero. El BDO5 y los coliformes en la franja costera registraron valores bajos no superando los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático - Ecosistemas Marino Costeras

*Tabla N°7. Parámetros oceanográfico y de calidad acuática. Evaluación de la Calidad Marina Ambiental en el Estuario de Virrilá y Bahía de Sechura, junio 2013.*

EST.	POSICIONES		PROF. m	Temp. (°C)	Oxig. (mL/L)	Ay G (mg/L)	SST (mg/L)	pH
	LATITUD	LONGITUD						
Playa Chulliyache	05°34'03"	80°52'30"	0	18.9	8.51	0.8	49.6	7.94
Playa de Mataballo	05°38'14"	80°51'06"	0	19.5	8.39	0.5	45.6	7.99
Playa de Constante	05°40'33"	80°51'03"	0	20.0	7.84	3.3	87.8	8.01
Playa Las Delicias	05°43'27"	80°51'22"	0	19.7	6.95	0.1	88.7	7.99
Parachique	05°46'16"	80°52'03"	0	19.7	5.12	0.8	79.6	7.89
Playa El Vichayo	05°50'47"	80°57'21"	0	21.6	8.58	1.5	76.6	8.14
Puerto Rico	05°49'21"	81°02'03"	0	21.3	6.51	2.0	104.0	7.98
Playa media Luna	05°48'51"	81°02'30"	0	21.7	6.85	1.0	69.6	7.85



## 05. SEDE SANTA ROSA

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Santa Rosa	05	86 %

### 1. Desarrollar y actualizar permanentemente las investigaciones de los recursos pelágicos, demersales, litorales y costeros e invertebrados marinos.

#### + Seguimiento de las pesquerías

Los desembarques de todas las pesquerías en el Departamento de Lambayeque durante el 2013 fueron de 3904,0 t, cifra que representó una disminución del 20,44 % con relación al 2012 y del 14,53 % con relación al 2011, siendo a su vez inferiores en 14,19 % con relación al 2010, del 36,53 % con relación al 2009, del 54,76 % con relación al 2008 y del 29,20 % con relación al 2007, siendo, igualmente superiores a los desembarques anuales del periodo comprendido entre el 2005 al 2006. Los recursos demersales y costeros aportaron los mayores desembarques (54,30 %), seguidos de los recursos pelágicos y de los invertebrados..

Los recursos pelágicos disminuyeron sus desembarques en 27,42 % con relación 2012, mientras que los demersales y costeros disminuyeron en 19,15 % con relación al mismo año. Los invertebrados aumentaron de 117,6 t a 210,7 t con relación al 2012.

Los principales recursos pesqueros desembarcados durante el 2013 fueron: bonito, lisa, suco, cachema, caballa, lorna, cangrejo violáceo, bagre, pota, raya águila y tollo común. Estas especies aportaron con el 90,81 % al desembarque total del año..

En general las áreas de pesca que aportaron los mayores desembarques durante todos los trimestres del 2013 estuvieron ubicadas en la franja de las 05 mn de distancia a la costa, seguida de las ubicadas dentro de las 35 mn; situación diferente a la observada en el 2012, 2011, 2010 y 2009, donde las mayores desembarques provinieron de fuera de las 40 mn y los alrededores de las islas Lobos de Afuera.

#### + Parámetros biológico-pesqueros de especies pelágicas

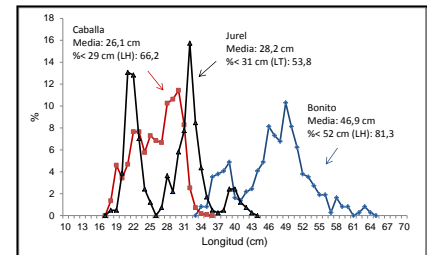
En el 2013 se realizaron 36 muestreos biométricos de especies pelágicas, midiéndose 1 893 ejemplares (Tabla 1). La estructura de tallas del bonito presentó una moda principal en 49 cm, prevaleciendo individuos menores a la talla mínima de captura (52 cm), el jurel mostro similar situación. Mientras que la caballa presentó moda menor a su tallas mínima de captura (Fig. 1).

Tabla 1. Parámetros biométricos de las especies pelágicas muestreados en el Laboratorio Costero de Santa Rosa durante el 2013.

N. común	N. científico	N° Muestras	n	Peso (kg)	LONGITUD (cm)				% Hembras	X <sup>2</sup>
					Rango	Moda	Media	DS		
Bonito	<i>Sarda sarda chilensis</i>	12	369	557	34 - 64	49	46.9	6.36	49.5	0.0
Caballa	<i>Scomber japonicus</i>	15	1111	252	18 - 35	30	26.1	3.81	52.4	1.6
Jurel	<i>Trachurus picturatus murphyi</i>	9	413	96	18 - 43	32	28.2	5.73	45.3	3.3
Total		36	1893	905						

\*\* Medidas a la Longitud horquilla

Figura 1. Estructura de tallas de bonito, caballa y jurel en Lambayeque, durante el 2013.



El porcentaje anual de individuos menores a la talla mínima de captura (TMC) en el bonito (81,3%), caballa (66,2%) y jurel (53,8%) fueron superiores a los valores permitidos, situación similar al registrado en el 2012, con 60,2; 78,6; y 63,2%, respectivamente, para las especies antes mencionadas.

**Estadio gonadal:** En el bonito se observó casos de madurez prematura, es decir alcanzan la adultez cada vez a menores tallas. El desove principal se dio durante el verano, similar condición se presentó en la caballa. En el jurel las muestras estuvieron mayormente constituidas por ejemplares inmaduros y en reposo. Mayor análisis será presentado en el informe anual técnico.

**Proporción sexual:** Estadísticamente no hubo diferencias en la proporción de machos y hembras.

#### + Parámetros biológico-pesqueros de especies demersales y litorales

Se realizaron 102 muestreos biométricos de 06 especies, midiéndose 7 640 ejemplares tabla 2. La moda principal en el suco (21 cm) y la lisa (29 cm) fueron inferiores a sus tallas mínimas de captura (37 cm). En la cachema la moda principal fue ligeramente menor a los 27 cm (talla mínima de pesca).

La extracción de ejemplares menores a la talla mínima de captura de las especies consideradas en el seguimiento biológico pesquero en Lambayeque, como fue el caso cachema (50,2%), lisa (88,5%) y suco (99,6%) fue alta, situación

que es una constante en la pesquería artesanal de la región, como se registró en el 2012, con valores de 43,5; 78,4; y 94,4%, respectivamente, para las especies antedichas.

**Estadio gonadal:** Los recursos cachema, cabrilla, lisa y suco presentaron desovantes durante todo el año, con mayor énfasis a finales del verano e inicios del otoño y en el bagre el pico principal de desove se presentó en el otoño.

**Proporción sexual:** Sólo en el caso del bagre ( $X^2 = 11,39$ ), y el suco ( $X^2 = 29,25$ ), se presentó diferencias estadísticas entre sexos.

Tabla 2. Parámetros biométricos de las especies demersales y litorales, muestreadas en el Laboratorio de Santa Rosa, durante el 2013

N. común	N. científico	N°	n	Peso total (kg)	LONGITUD (cm)				%	X <sup>2</sup>	% < TMC
		Muestras			Rango	Moda	Media	DS	Hembras		
Bagre	<i>Galeichthys peruvianus</i>	16	1,353	155	16 - 34	25	24.9	2.43	55.18	11.39	21.1
Cabrilla	<i>Paralabrax humeralis</i>	11	448	98	16 - 43	22	25.7	5.02	51.77	0.53	85.0
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>	19	1,427	258	15 - 39	30	26.1	5.48	47.16	3.53	50.2
lisa	<i>Mugil cephalus</i>	23	1,726	544	19 - 45	29	31.1	4.74	47.53	1.92	88.5
Lorna	<i>Sciena deliciosa</i>	14	1,185	125	14 - 31	21	21.2	2.35	49.47	0.12	85.9
Suco	<i>Paralichthys peruana</i>	19	1,501	188	17 - 37	21	23.2	4.07	42.30	29.25	99.6
Total		102	7,640	1367							

#### + Parámetros biológico-pesqueros de especies de invertebrados

##### Estructura por tallas

**Cangrejo violáceo:** la estructura por tallas fluctuó entre 33 y 107 mm de ancho cefalotorácico en las hembras, mientras que en los machos varió entre 33 y 110 mm. La media fue de 70,02 y 77,60 mm, tanto en hembras y machos, respectivamente. El porcentaje de hembras que portaron huevos fluctuó entre 16,13 % (noviembre) y 34,29 % (agosto).

**Pulpo:** la estructura de las tallas presenta un amplio rango de tallas tanto en hembras como en machos variando estos entre 85 a 205 mm y 90 a 190 mm, respectivamente. La media en hembras fue de 132,54 mm; mientras que en machos fue en 130,48 (Fig. 4). Asimismo el rango de los ejemplares muestreados que no alcanzaron el peso mínimo de extracción (1kg), fluctuó entre 35,29 % en julio y 96,88 % en agosto..

**Palabritas:** El rango de tallas estuvo comprendido entre 12 y 35 mm de longitud valvar, con talla media en 27,45 mm y moda en 32 mm. El porcentaje de los ejemplares menores a la talla reglamentaria (22 mm Lv), fluctuaron entre 0,53 % (octubre) y 52,19 % (agosto).

**Estadio gonadal:** En el cangrejo violáceo predominaron los “maduros” en machos y hembras, y estadio “en desarrollo” en hembras y madurez en machos en el pulpo; mientras que en palabritas el estadio de “madurez total” en hembras y machos.

**Proporción sexual:** en el cangrejo violáceo (1,52 M: 1,00 H), en el pulpo (1,50 M: 1,00 H) y palabritas (1,14 M: 1,00 H) prevalecieron los machos.

## PRODUCTOS

- 11 números del Boletín Informativo Mensual de la Pesquería Artesanal en Lambayeque, enviado a la Sede Central y a los Gremios de Pescadores de la Región. Blgo. Pesq. Julio Galán Galán, MSc.
- Fichas de muestreo biológico y biométrico, enviadas a cada una de las áreas científicas de la Sede Central. Blg. Javier Castañeda Condori MSc., y MSc. Paquita Ramírez Díaz.
- 34 Reportes quincenales y mensuales del seguimiento de la pesquería de invertebrados (captura, esfuerzo, CPUE y área de pesca) por especie (vía correo electrónico). MSc. Paquita Ramírez Díaz.
- Reporte de desembarques por especie, por centro de desembarques, al Área de Pesca Artesanal (vía correo electrónico). Blgo. Pesq. Julio Galán Galán, MSc.
- 11 Reportes de precios de las principales especies comercializadas, al área de estadística (F-31) (vía correo electrónico). Blgo. Pesq. Julio Galán Galán, MSc

## 2. Evaluación de bancos naturales de invertebrados bentónicos en las islas Lobos de Tierra, Lobos de Afuera, y playa.

+ **Evaluación de bancos naturales de concha fina y prospección de pulpo en la isla Lobos de Tierra.** Del 11 al 15 junio

- **Concha fina** El rango de tallas de concha fina estuvo comprendido entre 9 y 34 mm de longitud valvar, con una media de 23,04 mm, presentando una distribución polimodal, con moda principal en 27 mm y secundarias en 18 y 23 mm.

En general el recurso estuvo distribuido entre el norte de Peña Negra (06°25'25,0" S) y sur de Roca Blanca (06°26'44,7" S), en concentraciones entre 20 y 3 160 ind.m<sup>-2</sup> y densidad promedio de 245,19 ind.m<sup>-2</sup>, distribuidas en profundidades que variaron entre 5,0 y 12,0 m (Fig. 5).

La biomasa de concha fina para el área total, fue estimada en 3 437,64 t ( $\pm 59,23$  %) y la población en 834, 50 millones de ejemplares ( $\pm 64,11$  %).

La fauna acompañante de concha fina estuvo constituida por 5 grupos taxonómicos, de los cuales los moluscos (50,83 %) y los crustáceos (33,33 %) fueron los más abundantes; mientras que los poliquetos fueron los menos representados.

- **Pulpo** La estructura por tallas del pulpo se presentó entre 55 y 170 mm de longitud del manto, con una moda en 140 mm y talla media de 113,29 mm. El peso promedio fue de 617,08 g; indicándose además que, el 86,84 % de ejemplares no superaron el peso legal de extracción (1 kg).

Durante esta prospección el recurso se encontró muy disperso, distribuyéndose principalmente al lado oeste de la isla, a excepción de una estación localizada frente a Roca Blanca donde se encontró un ejemplar.

**+ Prospección de los bancos naturales de pulpo en las islas Lobos de Afuera.** Del 04 al 08 junio

La frecuencia de tallas del pulpo varió entre 75 y 180 mm de longitud del manto, con una moda en 120 mm y talla media de 122,39 mm. El peso promedio fue de 601,02 g; indicándose además que, el 89,13 % de ejemplares no superaron el peso legal de extracción (1 kg) (Fig. 2).

El análisis de los estadios de madurez gonadal (hembras) indicó que predominaron los ejemplares en desarrollo en hembras y machos con el 50,00 y 36,67% respectivamente.

El recurso se encontró muy disperso, distribuyéndose principalmente al lado norte y este de las islas en concentraciones que variaron entre 1 y 5 ejemplares por 10 minutos de buceo; de las 36 estaciones efectuadas, 6 resultaron negativas, 12 estaciones con 1 ejemplar, 10 estaciones con 2 ejemplares, 3 estaciones con 3 ejemplares, 3 estaciones con 5 ejemplares las cuales se localizaron al lado noroeste de isla Lagarto, Punta Picos y de isla Chichal de Tierra (Fig. 3).

Figura 2. Estructura de peso de pulpo. Islas Lobos de Afuera, junio del 2013.

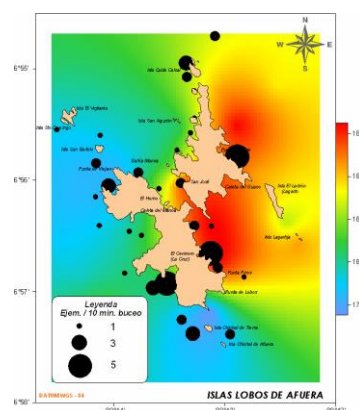
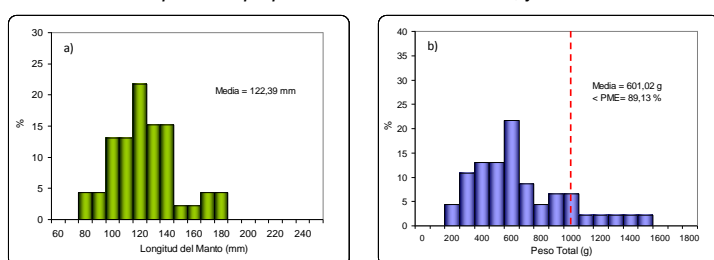


Figura 3. Distribución y concentración de pulpo, islas Lobos de Afuera, junio 2013.

**+ Evaluación del banco natural de concha de abanico, en la isla Lobos de Tierra.** Del 25 al 30 noviembre

El recurso se encontró distribuido entre 06°21' S y 06°26' S, (noreste de Cabo Cruz y norte de muelle El Ñopo), a profundidades que variaron entre 7,3 y 25,3 metros de profundidad.

La estructura de tallas para el total del área evaluada estuvo comprendida entre 2 y 100 mm de altura valvar, con media de 53,75 mm, mostrando una distribución polimodal con moda principal en 58 mm y otras secundarias en 73, 46, 34 y 7 mm; por estrato de profundidad el rango más amplio de tallas se presentó en el estrato III, mientras que en el estrato II se presentó la mayor talla media (78,55 mm).

El análisis de los estadios de madurez gonadal mostró el predominio de ejemplares madurantes (52,45) seguido de los ejemplares desovantes (26,62 %) e inmaduros (15,10 %).

En esta evaluación se observó que la mayor parte de la población estuvo representada por individuos adultos menores a la talla comercial entre 25 y 64 mm de altura valvar, asimismo se evidenció la presencia de una importante cohorte de individuos juveniles por estrato de profundidad el rango más amplio de tallas se presentó en el estrato III, mientras que en el estrato II se presentó la mayor talla media (78,55 mm).

Las densidades fluctuaron entre 1 y 43 ind.m<sup>-2</sup>, predominando los valores del rango entre 1 a 10 ind.m<sup>-2</sup>. Las mayores concentraciones (31 a 43 ind.m<sup>-2</sup>), se localizaron al sureste de la Bahía Juanchuquita dentro del estrato III (10-20 m), concentraciones de 21 a 30 ind.m<sup>-2</sup> se observaron al sureste y noreste de Juanchuquita dentro del estrato III; asimismo se observaron cuatro núcleos aislados con concentraciones de 11 a 20 ind.m<sup>-2</sup>, dentro del estrato III y IV.

**+ Evaluación de bancos naturales de palabritas *Donax obesulus* en el litoral de Lambayeque.** Del 13 al 17 abril

La estructura de tallas que estuvo comprendida entre 6 y 34 mm de longitud valvar presentando talla media de 23,83 mm, y moda principal en 28 mm y secundarias en 8 y 17 mm.

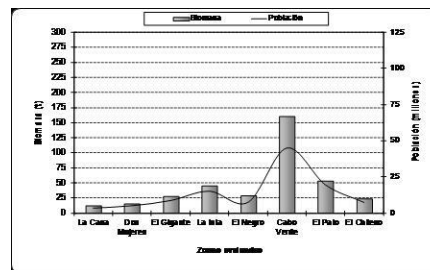
Por zonas de estudio la estructura de tallas fue polimodal en todas las zonas, asimismo se presentaron ejemplares mayores a la talla comercial. La distribución espacial de la población por estratos (cada 10 m), en las zonas evaluadas, indicó que los individuos de menores tallas se encontraron en la zona superior de la playa (línea de playa) y los individuos mayores se ubicaron a mayor profundidad (estratos mayores de 30-40 m) llegando hasta la zona de rompiente.

La densidad media de *Donax obesulus* por zonas estuvo comprendida entre 5,71 ind.m<sup>-2</sup> (La Casa) y 52,85 ind.m<sup>-2</sup> (Cabo Verde) (Tabla 1), encontrándose más concentrada en "Cabo Verde" y más dispersa en "La Casa".

La población estimada en el área total evaluada fue de 111,50 millones de individuos  $\pm$  20,08 % y la biomasa de 367,02 toneladas  $\pm$  21,29 %; Contribuyeron con la mayor abundancia las zonas de “Cabo Verde” (44,92 millones de individuos), “El Palo” (19,50 millones de ejemplares) y “La Isla” (15,12 millones de individuos), mientras que “La Casa” presentó la menor población y biomasa (3,42 millones de individuos y 11,96 t) (Fig. 4).

En general el recurso se encontró distribuido a lo largo de las playas arenosas de Lambayeque entre El Chileno (06°14'49,0" S) y La Casa (06°40'45,0" S). La zona denominada “Cabo Verde” fue la que presentó las más altas concentraciones seguido de “El Negro”

Figura 4. Biomasa (t) y población (millones de individuos) de *Donax Obesulus* por zona evaluada Lambayeque, abril de 2013.



## PRODUCTOS

- Informe Ejecutivo: Evaluación de bancos naturales de palabritas en el litoral de Lambayeque, abril 2013. Ing. Pesq Jaime De La Cruz Galloso, Blga. Paquita Ramírez Díaz MSc & Lic. Javier Castro Gálvez.
- Informe Ejecutivo: Evaluación del banco natural de concha fina *Transenella pannosa* y prospección de pulpo *Octopus mimus* en la Isla Lobos de Tierra, junio 2013. MSc. Paquita Ramírez Díaz, Ing. Pesq. Jaime De La Cruz Galloso, Lic. Javier Castro Gálvez & Lic. Sergio Bances.
- Informe Ejecutivo: Prospección de los bancos naturales de pulpo *Octopus mimus* en la Islas Lobos de Afuera, junio del 2013. MSc. Paquita Ramírez Díaz, Ing. Pesq Jaime De La Cruz Galloso & Lic. Javier Castro Gálvez
- Informe Ejecutivo: Evaluación del banco natural de concha de abanico *Argopecten purpuratus* en la isla Lobos de Tierra, diciembre de 2013. MSc Paquita Ramírez Díaz, Ing. Pesq Jaime De La Cruz Galloso & Lic. Javier Castro Gálvez.

## 3. Estudio de la Biodiversidad marina de la Región Lambayeque.

### + Estudio de la Biodiversidad en la isla Lobos de Tierra. Del 13 al 17 setiembre

Los resultados preliminares revelan que la riqueza de especies registradas en este estudio en la zona submareal estuvo constituida por 48 especies de la fauna megabentónica, distribuidas en 5 grupos taxonómicos encontrándose 22 moluscos, 12 crustáceos, 8 equinodermos, 4 cnidarios y 2 poríferos. El grupo taxonómico con la mayor representatividad en abundancia fueron los equinodermos y los crustáceos con el 46,50 % y 11,50 % respectivamente.

En el ámbito intermareal los moluscos predominaron en el supralitoral y mesolitoral en todas las zonas de estudio; mientras que en el infralitoral predominaron los moluscos en la zona de La Grama y equinodermos y moluscos al Nor este de isla Rata y en El Ñopo respectivamente. En cuanto a la comunidad algal, la especie *Caulerpa filiformis* es la mejor representada tanto en la zona intermareal como en el submareal.

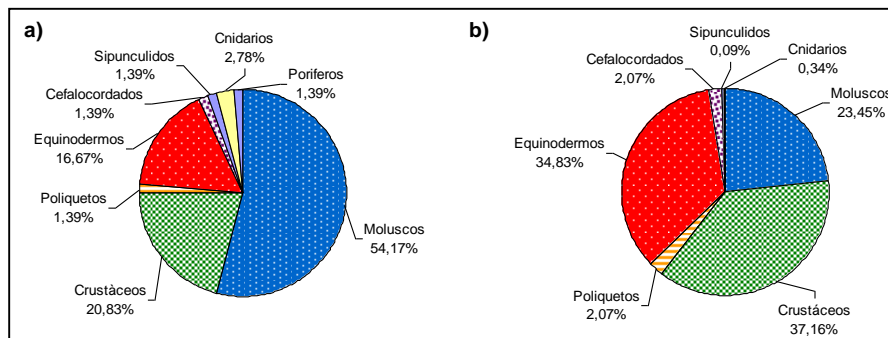
### + Estudio de la Biodiversidad en las islas Lobos de Afuera. Del 06 al 10 mayo

En julio en la zona submareal, se registraron 72 especies distribuidas en 7 grupos taxonómicos, encontrándose 40 especies de moluscos, 1 de poliquetos, 17 crustáceos, 15 de equinodermos y 1 especie cada uno de poliquetos, sipunculidos cefalocordados, poríferos y cnidarios. El grupo taxonómico con la mayor representatividad en abundancia fueron los crustáceos y los equinodermos con el 37,16 % y 34,83 % respectivamente (Fig. 5).

Las especies dominantes en términos de densidad estuvieron representados por *Austromegabalanuspsittacus* (166 ind.m<sup>-2</sup>) y *Neothyone gibber* (162 ind.m<sup>-2</sup>). Del análisis comunitario se observa que los índices de diversidad fluctuaron entre 1,10 y 2,98 bits/ind; la estación 1 (2,98 bits/ind.) fue la que presentó la mayor diversidad.

En el intermareal (supralitoral y mesolitoral) de las tres zonas de estudio evaluadas predominaron los moluscos; mientras que en el infralitoral predominaron los crustáceos en Caleta Del Manoa (34,55 %) y El Cenicero (53,33 %) y los equinodermos (39,52 %) en Caleta Rinot.

Figura 5. Distribución porcentual de: (a) riqueza y (b) abundancia por grupos taxonómicos del megabentos de la zona submareal. Islas Lobos de Afuera,



## PRODUCTOS

- Informe Ejecutivo: Estudio de la Biodiversidad en las islas Lobos de Afuera, mayo 2013. MSc. Paquita Ramírez Díaz, Ing. Pesq Jaime De La Cruz Galloso & Lic. Javier Castro Gálvez.

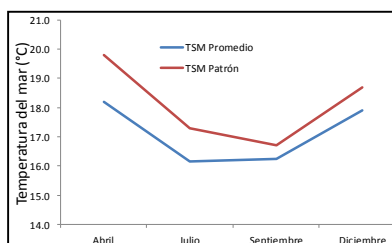
- Informe Ejecutivo: Estudio de la Biodiversidad en la isla Lobos de Tierra, setiembre 2013. MSc. Paquita Ramírez Díaz, Ing. Pesq Jaime De La Cruz Galloso & Lic. Javier Castro Gálvez.

#### 4. Estudio de la variabilidad oceanográfica entre San José – Islas Lobos de Afuera.

Se realizaron las 04 salidas previstas para esta actividad, las cuales no se ejecutaron en las fechas programadas debido a la reestructuración del presupuesto institucional y el retraso de la provisión económica, cumpliéndose de esta manera las actividades con desfases de varios meses, quedando la mayoría de las actividades en el segundo semestre del año.

Las operaciones realizadas permitieron observar que durante el las prospecciones realizadas este año, la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) se encontró muy fortalecida en el mes de abril, como consecuencia de proyecciones de aguas cálidas del norte por el debilitamiento de los vientos del sur y sureste en las semanas previas por la inestabilidad del Anticiclón del Pacífico (APS). Durante las prospecciones realizadas después de abril se observó el debilitamiento y retracción de la ESCC reflejada en la disminución del oxígeno disuelto en toda la sección, lo cual era lo esperado con el proceso de normalización de las condiciones en el Pacífico oriental y es lo que se esperaba para la época ya que normalmente se le debe encontrar debilitada en invierno – primavera, sin embargo la ESCC mantuvo su influencia mezclándose activamente con las ACF como lo sugiere la relativa alta concentración de oxígeno disuelto en las zonas más profundas al oeste de las islas Lobos de Afuera entre julio y diciembre.

Las Aguas Costeras Frías (ACF) predominaron en el área en forma muy irregular, fortaleciéndose y debilitándose con intromisión de aguas cálidas (ASS) como los observados durante los meses de abril, julio y diciembre, solo durante la prospección realizada en el mes de septiembre se encontró el predominio claro de las ACF incluso fuera de la 50 mn de la costa. Por su parte el afloramiento costero se manifestó a lo largo de los meses muestreados con intensidad variable, en algún momento involucró toda el área frente a Lambayeque como lo indica la presencia dispersa de indicadores fitoplanctónicos de esta masa de agua.



El promedio de la TSM fluctuó en las observaciones realizadas en el año entre 16,2 y 18,2°C, para julio y abril respectivamente Figura 6

Con respecto a la temperatura patrón para el área, durante el mes de abril se presentó una anomalía de  $-1,6^{\circ}\text{C}$ , la mínima del año, y en septiembre la anomalía alcanzó los  $-0,5^{\circ}\text{C}$ ,

Figura 6. Comparación de los promedios de la temperatura superficial del mar (TSM) registrada durante los perfiles oceanográficos y la temperatura Patrón mensual para el área (CM 308-60), año 2013.

Por su parte la isoterma de  $15^{\circ}\text{C}$  que se encontró ausente en el área durante el muestreo de abril, comenzó a ascender paulatinamente en julio hasta hacerse casi superficial en septiembre y comienza a descender progresivamente hasta casi desaparecer en diciembre; por su parte, la isoxígena de 0,5 ml/L se encontró ausente durante el año, a excepción de la presencia de zonas hipóxicas cerca de la costa entre los meses de septiembre y diciembre. Este año las isolíneas 0,5 mL/L de concentración de oxígeno no manifestaron una relación tan estrecha con la isoterma de  $15^{\circ}\text{C}$  como lo observado el año anterior.

Por otra parte la presencia del indicador fitoplanctónico de las ACF (dinoflagelado *Protoperidinium obtusum*) se reportó en todas las prospecciones, solo durante la prospección realizada en el mes de septiembre se le encontró en forma exclusiva, y en las prospecciones de abril y julio se lo encontró interaccionando con indicadores de ASS fuera de las 20 mn de la costa. En diciembre la presencia del indicador de las ACF se retrajeron dentro de las 20 mn de la costa, indicando la variabilidad en la intensificación y expansión de esta masa de agua en el área, al igual que el indicador zooplanctónico de esta masa de agua el copépodo *Centropages brachiatus*.

En cuanto al ictioplancton, se observó que los huevos y larvas de anchoveta *Engraulis ringens* y fueron el principal componente del ictioplancton en todas las prospecciones hasta las 50 mn. Por otra parte, se observó también huevos y larvas de *Merluccius gayi* entre 45 y 50 mn de la costa en las prospecciones de julio y diciembre.

#### PRODUCTOS

- 04 Reportes de las condiciones oceanográficas (Tablas y Gráficos) frente a San José – Islas Lobos de Afuera (vía correo electrónico). Lic. Javier Castro Gálvez.

#### 5. Estudio de la dinámica de afloramiento costero como indicador de la productividad frente a Pimentel, Lambayeque.

Durante este año el promedio diario de la velocidad del viento presentó fuertes fluctuaciones interdiarias variando entre 0,9 y 5,1  $\text{m}^*\text{s}^{-1}$ . Los vientos que predominaron fueron los provenientes del SSE y variaron entre 37,3 y 51,4% en los meses de febrero y abril, respectivamente. Por otra parte, los vientos provenientes del SE fueron también importantes, incrementándose cuando los vientos del S y SSW disminuían. Vientos de componente norte continuaron presentándose esporádicamente durante todo el periodo.

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 esta sede.



Los promedios mensuales de estrés del viento fueron incrementándose progresivamente a lo largo del semestre hasta alcanzar su máximo en junio, los promedios mensuales alcanzaron los 0,12; 0,12; 0,15; 0,18; 0,18, 0,22 y 0,19 dinas.cm<sup>-2</sup> para los meses de enero a julio respectivamente, el promedio mensual máximo fue alcanzado en junio y el mínimo en enero y febrero. Estos promedios son claramente superiores a los registrados en el mismo periodo del año anterior en el que se registró una mínima de 0,09 dinas.cm<sup>-2</sup> en junio y una máxima de 0,17 dinas.cm<sup>-2</sup> en mayo; y si consideramos el valor de 0,18 dinas.cm<sup>-2</sup> como el estrés mínimo para generar afloramiento, podemos concluir que en lo que va del semestre las condiciones durante el verano y conforme a lo que se espera, no fueron muy favorables para la generación de afloramiento intenso y sostenido en el área, sin embargo en los meses de otoño se produjo un claro repunte de este proceso.

En los valores diarios del estrés del viento, se observa que en algunos días del mes de abril se alcanzó valores relativamente altos en comparación a los alcanzados en los meses precedentes, pero no fueron constantes y sostenidos por lo que no fue suficiente para elevar los promedios mensuales correspondientes, así mismo durante los meses de mayo y junio los picos positivos de estrés fueron más frecuentes y elevados, por lo que los índices de afloramiento fueron mayores durante estos meses.

El fortalecimiento en la intensidad y en la persistencia de los vientos de componente sur en los meses de otoño después de valores relativamente bajos alcanzados durante el verano, se reflejó en una clara recuperación de este proceso en el área y que se refleja en los índices diarios de afloramiento (IA) sensiblemente altos en algunos momentos del periodo, observándose incluso una clara tendencia al incremento, concordante con el proceso frío y la proximidad del invierno en el Pacífico oriental (Figura 7).

En este semestre, la intensidad de los vientos presentó un patrón diario regular, con mayores intensidades después del medio día y las menores en horas de la mañana, periodos de calma fueron registrados durante febrero y marzo principalmente. Los índices más bajos correspondieron a los momentos de mayor relajación del viento de componente sur y disminución general en la intensidad registrada a lo largo del periodo.

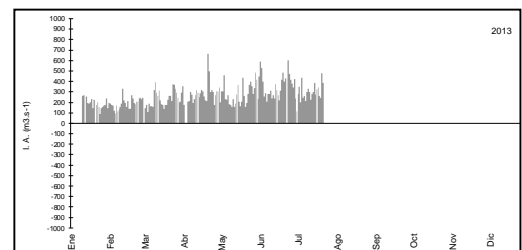


Figura 7. Índice de afloramiento (I. A.) diario calculado para el área de Santa Rosa, 2013.

## PRODUCTO

07 Reporte de las condiciones ambientales y de los índices de afloramiento mensuales (Tablas y Gráficos) frente a Pimentel. Lic. Javier Castro Gálvez.

## 06. SEDE HUANCHACO

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Huanchaco	06	85 %

### 1. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE LA ANCHOVETA Y OTROS RECURSOS PELÁGICOS

En enero, los desembarques formaron parte de la segunda temporada de pesca de **anchoveta** del 2012, finalizando el 31 de este mes. Luego, la R.M. N° 148-2013 PRODUCE y R.M. N° 197-2013 PRODUCE autorizaron el inicio de la primera temporada de pesca del 2013, de los recursos **anchoveta** *Engraulis ringens* y **anchoveta blanca** *Anchoa nasus*, para la región Norte – Centro del litoral a partir del 16 de mayo, hasta alcanzar el Límite Máximo Total de Captura Permisible (LMTCP), o en su defecto no deberá exceder del 31 de julio del 2013. El LMTCP para esta temporada se estableció en 2, 05 millones de toneladas.

La segunda temporada de pesca según la R.M. N° 300-2013 PRODUCE se inició el 12 de noviembre, hasta alcanzar el LMTCP o en efecto no deberá exceder del 31 de enero del 2014. El LMTCP para esta temporada se estableció en 2,304 millones de toneladas.

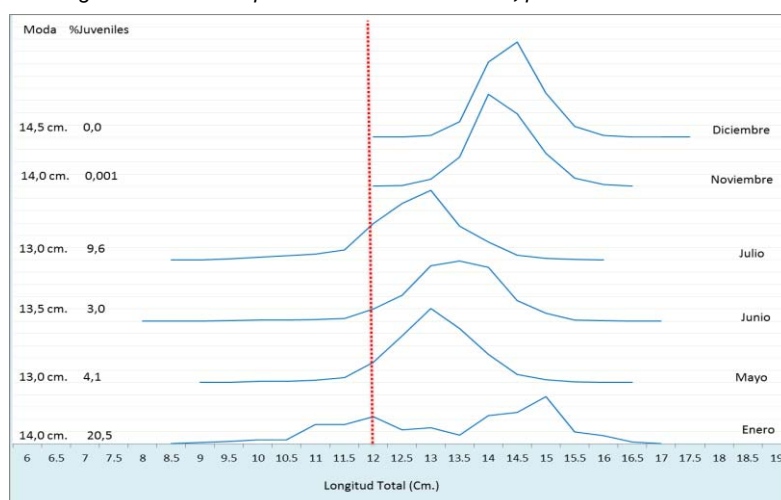
Los desembarques de la pesquería industrial pelágica en la región La Libertad durante el año 2013 totalizaron 554 668,300 t, disminuyendo en 1,4 %, respecto al año 2012 (562 752,245 t). El recurso con mayor volumen desembarcado fue **anchoveta**, representando el 99,99 % del total. El registro de captura incidental de especies asociadas a los cardúmenes de **anchoveta** representó el 0,01 %, compuesto por caballa, bagre, merluza y múnida. Asimismo se registró presencia de pota, medusas y calamar.

Los desembarques por tipo de flota fueron de la flota Industrial de acero 430 270,710 t (77,6%) y de la flota Industrial de madera 124 397,590 t (22,4%). El esfuerzo pesquero desplegado expresado en número de viajes con pesca (v.c.p.) fue: para la flota Industrial 1 646 v.c.p. operando 215 embarcaciones, y para la flota industrial de madera 2 272 v.c.p., desplazando 221 embarcaciones. Las mayores capturas se registraron en los estratos de capacidad de bodega (CBOD); 301-400 m3 (133 626,532 t), mayores a 501 m3 (123 089,705 t) y 401 - 500 m3 (116 745,103 t). Los índices de CPUE de anchoveta, fueron de 261,4 t/v.c.p. para la flota industrial de acero y de 54,8 t/v.c.p. para la flota de madera.

La **anchoveta** presentó una distribución latitudinalmente desde Chérrepe hasta Casma y longitudinalmente hasta 90 millas náuticas de la costa. Las mayores capturas se presentaron frente a Huanchaco, Salaverry y Guañape, dentro de las 60 millas de la costa.

La **anchoveta** presentó una estructura por tamaños de 8,0 hasta 17,5 cm de longitud total (L.T.) con moda principal en 14,0 cm. La longitud media fue de 13,7 cm, y la incidencia de ejemplares juveniles fue de 2,5 %. En el mes de enero se presentó mayor incidencia de ejemplares juveniles (20,5 %), sin embargo en noviembre la incidencia fue insignificante (0,001 %), y hasta la primera semana de diciembre no se registraron juveniles (Fig. 1).

Figura 1. Estructura por tamaños de **anchoveta**, por meses - 2013.



El proceso reproductivo de la anchoveta durante el primer semestre presentó una tendencia similar al patrón histórico, presentando valores muy cercanos a este. En enero se dio inicio al desove secundario de verano. En el segundo semestre, presenta una similar tendencia, pero aún muy por debajo del patrón. Los valores del I.G.S. fueron: de 3,6 en enero; 1,6 en mayo; 2,6 en junio; 3,1 en julio; 4,7 en noviembre y 4.1 en diciembre (primera semana).

Se realizaron un total de 1 059 muestreos biométricos de **anchoveta** con 164 145 ejemplares medidos. Asimismo se realizaron 12 muestreos biológicos de **anchoveta** con 723 individuos. También se realizó la colecta de 342 gónadas de

**anchoveta** para estudios histológicos; 185 ejemplares de **anchoveta** para análisis de contenido graso, 173 estómagos de **anchoveta**, y 723 pares de otolitos de **anchoveta**. El material colectado fue enviado a la sede central, cumpliéndose el 77,3 % de las metas establecidas.

## 2. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE LOS PRINCIPALES RECURSOS DEMERSALES Y COSTEROS

Se desembarcaron 2 020,712 t de recursos demersales y costeros, de los cuales 1 764,675 t (87,3 %) correspondieron a las cuatro especies en seguimiento (**coco**, **lisa**, **lorna** y **machete**) y 256,037 t (12,7%) correspondieron a otros recursos demersales y costeros.

Se realizaron 77 muestreos biométricos, siendo en total 5 893 ejemplares: “**coco**” 1900, “**lisa**” 1390, “**lorna**” 1499 y “**machete**” 1104 ejemplares. Se realizaron 77 muestreos biológicos, siendo en total 4168 ejemplares: “**coco**” 1432, “**lisa**” 1120, “**lorna**” 1075 y “**machete**” 541 ejemplares.

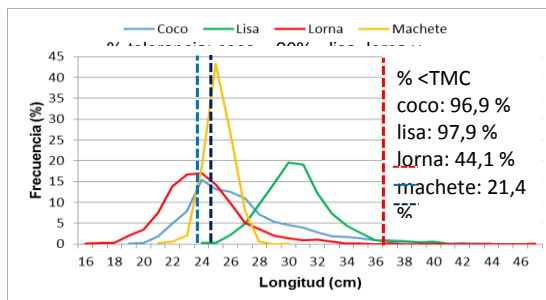
El rango de tallas de las especies en seguimiento fueron: “**coco**” de 19 a 44 cm, “**lisa**” 24 a 41 cm, “**lorna**” 16 a 47 cm y “**machete**” 21 a 30 cm de longitud total.

El porcentaje de ejemplares menores a la Talla Mínima de Captura fue superior a los porcentajes mínimos establecidos para todas las especies en seguimiento. En “**coco**” fue 96,9 %, “**lisa**” 97,9 %, “**lorna**” 44,1 % y “**machete**” 21,4 % (Fig. 2); estos valores se deben posiblemente a la presión de pesca sobre estos recursos o al uso de artes de pesca con tamaños de malla pequeños.

La condición sexual de acuerdo a los valores del Índice Gonadosomático (IGs) para “**coco**” se observó que el desove más marcado inicia a fines de mayo hasta fines de julio; en “**lisa**” el desove más marcado fue a fines de abril; aunque este no fue tan marcado en comparación con el año 2012; en “**lorna**” al finalizar abril; y en “**machete**” al finalizar junio.

Los análisis de contenido estomacal, utilizando los métodos de análisis de frecuencia de ocurrencia y estimación porcentual, indican que en “**suco**” el ítem más representativo fue la clase poliquetos; en “**lisa**” el fitoplancton (diatomeas) fue el ítem más importante; en “**lorna**” el ítem más frecuente fueron los crustáceos, siendo *Emerita análoga* “muy muy” la especie más representativa; en “**machete**” fue el zooplancton (copépodos).

Figura 2. Estructura por tallas y porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima de captura (TMC) de las especies en seguimiento durante el 2013.



## 3. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE INVERTEBRADOS MARINOS DE LA REGIÓN LA LIBERTAD

Durante el año 2013, el volumen de desembarque de invertebrados marinos fue de 8 655 928 kg, correspondiendo a Puerto Salaverry 8 524 863 Kg (98,49 %), Puerto Pacasmayo 76 732 Kg (0,89%), Puerto Morín 20 763 Kg (0,24%), Puerto Malabrigo 18 116 Kg (0,21%), y Huanchaco 15 454 Kg (0,18%). Del total extraído, el 96,97 % corresponde a *Dosidiscus gigas* **potá**, el 2,74 % a *Platyxanthus orbigny* **cangrejo violáceo**, el 0,19 % a *Stramonita chocolata* **caracol negro**, el 0,07 %, a *Octopus mimus* **pulpo**, el 0,03 % a *Semele sp* **almeja**, el 0,002 % a *Cancer setosus* **cangrejo peludo** (Tabla1).

Tabla 1. Desembarque de invertebrados marinos por puerto y caletas, durante el año 2013.

Especies	Puerto Pacasmayo	Puerto Malabrigo	Huanchaco	Puerto Salaverry	Puerto Morín	Total	%
almeja		2360		75	2435	0,03	
cangrejo peludo	145			25	170	0,002	
cangrejo violáceo	76587	11688	15452	131412	2133	237272	2,74
caracol negro		3920			12914	16834	0,19
potá				8393440		8393440	96,97
pulpo		148	2	11	5616	5777	0,07
<b>Total general</b>	<b>76732</b>	<b>18116</b>	<b>15454</b>	<b>8524863</b>	<b>20763</b>	<b>8655928</b>	<b>100,00</b>
%	0,89	0,21	0,18	98,49	0,24	100,00	

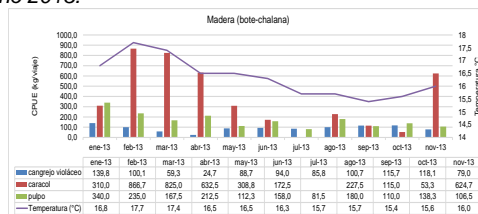


Figura 3. Desembarques de invertebrados durante 2013

El “cangrejo violáceo”, fue el recurso más importante entre las especies en seguimiento (Fig. 3) manteniéndose en el primer lugar por su volumen de desembarque para este año.

La CPUE, para chalana y bote, muestra para **caracol negro** de mayo a octubre valores bajos incrementando para el mes de noviembre, esto posiblemente estaría influenciado por la temperatura, situación diferente se observa para el **cangrejo violáceo**, que muestra bajas variaciones del valor de CPUE durante este año; así mismo **pulpo** presenta un CPUE muy poco variable. La CPUE para el recurso **potá** muestra un descenso notorio desde el mes de agosto hasta octubre, y en noviembre presenta una mejora en este valor.

Tabla 2. Parámetros bioestadísticos en las especies estudiadas

Especies	N° ejemplares	%	Rango (mm)	Moda (mm)
<b>cangrejo violáceo</b>	1194	46,9	37-97	72
<b>caracol negro</b>	1032	40,5	31-76	51
<b>pulpo</b>	321	12,6	100-2500	700
<b>Total</b>	2547	100		

Se realizó muestreos biométricos a tres especies en seguimiento, correspondiendo el mayor porcentaje a **cangrejo**

**violáceo** (46,9 %), seguido de **caracol negro** (40,5%).

Para los muestreos biológicos se analizaron 2 547 ejemplares, y sus modas estuvieron en 72 mm para **cangrejo violáceo**, 51 mm para **caracol negro** y 700 g para **pulpo**. (Tabla 2).

#### 4. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA ARTESANAL

Durante enero a noviembre del 2013, se realizaron 21 007 encuestas, siendo el desembarque total de 12 046 142 kg, presentando el mayor desembarque en marzo con 2 484 218 kg principalmente por las capturas del recurso **potá**, debido a la intromisión de aguas subtropicales superficiales hacia nuestras costas. La temperatura superficial del agua de mar, en marzo presentó la máxima (17,4 °C) y la mínima en setiembre (15,4 °C) (Fig. 4).

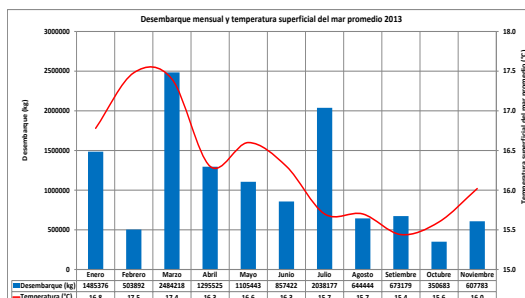


Figura 4. Desembarque (kg) y temperatura superficial (°C), durante el 2013.

#### Desembarque por Puerto y Caleta

Durante enero a noviembre del 2013, Puerto Salaverry presentó los mayores desembarques con 10 059 540 kg (83,51 %), principalmente por la captura de recursos oceánicos como **potá**, **perico** y **tiburones**. Se registraron 88 especies siendo las más representativas los peces con 74 especies, 7 invertebrados, 1 macroalga, 1 mamífero, 1 quelonio y 4 aves. Entre los peces, las especies más desembarcadas fueron: **Lorna**, **lisa**, **coco** y **bonito**; entre los invertebrados: **Potá** y **cangrejo violáceo** y en macroalgas: **Yuyo**. Operaron 4 tipos de unidades de pesca: lanchas, botes, chalanas, caballitos de totora y la extracción sin embarcación dedicada principalmente al recurso **yuyo**. Se registró 8 tipos de artes y aparejos de pesca, así como la extracción de invertebrados utilizando el buceo a compresora y la extracción manual en orilla.

#### 5. SEGUIMIENTO DE LA EXTRACCIÓN DE MACROALGAS MARINAS

##### + Volúmenes de extracción

Hasta noviembre del 2013, en el litoral de La Libertad se extrajo un total de 47,164 t de macroalgas marinas, la mayor extracción ocurrió en enero (20,3 t) y la menor en mayo (0,5 t). Cabe resaltar que en marzo y junio no se reportaron extracciones por estar las praderas arenadas. A inicios de verano se observó una tendencia creciente en las extracciones debido al aumento del área, más horas luz y a la ausencia de herbívoros que permitió el incremento de la biomasa del **yuyo**; esta ausencia de herbívoros (*Tegula atra*, *Prisogaster niger*, *Chiton cumingsii*, etc) se debe a la presencia de aguas frías que no permitió su desarrollo. A finales de verano y finales de invierno se observa una tendencia decreciente en las extracciones debido a la aportación de descarga de sedimentos de origen continental (arenamiento de las praderas), aumento de la biomasa herbívora y de epibiontes (*Semimytilus algosus*) los cuales no permiten el desarrollo en biomasa de **yuyo**; mientras que en primavera se observó un ligero aumento en las extracciones debido a las condiciones ambientales favorables propias de la estación incrementando la biomasa del **yuyo** (Fig. 5). El 100 % de las extracciones corresponde a *Chondracanthus chamissoi* **yuyo**.

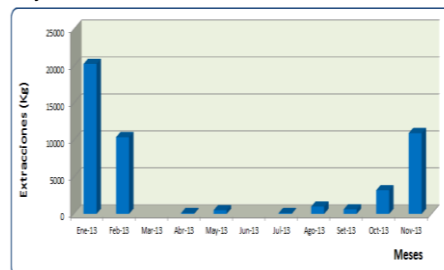


Fig. 5. Extracción de macroalgas marinas durante el primer semestre del 2013.

##### + Extracciones por Puerto y Caleta

La mayor extracción se presentó en Puerto Pacasmayo: 37,69 (79,93 %), seguido de Puerto Malabrigo: 4,53 t (9,62 %), Puerto Salaverry: 3,07 t (6,51 %), Caleta Chérrepe: 1,43 t (3,03 %) y Caleta Huanchaco: 0,43 t (0,91 %). Durante el último semestre del 2012, las praderas de todas las zonas de extracción se desarenaron aumentando la extensión de las mismas y haciendo posible el incremento en la biomasa del recurso algal, así como su disponibilidad y accesibilidad para su extracción durante el primer semestre del 2013, pero en el tercer trimestre del 2013 debido a la descarga de sedimento, estas praderas se arenaron disminuyendo las extracciones y a partir del cuarto trimestre estas se vienen recuperando.

##### + Variación mensual de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

En el 2013 el esfuerzo total (recolector-hora) fue de 2 768,31 rh, en julio se dio el menor esfuerzo con 9 rh y en noviembre el mayor esfuerzo con 1031,3 rh.; sin embargo la máxima CPUE ocurrió en enero con 28,56 kg/rh y la mínima en abril con 6,15 kg/rh. La CPUE como índice de abundancia se incrementa en los meses de primavera-verano y disminuye en la estación de otoño-invierno teniendo una relación inversa con el aumento del arenamiento en las praderas, en donde los recursos se vuelven menos accesibles y/o disponibles al recolector artesanal.

##### + Estructura por tamaño de *Chondracanthus chamissoi* "yuyo" y *Gracilariopsis lemaneiformis* "pelillo"

Las tallas del **yuyo** presentaron una tendencia creciente durante el verano del 2013, con una media máxima en enero de 16,02 cm con tallas que oscilaron de 5 cm a 36 cm, causada por la mayor disponibilidad de luz solar y por la resuspensión de los nutrientes; este escenario fue aprovechado por los extractores causando una fuerte presión de extracción, lo que aunado al aumento de la biomasa herbívora, provocó la disminución de las tallas a mediados de otoño, reportándose para el mes de mayo una media de 12,1 cm con tallas que oscilaron de 2 cm a 22 cm; en invierno debido a la aportación de sedimentos de origen continental las praderas se arenaron afectando negativamente el

desarrollo de las tallas del alga registrándose para el mes de julio una media de 10,4 cm con tallas que oscilaron de 2 a 20 cm; finalmente en primavera las praderas están sufriendo un proceso de desarenamiento dejando área disponible para el desarrollo del alga, así mismo en esta estación las mareas bajas son más pronunciadas estimulando la reproducción y el crecimiento por su mayor exposición a la luz solar; reportándose para noviembre una media de 16,2 cm con tallas que oscilaron de 2 a 32 cm (Fig. 6)

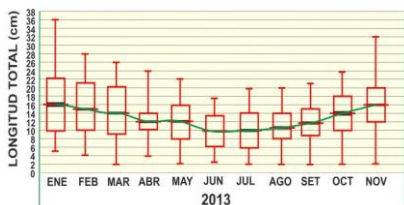


Fig. 6. Variación mensual de la estructura por tamaño de *C. chamissoi* "yuyo".

En el caso del **pelillo**, en el verano del 2013 al igual que en el **yuyo** también se observó una tendencia creciente en las tallas, con una media máxima en marzo de 75,2 cm con tallas que oscilaron de 20 cm a 140 cm, causada por la mayor disponibilidad de luz solar y por la nula extracción del recurso. En otoño se sigue observando esta tendencia creciente reportándose para mayo una media máxima de 92,2 cm con tallas que oscilaron de 30 cm a 141 cm; conforme se

acentúa el arenamiento en invierno las tallas van aumentando alcanzando para setiembre una media de 108,1 cm con tallas que oscilaron de 40 a 170 cm finalmente en primavera las praderas están sufriendo un proceso de desarenamiento dejando expuesta los discos de fijación de esta alga al embate de las olas y la presión herbívora afectando negativamente al desarrollo de las tallas reportándose para noviembre una media de 60,9 cm con tallas que oscilaron de 10 a 121 cm

## 6. VARIABILIDAD OCEANOGRÁFICA EN UN PUNTO FIJO DE PACASMAYO, MALABRIGO, HUANCHACO, SALAVERRY Y PUERTO MORIN

Para el 2013 en la Región La Libertad la temperatura superficial del mar (TSM) presentó la mínima en setiembre (15,5 °C) y la máxima en febrero (17,5 °C), promedio 15,8 °C; respecto al 2010 y 2012 disminuyó 1,1 °C mientras que 0,8 °C para el 2011. La anomalía térmica superficial del mar (ATSM) osciló entre -1,7 °C en marzo y +0,1 °C en noviembre, promedio -0,9 °C (Fig. 7).

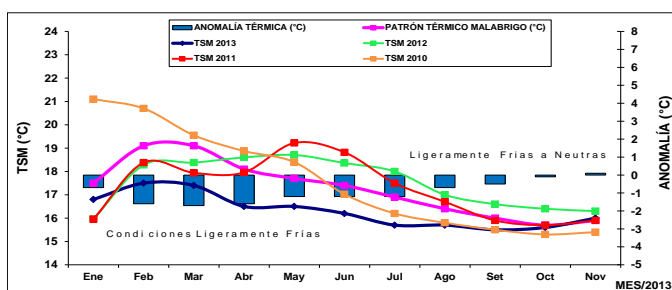


Figura 7. Variación de ATSM en relación al patrón histórico mensual y anomalía térmica durante el 2013 - Región La Libertad.

La salinidad superficial del mar de la Región La Libertad presentó la mínima en agosto (34,959 ups) y la máxima en mayo (35,040 ups), promedio 34,992 ups.

En un punto fijo de Malabrigo, la concentración de oxígeno disuelto promedio fue 5,42 mL/L, registrándose la mínima de 4,44 mL/L en enero y la máxima de 5,86 mL/L en setiembre, en tanto que el pH osciló entre 6,92 en marzo y 7,64 en octubre.

En un punto fijo de Huanchaco, el oxígeno disuelto promedio fue 5,45 mL/L, registrándose la mínima de 4,78 mL/L en febrero y la máxima de 5,90 mL/L en noviembre, en tanto que el pH registró valores de 6,89 en marzo a 7,62 en octubre. La temperatura del aire de enero a mayo osciló entre 19,5 °C en abril y 22,7 °C en febrero, promedio 21,3 °C. El ángulo de procedencia del viento fluctuó entre 184,3 ° en mayo a 222,0 ° en octubre, promedio 205,4 °. La intensidad del viento varió de 3,9 m/s en enero a 5,6 m/s en agosto, promedio 4,60 m/s. La humedad relativa varió de 77,2 % en enero a 82,3 % en abril, promedio 79,2 %. La presión atmosférica varió de 1008,6 hPa en febrero a 1012,4 hPa en mayo, promedio 1011,1 hPa.

De acuerdo con la TSM se tuvieron condiciones ligeramente frías durante el verano y otoño, mientras que para el segundo semestre se presentó tendencia hacia un escenario neutral.

La SSM y OSM registraron en el primer trimestre valores propios de ACF, mientras que en mayo y en el cuarto trimestre incursión de ASS, concordantes con las concentraciones de oxígeno (> 6,00 mL/L), favoreciendo al restablecimiento de las condiciones neutrales.

## 7. ÁREA DE EDAD Y CRECIMIENTO

### + Edad y crecimiento de *Dosidicus gigas* pota (juvenil)

Se analizaron 255 estatolitos de ejemplares juveniles de pota (Cr. 0702-04) a los que se les determinó la edad. La relación entre Longitud de manto (LM) (cm) – edad (días) y peso total (PT) (g) - edad (días) fue significativa para una ecuación potencial con  $P < 0.001$ .

Asimismo, se obtuvo la tasa de crecimiento absoluta, donde un individuo de 20 días de edad tiene una tasa de crecimiento diario de 0,82 mm/día, un individuo de 88 días de 2,35 mm/día, siendo el promedio de 1,78 mm/día.

### + Edad y crecimiento de *Dosidicus gigas* pota.

Se analizaron 43 estatolitos de ejemplares adultos de pota colectados en la E/P Hakurei Maru N°8 durante el Crucero de investigación y pesca exploratoria de calamar gigante *Dosidicus gigas* en el mar jurisdiccional de Perú 2011-2012. La



relación entre Longitud de manto (cm) – edad (días) fue significativo para una ecuación logística con  $P < 0.001$ . Los resultados se encuentran detallados en la tabla 3.

Tabla3. Parámetros de crecimiento obtenidos del análisis de estatolitos de pota adulta. Cr.2011-12.

Relación	Ecuación	a	b	c	Rango (cm)	R <sup>2</sup>	n
LM (cm) – Edad (días)	Logística	121.1	0.0113	259	20 - 112	0.96	43

#### + Edad y crecimiento de pulpo *Optopus mimus*

El análisis para los estudios de la edad y crecimiento en esta especie se realizó a partir de los picos (mandíbulas). El rango de Longitud de manto (LM) (cm) de los individuos durante el segundo al cuarto trimestre del 2013, estuvo entre los 8 y 20 cm, y las edades entre los 96 a 334 días. La relación Longitud de manto y edad fue significativa para la ecuación exponencial con  $P < 0.001$ . Los resultados se encuentran detallados en la tabla 4.

Tabla 4. Valores obtenidos del análisis de picos (mandíbulas) de *Optopus mimus* pulpo. Durante el II, III y IV trimestre del 2013.

Relación	Trimestre	Ecuación	a	b	Rango (cm)	Rango (días)	R <sup>2</sup>	n
LM (cm) – Edad (días)	II	Exponencial	3.4375	0.0053	8 – 18	184 - 283	50	38
LM (cm) – Edad (días)	III	Exponencial	7.1055	0.003	8 - 18	96 - 266	49	61
LM (cm) – Edad (días)	IV	Exponencial	6.2667	0.0032	9 - 20	141 - 334	64	63

Asimismo, la relación peso total (PT) (g) y edad (días) fue significativa para la ecuación potencial con  $P < 0.001$ , el rango de los PT de los individuos muestreados estuvo entre los 241.2 y 2,533.1 g

#### EVALUACION

El seguimiento de la Pesquería de la **anchoveta** y otros recursos pelágicos, ha permitido conocer el estado de la pesquería de anchoveta frente al litoral de la Región La Libertad. El ambiente marino presentó condiciones ligeramente frías en abril y mayo, continuando así durante la primera quincena de junio. Estas condiciones oceanográficas han afectado la distribución y concentración de la anchoveta frente al litoral de la Región La Libertad, así como han condicionado una gran presencia de juveniles, lo cual se vio reflejado los bajos rendimientos de las capturas.

#### PRODUCTOS

- Se elaboraron reportes diarios, formularios de muestreos biométricos y formularios de muestreos biológicos del seguimiento de las pesquerías e investigaciones propias.
- Se elaboró y envió quincenalmente a la Sede Central el registro de TSM, oxígeno disuelto y pH
- Se elaboró y envió mensualmente a la Sede Central el registro de dirección e intensidad del viento, temperatura del aire, humedad relativa y presión atmosférica.

## 07. SEDE CHIMBOTE

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Chimbote	07	89 %

### 1. INVESTIGACIÓN DE LA ANCHOVETA Y OTROS RECURSOS PELÁGICOS

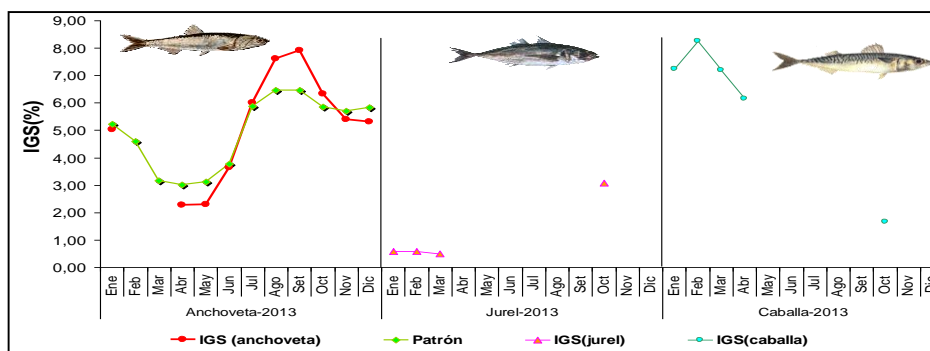
**+ Desembarques.** En 236 días de actividades extractivas de pesca pelágica industrial y artesanal, desembarcaron 1 587 244,427 t (39,90% mayor que el 2012). Se identificaron en total 20 especies hidrobiológicas destacando anchoveta con 1 558 704,498 t (98,20%) seguido de caballa con 15 034,599 t (0,95%), jurel con 12 170,387 t (0,77%), entre otros. Chimbote fue el puerto que registró mayor desembarque en la Región Ancash con 64,55% seguido de Coishco con 21,19%. Operaron un total de 1 117 embarcaciones entre industrial de madera (495 E/P), de acero (342 E/P), de menor escala (243 E/P) y con sistema RSW (37 E/P) desplegando un esfuerzo de 24 096 viajes con pesca efectiva (vcp). La CPUE de anchoveta, jurel y caballa presentaron índices altos en diciembre con 134 t/vcp, en febrero con 181 t/vcp y abril con 146 t/vcp respectivamente.

El área de pesca de la anchoveta abarcó desde Pacasmayo hasta Pucusana de 05 a 90 mn de la costa, el jurel desde Punta Las Zorras hasta Paracas de 20 a 120 mn de la costa y la caballa desde Chimbote hasta Paracas de 20 a 120 mn de la costa.

**+ Porcentaje de ejemplares juveniles.** Se realizó un total de 3 578 muestreos biométricos entre anchoveta, jurel, caballa y samasa, determinándose en anchoveta 3,81%; samasa 0,00%; jurel 3,85% y caballa 42,54%.

**+ Proceso reproductivo.** Se realizó un total de 27 muestreos biológicos de anchoveta, determinándose en la evolución del índice gonadosomático dos picos de desove uno prolongado en invierno-primavera (Julio a Diciembre) y uno corto en verano (enero a marzo). De 07 muestreos biológicos de jurel realizado en el 2013 indicó que la especie estuvo desovando en primavera (octubre), mientras que en 08 muestreos biológicos de caballa indicó que de enero hasta abril, la especie estuvo en desove (Fig. 1).

Figura 1. Índice Gonadosomático de las principales especies pelágicas según meses. Chimbote-2013



Se presentaron los reportes diarios, reportes mensuales e informes trimestrales de enero a mayo de 2013 del seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros pelágicos del ámbito de investigación de Chimbote a la sede central.

### 2. SEGUIMIENTO DE PESQUERÍAS DE LOS PRINCIPALES PECES DEMERSALES COSTEROS

**+ Desembarques** Se registró un desembarque total de 4 688,879 t, representadas por 55 especies. Las especies con volúmenes de captura más importantes fueron el pejerrey (43,3%) y la lorna (22,7%). El 84,9 % de la descarga total estuvo representada por las especies bajo seguimiento.

**+ Porcentaje de ejemplares menores a la TME.** :coco (95%), lisa (89%), lorna (82%), cachema (68%), cabinza (58%) y pejerrey (19%).

**+ Proceso reproductivo.** : Las especies que presentaron picos de reproducción en verano fueron; cabinza, cachema y coco; en otoño; lisa, machete y pejerrey y durante la primavera; fue lorna.

### 3. SEGUIMIENTO DE LOS PRINCIPALES RECURSOS DE INVERTEBRADOS MARINOS

**+ Desembarques.** Se desembarcaron 2 010 t sustentadas en 30 especies, de las cuales 5 fueron las más importantes: calamar (20,5%), marucha (16,7%), ancoco (13,4%), caracol (12,9%) y navajuela (9,7%); los que representaron el 73,2 % de la captura total.

**+ Porcentaje de ejemplares menores a TME.** almeja 63,4%, concha de abanico 76,3%, caracol 95,3%, marucha 23,9% y navajuela 47,4%.

**+ Proceso reproductivo.** la escala de madurez gonadal revela que en todas las especies analizadas a lo largo del año, tuvieron picos importantes de desove, en las estaciones de primavera-verano para marucha, caracol y pata de mula; invierno para calamar; primavera para concha de abanico y navaja y otoño para navajuela.

#### 4. ESTADÍSTICAS DE LA PESQUERIA ARTESANAL

**+ Desembarque.** 16240 t (Chimbote 68,70%, Dorado 6,73%, Samanco 5,55%, Casma 6,63%, Culebras 4,68% y Huarmey 7,71%). Se registraron 111 especies: 75 peces, 28 invertebrados, 2 algas, y capturas incidentales de mamíferos, quelonios y aves. Los mayores desembarques corresponden a la anchoveta (49,67%), el pejerrey (13,28%), lalorna (6,75%), elperico (5,04%), el machete (3,03%), el calamar (2,54%), el caracol (2,09%), la marucha (2,06%), la chilindrina (1,88%) y la pota (1,7%). Operaron 1 086 embarcaciones entre chalanas (32,14%), botes (43,37%), lanchas (22,19%) y balsas (2,30%), como también pescadores sin embarcación. Se utilizaron 6 tipos de artes y aparejos de pesca, y el método buceo (pulmón y compresora). Las lanchas de Chimbote presentaron la mayor CPUE con 10375 kg/viajes, debido a la pesca de anchoveta, perico y pota durante el año.

Fig.2 Desembarque por puertos.

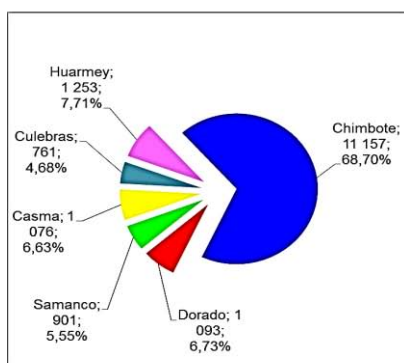


Fig. 3 Principales especies desembarcadas.

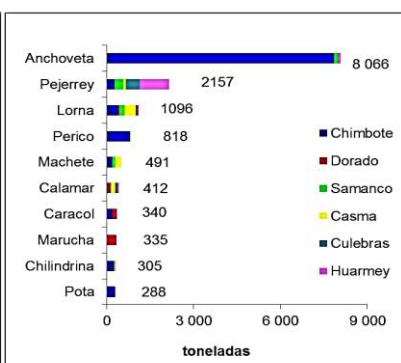
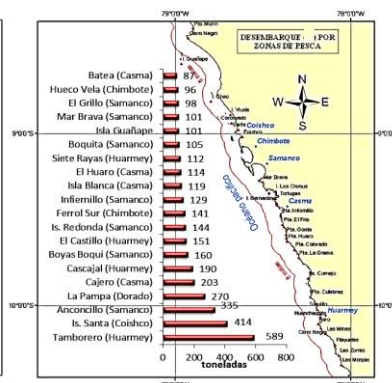


Fig. 4 Pesca costera



Las mayores capturas de anchoveta ocurrieron entre Puerto Santa y Mar Brava dentro de las 10 mn de la costa; otros recursos costeros se ubicaron en Huarmey (Tamborero y Cascajal), en Coishco (Isla Santa), en Samanco (Anconcillo, Boyas Boquita e Isla Redonda), en El Dorado (la Pampa), en Casma (Cajero e Isla Blanca) y en Chimbote (Isla Ferrol Sur y Hueco la Vela), mientras que la pesca de altura abarcó desde Pimentel hasta Pucusana alcanzando las 500 millas de la costa.

#### 5. INFLUENCIA DE LA DISPONIBILIDAD DE ALIMENTO EN EL CONTENIDO GRASO DE ANCHOVETA.

##### + Determinación de la estructura por talla de anchoveta

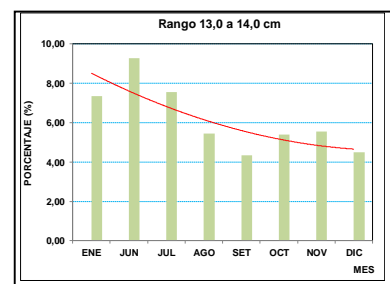
Se efectuaron 777 muestreos biológico-químico de anchoveta con un total de 3 505 ejemplares medidos, analizándose el contenido graso en los rangos de tallas de: **12,0 a 12,5 cm**; **13,0 a 14,0 cm**; **14,5 a 16,0 cm** y de **> a 16,5 cm** de longitud total (Figura 5).

##### + Cuantificación del porcentaje de contenido graso de anchoveta

Se determinó el porcentaje promedio para las tallas de:

- 12,0 a 12,5 cm** fue de 5,3141 %
- 13,0 a 14,0 cm** presentó un rango de 4,3468 a 9,2763 %
- 14,5 a 16,0 cm** presentó un rango de 4,5005 a 8,2308 %
- >a 16,5 cm** varió de 4,3520 a 6,6129 %

Figura 5. Variación del contenido graso de la anchoveta durante el 2013. Rango 13,0 a 14,0 cm de longitud



#### 6. EVALUACIÓN POBLACIONAL DE BANCOS NATURALES DE INVERTEBRADOS MARINOS COMERCIALES EN EL LITORAL DE ANCASH

Se realizaron evaluaciones poblacionales navajuela y pata de mula (*Tagelus dombeii* y *Trachycardium procerum*) en junio, y de navaja (*Ensis macha*) en setiembre.

Las estimaciones poblacionales en **navajuela** y **pata de mula** fueron de 79,4 y 0,2 millones de individuos respectivamente, encontrándose una mínima representación de ejemplares juveniles en ambas especies.

Las tallas de navajuela estuvieron comprendidas entre 7 y 91 mm de longitud valvar y las de pata de mula de 26 a 102 mm de altura valvar, siendo los valores medios de 61 y 71 mm respectivamente

Las densidades medias de los recursos, fueron de 179,1 ind./m<sup>2</sup> para navajuela y 0,60 ind./m<sup>2</sup> para pata de mula.

En **navaja** se estimó 3,2 millones de individuos en bancos naturales evaluados, de los cuales el 89,8% fueron ejemplares comerciales ( $\geq 120$  mm).

El rango de tallas varió de 25 a 186 mm, presentando una estructura polimodal y modas principales en 130 y 154 mm.

Las densidades variaron de 0,0 a 7,7 ejemplares por metro cuadrado, siendo las áreas de mayor concentración Culebras, Colorado y Mar Brava.

## 7. INVESTIGACIONES DE LA CALIDAD DEL AMBIENTE MARINO

En el área evaluada se localizaron valores termo-halinos propios de aguas de mezcla de Aguas Costeras Frías (ACF) y Aguas Subtropicales superficiales (ASS) con ligeras influencias por los vertidos antropogénicos y las variaciones locales del proceso de evaporación producto de menores profundidades de las áreas evaluadas. El oxígeno disuelto superficial presentó concentraciones menores a 4,00 mg/L asociadas al afloramiento costero. Estas concentraciones de oxígeno son favorables para el medio marino y para los recursos marinos que sustentan las diversas pesquerías, dado que se mejora la relación **Recurso-Ambiente**

Los agentes contaminantes de aceites y grasa fueron de 0,10 a 0,90 mg/L, estos valores no superaron lo permitido (1,00 mg/L) por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 4.

La calidad de agua en la cuenca baja de los ríos Santa, Lacramarca, Casma, Culebras y Huarmey respecto a la concentración de la demanda bioquímica de oxígeno estuvo dentro de la normatividad vigente (< 10 mg/L), según los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 4.

En el sedimento marino el metal cadmio en traza presentó en las bahías de Coishco, El Ferrol y Samanco valores puntuales que superaron lo permitido de (4,21 µg/g) por la Tabla de Protección Costera y Restauración de los EE.UU para el valor guía de probable Nivel de Efecto. (Long et al, 1995), el cadmio se caracteriza por adsorberse en el sedimento cuya textura sea fangosa y fango arenosa, en general con un contenido alto de materia orgánica. El manganeso presentó concentraciones mayores a 100,00 µg/g en toda el área evaluada del litoral costero; en tanto que, el cobre no superó en todas las áreas evaluadas el valor guía de 34,00 µg/g, para el valor guía de Efecto de Rango Bajo; para el metal cinc, no superó el valor guía de 124 µg/g de la Tabla de Protección Costera y Restauración de los EE.UU (Long et al, 1995), para el fierro total se presentaron concentraciones próximas a 2,00 µg/g en la mayor parte del área evaluada.

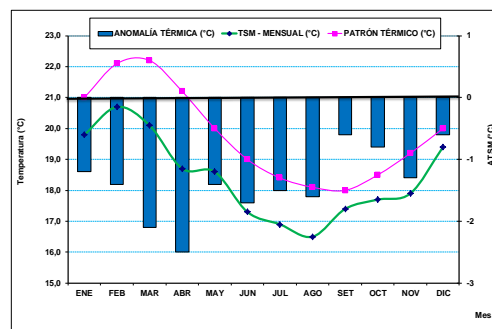
Río	Lugar	Mes	Nivel	Temperatura (°C)	Salinidad (ups)	Oxígeno (mg/L)
			s = superficie i = intermedio 5 y 15 m f = fondo			
2013	Coishco	Abril	s	15,6	34,881	3,90
			i=5	15,1	34,983	2,66
			f	14,9	35,032	0,65
El Ferrol	Abril	s	18,1	34,669	7,49	
		i=5	16,4	34,976	3,04	
		f	15,4	35,021	0,23	
Samanco	Abril	s	19,5	35,066	6,36	
		i=5	17,2	35,036	4,38	
		f	15,7	35,049	0,53	
Tortuga	Abril	s	17,3	35,051	6,49	
		i=5	16,0	35,033	6,32	
		f	15,8	35,040	3,43	
Casma	Abril	s	16,0	34,934	6,47	
		i=5	15,5	34,987	4,63	
		f	15,1	35,036	1,40	
Caleta Culebras	Abril	s	15,8	35,045	4,20	
		i=15	15,1	35,042	1,32	
		f	15,0	35,051	0,88	
Huarmey	Abril	s	15,6	35,033	1,69	
		i=15	14,8	35,044	0,42	
		f	14,7	35,063	0,36	

## 8. VARIABILIDAD DEL AMBIENTE MARINO

En Chimbote muchas empresas pesqueras se dedican a la producción de harina y aceite de pescado; algunas de ellas se están modernizando y otras aún falta, pero se sigue vertiendo volúmenes importantes de materia orgánica al medio acuático, que junto a otros factores climatológicos y antropogénicos, influyen considerablemente sobre el ecosistema marino costero.

- La TSM promedio en el 2013 fue 18,4°C, disminuyendo en 1,5 °C, respecto al 2012. El promedio térmico más alto se registró en febrero con 20,7 °C y el más bajo en agosto con 16,5 °C; las ATSM variaron de -2,5 °C (abril) a -0,6 °C (setiembre y diciembre).
- La distribución de salinidad presentó un promedio de 34,425 ups y se incrementó en 0,180 ups y presentó un rango de 33,999 ups (agosto) a 34,633 ups (febrero); se observó influencia de los vertidos antropogénicos, descargas de embarcaciones artesanales y aguas continentales en la concentración de la salinidad (Figura 1).

Figura 6. Variación de la TSM respecto al patrón térmico histórico mensual



- El oxígeno disuelto promedio superficial fue de 2,54 mL/L (mayo) a 6,84 mL/L (diciembre) con un promedio de 4,08 mL/L; incrementándose en 0,19 mL/L respecto al 2012. Asimismo se incrementó en 0,77 y 0,82 mL/L en comparación al 2011 y 2010 respectivamente.
- Las concentraciones mínimas de pH, potencial de iones de hidrógeno fue de 7,46 unidades (agosto) a 8,50 unidades (diciembre) y las máximas de 8,29 unidades (mayo) a 8,67 unidades (setiembre), existe una relación directa entre la concentración de oxígeno disuelto y el pH.
- Las concentraciones de 4,00 mL/L de oxígeno disuelto están relacionados a los más altos valores de pH (>8,00) debido a la intensa actividad fotosintética que se observó en el área evaluada; en tanto que, las concentraciones próximas a 3,00 mL/L son propias del afloramiento costero y aguas impactadas por los vertidos antropogénicos.

## PRODUCTOS

- Se presentaron los reportes, boletines y resumen ejecutivos mensuales de enero a diciembre del 2013
- Se presentaron los reportes, boletines, consolidados, F-31 y se envió a la sede central del IMARPE la data digitalizada en IMARSIS de los meses de enero a diciembre del 2013

## 08. SEDE HUACHO

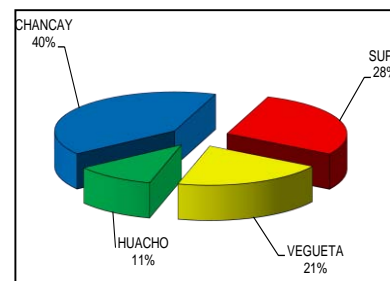
OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Huacho	08	87 %

### 1. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE RECURSOS PELAGICOS

#### + Desembarque industrial

El desembarque industrial correspondiente al año 2013 acumuló un total de 886 3231 t, registrado en 13 plantas pesqueras ubicadas en los puertos de Supe, Vegueta, Huacho y Chancay; sobresaliendo el puerto de Chancay (40,5 %), la planta pesquera con mayor representatividad fue Copeinca S.A.C. con (15,5 %) del total desembarcado.

Fig. 1 Desembarque industrial –año 2013



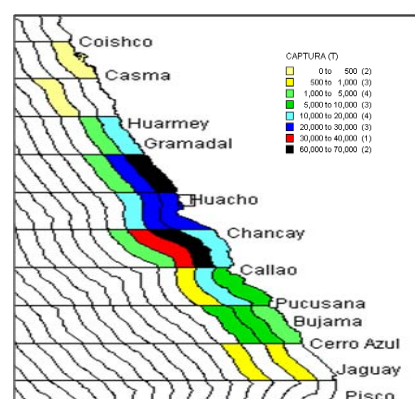
#### + Captura por unidad de esfuerzo

El esfuerzo pesquero industrial acumuló un total de 7496 viajes con pesca, obteniéndose una captura por unidad de esfuerzo de 78.75 t/vcp.

El desembarque artesanal registró un total de 3 341 t, sobresaliendo al especie bonito con 49,7 %, seguido de jurel con 23,5 % y caballa con 18,6% entre otras especies con menor desembarque como, perico y anchoveta

En la pesca artesanal de Huacho el mayor esfuerzo fue dirigido al recurso anchoveta con arte de cortina con 2762 viajes con pesca obteniéndose una c.p.u.e. de 22,1 k/vcp, y con arte de cerco el mayor esfuerzo fue dirigido al bonito con 165 viajes con pesca obteniéndose una c.p.u.e. de 8003.8 t/vcp, seguido de la caballa con 54 viajes con pesca y una c.p.u.e. de 15 368 t/vcp; en abril fue dirigido a la anchoveta con 108 viajes con pesca con arte de cortina y un c.p.u.e de 64030,3 kg/vcp, y jurel con 65 viajes con pesca una c.p.u.e. de 43604.4 kg/vcp.

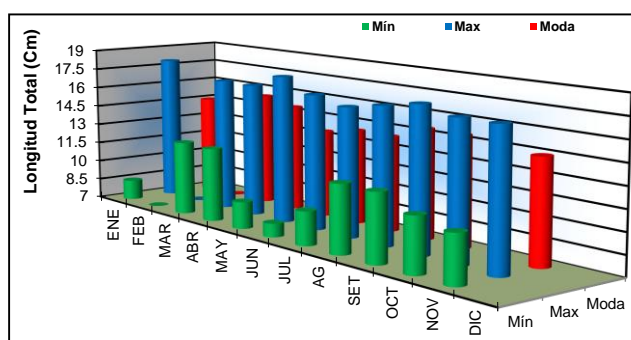
Fig. 02 - Distribución por áreas isoparalitorales de anchoveta, año 2013



#### + Zonas de pesca

La flota industrial dirigió su esfuerzo al recurso anchoveta desplazándose en 37 áreas isoparalitorales de pesca entre Casma (09°35'S-78°50'W) y Callao (12°02'S-77°42' W) dentro de una franja costera de 60 mn de distancia a la costa; ubicándose las zona más productiva frente a huacho a 30 mn, área isoparalitoral (3110) con una captura de 169 086 t.

Las zonas de pesca de la flota artesanal se ubicaron cercanas a la costa entre Supe, Carquín-Huacho y Chancay para las especies costeras y para las especies pelágicas se ubicaron entre supe huacho callao y Pucusana dentro de 50 y 80 mn de distancia, donde se capturó especies como caballa, jurel, bonito.



descendente de 3.24 y 7,54.

#### + Contenido Graso

Durante el año 2013 se realizaron 43 análisis de contenido graso en anchoveta cuyo rango fluctuó entre 0.25 y 9.71 con valor promedio de 3.44

**Trachurus murphy (jurel)** Proveniente de la pesca artesanal se tallaron 239 ejemplares con rango de tallas de 27 a 45 cm de longitud total, moda fluctuante en 28cm y alta incidencia de juveniles (79.3%), con mayor incidencia en maduración inicial (III - 47,3 %).

**Scomber japonicus peruanus (caballa)** Proveniente de la pesca artesanal se tallaron 831 ejemplares con tallas entre 23 a 36 cm de longitud a la horquilla, moda en 29 cm y significativa incidencia de juveniles (54,7 %).

#### + Muestras Biométricos y Biológicos 2013

Durante el año 2013 se tallaron un total de 435 237 ejemplares de anchoveta con rango de tallas entre 8.0 a 18.0 cm, la moda permaneció constante en 14, 5 y 15.0 cm la incidencia de juveniles fue de 12.7 % durante el año 2013.

Fig. 3 Tallas de anchoveta – año 2013

Macroscópicamente se analizaron 3285 ejemplares de anchoveta, encontrándose en proceso de desove (V-79,6 %) y en menor porcentaje en maduración media (III-12,2 %); los valores promedio de IGS mostraron una fluctuación



## EVALUACION

Durante este periodo la actividad pesquera industrial se desarrolló en los meses de enero, mayo, junio, julio y noviembre en 14 plantas pesqueras ubicadas entre los puertos de Supe y Chancay, siendo anchoveta en su totalidad, continuando con el seguimiento al proceso reproductivo de anchoveta en muestras provenientes de la pesca industrial y artesanal.

Respecto a la pesca artesanal en este año fue representativo el desembarque de bonito (49,7 %) y en segundo orden jurel (23,5 %) del total desembarcado.

## PRODUCTOS

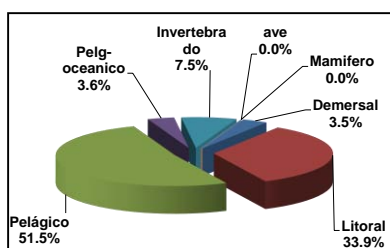
Informes mensuales internos del Seguimiento de la Pesquería Pelágica correspondiente de los meses de enero a noviembre del 2013.

130 Reportes diarios de la pesca industrial enero – noviembre- 2013.

03 Boletines informativos mensuales (Reporte científico) enviado a la Sede Central, Gobierno Regional, Municipalidad y a los Gremios de Pescadores de Huacho y Carquín.

## 2. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE RECURSOS DEMERSALES Y COSTEROS

### La Pesquería Artesanal en la Región Lima



El desembarque preliminar anual 2013 proveniente de la pesquería artesanal a nivel de la Región Lima, registró un volumen de 6.080,3 t (Fig.4) cuya diversidad estuvo compuesta por 82 especies, agrupadas en recursos pelágicos (06 Spp) que aportaron el mayor volumen con 3.131,2 t (51,5%), recursos litorales (08 Spp) con 2.060,4 t (33,9%), invertebrados marinos, (18 Spp) con 457,2 t (7,5%), pelágicos oceánicos 221,0 t (3,6%), demersales (39 Spp) con 210,5 t (3,5%); además se registraron aves (13 kg) y quelonios (10 kg).

Fig 4 Desembarques anual 2013 (%) por recursos, de la pesquería artesanal en la Región Lima

Por localidad el mayor desembarque se produjo en el puerto de Huacho con un volumen de 4.420,8 t (72,7%), seguida de Chancay con 440,3 t (7,2%), Carquín con 400,4 t (6,6%), Supe 332,3 t (5,5%), Cerro Azul (321,8 t (5,3%) y Vegueta 164,8 t (2,7%).

El desembarque por trimestres, muestra que el primer trimestre fue el más productivo con un volumen de 2.481,6 t (40,8%),. En general los pelágicos destacan en todo el año, secundados por los recursos litorales que incluso en el tercer trimestre ocupa el primer lugar en el desembarque con un volumen de 966,9 t, también se observa que el desembarque de demersales en este trimestre fue el más alto registrado en todo el año (77,2 t).

### + Desembarques de recursos demersales

El desembarque preliminar anual 2013 de recursos demersales registra un volumen de 210,5 t con una diversidad de 39 especies, entre las que destacan por sus mayores aportes, la raya *Myliobatis peruvianus* (63,9 t), pampanito pintado *Stromateus stellatus* (58,7 t), mis-mis *Menticirrhus ophicephalus* (32,9 t), pintadilla *Cheilodactylus variegatus* (21,3 t) y lenguado *Paralichthys adspersus* (6,8 t). Las rayas fueron capturadas principalmente frente a Río Seco, Supe, Paramonga, Bermejo; el pampanito pintado frente a Carquín, Lobillos y Paramonga, el mis-mis frente al Cabezo Grande, Paramonga, Atahuanca y Chancayllo, la pintadilla frente a Litera, Mazorca, Huampanu, Ichoacan y Lachay; el lenguado frente a Litera, Don Martín, Ruquia, y Pta. Lachay.

### + Desembarques de recursos litorales

Los recursos litorales desembarcaron 2.064,4 t, sustentadas principalmente por el pejerrey *Odontesthes regia regia* (1.392,2 t), la lorna *Sciaena deliciosa* (500,5 t), machete *Ethmidium maculatum* (105,5 t), lisa *Mugil cephalus* (354,0 t), y cabinza *Isacia conceptionis* (14,9 t).

El pejerrey se capturó principalmente frente a Vegueta, Colorado, Hornillos, Cerro Azul, Don Martín, Cal Vegueta y Cal Carquín; la lorna Cabezo Grande, Don Martín, Atahuanca, Paramonga y Las Lomas; el machete frente a Lachay, La horca, Atahuanca, Chancayllo, Pta Litera y Don Martín; la lisa frente a Las lomas, Don Martín, Delta Chancay, Cabezo Grande y Atahuanca y la cabinza frente a Herradura, Cabezo Grande, Mazorcas, don Martín, Cabezo Chico y Lobillos.

**+ Principales zonas de pesca de recursos demersales y costeros durante el 2013** La distribución geográfica de las capturas efectuadas por la flota artesanal, indican que las zonas de pesca abarcan una amplia zona del litoral costero, con puntos extremos al norte de Huacho hasta Tamborero (10°18.0'S) y al sur hasta Cerro Azul (13°01.6'S). La mayor abundancia se localizó principalmente entre las latitudes 11°-11.5°S con un desembarque de 1.246,7 t, la segunda zona en importancia se ubicó entre las latitudes 10.5°-11.0°S con 386,5 t, la tercera entre las latitudes 11.5°-12.0°S con 320,6 t y la última entre el grado 13.0°-13.5°S con 316,1 t. Los mayores aportes por zonas les corresponden a el Colorado (319,6 t), Is. Don Martín (169,8 t), Hornillos (152,9 t), Cerro Azul (136,6 t), Cabezo Grande (92,9 t), Caleta Vegueta (57,3 t), Paramonga (51,9 t) y bahía Carquín (50,7 t).

### + Muestreos Biométricos y Biológicos anual 2013

Se realizaron la biometría a 14138 ejemplares y para el muestreo biológico coleccionaron 3896. Se observan que las estructuras de tallas, mantiene las tendencias negativas observadas durante los últimos años, respecto a las altas proporciones de ejemplares que superan la tolerancia mínima en las capturas (cabinza 78,4%, coco 100,0%, lisa 92,8%,

y lorna 89,4% y machete 9,4%) estipulada en la RM 209-2001 PE, aspectos que permiten deducir problemas de sobre explotación.

Fig. 5 Distribución espacial de los recursos demersales y litorales en la Región Lima, durante el año 2013

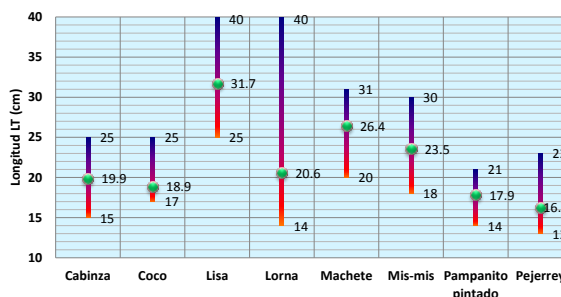
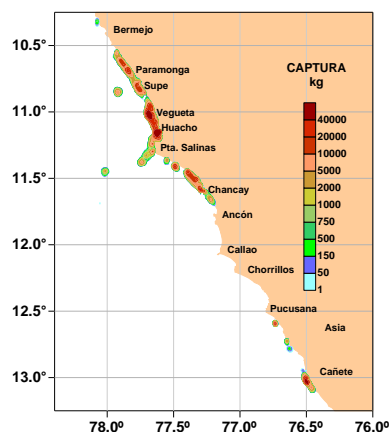


Fig. 6 Rango de los principales recursos, longitud mínima, máxima y media (cm), durante el año 2013

**Isacia conceptionis (cabinza)** El rango de tallas fluctuó entre 15-25 cm, moda en 19 cm y talla media de 19,87 cm de longitud total. El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima legal de captura de 21 cm fue de 78,4%. Sexualmente intensifico el proceso de desove en el mes de mayo.

**Paralonchurus peruanus (Coco)** Presentó tallas entre 17-25 cm, moda en 19 cm y talla media de 18,88 cm de longitud total. El 100,0% de los ejemplares muestreados, se encontraron por debajo de la talla mínima de extracción de 37 cm de longitud total. Sexualmente presento el predominio de ejemplares virginales y en proceso de maduración inicial.

**Mugil cephalus (lisa)** Presentó tallas entre 25-40 cm, moda en 30 cm y talla media de 31,74 cm de longitud total. El 92,8% de los ejemplares muestreados, se encontraron por debajo de la talla mínima de extracción de 37 cm de longitud total. Sexualmente intensifico su proceso de desove en marzo.

**Sciaena deliciosa (lorna)** El rango de tallas fluctuó entre 14-40 cm, moda en 20 cm y talla media de 20,57 cm de longitud total. El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima legal de captura de 24 cm fue de 89,4%. Sexualmente intensifico su proceso de desove entre julio y setiembre.

**Ethmidium maculatum (machete)** Su estructura de tallas presentó un rango entre 20-31 cm, moda en 27 cm y talla media de 26,44 cm de longitud total. El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima legal de captura de 25 cm fue de 9,4%. Sexualmente intensifica su proceso de desove entre mayo y julio.

**Menticirrhus ophicephalus (mis-mis)** Su estructura de tallas presentó un rango entre 20-31 cm, moda en 23 cm y talla media de 23,55 cm de longitud total. Sexualmente intensifico su proceso de desove entre octubre y noviembre.

**Odontesthes regia regia (pejerrey)** Su estructura de tallas fluctuó entre 13-23 cm de longitud total, moda entre 15 cm y talla media de 16,26 cm de longitud total. El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima legal de captura de 14 cm fue de 0,31. Sexualmente intensifico su proceso de desove entre agosto y octubre.

#### + Captura por Unidad de Esfuerzo

La flota artesanal que dirige sus esfuerzos a la pesquería de recursos demersales y litorales, estuvo compuesta por 649 unidades de pesca. El conteo de embarcaciones por el tipo de artes de pesca llegó a 884 unidades por la diversificación de las artes dependientemente de la presencia de los recursos que se hicieron más accesibles y comerciales durante el 2013, es decir muchas emplearon de acuerdo a la temporada de pesca de dos a tres artes de pesca.

Durante el 2013, la flota artesanal realizó un esfuerzo de 31326 viajes, para una captura por unidad de esfuerzo (CPUE) promedio de 0,164 t/v. Por su mayor poder de pesca la flota cerquera obtuvo el mayor índice de captura por unidad de esfuerzo promedio con 0,66 t/viajes y el menor índice fue obtenido por los recolectores con 0,002 t/viajes.

#### EVALUACIÓN:

Los logros obtenidos han contribuido al conocimiento del estado actual de los recursos de demersales y litorales. Su seguimiento ha permitido determinar que sus capturas mantienen los niveles promedios y los recursos pelágicos y epipelágicos, mantuvieron importante presencia en la zona por fuera de las 40 mn. Permitiendo con sus aportes al desembarque de la pesquería artesanal la sustentabilidad económica de la comunidad pesquera de la zona.

Nos ha permitido determinar altas incidencia de ejemplares menores a la talla mínima legal de captura, superando las tolerancia mínimas permitida (10%), que afectan la renovación de estos recursos, que viene soportando una fuerte explotación.

## PRODUCTOS:

- Informes Internos, Del Seguimiento de la pesquería demersal y litoral Enero – Noviembre del 2013. Heli García Canales, Francisco Ganoza.
- Boletines Informativo Mensual de la Pesquería Artesanal en Huacho (11) , enviado a la Sede Central, Gobierno Regional, Municipalidad y a los Gremios de Pescadores de la Huacho y Carquín. Francisco Ganoza Chozo, Rafael Gonzales Bazalar.
- Reportes de precios (F-31) de las principales especies comercializadas (11), al área de estadística (vía correo electrónico). Heli García Canales, Mirian Zavaleta.
- Reportes Quincenales Pesquerías Artesanal, enviadas a la Sede Central – Pesca Artesanal (22), Enero-noviembre del 2013, Heli García Canales, Rafael Gonzales.
- Reportes Quincenales condiciones ambientales y desembarque pesquerías artesanal, Sede Central, Unidad de Investigaciones en biodiversidad (22), Enero-noviembre del 2013, Rafael Gonzales.

## 3. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA INVERTEBRADOS MARINOS. SUPE, VÉGUETA, CARQUIN, HUACHO, CHANCAY Y CERRO AZUL (CAÑETE)

### + Desembarques

En el periodo 2013 el desembarque de la pesquería artesanal marisquera registra un volumen de 457 210 kg, representando al puerto de Huacho con los mayores desembarques con un 76,7% (350 677 kg), seguido de Carquin 11,4% (52 338 kg), Chancay con 11,3% (51 807kg), Supe con 0,3% (1 365kg), Végueta con 0,2% (0,9 t) y Cerro Azul con 255 kg (Fig 7). En los desembarques de la flota artesanal marisquera, estuvieron representados por 18 diferentes especies de invertebrados las cuales se muestran en la tabla 1.

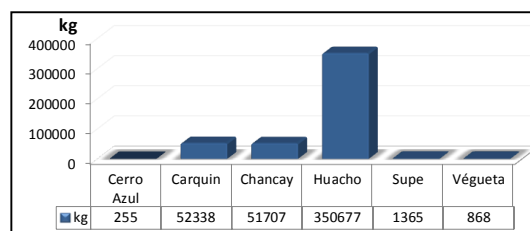


Fig. 7 Desembarque (kg) proveniente de la pesquería Artesanal marisquera de la jurisdicción del laboratorio Imappe Huacho 2013

### + Zonas de pesca

La flota marisquera se desplazó por el norte desde Supe a Cerro Azul por el sur, constituido en 71 zonas de extracción, siendo las principales Cocoe 22,2% (101 603kg), Aragán 9,4% (42 882kg), Herradura 7,9% (36 244kg), Ichoacan 6,0% (27 475kg), Punta Végueta 5,3% (24 051 kg), El Cortijo 5,2% (23 670kg), Gigantes 4,7% (21 290kg), Ensenada 4,0% (18 480 kg), Hornillos 4,0% (18 480 kg), Lobillo 3,9% (17 670kg) y Colorado 3,5% (17 670 kg) en la extracción de concha navaja (Cocoe y Punta Bajas) y en el resto de la zonas se extrajeron cangrejo violáceo, caracol negro, cangrejo peludo, pepino de mar y jaiva; también la flota se desplazó mar afuera de la línea de costa, frente a Huacho, Chancay, Callao y pucusana entre 50 a 240mn, en la captura del calamar gigante *Dosidicus gigas*.

### + Muestreos Biométricos

**Stramonita chocolata “caracol”** Se tallaron 6 702 individuos, los mismos que presentaron rangos de tallas entre 25 - 82 mm y moda en 55 mm de LT; el 79,0 % de los individuos estuvieron por debajo de la talla mínima legal de extracción (60 mm).

**Platyanthus orbignyi “cangrejo violáceo”** El número de ejemplares medidos totalizaron 2306 individuos con un rango entre 36 y 139 mm, con moda de 73 mm del ancho del céfalo (AC).

**Cancer setosus “cangrejo peludo”** El número de ejemplares medidos totalizaron 1492 individuos, con un rango de tallas entre 61 y 218 mm, con moda en 100 mm de AC; el 50,9% de los individuos fueron menores a 110 mm (TMLE).

**Ensis macha “concha navaja”** Se tallaron 16737 ejemplares, con rango de tallas en 95 y 177 mm, moda 126 mm de longitud valvar; el 12,4% de los individuos estuvieron por debajo de 120 mm (talla mínima legal de extracción).

**Cancer porteri “jaiva”** Se analizaron 331 ejemplares, con rango de tallas entre 67- 109 mm, modas 85, 87 y 90 mm de ancho de céfalo.

**Synum simba “babosa”** Los ejemplares analizados se mostraron en un rango de tallas entre 30 -57 mm y moda en 43 mm de LT.

### + Muestreos Biológicos

**Stramonita chocolata “caracol”** La observación macroscópica de las gónadas (1 277 ejemplares), se observó un predominio de individuos en máxima madurez (estadio III-73,8%).

**Platyanthus orbignyi “cangrejo violáceo”** La observación macroscópica de las gónadas (2 259 ejemplares), se observó un mayor porcentaje en el estadio III con un 71,0%.

**Canser setosus “cangrejo peludo”** La observación macroscópica de las gónadas (1 478 ejemplares), se observó un mayor porcentaje en el estadio III con un 63,1%.

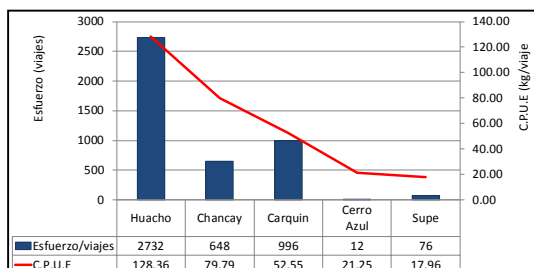
**Ensis macha “calamar común”** La madurez de la gónadas (306) presenta con un mayor porcentaje de individuos en máxima madurez (estadio III) con el 58,2% con una importante fracción de individuos en procecho de desove (estadio IV) con un 31,4%.

**Cancer porteri “jaiva”** La madurez de la gónadas (331) presenta con un mayor porcentaje de individuos en el estadio III con el 52,3%.

**Synum simba “caracol babosa”** El análisis de la madurez gonadal se mostró con los mayores porcentajes en el estadio III con 70,2% y con menor proporción se dio en el estadio II con el 1,8%.

#### + Esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo

El esfuerzo acumulado fue de 4 506 viajes y una captura por unidad de esfuerzo de 101,47 kg/viaje, representando el puerto de Huacho con el mayor número de viajes con 2 732 viajes y un rendimiento de 128,36 kg/viaje orientados a la extracción de cangrejos violáceo y peludo, caracol negro, concha navaja y pepino de mar (Figura. 8).



Por especies, los esfuerzos fueron orientados principalmente hacia recursos cangrejo violáceo (1484 viajes), cangrejo peludo (1293 viajes), concha navaja (811 viajes) y caracol negro (446 viajes); los mayores rendimientos (C.P.U.E) se dieron para los recursos pepino de mar con 535,71 kg/viaje, jaiva con 339,91 kg/viaje, pota con 281,38 kg/viaje, caracol babosa con 239,00 kg/viaje, caracol negro con 190,50 kg/viaje y almeja con 174,31 kg/viaje.

Figura 8.- Esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo por puertos y caletas, Pesquería de invertebrados 2013

## EVALUACIÓN

Las condiciones del mar en este periodo, se mostraron con tiempos malos por la presencia de fuertes oleajes desfavoreciendo la extracción de los principales invertebrados más comerciales como los cangrejos violáceo y peludo, ancoco y el caracol negro, se espera en el próximo año que las condiciones del mar se normalicen en bien de los pescadores que están involucrados en la actividad artesanal marisquera.

## PRODUCTO

- Informes de campo, donde se presenta el seguimiento de los recursos invertebrado por zonas de pesca, captura, cpue, tallas y muestreos biológicos de los recursos.

## 4. ESTUDIOS POBLACIONALES EN LOS PRINCIPALES BANCOS NATURALES DE PEPINO NEGRO *Patallus mollis* QUE CONSTITUYEN ÁREAS DE PESCA

Los días 06, 07, 08 y 09 de abril del 2013

### + Área de estudio

El área de estudio estuvo comprendida desde Islote Tartacae (11°14'39,21S) y Punta Lachay (11°18'27,4"S) en una extensión del borde costero de aproximadamente de 9 km. Las áreas de estudio fueron: Tartacae, Taita Lucho, Cerro Partido, Punta Salinas, Tunimarca, Punta Lachay e islotes Lachay.

### + Condiciones oceanográficas

**Temperatura del mar** En superficie, la temperatura del mar osciló de 15,1°C a 18,6°C, con un valor medio en 15,9°C; mientras en el fondo, estuvieron comprendidos entre 14,8 y 15,9°C con un valor promedio de 15,1°C entre 3 y 16 m de profundidad.

**Oxígeno disuelto** En superficie, el oxígeno disuelto fluctuó entre 1,70 y 3,27 mg/L, con una media de distribución de 2,38 mg/L; y en el fondo, entre 0,74 y 2,58 mg/L con un valor medio de 1,79 mg/L .

**Salinidad** En la superficie presentó una distribución media de 34,921 ups con valores que oscilaron entre 34,352 y 35,039 ups en el fondo el tenor promedio fue de 34,959 ups con un mínimo de 34,763 ups y un máximo de 35,051 ups.

La salinidad, al igual que la temperatura es uno de los parámetros conservativos de gran importancia para la distribución y concentración de los recursos vivos del mar, la cual cambian horizontal y verticalmente; en la zona de estudio. En el diagrama T-S se observa un predominio de las masas de aguas costeras frías (ACS).

**Nutrientes** Llamados también “sales nutritivas”, son los compuestos esenciales para la síntesis orgánica en el mar; y de ellos depende en forma fundamental la vida en las aguas marinas. Su concentración varía de acuerdo a su utilización por el fitoplancton en los procesos de producción primaria; son generados al partir de la descomposición de la materia orgánica de los productos catabólicos y de los cadáveres de los organismos, principalmente en las zonas de afloramiento, donde la renovación es más intensa; o por aportes terrígenos (descargas continentales) en las zonas costeras. Las concentraciones de fosfatos y nitratos estuvieron por encima del rango promedio de la costa peruana, reportada por ZUTA y GUILLEN 1979 y CALIENES *et al.*, 1985.

**Fosfatos (µg-at/L)** En la superficie se registraron valores de 3,20 a 5,43 µg- at/L, con un promedio de 4,32 µg- at/L; en el fondo, los valores fluctuaron entre 3,89 y 5,27 µg-at/L con un promedio de 4,45 µg-at/L.

**Silicatos (µg-at/L)** En la superficie, la concentración varió entre 0,19 y 6,83 µg-at/L con un promedio de 1,54µg-at/L; en el fondo, varió entre 0,48 y 3,56µg-at/L con un promedio de 1,18µg-at/L.

**Nitritos ( $\mu\text{g-at/L}$ )** En la superficie, la concentración varió entre 0,02 y 0,72  $\mu\text{g-at/L}$  con un promedio de 0,15  $\mu\text{g-at/L}$ ; en el fondo, entre 0,02  $\mu\text{g-at/L}$  y 0,53  $\mu\text{g-at/L}$ , con un promedio de 0,12  $\mu\text{g-at/L}$ .

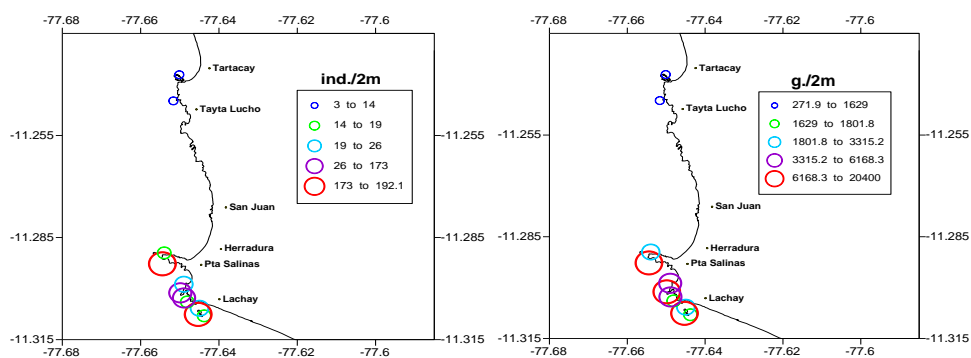
**Nitratos ( $\mu\text{g-at/L}$ )** A nivel superficial, la concentración varió entre 0,17 y 38,00  $\mu\text{g-at/L}$ , con un promedio de 9,88  $\mu\text{g-at/L}$ ; en el fondo, varió entre 0,17 y 29,61  $\mu\text{g-at/L}$ , promedio de 8,79  $\mu\text{g-at/L}$ .

#### + Distribución y concentración

En diciembre del 2011, si bien se utilizó la metodología convencional de conteo por 5 minutos de buceo, también se realizaron algunos muestreos al azar con la metodología adaptada de Campagna & Hand (2004) y en la misma área de estudio *Patallus mollis* presentó una densidad media de 22 ind./2m de longitud de borde rocoso y una biomasa media de 1.850,00 g./2m de longitud de borde rocoso.

En mayo del 2012, se obtuvo una densidad media de 59 ind./2m y biomasa media de 9869 g/2m de longitud de borde rocoso a profundidad media entre 3,5 y 7,5 m con mayores agregaciones en el Islote Lachay y Punta Salinas, con densidades entre 92 y 190 ind./2m a profundidades entre 0 y 13 metros y de 0 y 5 metros, respectivamente. La biomasa media se mostró más abundante en las zonas de Taita Lucho, Punta Salinas e Islotes Lachay, con valores de 19.242,8 y 32.150 g./2m de borde rocoso. En el 2013 también se reflejan las mayores abundancias en la misma área del 2012, mostrando las mayores concentraciones en el Islotes Lachay con 20.294,0 g./2m y punta Salinas con 16.833,0 g./2m de borde rocoso en rangos de profundidad de 0-13 y 0-8 m; y mientras en los transectos 17 (islote Tunimarca), 19 (Cerro partido), 20 (Tayta Lucho) y 25 (punta Salinas) los lances fueron nulos por las condiciones del mar que se mostraron adversas (fuertes oleajes), que impidieron trabajar con normalidad.

Fig 9. Distribución y concentración de *Patallus mollis* "pepino de mar". Islote Tartacae - Punta Lachay, abril 2013



Con relación a la distribución espacial del recurso en con la profundidad nos indica una mayor incidencia de individuos a profundidad media entre 4 a 5,5 metros, siendo el mayor número de individuos de 192 y una biomasa mayor de 20.293,58 g a una profundidad promedio de 5,75 metros.

#### + Población y Biomasa

En una extensión de 5.204,0 m de borde rocoso y profundidad entre 0 a 13 m, en mayo 2012 se estimó una densidad de 154 mil 456 individuos y una biomasa de 51,4t y en abril 2013 se estimó una población de 97 mil 546 ejemplares con límites de significación al 5%, 10% y 20% con valores del 95%, 78% y 59% de confiabilidad, y una biomasa de 21,5 t con porcentajes de confiabilidad de 87%, 72% y 55%; comparativamente con lo encontrado en mayo del 2012, estos disminuyeron en un 37,0% de la densidad y 58,2% de la biomasa, este descenso se evidencia a las condiciones del mar que se mostraron adversas con fuertes oleajes que impidieron realizar los transectos con normalidad y al ingreso de aguaje anómalo (lechoso) que impidió visualizar al recurso.

#### + Biomasa reproductiva

En el análisis de la biomasa reproductiva total estimada en el área de estudio para el recurso pepino, se determinó una importante fracción en madurez con 16,40 t, seguido de fracciones en desove con 4,65 t y Gametogénesis/recuperación con 0,44 t.

#### + Estructura de tallas

La estructura de tallas de *Patallus mollis* en el área de estudio estuvo comprendida entre 90 y 320 mm, con moda en 190 mm y media en 204,0 mm de longitud total.

#### La relación Talla- Peso

La estimación de la relación talla-peso en el pepino de mar, presenta una serie de complicaciones por la dificultad de realizar mediciones exactas de la longitud total y del peso total del animal; la variable longitud total está determinada por la elasticidad del animal (se encoge o se estira), e igualmente la variable peso total tiene factores como el contenido natural de agua en el celoma, que puede conservarse o irse perdiendo luego de la colecta del animal, introduciéndose así una fuente de sesgo.

En este estudio, con las mediciones en laboratorio previo relajamiento en agua de mar helada para la relación longitud-peso total se obtuvo valores del coeficiente de correlación ( $r^2$ ) de 0,6872 y la pendiente o coeficiente de alometría "b" con valor = 2.0097 indicando un crecimiento alométrico negativo.



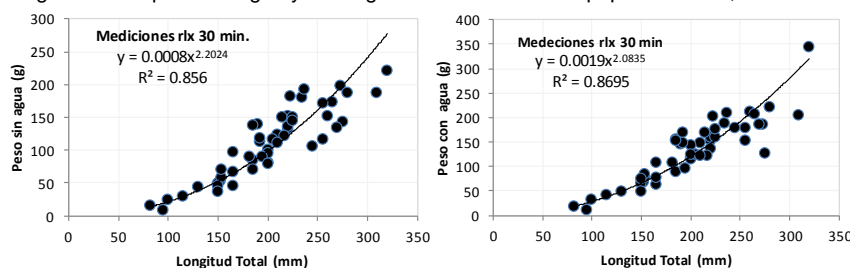
Con las mediciones en relajamiento en 30 minutos, la relación peso total – longitud total presentan parámetros estimados:  $a = 0,0019$ ,  $b = 2,0842$  y el coeficiente de correlación de  $R^2 = 0,8695$ , con valor de  $b$  próximo a 3 indicando un crecimiento más isométrico, en relación al tipo de mediciones previo al relajamiento.

Al relacionar las mediciones efectuadas en laboratorio previo relajamiento de 30 min. y en relajamiento en agua helada para 50 de los ejemplares muestreados, se encontró una relación de tipo lineal obteniéndose una correlación de  $-1,003$ , lo cual nos indica una alta dispersión que existe entre los puntos.

Asimismo, si se comparan las relaciones peso total – longitud total medida en laboratorio (relajamiento 30 mín.) y relajamiento con agua de mar con hielo, las curvas presentan marcada diferencia. La curva que más se acerca a un coeficiente de alometría cercano a 3, es la medición en laboratorio por 30 min de relajamiento.

Otra relación importante es la relación longitud total - peso total sin agua en el tratamiento, relajamiento en 30 minutos la misma que se ajustó a un modelo exponencial con la siguiente ecuación  $Y = 0,0008 X^{2,2024}$ , con  $R^2 = 0,856$ . (Figura izquierda). Y en la relación longitud total – peso total con agua se ajustó a la ecuación  $Y = 0,0019 X^{2,0835}$ , con  $R^2 = 0,8695$  (Figura derecha), las curvas muestran coeficientes de alometría menores a 3, indicando una similitud en ambos casos en el crecimiento relativo en peso.

Fig. 10 Relación longitud total – peso sin agua y con agua de *Patallus mollis* “pepino de mar”, mediciones rx 30 min, abril 2013

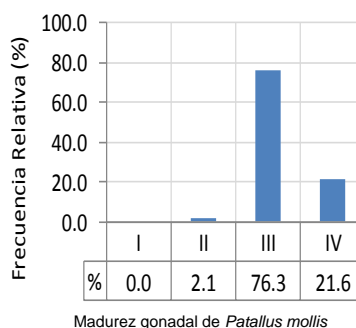
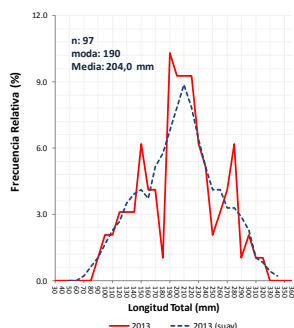


#### + Aspectos reproductivos

El análisis macroscópico de la madurez gonadal permitió encontrar ejemplares gametogénesis (2,1%), maduros (76,3%) y en desove (21,6%).

Fig. 11 Distribución de tallas de *Patallus mollis* “pepino de mar”, abril 2013-

Fig. 12 Madurez gonadal de *Patallus mollis* “ancoco negro”, abril 2013



#### EVALUACION

Los logros obtenidos contribuirán al conocimiento del estado actual de *Patallus mollis*, como elemento técnico para un manejo pesquero a nivel artesanal.

#### PRODUCTOS

Informe de campo, contribuirá con el conocimiento del estado actual de *Patallus mollis* en el litoral de Huacho

### 5. EVALUACIÓN POBLACIONAL DE CONCHA NAVAJA *Ensis macha*. PUNTA BAJAS - COCOE- CERRO VERDE (PROMONTORIO SALINAS DE HUAURA – REGIÓN LIMA). JUNIO 2 013 Del 08 al 16 de Junio 2013

#### + Área de estudio

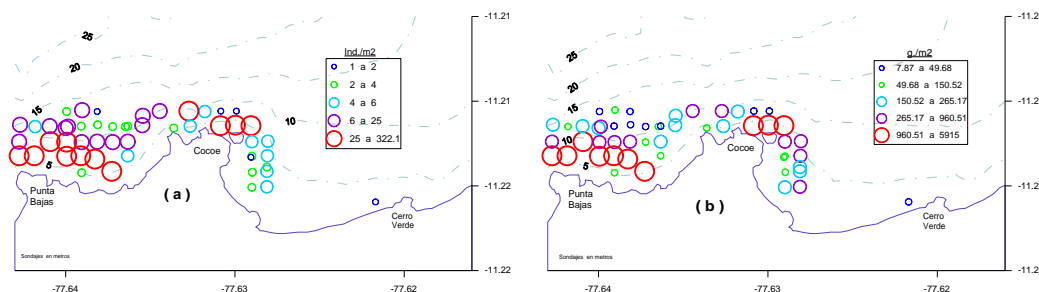
El área de estudio comprendió el submareal del litoral comprendido entre Cerro Verde ( $11^{\circ} 12' 55,88$  S y  $77^{\circ} 37' 12,14$  W) y Punta Bajas ( $11^{\circ} 12' 51,04$  y  $77^{\circ} 38' 33,8$  W), ubicado al norte del Promontorio Salinas (Huaura-Región Lima); estas zonas son habituales zonas de extracción de concha navaja.

#### + Distribución y concentración

El recurso se encontró distribuido en fondos blandos de arena fina y arena fina de 3 a 15 m de profundidad formando “parches” con un mínimo de 1 hasta un máximo de 322 ejemplares/m<sup>2</sup>, registrándose valores de densidad y biomasa media de 23,66 ejemplares/m<sup>2</sup> y 535,99 g/m<sup>2</sup>, respectivamente.

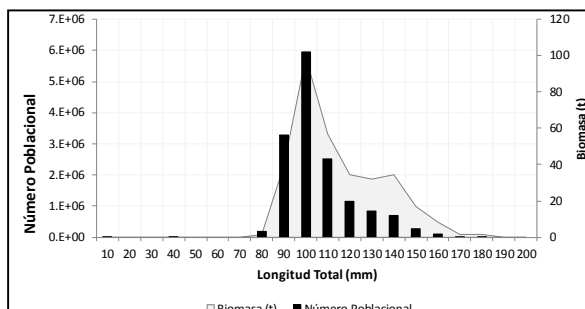
Los parches con mayor agregación, se encontraron en el estrato II (5 -10 m) con un valor máximo de densidad relativa de 322 ejemplares/m<sup>2</sup> y máximo de biomasa de 5912,00 g/m<sup>2</sup>. Los parches menores se ubicaron al NE de punta Bajas, Cocoe y Cerro Verde, en el más somero estrato I (0-5 m) se encontró concha navaja con densidad relativa entre 1 a 6 ejemplares /m<sup>2</sup> y biomasa entre 7,87 a 265,17g/m<sup>2</sup>; en el estrato de mayor profundidad estrato III (10-15m) las densidades se mostraron formando parches con un máximo de 25 ind./m<sup>2</sup> y en estrato intermedio se ubicaron los mayores parches con densidades entre 25 a 322 ejemplares/m<sup>2</sup> y biomasa entre 960,51 a 5915,00 g/m<sup>2</sup>.

Fig 13. Distribución y concentración de **a)** densidad (ind/m<sup>2</sup>) y **b)** biomasa (g/m<sup>2</sup>). Evaluación de concha navaja *Ensis macha*. Cerro Verde – Cocoe - Punta Bajas, junio 2013



### + Población y Biomasa

En el área de distribución de 446982 m<sup>2</sup> se estimó una población de 15,0 millones de ejemplares con límites de significación al 5%, 10% y 20% con valores del 64%, 53% y 41% de confiabilidad, y una biomasa de 326,3 t con porcentajes de confiabilidad de 52%, 44% y 34%.



Por niveles de profundidad se encontró una mayor población en el estrato II (5-10 m) con 13,2 millones individuos y una biomasa de 276,46 t; en el estrato IV (15-20m) los índices poblacionales fueron menores con 12,3 mil individuos y una biomasa de 0,18 t.

El 20,6 % de la población fueron de tamaño comercial, es decir mayores a la talla mínima legal de extracción de 120 mm, esto es equivalente al 39,7 % de la biomasa encontrada.

Fig. 14 Estructura poblacional y biomasa ponderados a la talla.

Evaluación de concha navaja *Ensis macha*. Cerro Verde – Cocoe- Punta Bajas, junio 2013

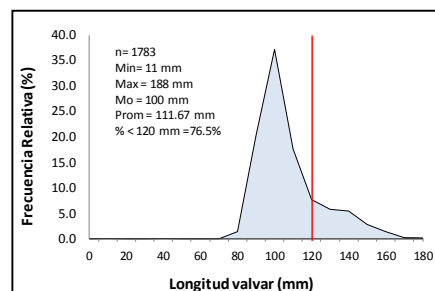
### + Biomasa reproductiva

En la biomasa total estimada para la fracción reproductiva, en el área de estudio, el recurso presentó importante fracción en maduración con valores de 235,44 t, seguido de ejemplares maduros con 50,71 t, recuperación con 14,49 t, inmaduro con 18,11t y en desove con 7,24 t.

### + Estructura de tallas

En el análisis biométrico de 1 783 ejemplares de concha navaja, su estructura de tallas estuvo comprendida dentro de un rango de 11 a 188 mm de longitud valvar con moda en 100 mm y talla media de 111,67 mm. El 76,5 % fueron individuos con tamaño menor a la talla mínima legal de extracción.

Fig. 15. Distribución de la longitud valvar (mm). Evaluación de "concha navaja" *Ensis macha*. Cerro Verde – Cocoe - Punta Bajas (Promontorio Salinas), junio 2013



En la distribución por tamaños de las valvas vacías, se observa una talla máxima de 163 mm y una mínima de 12 mm, con moda de 130 mm y talla media de 118,13 mm de longitud total (LT), representado el 53,5% de individuos con tallas comerciales, indicando una población compuesta por individuos menores a 120 mm (TMLE).

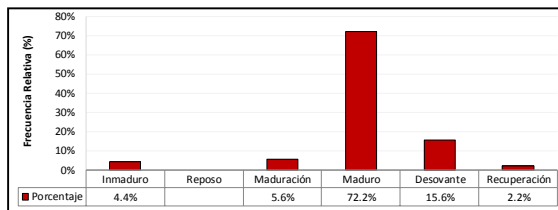
En los estratos de profundidad, la mayor distribución de tallas se mostró en los estratos más someros, en el estrato de 0-5 m la longitud media de distribución fue de 148,74 mm con el 5,2% de individuos menores a 120 mm, en el estrato 5-10 m la longitud media fue de 108,68 mm con un 81,2% de tallas menores a la TMLE, y en el estrato de mayor profundidad se observa una mayor incidencia de individuos menores a 120 mm, con una mayor incidencia de individuos menores a la TMLE con un 89,7%. En la distribución espacial de la longitud media en relación a la profundidad nos indica una mayor incidencia de tallas comerciales (> de 120 mm) en profundidades de 2,0 y 12,0 m, mostrando mayores concentraciones entre los 6 y 10 metros de profundidad.

### + Relaciones Biométricas

En las relaciones biométricas de ejemplares de concha navaja se consideró la relaciones longitud (Lt) - Peso total (Pt).

En análisis mostraron valores del exponente alométrico  $b$  igual a 3,203 por lo que se consideraría que el crecimiento de esta especie presenta alometría positiva.

#### + Madurez gonadal



En la observación de la maduración gonadal, la concha navaja se encontró mayormente en estadio maduro (72,2 %), seguido de ejemplares en desove (15,6 %), maduración (5,6%), inmaduros (4,4%) y en recuperación (2,2 %).

Fig. 16 Maduración gonadal de concha navaja 0 = Inmaduro; I = Reposo; II = En maduración; III = Maduro; IV = Desovante; V = recuperación. Evaluación de concha navaja *Ensis macha*. Cerro Verde – Cocoe - Punta Bajas (Promontorio Salinas), junio 2013.

**Temperatura** En el área de estudio la temperatura superficial del mar (TSM) varió entre 14,7 y 15,4 °C con un promedio de 15,0 °C; en la zona de estudio predominó la isoterma de 15°C.

A nivel del fondo la temperatura varió entre 14,5 y 15,2 °C, con un promedio de 14,9 °C; las isolíneas de mayor temperatura estuvieron replegadas a la línea de costa.

**Oxígeno** A nivel superficial el tenor de oxígeno disuelto varió entre 1,01 y 5,55 mg/L con un promedio de 3,58 mg/L, los mismos valores entre punta Bajas y Cerro Verde, con concentraciones > 4 mg/L en punta Cocoe.

A nivel del fondo, la media de distribución fue de 1,63 mg/L con valores de oxígeno entre 0,61 y 2,96 mg/L; entre Cocoe - Cerro Verde. Valores de mayor nivel de concentración estuvieron replegados hacia la línea de costa y las de menor concentración se presentaron a mayor profundidad frente a Cerro Verde.

**Salinidad** En superficie, la salinidad fluctuó entre 34,966 y 35,100 ups con una media de distribución de 35,036 ups y una mayor distribución halina de 35,019 ups.

En el fondo, fluctuó entre 35,007 y 35,069 ups con una media de 35,033 ups; entre Punta Bajas y Cerro Verde se observó una mayor concentración de salinidad de 35,041 ups.

La relación temperatura y la salinidad son parámetros que determinan la densidad del mar, las cuales varía horizontal y verticalmente; en la zona de estudio, en el diagrama T-S se observa un predominio total de masas de aguas costeras frías (ACF).

#### + Nutrientes

**Fosfatos (µgr-at/L)** En la superficie, se registró valores de concentración entre 2,24 y 5,75 µgr-at/L, con un promedio de 3,78 µgr-at/L. En el fondo, el comportamiento fue similar a la superficie con valores entre 2,24 y 5,75 µgr-at/L con un promedio de 3,51 µgr-at/L.

**Silicatos** En la superficie, la concentración varió entre 0,29 y 7,02 µgr-at/L con un promedio de 1,72 µgr-at/L; en el fondo, varió entre 0,29 y 5,38 µgr-at/L con un promedio de 1,72 µgr-at/L.

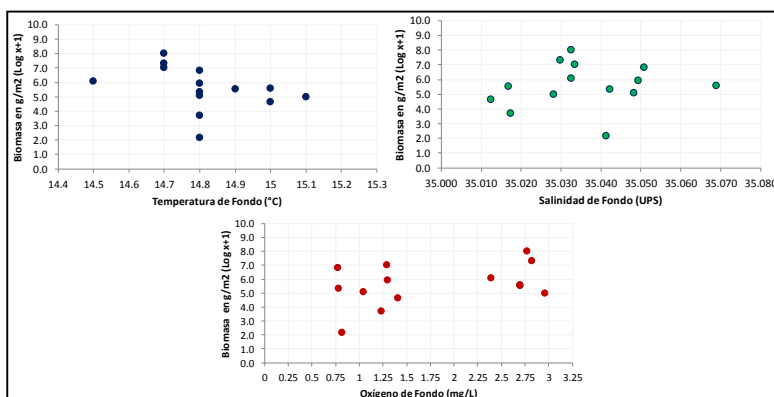
**Nitritos** En la superficie, la concentración varió entre 0,77 y 3,09 µgr-at/L con un promedio de 1,72 µgr-at/L; en el fondo, entre 0,55 µgr-at/L y 4,69 µgr-at/L, con un promedio de 2,33 µgr-at/L.

**Nitratos (µgr-at/L)** A nivel superficial, la concentración varió entre 3,82 y 44,58 µgr-at/L, con un promedio de 19,10 µgr-at/L. En el fondo, varió entre 3,48 y 35,59 µgr-at/L, promedio de 17,67 µgr-at/L.

#### + Relación Recurso – ambiente.

Las siguientes figuras presentan la relación entre el logaritmo neperiano de la densidad (en términos de g/m<sup>2</sup>) y las tres principales variables ambientales de fondo (temperatura, salinidad y oxígeno), mostrando el recurso una distribución espacial, con mayor concentración en temperaturas entre 14,7°C a 14,8°C, salinidad entre 35,030 a 35,050 ups y niveles de oxígeno subsuperficial > a 0,75 mg/L.

Fig. 17. Distribución espacial de la biomasa relativa (g./m<sup>2</sup>) de concha navaja *Ensis macha* en relación a la temperatura (°C), salinidad (ups) y oxígeno (mg/L), Cerro Verde – Punta Bajas, junio 2013



Otros factores de importancia son las sales nutritivas como los nutrientes, estas sales inorgánicas se presentan disueltas en pequeñas cantidades en el agua, ya que tienen enorme importancia desde el punto de vista biológico en sus procesos de desarrollo, constituida principalmente por los fosfatos y nitratos, en la distribución espacial el recurso se encontró más concentrado en fosfatos > a 2,5 gr-at/L y mientras en los nitratos la mayor distribución espacial se encontró en concentraciones > a 15,00 µgr-at/L.

## EVALUACION

Contribuir con un mayor conocimiento del estado actual de los bancos naturales de concha navaja como la distribución, concentración y la complejidad de la estructura comunitaria del ecosistema marino del litoral de Huacho.

## PRODUCTO

Informe de campo, donde se presenta el estado poblacional, biomasa, distribución, comportamiento, distribución de tallas de la de concha navaja (*Ensis macha*) y su relación con el ambiente.

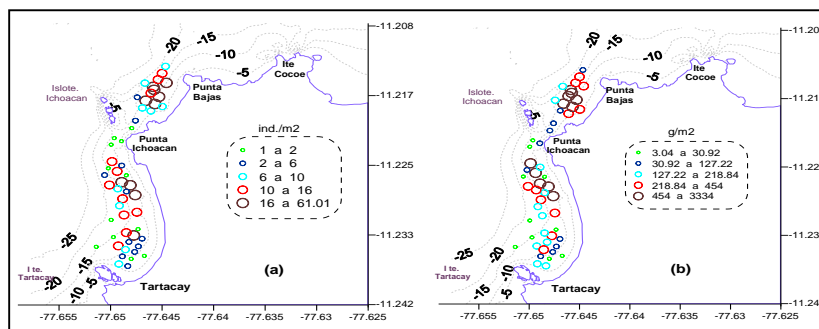
### 6. EVALUACIÓN POBLACIONAL DE CONCHA NAVAJA *Ensis macha*. ENTRE PUNTA BAJAS – ICHOACAN - TARTACAY (PROMONTORIO SALINAS DE HUAURA – REGIÓN LIMA). Del 18 al 30 de septiembre del 2013

#### + Distribución y concentración

En sustrato de arena fina, el recurso se encontró distribuido entre 6 a 18 m de profundidad formando “parches” de concentración con un máximo de 61 ejemplares/m<sup>2</sup> con biomasa media de 3333,20 g/m<sup>2</sup> (estrato II). En total la densidad y biomasa media fue de 7,50 ejemplares/m<sup>2</sup> y 264,10 g/m<sup>2</sup>.

En el área evaluada se observaron las mayores agregaciones en el estrato III (10 -15 m) con un valor máximo de densidad relativa de 61,01 ejemplares/m<sup>2</sup> y máximo de biomasa de 3334,00 g/m<sup>2</sup>. Los parches menores se observaron con una mayor distribución entre punta Ichoacan y Tartacay con pequeñas densidades entre 1 a 2 ejemplares/m<sup>2</sup> y biomasa entre 3,04 a 30,95.

Fig. 18 Distribución y concentración de **a)** densidad (ind./m<sup>2</sup>) y **b)** biomasa (g/m<sup>2</sup>). Evaluación de concha navaja *Ensis macha*

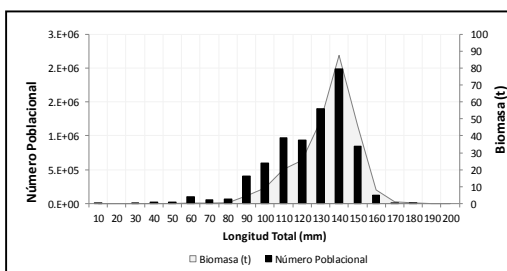


#### + Población y Biomasa

En el área de 1010506 m<sup>2</sup> se estimó una población de 7,6 millones de ejemplares con límites de significación al 5%, 10% y 20% con valores del 32%, 27% y 21% de confiabilidad, y una biomasa de 252,8 t con porcentajes de confiabilidad de 40%, 34% y 26%.

En los niveles de profundidad, las poblaciones se encontraron casi homogéneas mostrando la mayor población en el estrato III (10-15 m) con 2,7 millones individuos y una biomasa de 90,82 t; en el estrato II (5-10m) los índices poblacionales fueron menores con 2,4 mil individuos y una mayor biomasa de 98,92 t.

El 70,0 % de la población fueron de tamaño comercial, es decir mayores a la talla mínima legal de extracción de 120 mm, esto es equivalente al 86,1 % de la biomasa encontrada.



#### + Biomasa reproductiva

La biomasa total estimada en la fracción reproductiva, en el área de estudio, el recurso presentó importantes fracciones en inmaduro con 109,91t, maduros con 107,47 t, desove con 24,43 t, maduración con 8,55 t y en menor proporción se dio para los individuos en proceso de recuperación con 2,44 t.

Fig. 19 Estructura poblacional y biomasa ponderados a la talla. Evaluación de concha navaja *Ensis macha*. Punta Bajas - Tartacay, setiembre 2013

#### + Estructura de tallas

En 1 207 ejemplares de concha navaja, su estructura de tallas estuvo distribuida dentro de un rango de 16 a 180 mm de longitud valvar con moda en 145 mm y talla media de 131,77 mm.

El 24,1 % fueron individuos con tamaño menor a la talla mínima legal de extracción (120 mm de longitud valvar).

Las valvas vacías, en la distribución de las tallas se observa una talla máxima de 167 mm y una mínima de 70 mm, con moda de 135 mm y talla media de 128,76 mm de longitud total (LT), representado el 72,1% de individuos con tallas comerciales, indicando una población minoritaria de individuos menores a 120 mm (TMLE).

En los estratos de profundidad, la mayor distribución de tallas se mostró en los estratos más someros, en el estrato de 5-10 m la longitud media de distribución fue de 137,05 mm con el 12,9% de individuos menores a 120 mm, en el estrato 10-15 m la longitud media fue de 130,3 mm con un 27,8% de tallas menores a la TMLE, y en el estrato de mayor profundidad la distribución de las tallas se presentó más estrecho con mayor incidencia de individuos menores

a 120 mm (49,4%). En la distribución espacial de la longitud media en relación a la profundidad en el área comprendido entre punta Bajas y Tartacay nos evidencia la presencia del recurso a partir de los 6 m de profundidad con las mayores concentraciones de tallas comerciales en profundidades de 8 a 18 m.

Fig. 20 Distribución de tallas de *Ensis macha* por estratos de profundidad, entre Punta Bajas - Tartacay, setiembre 2013

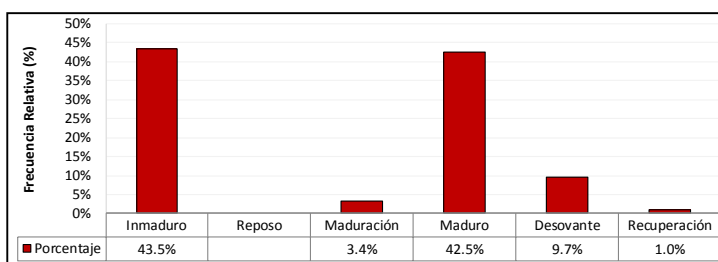
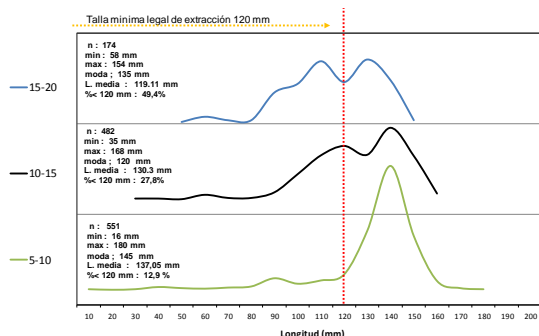


Fig. 21 Maduración gonadal de concha navaja 0 = Inmaduro; I = Reposo;

II = En maduración; III = Maduro; IV = Desovante; V = recuperación. Evaluación de concha navaja *Ensis macha*. Punta Bajas – Tartacay (Promontorio Salinas), setiembre 2013.

### + Madurez gonadal

En la observación microscópica de la maduración gonadal, la concha navaja se encontró mayormente en estadio inmaduro (43,5%), seguido de ejemplares en maduro (42,5 %), desove (9,7 %), maduración (3,4%) y en recuperación (1,0 %).

### + Relaciones Biométricas

En las relaciones biométricas de ejemplares de concha navaja se consideró la relaciones longitud (Lt) - Peso total (Pt). En análisis mostraron valores del exponente alométrico b igual a 3,11849 por lo que se consideraría que el crecimiento de esta especie presenta alometría positiva.

**Temperatura** En el área de estudio la temperatura superficial del mar (TSM) varió entre 13,8 y 15,0 °C con un promedio de 14,2 °C; en la zona de estudio predominó la isoterma de 14,1°C.

A nivel del fondo la temperatura varió entre 13,3 y 14,8 °C, con un promedio de 13,9 °C; las isolíneas de mayor temperatura estuvieron replegadas a la línea de costa.

**Oxígeno** En la superficial el oxígeno disuelto varió entre 1,67 y 7,34 mg/L con un promedio de 3,61 mg/L; las isolíneas se mostraron por encima a 3 mg/L con mayores concentraciones replegado a la línea de costa.

A nivel del fondo, la media de distribución fue de 1,68 mg/L con valores de oxígeno entre 0,41 y 6,30 mg/L; entre punta Bajas- Tartacay. Valores de mayor nivel de concentración estuvieron replegados hacia la línea de costa y las de menor concentración se presentaron a mayor profundidad frente a punta Ichoacan y punta Bajas, la isolinia de mayor concentración se ubicó al sur de punta Ichoacan con 4,05 mg/L.

**Salinidad** A nivel horizontal, la salinidad fluctuó entre 34,096 y 35,246 ups con una media de distribución de 34,968 ups y una mayor distribución halina de 35,015 ups.

En el fondo, fluctuó entre 34,704 y 35,401 ups con una media de 35,007 ups; entre Punta Bajas y Tartacay se observó concentraciones halinas (> 34,9 ups).

Los parámetros que determinan la densidad del mar (temperatura y salinidad), en la zona de estudio, en el diagrama T-S se observa un predominio de las masas de aguas costeras frías (ACF).

## EVALUACION

Contribuir con un mayor conocimiento del estado actual de los bancos naturales de concha navaja como la distribución, concentración y la complejidad de la estructura comunitaria del ecosistema marino del litoral de Huacho.

## PRODUCTO

Informe de campo, donde se presenta el estado poblacional, biomasa, distribución, comportamiento, distribución de tallas de la de concha navaja (*Ensis macha*) y su relación con el ambiente.

## 7. EVALUACIÓN DEL CARACOL NEGRO *Stramonita chocolata* EN ISLA MAZORCAS (HUAURA- REGIÓN LIMA) Del 14, 15, 17 y 18 de noviembre del 2013

### + Área de estudio

La Isla Mazorca, ubicada al SW de Punta Lachay (Huaura) y Las Salinas es la más grande de las islas e islotes del Grupo de Huaura (Huacho–Región Lima). Esta Isla tiene 1,390 m de longitud por 617 m de ancho y su cumbre más alta tiene 82,71 m. Es importante como isla guanera y pertenece al Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural del Ministerio de Agricultura.

### + Estimación de la Población y Biomasa

La población fue estimada en 3,1 millones de individuos con un intervalo de confianza al 95% (+/- 60,5%). La biomasa se estimó en 35,2 t con un intervalo de confianza al 95% (+/- 33,9%).



Los ejemplares comerciales mayores a la talla comercial representaron el 15,25 % (467,2 mil individuos) y 32,0% (1 1260,0 kg) de la biomasa encontrada.

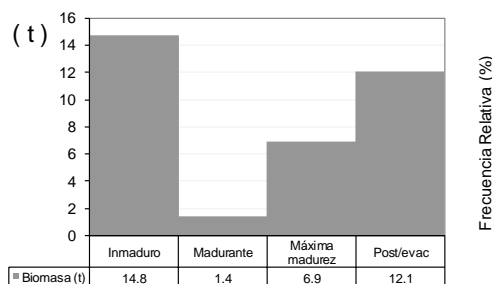


Fig. 22 Biomasa reproductiva de caracol negro *Stramonita chocolata*, noviembre 2013

#### + Biomasa reproductiva

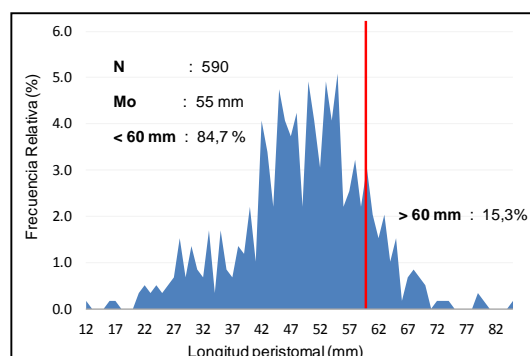
En la biomasa total estimada en la fracción reproductiva en el área de estudio presentando los mayores picos de pequeños reclutas en inmaduro con 14,8t, seguido de postura/evacuación con 12,1t, máxima madurez con 6,9t y en madurante con 1,4t.

#### + Composición por tallas

El caracol negro presentó una estructura de tallas comprendida entre 12 y 78 mm, con moda en 55 mm y promedio de 48,87mm de longitud peristomal (LP). El 87,4 % de los individuos fueron de tamaño menor a la talla mínima legal de extracción de 60 mm (TMLE).

Por niveles de profundidad, en la distribución vertical se presentaron individuos con agrupaciones que ocasionaron bajos porcentajes de individuos de tallas comerciales > 60 mm en todos los estratos, encontrándose los mayores porcentajes a partir del estrato III (10-15m) con 15,3% y el menor en la zona más somera con 2,3% en los estratos I (0-5m) y II (5-10 m). Por lo visto en los bancos de la isla Mazorcas se avistaron en todos los niveles de profundidad porcentajes de pequeños reclutas de caracol negro con tamaños menores a la TMLE.

Fig. 23 Distribución de tallas de caracol *Stramonita chocolata*, Isla Mazorcas, noviembre 2013



#### + Madurez gonadal

La madurez gonadal se mostró con valores porcentuales altos en inmaduros con el 49,1%, seguido de postura/evacuación con 34,3%, máxima madurez con 19,7%, y en menor proporción en madurante con 4,0%; por sexos, la mayor proporción de hembras se dio en el estadio I con un 50,0% y postura IV con 25,4% y en los machos la mayor proporción se dio en estadio IV (evacuación) con 48,7% y estadio I (inmaduros) con el 28,9%.

#### + Relaciones biométricas

Las relaciones talla (Longitud, mm) peso (Peso total, g) muestran tendencias de crecimiento alométrico positivo para las hembras y los machos, con valores de coeficiente de correlación positivos ( $r^2$ ) próximos a 1.

#### + Aspectos Oceanográficos

**Temperatura** La temperatura superficial del mar (TSM) varió entre 14,8 y 16,6°C, con un promedio de 15,8°C; en el fondo, se registró un promedio de 14,5°C, con valores comprendidos entre 13,9 y 15,8°C.

**Oxígeno** Los valores de oxígeno en la superficie fluctuaron entre 4,96 y 7,47 mg/L con una media de distribución de 6,27 mg/L; en el fondo estuvieron comprendidos entre 0,40 y 7,56 mg/L, con una media de distribución de 2,57 mg/L.

**Salinidad** La salinidad en la superficie presentó un valor máximo de 34,504 ups y el mínimo de 35,077 ups con un promedio de 35,011 ups; a nivel subsuperficial presentó una media de distribución de 35,032 ups.

#### EVALUACION

Contribuir con un mayor conocimiento del estado actual de los bancos naturales de caracol negro como la distribución, concentración y la complejidad de la estructura comunitaria del ecosistema marino del litoral de Huacho.

#### PRODUCTO

Informe de campo donde se presenta el estado poblacional, biomasa, distribución, comportamiento, distribución de tallas del caracol negro *Stramonita chocolata* y su relación con el ambiente.

## 8. PROSPECCION DE ESTUDIOS INVENTARIO DE LA MACROFAUNA BENTONICA DE INVERTEBRADOS MARINOS DE LA ISLA DON MARTIN DE VEGUETA (HUAURA – REGIÓN LIMA)

08-11 DE MAYO 2013

#### Área de estudio

La prospección se realizó en la zona submareal de la isla Don Martín (11° 01'10,3"S y 77°40'07,6"W). Entre los días 08 al 11 de mayo 2013 se realizó el trabajo de campo. Se realizó 10 estaciones de trabajo escogidos al azar. En cada una de ellas recogió información del tipo de sustrato mediante un muestreo visual y de profundidad con la ayuda de un profundímetro.

## Colectas de muestras

Durante cuatro días de trabajo se efectuaron 10 estaciones de estudio entre 0 a 14,5 m de profundidad. En cada estación a lo largo del cabo de 100 m de largo, cada 4 m se efectuó entre 48 a 52 colectas de muestras de invertebrados bentónicos, haciendo un número de 249 sumadas las diez estaciones de trabajo y un total de 498 colectas sumadas sus respectivas réplicas.

El submareal se caracterizó por presentar fondos duros y blandos donde se encontró sustratos constituidos principalmente de piedra, conchuela, arenilla, arena, fango y piedra pomez. Cercano a la superficie el sustrato estuvo constituido mayormente de roca, excepto en la Estación N° 7 de canto rodado. Las 498 muestras colectadas fueron preservadas para su identificación y composición especiológica en las instalaciones del Laboratorio Costero de Huacho, proceso que actualmente se está desarrollando.

## Composición por especies de la captura

En la Tabla 04 se presenta los resultados preliminares del análisis de tres estaciones de trabajo, de los cuales 2 pertenecen a la zona norte de la isla y uno a la zona suroeste. En una captura de 4 166,12 gr. se determinó como especie dominante al poliqueto tubícola *Diopatra rhizoicola* con 1 055,55 gr (25.64 %); se caracterizó también por su constante presencia en las muestras colectadas, principalmente en las estaciones de la zona norte. En segundo orden de volumen de captura sigue el pepino negro *Patallus mollis* con 771,0 gr, pero con poca presencia.

Tabla 1 Principales especies (gr) Isla don Martín - mayo

Nombre científico	Nombre común	Total	%
<i>Diopatra rhizoicola</i>	poliqueto túbicola	1055.55	25.64
<i>Patallus mollis</i>	pepino negro	771	18.73
<i>Tetrapigus niger</i>	erizo negro	592.93	14.41
<i>Arbacia spatuligera</i>	erizo pardo	323.48	7.86
<i>Phymanthea pluvia</i>	actinia colorada	249.25	6.06
<i>Luidia bellonae</i>	estrella gris	217.48	5.28
<i>Crepidula dilatata</i>	pique	190.95	4.64
Otros		715.48	17.38
<b>TOTAL</b>		<b>4116.12</b>	<b>100.00</b>

TAXON	Nº de Fam.	Nº Esp.	CAPTURA (gr)
ANELIDOS	3	4	1057.73
CNIDARIOS	1	1	<b>249.25</b>
CRUSTACEOS	6	10	<b>26.13</b>
EQUINODERMOS	7	7	<b>1997.19</b>
GORGONIDO	1	1	<b>13.26</b>
MOLUSCOS	14	19	<b>772.56</b>
	32	42	<b>4116.12</b>

Tabla 2 Composición por especies Isla don Martín

## Diversidad

En la Tabla 05 se presenta los resultados preliminares del análisis de las tres estaciones de trabajo arriba mencionadas. La captura estuvo constituida por 6 grandes grupos con 32 familias y 42 especies de invertebrados bentónicos. El grupo de moluscos se caracterizó por su mayor riqueza con 19 especies presentes, seguido de los crustáceos (10) y equinodermos (7).

## Parámetros Físicos

**Temperatura del mar** A nivel superficial se presentó un promedio de 16,8°C con valores entre 15,7 y 17,5°C, en el fondo se registró un promedio de 15,7°C con valores entre 15,0 y 16,7°C (Tabla 2).

**Salinidad** En superficie se obtuvo un promedio de 34,505 ups con un valor mínimo de 34,242 ups y máximo de 34,800ups; en el fondo se registró un promedio de 34,7924ups con valores entre 34,679 ups y 34,908 ups.

## Parámetros Químicos

**Oxígeno disuelto** El tenor de oxígeno en superficie varió de 1,95 mg/L a 2,90 mg/L con un valor medio de 2,46 mg/L; en el fondo, los valores fluctuaron entre 0,49 mg/L y 1,68mg/L con un valor medio de 1,6 mg/L

## Nutrientes

**Fosfatos** Los tenores superficiales variaron entre 2,00 µg-at/L y 8,5µg-at/L con un valor medio de 3,7 µg-at/L, en el fondo, fluctuaron entre 2,90 µg-at/L y 5,2µg-at/L con un promedio de 3,8µg-at/L.

**Silicatos** Los tenores en superficie variaron entre 0,5 µg-at/L y 2,3 µg-at/L con un promedio de 1,2 µg-at/L; en el fondo fluctuaron entre 0,2µg-at/L y 2,3 µg-at/L con un promedio de 1,1 µg-at/L.

**Nitratos** Los tenores en superficie variaron entre 0,6 µg-at/L y 16,3 µg-at/L con un promedio de 6,2 µg-at/L; en el fondo fluctuaron entre 0,7 µg-at/L y 11,1 µg-at/L con un promedio de 5,2 µg-at/L.

**Nitritos** Los tenores en superficie variaron entre 0,8 µg-at/L y 1,5 µg-at/L con un promedio de 1,0 µg-at/L; en fondo fluctuaron entre 0,8 µg-at/L y 2,1 µg-at/L con un valor medio de 1,2 µg-at/L.

## Observaciones de malagua *Crysaora plocamia*

Entre el desplazamiento del Puerto de Huacho a Isla Don Martín y viceversa se observó la presencia de la malagua *Crysaora plocamia*, cnidario que se observó en gran número en las estaciones que se ejecutaron en la Isla Don Martín, tanto en la superficie como cerca del fondo.

Frente a los islotes denominados Los Gigantes y Playa Ruquia (11° 04' 34,9''s; 77° 38' 33,7'') de Vegueta (Huaura-Región Lima), entre 300-400 m de distancia de la costa se observaron cientos de individuos de *C. plocamia* formando agregaciones de más de 50 individuos.

## EVALUACIÓN

La importancia de la biodiversidad marina como indicador del estado del mar para determinar la salud del ecosistema es reconocida a nivel mundial, por lo que es necesario garantizar el servicio ambiental que presta la diversidad biológica marina de las islas de las islas de la Región Lima. El inventario de la biodiversidad macrobentónica de invertebrados permitirá elaborar pautas para la elaboración de Planes Maestros de la Reserva Nacional Sistema de Islas, islotes y Puntas Guaneras (RNSIIPG) del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), beneficiando a la población de la Región Lima para seguir contando con los servicios ambientales de la Diversidad biológica marina.

## PRODUCTO

- Informe: Prospección de estudios inventario de la macrofauna bentónica de invertebrados marinos de la Isla Don Martín de vegeta (Huaura – Región Lima) 08-11 de mayo 2013.

## 9. VARIABILIDAD OCEANOGRÁFICA EN PUNTOS FIJOS

### ESTACIONES FIJAS

#### Puerto de Huacho

La temperatura superficial del mar (TSM) en la estación fija del puerto de Huacho (Fig.1), exhibió en el 2013, el predominio de las anomalías negativas, producto de los afloramientos costeros y sobre todo de la presencia de un evento natural de nombre “La Niña” en el litoral peruano, con una magnitud fuerte desde el mes de mayo hasta setiembre aproximadamente. Las temperaturas superficiales marinas, registraron una anomalía mínima de  $-2,3^{\circ}\text{C}$  (Marzo y mayormente en Julio); asimismo también se observa algunos pulsos cálidos, producto del término de la presencia del “Anti-niño”, y la tendencia a la normalización, además de otros factores como los antropogénicos, el cambio estacional (brillo solar) y descargas urbanas. Se registró una ATSM máxima de  $+0,7^{\circ}\text{C}$  (Noviembre). Se prevé que en el litoral peruano la temperatura del aire, la temperatura del mar y el nivel medio del mar continúen dentro de su variabilidad normal. Para recordar, la última vez que la costa peruana tuvo presencia de “Niña”, fue en el año 2010, duró 4 meses y una magnitud moderado.



Fig. 24.- Variación anual 2013, de los valores de  $\text{O}_2$  y  $\text{DBO}_5$ . Estación Fija del Puerto de Huacho

Las variables bio-químicas presentaron los siguientes promedios anuales: oxígeno disuelto en superficie  $4,08 \text{ mg/L}$ , Demanda Bioquímica de Oxígeno ( $\text{DBO}_5$ )  $3,09 \text{ mg/L}$ , pH (7,37), fosfatos ( $4,62 \mu\text{g-at/L}$ ), silicatos ( $4,10 \mu\text{g-at/L}$ ), nitratos ( $7,58 \mu\text{g-at/L}$ ) y nitritos ( $0,76 \mu\text{g-at/L}$ ). Los valores de oxígeno disuelto y  $\text{DBO}_5$ , se encontraron enmarcados dentro de los estándares de calidad ambiental acuática (ECAS, contemplados en la normativa nacional (D.S. N°002-2008-MINAN; categoría 4 conservación del ambiente acuático). Sin embargo se visualizan, algunos incrementos en la demanda bioquímica de oxígeno ( $\text{DBO}_5$ ), en periodos de temporadas de pesca y veda, como es el caso del primer trimestre, pero, sin sobrepasar el límite máximo.

#### Caleta Carquín

Las temperaturas superficiales del mar (TSM) en la estación fija Caleta de Carquín ( $11^{\circ}05'27.78''\text{Ls}$ ,  $77^{\circ}37'47.91''\text{Lw}$ .), ostenta un comportamiento desemejante a lo observado en la estación anterior, donde se puede indicar, que los tenores térmicos iniciaron, con picos cálidos producto de las aguas de mezclas del río Huaura y las Aguas Costeras frías (ACF), con fluctuaciones a partir del mes de febrero y sobre en el segundo trimestre, periodo en el cual, la Niña de fuerte magnitud, incursiona en la costa peruana, trayendo consigo masas de aguas frías. Como se sabe este fenómeno oceanográfico se produce cuando la temperatura del mar es inferior en al menos un grado centígrado al promedio histórico durante tres meses consecutivos. Los ATSM exhibieron una mínima de  $-4,0^{\circ}\text{C}$  (Mayo), y una máxima, de ( $2,2^{\circ}\text{C}$ ) efecto de las aguas del punto de descarga, por fuentes antropogénicas. Asimismo en los últimos periodos, se empiezan a observar promedios térmicos cálidos, con mayor regularidad, síntoma que las condiciones oceanográficas, se encuentran en proceso de normalización, teniendo en cuenta la llegada de la estación más tropical del año. De acuerdo a las condiciones oceano atmosféricas, se prevé una recuperación gradual del régimen de lluvias dentro del promedio en la zona norte del país a inicios del verano.

Las variables bio-químicas presentaron los siguientes promedios anuales: oxígeno disuelto en superficie  $6,17 \text{ mg/L}$ , Demanda Bioquímica de Oxígeno ( $\text{DBO}_5$ )  $3,95 \text{ mg/L}$ , pH (7,52), fosfatos ( $6,34 \mu\text{g-at/L}$ ), silicatos ( $5,04 \mu\text{g-at/L}$ ), nitratos ( $10,81 \mu\text{g-at/L}$ ) y nitritos ( $1,17 \mu\text{g-at/L}$ ). Los valores de oxígeno disuelto y  $\text{DBO}_5$ , se encontraron enmarcados dentro de los estándares de calidad ambiental acuática (ECAS, contemplados en la normativa nacional (D.S. N°002-2008-MINAN; conservación del ambiente acuático, categoría 4). Solo los fosfatos y nitritos (exceso) no cumplieron, con lo estipulado, en el decreto supremo. Asimismo, se observan algunos incrementos en la demanda de bioquímica de oxígeno ( $\text{DBO}_5$ ), en periodos de no producción de harina y aceite de pescado.

## + ESTUDIO DE LÍNEA BASE A 10 MILLAS FRENTE AL PUERTO DE HUACHO

Se realizaron 04 prospecciones, en todo el año 2013.

### LÍNEA BASE Abril del 2013.

La temperatura superficial del mar (Fig. 5) presentó un promedio de  $16,4^{\circ}\text{C}$ , en la columna de agua a los 20 metros se obtuvo una media de  $14,9^{\circ}\text{C}$ , a los 40 metros una media de  $14,6^{\circ}\text{C}$ , a los 60 metros un valor de  $13,6^{\circ}\text{C}$  y en fondos con

rangos entre 3 y 102 metros presento una media de 14,1°C, el oxígeno disuelto (Fig. 6) en superficie presenta un valor promedio de 4,49mg/L, a 20 metros (3,01mg/L), 40 metros (2,28mg/L), 60 metros (1,89mg/L) y en fondo registró un tenor promedio de 2,36mg/L. Los fosfatos presentaron las siguientes medias: superficie (3,62µg-at/L), 20 metros (4,31µg-at/L), 40 metros (4,12µg-at/L), 60 metros (3,44µg-at/L), fondo (4,30µg-at/L), Nitratos en superficie (1,01µg-at/L), 20 metros (0,18µg-at/L), 40 metros (1,05µg-at/L), 60 metros (2,53µg-at/L) y fondo (0,65µg-at/L). La salinidad presentaron las siguientes medias: superficie (34,856µg-at/L), 20 metros (35,033µg-at/L), 40 metros (35,047µg-at/L), 60 metros (34,990µg-at/L), fondo (34,973µg-at/L).

### LÍNEA BASE Junio del 2013.

Se analizó que a nivel superficial, la disminución de las temperaturas marinas, y con ello el afinamiento de las Aguas Costeras Frías (ACF), rica en nutrientes, por efectos de los afloramientos, de acuerdo a los resultados arrojados de las variables físico – químicas, con la excepción de la merma de los silicatos, a causa del aumento poblacional de las diatomeas. La temperatura superficial del mar (Fig. 7) presentó un promedio de 15,7°C; en la columna de agua a los 20m se obtuvo una media de 15,5°C, a los 40m, una media de 15,2°C, a los 60m un valor de 14,9°C y en fondos, con rangos entre 4 y 103 metros, presentó una media de 15,1°C. El oxígeno disuelto (Fig. 8) en superficie presentó, un tenor promedio de 4,04mg/L, a 20m 2,49mg/L, 40m 1,39mg/L, a 60m 0,87mg/L y en fondo registró un tenor promedio de 1,41mg/L. Los fosfatos presentaron las siguientes medias: superficie 2,44µg-at/L, 20m 2,62µg-at/L, 40m 3,23µg-at/L, 60m 3,28µg-at/ y fondo 3,32µg-at/L, Nitratos en superficie 17,63µg-at/L, 20m 20,74µg-at/L, 40m 21,85µg-at/L, 60m 12,67µg-at/L y fondo 17,15µg-at/L). La salinidad presentó las siguientes medias: superficie 34,977µg-at/L, 20m 35,019µg-at/L, 40m 34,005µg-at/L, 60m 35,025µg-at/L y en el fondo 34,978µg-at/L.

Los valores de las variables evaluadas, a excepción de los silicatos (SO<sub>3</sub>), se enmarcaron dentro de los Estándares de Aguas Costeras Frías (EACF), con fondos anóxicos.

### LÍNEA BASE Setiembre del 2013.

En Setiembre, durante el estudio de Línea Base frente al Puerto de Huacho, se analizó el continuo descenso de las temperaturas en la columna acuática, por el ascenso de la termoclina, y predominio de las aguas frías, a efectos de la presencia del evento oceanográfico, también conocido como “El Viejo”, confirmado por el (ICEN), desde el mes de Julio. La temperatura superficial del mar (Fig. 9) presentó un promedio de 15,7°C; en la columna de agua a los 20m se obtuvo una media de 14,5°C, a los 40m, una media de 14,1°C, a los 60m un valor de 13,6°C y en fondos, con rangos entre 4 y 90 metros, presentó una media de 14,1°C. El oxígeno disuelto (Fig. 10) en superficie presentó, un tenor promedio de 3,27mg/L, a 20m 3,17mg/L, 40m 1,75mg/L, a 60m 1,60mg/L y en fondo registró un tenor promedio de 1,47mg/L. En la columna de los primeros 20 metros se ubicaron las isotermas de 15,5°C y 14,9°C, con tenores de oxígeno de 4,0mg/L. Por debajo de esta capa, en la zona sub-superficial, se observan isotermas de 14,1°C y 13,7°C, asociados a isooxigenas, entre 1,5mg/L (talud continental) y 2,0mg/L, no registrando zonas anoxias. La salinidad presentó las siguientes medias: superficie 34,946µg-at/L, 20m 34,958µg-at/L, 40m 34,975g-at/L, 60m 34,979µg-at/L, fondo 34,999µg-at/L.

Los valores de las principales variables evaluadas, se enmarcaron dentro de los Estándares de las Aguas Costeras Frías (EACF).

### LÍNEA BASE Diciembre del 2013.

Se analizó la presencia de las Aguas Costeras Frías (ACF), por los resultados de las principales variables y el ligero aumento de los tenores térmicos. La temperatura superficial del mar (Fig. 11) presentó un promedio de 16,4°C, en la columna de agua a los 20 metros se obtuvo una media de 14,7°C, a los 40 metros una media de 14,1°C, a los 60 metros un valor de 14,0°C y en fondos con rangos entre 2 y 103 metros presento una media de 14,5°C, el oxígeno disuelto (Fig. 12) en superficie presenta un valor promedio de 3,55mg/L, a 20 metros (1,38mg/L), 40 metros (1,13mg/L), 60 metros (1,75mg/L) y en fondo registró un tenor promedio de 0,43mg/L. En la columna de agua, desde 0 a 40 metros de profundidad, se puede apreciar, las isotermas de 16,4°C y 14,8°C, asociadas a isooxigenas de 4,0mg/L y 2,0 mg/L, respectivamente. A partir de los 60 hasta 90 metros, se visualiza el desplazamiento de la tercera isoterma de 14,0°C (núcleo), asociada a una isooxigena de 1,2mg/L, con proyecciones a zonas más profundas. La salinidad presentó las siguientes medias: superficie 35,039µg-at/L, 20m 35,064µg-at/L, 40m 35,067µg-at/L, 60m 35,051µg-at/L, fondo 35,058µg-at/L. Esto permite indicar, que las condiciones oceanográficas en la costa centro, continuarán su tendencia a la normalización, en lo que resta del año.

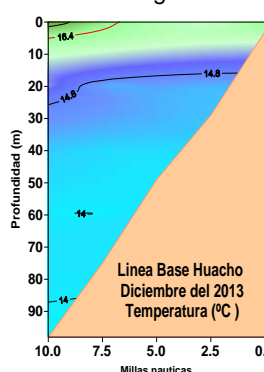


Fig. 25 Distribución Vertical Temperatura LB10mn Fte Huacho, Diciembre del 2013.

### EVALUACIÓN

Frente a la franja costera de Huacho y Carquín, durante todo el año, se registró el predominio de condiciones ligeramente frías y más frías, con más hincapié en el tercer trimestre, por el ingreso del evento oceanográfico, también conocido como “El Viejo”, siendo los meses de Julio a fines de Setiembre, los más fuertes índices de anomalías negativas, hacia la costa peruana, los logros obtenidos han contribuido, ha determinar el continuo proceso de la normalización de las condiciones oceanográficas, con el predominio de las masas de aguas frías, como las (ACF), pero con la disminución en la intensificación, del proceso de friaje a lo largo de la franja costera.. Así mismo, los parámetros físicos químicos permiten establecer que frente a nuestra costa predominan las masas de aguas costeras frías (ACF), aunque a fin de año, se registra un leve aumento de la temperatura, como consecuencia, también del Verano en camino

## PRODUCTOS

- Pumachagua E, Informe II trimestre 2013, Variabilidad Oceanográfica en Puntos Fijos. "Condiciones Oceanográficas en Línea base a las 10 millas frente al puerto de Huacho, Abril - Junio 2013" IMARPE - Laboratorio Costero de Huacho 5-6 pág.
- Pumachagua E, Informe III trimestre 2013, Variabilidad Oceanográfica en Puntos Fijos. "Condiciones Oceanográficas en Línea base a las 10 millas frente al puerto de Huacho, Julio - Setiembre 2013" IMARPE - Laboratorio Costero de Huacho 4-5 pág.
- Informes mensuales, INFORME EF N°01 al 11-2013- IMP/LCH/AO e informes trimestrales I-III/2013 de las condiciones oceanográficas en las estaciones fijas del puerto de Huacho y Caleta Carquín.
- PUMACHAGUA E, Informe Interno "Condiciones Oceanográficas en Línea base a las 10 millas frente al puerto de Huacho, Abril 2013" IMARPE - Laboratorio Costero de Huacho 8-9 pág.
- PUMACHAGUA E, Informe Interno "Condiciones Oceanográficas en Línea base a las 10 millas frente al puerto de Huacho, junio 2013" IMARPE - Laboratorio Costero de Huacho 8-9 pág.

## 10. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA EN LAS BAHÍAS DE CHANCAY, CARQUÍN, HUACHO, VEGUETA

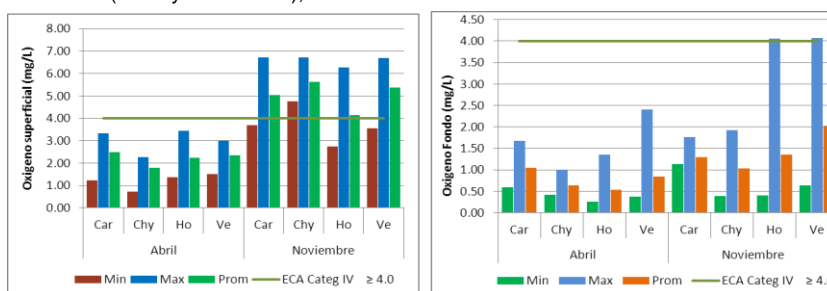
Se realizaron doce (12) prospecciones a la mar, en las bahías de Vegueta (02), Carquín (02), Huacho (02) y Chancay (02). En temporada de veda (Abril) y en temporada de pesca (Noviembre).

### + Análisis comparativos entre el Oxígeno y DBO<sub>5</sub> (Abril y Noviembre 2013).

El análisis comparativo mensual de oxígeno superficial, por bahías (Fig. 26), nos indica que esta fluctuó entre 0,74 mg/L (Abril – Chancay) y 6,73 mg/L (Noviembre – Chancay), y los promedios para el mes de Abril (2,22mg/L), no se encontró dentro de los estándares nacionales de calidad de aguas (ECA), para la categoría 4, mientras que en el periodo de Noviembre (5,05mg/L) si se enmarcó dentro de lo establecido por la normativa nacional, decretada por el (MINAM). Puntualmente por bahías, ninguna de estas, se encontraron dentro del estándar nacional, muy al contrario ocurrió, en temporada de pesca. La media anual (3.63 mg/L), tampoco se encontró dentro del parámetro establecido por los (ECA).

Cerca, al fondo los valores promedio de oxígeno (Fig. 27), fluctuaron entre 0,25mg/L y 4,07mg/L, este último en temporada de pesca, pero en su mayoría, por debajo de los estándares nacionales de calidad ambiental para aguas (ECA), el promedio anual, apenas alcanza un tenor de 1.10 mg/L.

Fig. 26 y 27.- Oxígeno disuelto en superficie y fondo (mg/L), por meses y bahías, durante el estudio de calidad acuática en épocas de veda y pesca respectivamente (Abril y Noviembre), 2013.



En cuanto a la demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), los promedios se mantuvieron continuando por debajo del valor límite (10mg/L), encontrándose así, dentro de los estándares nacionales de calidad ambiental para agua, con cierto acercamiento, del valor máximo arrojado, en la bahía de Huacho, en el mes de noviembre (pesca), (9,53 mg/L), resultado que aún no supera el parámetro establecido por el MINAM..

### + TEMPORADA DE VEDA (ABRIL DEL 2013).

**Bahía de Vegueta (10°59' LS-11°01'LS)** A nivel superficial, las temperaturas registraron valores que oscilaron entre 14,7°C y 16,6°C, con un promedio de 15,6°C. Las variables físico - químicas de la bahía de Vegueta presentaron valores de oxígeno disuelto a nivel superficial entre 1,50 mg/L y 2,99 mg/L, arrojando una media de 2,35 mg/L. La demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), obtuvo un promedio de las estaciones investigadas de 4.49 mg/L. La estructura halina osciló entre 32,627ups a 34,822 ups, fosfatos de 3,84 µg-at/L a 5,91 µg-at/L, silicatos entre 0,96 µg-at/L a 2,60 µg-at/L, nitratos entre 1,47 a 5,35 µg-at/L, nitritos de 0,13 µg-at/L a 0,32 µg-at/L, sólidos suspendidos totales de 42,02 a 100,92 mg/L y por último los aceites y grasas de 0,5 a 0,8 mg/L.

A nivel sub - superficial las temperaturas fluctuaron entre 14,5°C y 14,8°C, con una media de 14,7°C, asimismo el oxígeno disuelto del fondo, arrojó resultados entre 0,38mg/L a 2,40 mg/L, obteniendo como media 1,84mg/L. La salinidad entre 34,724 ups y 35,092 ups, fosfatos 4,63 µg-at/L a 6,66 µg-at/L, silicatos entre 1,25 µg-at/L a 1,92 µg-at/L, nitratos entre 1,43 a 5,05 µg-at/L, nitritos entre 0,23 µg-at/L a 0,43 µg-at/L, los sólidos suspendidos totales entre 66,36 a 90,79 mg/L y para finalizar, los sulfuros desde 0,0097 a 0,0218 µg-at/L.

En la zona de Vegueta se hallaron valores de materia orgánica que mostraron una distribución homogénea con valores que fluctuaron entre 1,01% a 1,36%, dominando en la zona un promedio de 1,21% valor característico de sedimentos arenosos. Los contenidos de carbonatos totales variaron significativamente hallando valores que fluctuaron de 0,41%



a 19,62%. Tanto los contenidos de MOT y CBTOS coinciden en la E-6 con sustrato de arena gravosa muy fina; en tanto que los menores contenidos de ambos parámetros se asocian a sedimentos de arena y compactos.

**Bahía de Carquín (11°04'LS-11°05'LS)** A nivel superficial, las temperaturas registraron cifras que oscilaron entre 15,6°C y 23,4°C, con un media de 17,1°C; asimismo las variables físico - químicas en la bahía de Carquín, presentaron tenores de oxígeno disuelto entre 1,23mg/L a 3,33mg/L, poseyendo un promedio de 2,48mg/L. La demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), tuvo una media de 5.01 mg/L. Los rangos de salinidad estuvieron entre 27,092 ups y 34,729 ups, fosfatos de 4,58 µg-at/L a 5,33 µg-at/L, silicatos entre 0,96 µg-at/L a 1,92 µg-at/L, nitratos entre 6,76 µg-at/L a 32,75 µg-at/L, nitritos de 0,26 a 0,58 µg-at/L, los sólidos suspendidos totales entre 15,27 mg/L a 99,07 mg/L, y para terminar, aceites y grasas entre 0,10 a 0,40 mg/L.

A nivel sub - superficial, la temperaturas fluctuaron entre 14,2°C y 15,1°C, resultando un promedio de 14,7°C, mientras que el oxígeno disuelto de fondo, se encontró entre 0,60mg/L y 1,67mg/L, obteniendo una media de 1,05mg/L. La salinidad entre 34,470 ups a 34,946 ups, fosfatos de 4,58 a 9,16 µg-at/L, silicatos entre 0,77 µg-at/L a 1,92 µg-at/L, nitratos entre 5,74 a 35,04 µg-at/L, nitritos de 0,23 a 0,51 µg-at/L y los sólidos suspendidos totales desde 44,54 mg/L a 110,95 mg/L.

El contenido de materia orgánica fluctuó entre 1,14 a 1,62% estos valores son característicos de sedimentos de tipo areno fangosa, el promedio para esta zona fue de 1,44%. Los carbonatos totales variaron en un rango entre 7,09 a 4,83%, el contenido promedio de carbonatos fue de 6,05%.

**Bahía de Huacho (11°07'LS-77°37'W)** A nivel superficial las variables físico químicas de la bahía de Huacho, presentaron temperaturas entre 14,1°C a 16,7°C y un promedio de 15,7°C. El oxígeno disuelto superficial se encontró con tenores entre 1,36mg/L y 3,44mg/L, con un promedio de 2,23mg/L. En cuanto a la demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), el promedio que arrojó la bahía fue 3,50 mg/L. La estructura halina osciló entre 34,207 ups y 34,919 ups, fosfatos 4,63 µg-at/L a 7,72 µg-at/L, silicatos entre 0,58 µg-at/L a 1,35 µg-at/L, nitratos entre 11,82 µg-at/L a 45,28 µg-at/L, nitritos de 0,26 µg-at/L a 1,11 µg-at/L, los sólidos suspendidos totales de 38,19 a 90,74 mg/L y por último, aceites y grasas desde 0,00 mg/L a 0,20 mg/L.

A nivel sub - superficial, las temperaturas fluctuaron entre 14,7°C y 15,8°C, arrojando un promedio de 15,3°C. El oxígeno disuelto en el fondo, registró tenores entre 0,25 mg/L a 1,36mg/L con un promedio de 0,54mg/L. Las salinidades entre 34,562 ups y 34,899 ups, fosfatos de 5,06 µg-at/L a 6,77 µg-at/L, silicatos entre 0,10 µg-at/L a 1,35 µg-at/L, nitratos entre 16,81 µg-at/L a 54,71 µg-at/L, nitritos de 0,26 µg-at/L a 1,64 µg-at/L, sólidos suspendidos totales entre 43,64 mg/L a 79,55 mg/L y al final los sulfuros de 0,0092 µg-at/L a 0,0958 µg-at/L.

En la zona de Huacho, los contenidos de materia orgánica en el sedimento estuvieron en un rango entre 0,91 a 8,12 %, dominando la zona un promedio de 3,02%. Los valores hallados de carbonatos totales fluctuaron entre 2,25% y 7,12%. Los valores extremos de MOT y CBTOS (máximos y mínimos) coincidieron en las mismas estaciones (en la E-13 los mayores contenidos de MOT y CBTOS; en la E-11 los mínimos contenidos de MOT y CBTOS).

**Bahía de Chancay (11°33'LS-77°16'W)** A nivel superficial las temperaturas registraron valores que alternaron entre 16,0°C y 17,8°C, con una media de 16,7°C. Las variables físico - químicas en la bahía de Chancay presentaron tenores de oxígeno disuelto superficial, entre 0,74mg/L y 2,28mg/L, teniendo como promedio 1,80mg/L. La demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), se registró en 2,20 mg/L, como promedio en toda la bahía estudiada. La estructura halina osciló entre 34,104ups y 34,681 ups, fosfatos de 3,68 µg-at/L a 7,67 µg-at/L, silicatos entre 0,87 µg-at/L a 2,12 µg-at/L, nitratos entre 1,89 a 6,41 µg-at/L, nitritos de 0,17 µg-at/L a 0,66 µg-at/L, sólidos suspendidos totales de 37,80 a 77,97 mg/L y por último, aceites y grasas de 0,3 a 0,6 mg/L.

A nivel sub – superficial, las temperaturas variaron entre 15,2°C y 15,6°C, con un promedio de 15,4°C, mientras que a nivel del fondo, el oxígeno disuelto osciló, entre 0,42mg/L a 1,00mg/L, culminando con un promedio de 0,63mg/L. La salinidad entre 34,773 ups y 35,032 ups, fosfatos 3,36 µg-at/L a 4,90 µg-at/L, silicatos entre 0,87 µg-at/L a 2,12 µg-at/L, nitratos entre 1,66 a 4,52 µg-at/L, nitritos entre 0,13 µg-at/L a 0,43 µg-at/L, los sólidos suspendidos totales entre 28,77 a 85,32 mg/L y para finalizar, los sulfuros desde 0,0060 a 0,1505 µg-at/L.

En la zona evaluada los contenidos de materia orgánica en los sedimentos variaron de 0,83% a 1,11% dominando en la zona un promedio de 0,99% y los valores de carbonatos se hallaron entre 1,76 a 2,41% teniendo un promedio de para la zona de 2,04%, (Figura 3). Los mayores contenidos de materia orgánica se hallan asociados a sedimentos de mayor compactación; en relación a los contenidos de carbonatos, no se aprecia alguna relación con el tipo de sustrato para esta bahía.

#### **+ TEMPORADA DE PESCA (NOVIEMBRE DEL 2013)**

**Bahía de Vegueta (10°59' LS-11°01'LS)** A nivel superficial las temperaturas registraron valores que oscilaron entre 15,8°C y 17,2°C, con un promedio de 16,4°C; asimismo las variables físico químicas en la bahía de Carquín, presentaron tenores de oxígeno disuelto entre 3,70mg/L y 6,72mg/L mg/L, con un promedio de 5,03mg/L. La estructura halina osciló entre 34,803 ups a 35,118 ups, el pH de 6.60 a 6.98 y los sólidos suspendidos totales de 16,02 mg/L a 54,90 mg/L.

A nivel sub - superficial las temperaturas fluctuaron entre 14,2°C y 15,3°C, con un promedio de 14,7°C y el oxígeno disuelto cerca al fondo entre 0,64mg/L y 4,07mg/L, arrojando un promedio de 2,02mg/L. La transparencia del área de

estudio osciló entre 1.0 y 2.0 metros. Los tenores de salinidad oscilaron entre 35,039 ups y 35,123 ups, el pH de 6.80 a 6.98, los sólidos suspendidos totales de 19,80 mg/L a 51,85 mg/L y los sulfuros de 0,0024 a 0,0033 mg/L.

*En la bahía Vegueta*, la densidad del macrozoobentos alcanzó un máximo de 24 820 ind.m<sup>-2</sup> en la estación E7A (08 m). En general se registraron entre 4 y 5 especies. Las especies numéricamente dominantes que caracterizaron esta zona fueron: Los poliquetos espionidos *Spiophanes norrisi* y *Prionospio peruana*.

La riqueza de especies presentó un valor medio para toda el área evaluada de 4±1 spp. 0,05 m<sup>-2</sup>. El índice de riqueza varió entre 0,362 - 0,556.

**Bahía de Carquín (11°04'LS-11°05'LS)** A nivel superficial las temperaturas registraron valores que oscilan entre 15,8°C y 17,2°C, con un promedio de 16,4°C; asimismo las variables físico químicas en la bahía de Carquín, presentaron tenores de oxígeno disuelto entre 3,70mg/L y 6,72mg/L mg/L, con promedio de 5,03mg/L. La demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), osciló entre 1.61 y 5.17 mg/L. La salinidad osciló entre 33,709 ups a 35,113 ups, y los sólidos suspendidos totales de 37,93 mg/L a 42,08 mg/L, obteniendo un promedio de 40.15 mg/L.

A nivel sub-superficial la temperaturas fluctuaron entre 14,5°C y 14,6°C, con un promedio de 14,5°C y el oxígeno disuelto cerca al fondo, entre 1,13mg/L y 1,76mg/L con un promedio de 1,30mg/L. La transparencia del área de estudio osciló entre 1.0 y 3.0 metros. La salinidad osciló entre 35,012 ups y 35,264 ups, los sólidos suspendidos totales de 33,16 mg/L a 59,55 mg/L y los sulfuros de 0,0005 a 0,0016 mg/L.

*En la bahía Carquín*, En las estaciones E2, E5 y 6A (entre 12 – 15 m de profundidad) la abundancia fue muy similar (440 ind.m<sup>-2</sup>) pero la E4 a 3 m de prof. registró una abundancia de 100 ind.m<sup>-2</sup>. Numéricamente caracterizó la dominancia numérica del poliqueto *Prionospio peruana*. La biomasa húmeda estuvo representada por el poliqueto depositívoro *Abarenicola* sp con más del 50% (E5). La riqueza de especies presentó un valor 5±1 spp. 0,05 m<sup>-2</sup>, similar a lo encontrado en Vegueta, en tanto que el índice de riqueza de Margalef varió entre 0.651 – 0.979.

**Bahía de Huacho (11°07'LS-77°37'W)** A nivel superficial las variables físico químicas de la bahía de Huacho, presentaron temperaturas entre 15,4°C a 17,0°C y un promedio de 16,2°C. El oxígeno disuelto superficial se encontró con tenores entre 2,74mg/L y 6,26mg/L, y un promedio de 4,14mg/L. La demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), osciló entre 1.78 y 9.63 mg/L. La salinidad osciló entre 32,483 ups a 35,137 ups, y los sólidos suspendidos totales de 18,81 mg/L a 40,50 mg/L, obteniendo un promedio de 26.37 mg/L.

A nivel sub-superficial, las temperaturas fluctuaron entre 14,1°C y 15,4°C, arrojando un promedio de 14,6°C. El oxígeno disuelto cerca al fondo, registró tenores entre 0,40 mg/L a 4,05mg/L con un promedio de 1,35mg/L. La transparencia del área de estudio osciló entre 1.0 y 2.0 metros. Los tenores de salinidad oscilaron entre 34,708 ups y 35,199 ups, los sólidos suspendidos totales de 16,83 mg/L a 94,79 mg/L y los sulfuros de 0,0009 a 0,0016 mg/L.

*En la bahía Huacho*, Nuevamente en esta localidad se aprecia las mayores densidades por estación y para este período (Noviembre). La estación 11A con 22 960 ind.m<sup>2</sup> y la E8A 10 320 ind.m<sup>2</sup> respectivamente. La biomasa promedio fue de 16,7 ± 9,4 g m<sup>2</sup>. La riqueza de especies presentó un valor medio para toda el área evaluada de 6±4 spp. 0,05 m<sup>-2</sup>; el índice de riqueza varió entre 0,627 – 1,082; con una equidad promedio de 0,517.

**Bahía de Chancay (11°33'LS-77°16'W)** A nivel superficial las temperaturas registraron valores que oscilan entre 18,0°C y 19,6°C, con un promedio de 18,6°C. Las variables físico - químicas en la bahía de Chancay presentaron valores de oxígeno disuelto entre 4,75mg/L y 6,73mg/L, teniendo como promedio 5,63mg/L. La demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), osciló entre 1.34 y 6.60 mg/L, la salinidad osciló entre 34,262 ups a 34,973 ups, y los sólidos suspendidos totales de 32,20 mg/L a 42,78 mg/L, obteniendo un promedio de 36.81 mg/L.

A nivel sub - superficial las temperaturas fluctuaron entre 14,6°C a 17,0°C, con un promedio de 15,7°C y el oxígeno disuelto cerca al fondo entre 0,39mg/L y 1,93mg/L, concluyendo con un promedio de 1,03mg/L. La transparencia del área de estudio osciló entre 0.0 y 1.5 metros. Los tenores de salinidad oscilaron entre 34,983 ups y 35,122 ups, los sólidos suspendidos totales de 31,10 mg/L a 81,25 mg/L y los sulfuros de 0,0016 a 0,0052 mg/L.

*En la bahía Chancay*, La densidad promedio fue de 5 095 ± 4 563 ind.m<sup>2</sup>, con gran dominancia del poliqueto *S. norrisi*; pero fueron los ofiuroides los numéricamente caracterizaron esta zona especialmente en la E3. Esto incremento significativamente el promedio en biomasa para el área evaluada que alcanzó 233.3 ± 346.4 g m<sup>2</sup>. La riqueza de especies presentó un valor medio para toda el área evaluada de 7±3 spp. 0,05 m<sup>-2</sup> muy similar a Huacho. Presentó una riqueza de especies con un rango de 0,603 – 1.046.

## EVALUACION

En todas bahías evaluadas se observó que la mayoría de los valores registrados para las diferentes variables estudiadas se ajustaron a los requisitos de calidad acuática contemplados en los (ECAS), a excepción del oxígeno disuelto tanto de superficie, como de fondo (veda), por motivos antropogénicos y residuos orgánicos. Sin embargo a comparación de la prospección anterior, los índices de oxígeno, mejoraron debido a varios factores, como los afloramientos costeros y la implementación de diversos tratamientos, que le dan los establecimientos industriales pesqueros a sus efluentes y aguas residuales.

Se determinaron fuentes puntuales de impacto antropogénico en las bahías de Huacho, Carquín, Vegueta y Chancay, asociadas los emisores de aguas servidas

## PRODUCTO

- Incremento de base de datos (tablas), para establecer patrones de comportamiento referenciales, con respecto a fuentes naturales, antropogénico, estacionales, temporadas de veda.
- Pumachagua E, "Estudio de la Calidad Ambiental Acuática en las Bahías de Huacho, Carquín, Vegueta y Chancay Abril - 2013" informe interno Laboratorio Costero de Huacho – IMARPE. (31pag.).
- Pumachagua E, "Estudio de la Calidad Ambiental Acuática en las Bahías de Huacho, Carquín, Vegueta y Chancay Agosto - 2013" informe interno Laboratorio Costero de Huacho – IMARPE. Informe Preliminar

## 11. INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO COMPETITIVO DE LAS ACTIVIDADES ACUÍCOLAS POTENCIALES

### + ESTUDIO DE LA TILAPIA NILÓTICA *Sarotherodon niloticus*

#### La temperatura superficial del tanque de fibra de vidrio

La temperatura del agua del tanque de tilapias, registró de enero a abril un promedio de 24,5°C con un descenso de mayo con un promedio de 20,7; de junio a la a setiembre se encontraba en un rango de 18 a 19,5°C, con promedio de 18.4 de octubre a noviembre empezó incrementarse la temperatura 19,5°C.

**Oxígeno disuelto** El oxígeno disuelto del agua de los tanques registró un promedio de 6,2 mg/L, con variaciones entre 5,92 y 7,24 mg/L.

En el primer trimestre se tallaron los ejemplares de tilapia los cuales se encontraban con rangos de tallas de 2 cm a 17 cm de longitud total, con moda en 5 cm, las cuales se dividieron por rango de tallas en tres tanques de fibra de vidrio que van desde 0-5 cm, 6-10 cm y 11– 17 cm, y así poder establecer un régimen de alimentación de acuerdo a su peso. En el transcurso del segundo trimestre 2013, totalizaron 329 ejemplares, las cuales se encontraban con rangos de tallas que van de 4 cm a 19,5 cm de longitud total, con moda en 7 cm.

El crecimiento isométrico, de enero a mayo se ve reflejado en la ganancia de peso, en junio la ganancia de peso se ve afectada por la disminución brusca de la temperatura lo cual incide en el crecimiento y el consumo de alimento disminuye; a ello se le sumo a la degeneración de los ejemplares.

Si hubo crecimiento notorio en los meses de octubre a noviembre, pero no llegando a la meta deseada. Por el tiempo y el alimento proporcionado en ese tiempo debieron de haber ganado un peso superior al cual se encuentran en el momento. (CUADRO 1)

CUADRO 1.- CUADRO DE GANANCIA DE PESO DE ENERO A NO



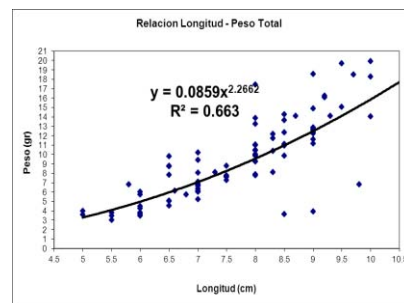
FIGURA 1.-RELACION LONG.-PESO

Al mes de noviembre presento:

Tanque 1, se presentó un rango mínimo en 5 cm y un máximo de 10,8 cm de longitud total, con una moda en 8 cm y un promedio de 7,73 cm (LT). El peso presentó un rango mínimo de 3 gr y un máximo de 19,9 gr con un promedio en 9,54 gr.

Tanque 2.- se observa los ejemplares, medidos su estructura de tallas presentó un rango mínimo en 9 cm y un máximo de 18 cm de longitud total, con una moda en 11 cm y un promedio de 13 cm (LT). El peso presentó un rango mínimo de 12,97 gr y un máximo de 112,62 gr con un promedio en 44,49 gr.

Tanque 3.- En el tanque tres los ejemplares medidos presentaron una talla en un rango mínimo en 14 cm y un máximo de 21,3 cm de longitud total, con una moda en 16 cm y un promedio de 16,96 cm (LT). El peso presentó un rango mínimo de 46,40 gr y un máximo de 150 gr con un promedio en 81,82 gr.



### + ESTUDIO DE LA CAMARÓN GIGANTE DE MALASIA *Macrobrachium rosenbergii*

El 15 de marzo del presente año, sé trajeron un total de 1800 larvas, del Laboratorio Larval de la Universidad Nacional "José Faustino Sánchez Carrión", producto de hembras grávidas que fueron trasladadas del Laboratorio Costero de IMARPE de Huacho. Al no presentar una infraestructura adecuada para atender en la eclosión de las ovas de estos camarones, se coordinó con la Facultad de Ingeniería Pesquera en base al convenio marco entre MARPE y la Universidad Nacional "JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION", así poder eclosionar nuestros ejemplares y posterior obtención de post larvas, en el laboratorio larval especializado del Centro Acuicultura de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad.

Para mantener el desarrollo larval se colocaron las larvas en un ambiente aguas salobres, realizando los recambios de agua paulatinamente para mantener las asepsias del medio de cultivo, para esto se trajo agua de mar de la Playa Chorrillos y playa El Colorado ubicado al frente de la bahía de Huacho.

Con el fin de tener un agua de mar libre de impurezas de sólidos en suspensión e incorporación de elementos extraños (microorganismos, huevos y larvas de animales acuáticos, etc.), se procedió a tamizarla. Luego se procedió a esterilizar la misma con un cartucho de rayos UV, para su posterior utilización y obtención de aguas salobres prescindibles para el cultivo de las larvas de M. Rosenberggii.

Se realizó un monitoreo constante y vigilancia del desarrollo de las larvas, realizando el sifoneo de los desechos que se acumulan en el fondo y observar si existe canibalismo entre estas por falta de alimento y hacer un seguimiento del crecimiento. Se les puso en un medio de cultivo de aguas verdes (microalgas), estas aguas se encuentran con una salinidad se 12‰.

Después de la eclosión de los huevos en la primera semana, se observó un crecimiento rápido de las larvas, con buena asimilación del alimento que estuvo constituido con una dieta de flan de huevo, nauplios de artemias salinas y microalgas marinas, se le acondicionó dos termostatos por tanque y aireación constante con ayuda del blower que permitió que estos se vuelvan más activos propiciado un buen desarrollo, observando el desarrollo; en las siguientes semanas se observó el desarrollo de los pleóporos, periópodos y del ténaculo.

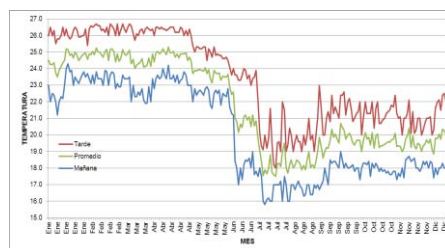
Las primeras post larvas después de 22 días se dio, fueron trasladadas a un ambiente de acuarios acondicionados con agua con salinidades menores a la del cultivo, donde se disminuyendo la salinidad día tras día, se empezó con 10‰ bajando de 2 en 2 hasta llegar a 0‰, acondicionándoles hasta llegar a agua dulce.

Ya obtenidas las post larvas, se trasladaron a las instalaciones de IMARPE para el sembrado en un estanque de cemento, la cual se adecuó con una profundidad de 60 a 100 cm y abonada con dos sacos de guano (cada uno conteniendo 18 kg), días anteriores a la puesta, para su alimentación primaria de las larvas, para su traslado se les acondicionó en 4 bolsas con agua y dos baldes de 20 litros, para la siembra se tuvo que dejar las bolsas con los especímenes en el agua durante 20 minutos para su aclimatación.

### TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL ESTANQUE

En el análisis de temperatura de enero a mayo se mantuvo por encima de 22°C, a comienzos de junio se ve un descenso drástico hasta mediados de setiembre, lo cual tuvo efectos negativos en las especies introducidas debido a que el consumo de alimentos disminuyó afectando en la ganancia de talla y peso. De la quincena de setiembre a la fecha la temperatura se elevó paulatinamente. (CUADRO 2).

CUADRO 2.-TEMPERATURA ANUAL



### OXÍGENO DISUELTTO

El oxígeno disuelto en el período del año, registró un valor promedio de 8,38 mg/L, con variaciones entre 5,64 y 9,86 mg/L.

### ALIMENTACION

Se basa en alimento balanceado extruido y pelletizado la cual se homogeniza en molinera, también se le da pescado sancocado tales como lorna (*Sciaena deliciosa*) y pejerrey (*odontesthes regia regia*) cada 2 a 3 días.

En las relaciones biométricas de ejemplares del camarón gigante de Malasia se consideró la relación longitud (LT) - Peso total (PT).

### La ganancia de talla y peso de los ejemplares del camarón de Malasia *Macrobrachium rosenbergii*.

GRAFICO 5.-MUESTRA DE NOV. TALLA - PESO



El mes de abril presento una talla mínima de 12 mm y un máximo de 26 mm de longitud total, con una moda en 16 mm y un promedio de 19,1 mm (LT), el peso presento un rango mínimo de 0,009 gr y un máximo de 0,21gr con un promedio en 0,094 gr.

Al mes de Noviembre presento un mínimo en 30 mm y un máximo de 112 mm de longitud total, con una moda en 90 mm y un promedio de 68,36 mm (LT); el peso presento un rango mínimo de 0,25 gr y un máximo de 41,6 gr con un promedio en 7,69 gr.

Los análisis mostraron valores de crecimiento alométrico lo que indica que la ganancia en peso del camarón no guarda simetría con la longitud, siendo menor el peso con respecto a esta, esto se vio supeditado por la temperatura del agua la cual descendió drásticamente en mayo y elevándose a mediados de setiembre, la cual tuvo repercusión en la muda (a medida que el camarón crece debe mudar el duro caparazón calcificado, esta operación la realiza varias veces a lo largo de su vida. El crecimiento de los crustáceos es un proceso discontinuo complejo denominado ecdisis o más concretamente muda o ciclo de la muda, la cual es prescindible para ganancia de peso y talla)

## EVALUACION

Los logros obtenidos han contribuido al conocimiento del proceso de cultivo por el personal científico de IMARPE-Carquín, los registros de temperatura brinda una base, para futuras experimentaciones, así como la mejor fecha y selección de una especie a estudiar.

## PRODUCTOS

- Informes ejecutivos correspondientes a los meses de enero, febrero, marzo, abril y mayo 2013.
- Informe ejecutivo de logros correspondientes al primer y segundo trimestre del 2013.
- Informe ejecutivo del primer semestral del 2013.

## 09. SEDE PISCO

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Pisco	09	91 %

### 1. Seguimiento de la pesquería de anchoveta y de otros recursos pelágicos en el litoral de Ica, 2013.

#### Pesquería pelágica de tipo Industrial

#### + Pesquería pelágica de tipo Industrial

##### I Semestre

En el primer semestre del 2013, la pesquería industrial dirigida a la extracción de anchoveta y de otras especies de consumo directo registró 322 816.601 toneladas, el 98.57% lo constituyó la anchoveta y tan solo 0.01% lo conformó el grupo de otras especies (malaguas, múnida, agujilla, bonito, pejerrey), desembarques que se destinaron de manera exclusiva a la elaboración de harina y aceite de pescado. En esta misma modalidad extractiva, la flota industrial de cerco, que en número reducido (promedio de 02 lanchas) realizaron sus faenas de extracción y desembarques de jurel, caballa y bonito con destino al Consumo Humano Directo (CHD), registró al cabo del primer semestre 2013, 4 559,346 toneladas, que representó el 1,42% del total de la región.

Tabla 1. Desembarques mensuales de la pesquería pelágica industrial, I Semestre 2013. Región Ica

Mes/puerto	Pisco	T Mora	Total x mes
Ene	7900,769	5949,420	13850,189
Feb	2366,000		2366,000
Marz	1635,555		1635,555
Abr			
May	123203,963	65642,010	188845,973
Jun*	102024,264	14094,620	116118,884
Total x puerto	237130,551	85686,050	322816,601

\*. Cifra preliminar.

Tabla 3. Indicadores biológicos-pesqueros de la Estructura distribucional de tallas de especies pelágicas, I Semestre 2013. Región Ica

Especie/Indicadores	Tamaño de muestra (n)	Amplitud de tallas (Cm.)	Moda (Cm.)	Talla media (Cm.)	Incidencia juvenil (%)
Anchoveta Ind. (Pisco)	27 836	8,0 - 16,5	13,5	13,4	4,60
Anchoveta Ind. (T Mora)	39 749	6,5 - 16,5	13,5	13,2	8,90
Anchoveta Artesanal	8 069	8,0 - 16,5	14,0 y 11,5	13,7	8,50
Jurel Artesanal	548	18 - 31	23 y 26	24,8	99,60
Jurel Industrial	1 030	30 - 47	43 y 32	38,4	0,87
Caballa Artesanal	214	18 - 28	25 y 21	24,6	100,00
Sardina Artesanal	580	22 - 27	24	24,1	94,8

#### Pesquería pelágica de tipo Artesanal

Registrándose en el primer semestre del año 2013, desembarques que totalizaron 12 329.836 toneladas (cifra preliminar); el área de Pisco (integrada por 04 DPA's) alcanzó el mayor acopio de la región con el 97,64% del total; mientras que el volumen más bajo de toda la región lo registró el DPA de Cruz Verde ubicado en Tambo de Mora (Chincha) con un registro de 0.455 toneladas, que resultó equivalente al 0,004% de la región

#### Condición sexual de principales especies pelágicas

Se determinó el sexo y madurez sexual de 04 especies pelágicas, los resultados se muestran en la tabla adjunta, donde se aprecian: tamaño de la muestra analizada, valores mínimos y máximos de desove de cada especie; así mismo, la proporción sexual de machos a hembras y la época de mayor desove durante el presente semestre.

##### II Semestre

Se registraron 166 272.735 toneladas, el 70.7% lo recibió la zona de Pisco y 29.3% Tambo de Mora. La composición por especies de las capturas, la conformó principalmente la anchoveta con 99.8% de la descarga total y sólo 0.2% estuvo conformado por el grupo de otras especies (malaguas, múnida, agujilla y pejerrey); la totalidad de éstos desembarques se destinaron a la elaboración de harina y aceite de pescado (Tablas 1 y 2).

Tabla 4. Algunos indicadores del estado reproductivo de las principales especies pelágicas, I semestre 2013. Región Ica

Especie/Indicadores	Tamaño de muestra (n)	Proporción sexual (M:H)	% de Desove (Máx./Min.)	Estación de mayor desove
Anchoveta Industrial	576	1:0,9	44,2/0,0	verano (enero)
Anchoveta Artesanal	1 301	1:0,8	52,2/19,6	otoño (abril)
Jurel Artesanal	462	1:1,0	0,0/0,0	-----
Jurel Industrial	115	1:1,2	0,0/0,0	-----
Caballa Industrial	320	1:1,2	100,0/96,7	verano (ene.-feb.)
Sardina Artesanal	449	1:1,0	91,8/45,5	verano-otoño (ene.-may)

Con respecto a la pesquería de jurel y caballa para CHD., la flota industrial de cerco realizó faenas de búsqueda de éstos recursos pero, no tuvieron resultados favorables. De allí pesquería de jurel y caballa no registró desembarques al segundo semestre 2013.

Tabla 1. Desembarques mensuales de la pesquería pelágica industrial, II semestre 2013. Región Ica

Mes/puerto	Pisco	T de Mora	Total x mes
Julio	2323.870	N. R	2323.870
Agosto	veda	veda	veda
setiembre	"	"	"
Octubre	"	"	"
Noviembre	112600.985	47950.020	160551.005
Diciembre*	2620.410	777.450	3397.860
Total x puerto	117545.265	48727.470	166272.735

\*. Cifra preliminar.



Mes/puerto	Pisco	T de Mora	Total x especie
Anchoveta	117439.234	48569.827	166009.061
Agujilla	0.311	0.212	0.523
Múnida	14.982	68.149	83.131
Malaguas	86.967	87.829	174.796
Otras sp.	3.771	1.453	5.224
Total x puerto	117545.265	48727.470	166272.735

\*. Cifra preliminar.

### Pesquería pelágica de tipo Artesanal

En cuanto al desembarque de la **pesquería pelágica de tipo artesanal**, se recabaron las fichas con información de captura y esfuerzo de las diversas especies que se acopiaron por los desembarcaderos pesqueros artesanales (DPA's) de la región de Ica. Como resultado de la digitación, procesamiento y evaluación de los mismos; se diseñaron tablas con cifras oficiales de los desembarques, por especies, por caletas, por meses y por trimestres. En el segundo semestre del 2013, se registraron desembarques que alcanzaron las 10 863.8 toneladas (cifra preliminar); el área de Pisco (integrado por 04 DPA's) alcanzó el mayor acopio de la región con el 92.3% del registro total; mientras que el volumen restante lo registró el DPA de Marcona con el 7.7% toneladas, mientras que la caleta de Cruz Verde no tuvo registros de peces pelágicos durante el semestre.

#### + Distribución por tamaños

En el segundo semestre 2013 se obtuvo información biométrica de 05 especies pelágicas, anchoveta, jurel, caballa, sardina y bonito, de la pesquería artesanal e industrial. En la tabla adjunta, aparecen algunos parámetros biológico-pesqueros de las especies muestreadas en éste semestre.

Especie/Indicador	Tamaño de muestra (N)	Amplitud de tallas (Cm.)	Moda (Cm.)	Talla media (Cm.)
Anchoveta Ind (Pisco)	27 129	10.0 - 16.5	14.5 y 12.5	14.7 y 12.6
Anchoveta Ind (T. Mora)	20 743	11.5 - 17.0	15.0	14.7 y 14.8
Anchoveta Artesanal	11 558	8.0 - 17.5	14.0 y 14.5	14.2
Jurel artesanal	2475	28 - 29	23	23.0; 23.5; 23.7
Sardina Artesanal	72	24 - 28	26	25.5
Bonito Artesanal	143	40 - 65	44 y 57	46.5

#### + Condición sexual de principales especies pelágicas

Se determinó el sexo y madurez sexual de 05 especies pelágicas para determinar su estado reproductivo, los resultados se muestran en la tabla adjunta, donde se aprecia el tamaño de la muestra analizada, valores mínimos y máximos de desove de cada especie; así también, proporción sexual de machos a hembras (M:H) y época de mayor desove durante el semestre.

Especie/Indicadores	Tamaño de muestra (N)	Proporción sexual (M:H)	% de Desove (Max/Min)	Estación de mayor desove
Anchoveta Industrial	297	1:1.34	73.2/18.8	Nov. - Dic.
Anchoveta Artesanal	1 406	1:0.54	78.8/28.4	Jul-set.; Nov-dic
Jurel artesanal	1 325	1:0.96	7.6/0.0	Nov. - Dic.
Sardina Artesanal	60	1:0.88	92.9	Nov
Bonito Artesanal	178	1:0.65	34.3	Dic

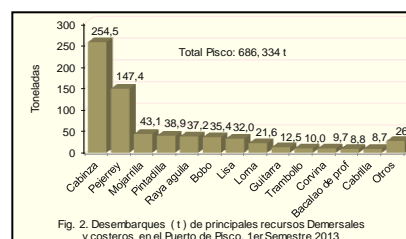
## 2. Seguimiento de la pesquería de recursos Demersales y Costeros

### + Desembarques

#### I Semestre

El desembarque Demersal y costero sumaron un total de 686,334 toneladas. En la producción por puertos, Pisco recibió la mayor cantidad destacando con el 84,1% del total semestral de toda la Región; en menor proporción recibieron el puerto de San Juan de Marcona (Nazca) y Tambo de Mora (Chincha) con 11,3 y 4,6% respectivamente.

El desembarque semestral en el puerto de Pisco fue de 686,334 t, estuvo compuesto por una nutrida variedad de recursos demersales y costeros identificándose aproximadamente 43 especies, en primer lugar destacó la cabinza con 37,07% del total desembarcado en este puerto; en segundo orden se ubicó el pejerrey con 21,48%; le siguen en orden la mojarrilla, pintadilla, raya águila, bobo y lisa, entre otros con menores cantidades. (Fig.2)



### Aspectos biológicos de principales peces Demersales y costeros de la zona de Pisco

Durante el 2013 se realizaron muestreos biométricos y biológicos de los recursos bobo, cabinza, lorna y pejerrey.

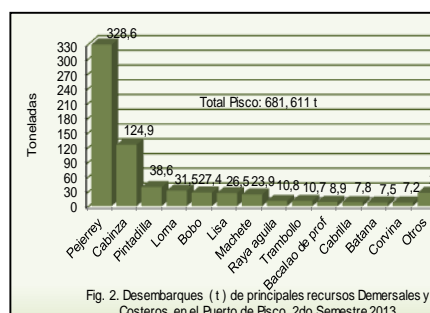
Especies	Nro. Ej. medidos	Rango (cm)	Talla media (cm)
Bobo	1129	17- 25	21,0
Cabinza	1061	17 - 32	22,7
Lorna	1494	15 - 27	19,0
Pejerrey	3983	12 - 18	14,0

A continuación se presentan los parámetros biométricos de talla media, el rango de tallas y la distribución de tallas de las especies muestreadas en la zona de Pisco.

En el análisis biológico de los principales recursos demersales y costeros de la zona de Pisco, mostraron los resultados siguientes durante el 2013.

#### II semestre

Los desembarques realizados en la región Ica durante el segundo semestre sumaron un total de 803,671 toneladas. En la producción por puertos, Pisco



recibió la mayor cantidad destacando con el 84,8% del total semestral de toda la Región; en segundo orden le siguen el puerto de San Juan de Marcona (Nazca) y Tambo de Mora (Chincha) con 11,2 y 3,9% respectivamente.

En la composición esopciológica demersal y costera del desembarque en el Puerto de Pisco durante el segundo semestre se identificaron 45 especies, destacando en primer lugar el pejerrey con 48,21% del total desembarcado en este puerto; en segundo orden se ubicó la cabinza con 18,33%; le siguieron en menor cantidad la pintadilla, lorna, bobo, lisa, machete, y raya águila, entre otros con menores cantidades. (Fig.2)

#### + Aspectos biológicos de principales peces demersales y costeros de la zona de Pisco

Tabla 1.

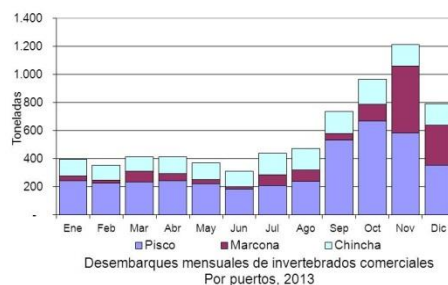
Especies	Nro. Ej. medidos	Rango (cm)	Talla media (cm)
Bobo	1048	18-29	21,8
Cabinza	1460	16-27	21,7
Lorna	1153	14-28	20,5
Pejerrey	5236	11-19	14,1

Tabla 2

Especie	Nro. Ej. observados	% desove	% Madurante
Bobo	387	23,6	8,7
Cabinza	443	47,4	8,0
Lorna	321	60,0	7,0
Pejerrey	574	45,6	27,5

### 3. Seguimiento de pesquerías de Invertebrados Marinos

Los desembarques de invertebrados marinos en la jurisdicción del Laboratorio Costero de Pisco, totalizaron 6 886 t (información preliminar), de los cuales el 28% correspondieron a Pisco, 19% a San Juan de Marcona y 23% a la extracción por ribera de playa en Chincha. En **Pisco**, la caleta Laguna Grande fue la caleta más importante en los desembarques (58,3%), seguido de El Chaco 32,1% del total desembarcado, San Andrés 4,9% y Lagunillas 4,8%. Por especies destaco las descargas de concha de abanico *Argopecten purpuratus* procedentes de las concesiones especiales para maricultura ubicadas en Bahía Paracas, la almeja de la especie *Gari solida* ocupó el segundo lugar en las descargas con el 23,2%, seguido de cangrejo de la especie *Cancer setosus* desplazando al choro *Aulacomya ater* a un plano secundario con desembarques pobres.



En **San Juan de Marcona**, los invertebrados comerciales totalizaron 388 t, con desembarques mensuales que variaron entre 5 y 120 t. La especie mas importante en los desembarques fue la pota, seguido del choro, mientras que en las playas de sustrato arenoso de **Chincha**, se extrajo la "señorita", o "palabritas" *Donax marincovichi* totalizando 640 t, con promedios mensuales de 53 t.

En Pisco, la flota marisquera operativa estuvo conformada por 100 embarcaciones en promedio, que realizaron 9 082 viajes y una CPUE de 0,44 t/viaje. En San Juan de Marcona, la flota marisquera realizo 1 031 viajes con una CPUE promedio de 1,276 t/viaje.

#### + Aspectos Biológicos

Se realizaron muestreos biométricos de 06 especies de invertebrados comerciales, según lo programado para este Laboratorio, indicándose los resultados en el siguiente cuadro:

	Nº de ejemplares	Talla Mínima	Talla Máxima	Talla Madia	Desv estándar	% < TML
Concha	3017	26	98	62,5	9,4	57%
choro	3903	26	98	75,4	9,6	9,7%
caracol	4940	37	95	56,8	6,9	70%
almeja	3042	39	103	70,3	8,7	69%
Cangrejo	1790	82	148	110,0	12,0	78%
chanque	775	53	132	91,30	14,89	26,97%

### 4. Ocurrencia de tortugas marinas y ecología alimentaria en la zona de Pisco

Se realizaron 04 prospecciones de la actividad "Ocurrencia de tortugas marinas y Ecología Alimentaria en la zona de Pisco", ubicada al oeste de la bahía de Paracas, zonas aledañas a las playas Cangrejaj, La Aguada y Sequión.

En la prospección de **marzo** solo se capturó 1 tortuga, perteneciente a la especie de tortuga negra o verde del Pacifico Este (*Chelonia mydas agassizii*). La longitud curva del caparazón total fue (LCC) fue de 71.9 cm, el ancho curvo del caparazón (ACC) fue de 68.8 cm, este ejemplar se capturó en la parte suroeste de la bahía de Paracas, entre Punta Ballenas y Cangrejaj.



Fig 1. *Chelonia mydas agassizii* capturada en "La Aguada" Paracas en marzo 2012.

En la prospección de **junio** se capturaron 27 tortugas, de las cuales el 96.3% (N=26) pertenecieron a la especie de tortuga negra o verde del Pacifico Este (*Chelonia mydas agassizii*), y el 3.7% (N=1) perteneció a la tortuga pico de loro (*Lepidochelys olivácea*). La longitud curva del caparazón total de tortuga verde fue (LCC) fue de 55.8±9.2 (rango: 43.3-80.4 cm), el ancho curvo del caparazón (ACC) fue de 55.5±5.64 (rango: 47.5-71.8 cm), todos los ejemplares se capturaron en la parte suroeste de la bahía de Paracas, entre Punta Ballenas y Cangrejaj.

En la prospección de **agosto** se capturó 01 tortuga, que pertenece a la especie de tortuga negra o verde del Pacifico Este (*Chelonia mydas agassizii*).

En la prospección de **diciembre** (17.12.2013) se capturaron 16 tortugas, de las cuales el 100.0% (N=16) pertenecieron a la especie de tortuga negra o verde del Pacifico Este (*Chelonia mydas agassizii*).

Se hicieron análisis de morfología externa (disposición de escudos centrales laterales y marginales), cobertura algal en el caparazón, muestreo de epibiontes, se tomaron muestras de piel a nivel del cuello, para análisis de isotopos para ver niveles tróficos y para análisis genéticos, las cuales serán enviadas al South West Fisheries Center (SWFC) en San Diego California, para su posterior análisis, adicionalmente se marcaron las tortugas en la aleta posterior derecha, con unas placas del SWFC, con el objetivo de tener recapturas en el futuro para poder determinar sus rutas migratorias, adicionalmente se realizaron análisis de dieta.

## 5. Monitoreo ecosistémico de la biodiversidad marina en la región Ica

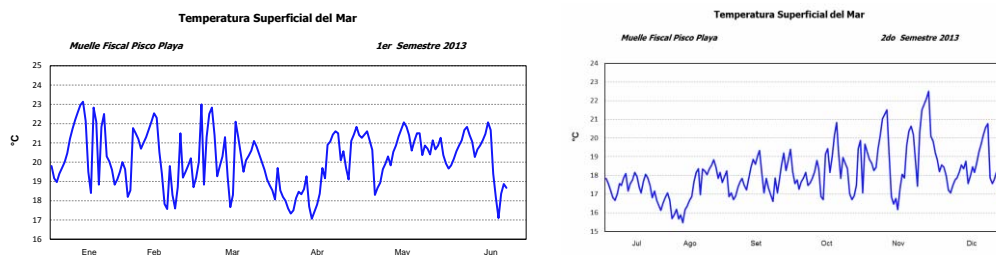
Durante el año se ha ejecutado 06 monitoreos, las zonas seleccionadas para el estudio de la biodiversidad marina fueron: La Pampa, Santa Rosa y El Camal en Bahía Independencia – Pisco, a profundidades que variaron de 4 a 14 m.

Se analizaron las muestras, además otras para registrar parámetros oceanográficos temperatura del mar, oxígeno disuelto del mar, nutrientes, salinidad a dos niveles de profundidad (superficie y fondo) en cada estación de muestreo. Las muestras fueron analizadas al más bajo taxón posible y las que no fue posible su identificación fueron preservadas con alcohol al 70° para su análisis posterior en laboratorio

## 6. Investigaciones de la Calidad del Ambiente Acuatico

### + Temperatura Superficial del Mar – Muelle Fiscal de Pisco Playa

Durante los tres primeros meses de la año la TSM presentó marcadas fluctuaciones en su comportamiento, sin una tendencia definida, lo que se vio reflejado en los promedios mensuales que fueron: 20,4 °C, 20,2 °C y 20,0 °C para los meses de enero, febrero y marzo respectivamente, que difiere de los años anteriores, cuando la tendencia fue ascendente durante el primer trimestre. En los tres meses siguientes la TSM presentó mayor estabilidad, pero con descensos significativos en la primera semana de abril y mayo, y la tercera semana de junio, asociada a la presencia de fuertes vientos ("Paracas"), registrándose el valor más bajo del segundo trimestre del 2013 (17,1 °C) los días 10 de abril y 20 de junio. Los promedios mensuales de la TSM fueron 19,6 °C, 20,6 °C y 20,3 °C para los meses de abril, mayo y junio respectivamente.



En **julio** se registraron valores de temperatura uniformes (< 18 °C), A partir de la segunda quincena de dicho mes, se observó un descenso de la temperatura casi continuo, alcanzando el día 05 de agosto el promedio diario más frío del 2013 (15,5 °C). Desde la segunda semana de agosto el comportamiento de la TSM fue fluctuante, con una ligera tendencia ascendente en los meses de setiembre octubre y noviembre. En la primera semana de noviembre predominaron valores de la TSM mayores a 21 °C, que descendieron bruscamente la siguiente semana hasta llegar a los 16,2 °C (11 de noviembre); a partir del día 20 de noviembre la tendencia fue creciente registrándose el 25 de noviembre el promedio diario más elevado del segundo semestre del 2013 (22,5 °C). De manera atípica, en el mes de diciembre se observó un descenso de la TSM respecto a noviembre. Los promedios mensuales de la TSM en el muelle fiscal de Pisco playa fueron: 17,2 °C, 17,3 °C, 18,0 °C, 18,4 °C, 19,4 °C y 18,3 °C, para los meses de julio, agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre, respectivamente.

### + Monitoreo del Estado de la Calidad Ambiental y los Efectos de la Contaminación Marina en Pisco

**I semestre:** se evaluaron 16 estaciones por mar y 4 estaciones por orilla de playa.

El Monitoreo del Estado de la Calidad Ambiental en la Bahía de Pisco-Paracas se ejecutó a partir del mes de febrero. Los días 14 y 15 de febrero la temperatura superficial del mar en la bahía de Pisco presentó una tendencia creciente hacia el Noreste con un núcleo de aguas frías (< 16 °C) al norte de Pta. Pejerrey, del mismo modo, el oxígeno disuelto superficial mostró la misma tendencia, con concentraciones más pobres (< a 4 mg/L) asociadas a temperaturas < a 16 °C; estos valores nos indicarían el ingreso de aguas de afloramiento desde el Suroeste hacia de bahía de Pisco-Paracas. En el nivel de fondo predominaron temperaturas < a 15 °C y concentraciones hipóxicas de oxígeno disuelto a profundidades mayores a 10 m. En la primera semana de abril la temperatura superficial del mar mostró valores < a 18 °C, mientras en la segunda semana del mismo mes los valores disminuyeron a valores < de 17 °C. La mayor parte del mes de mayo se registraron temperaturas > a 20 °C en la superficie marina, mientras en la tercera semana de junio la temperatura superficial descendió ligeramente a valores < de 19 °C.

En el nivel de fondo las temperaturas más bajas se midieron en el mes de abril (<15 °C). Respecto al oxígeno disuelto en la superficie marina, durante el segundo trimestre del 2013, predominaron concentraciones > a 6 mg/L, excepto los días 11 y 12 de abril, cuando la mayor parte de la bahía de Pisco presentó valores de oxígeno disuelto < a 5 mg/L, asociado a temperaturas < a 17 °C, producto del afloramiento costero, llegando a mostrar la zona central de la bahía concentraciones < a 3 mg/L. En el nivel de fondo se registró anoxia en el 50% de estaciones evaluadas durante la

tercera semana de mayo; mejorando la situación en la tercera semana de junio, donde la anoxia solo estuvo presente en las estaciones más profundas y alejadas de la costa.

**II Semestre:** se evaluaron 16 estaciones por mar y 4 estaciones por orilla de playa.

Los primeros días de julio la temperatura superficial del mar en la bahía de Pisco Paracas fluctuó entre 15,3 y 17,5 °C con una distribución ligeramente ascendente hacia el sur, del mismo modo el oxígeno disuelto en la superficie marina presentó una distribución similar a la TSM, con un predominio de concentraciones < a 3 mg/L en la zona norte y centro de la bahía de Pisco, asociadas a las temperaturas más frías (< 17 °C). En la segunda semana de agosto se apreció un florecimiento microalgal a unas 4 mn frente a la desembocadura del río Pisco, este evento continuó registrándose en la zona aledaña hasta fines de agosto. En setiembre las estaciones ubicadas frente a la desembocadura del río Pisco mostraron las temperaturas más elevadas (> 18 °C) y también las concentraciones más altas de oxígeno disuelto (> 8 mg/L). En el nivel de fondo solo se registró anoxia la primera semana de julio en el área comprendida entre la zona industrial pesquera y el norte de Pta. Pejerrey.

En la evaluación realizada los primeros días de **octubre** la temperatura superficial del mar mostró valores, en general, menores a 17 °C, con un núcleo de 15 °C frente a playa Lobería (entre 3 y 5 mn), mientras en el nivel de fondo las temperaturas fueron más homogéneas (< 15 °C). Los días 17 y 18 de octubre las condiciones térmicas mostraron un incremento, con isoterms crecientes hacia el este y noreste (16 °C, 17 °C, 18 °C y 19 °C), en el fondo marino la temperatura se incrementó en la franja costera comprendida entre San Andrés y la desembocadura del río Pisco (17 °C). La primera semana de noviembre la TSM disminuyó ligeramente, apreciándose el ingreso de una masa de agua fría (15 °C) por la parte central de la bahía, y en el fondo los valores de temperatura fueron bajos (< 15 °C). Los días 13 y 14 de noviembre el incremento de la TSM fue notorio, sobre todo en la parte central y norte de la bahía de Pisco, donde predominaron temperaturas mayores a 18 °C; del mismo modo en el nivel de fondo la mayoría de estaciones superaron los 15 °C. El oxígeno disuelto en la superficie marina, presentó concentraciones saturadas en la zona norte de la bahía de Pisco y en el fondo el incremento también fue significativo, con una distribución ascendente hacia el este y noreste. Los valores de pH registrados en el segundo semestre del 2013, estuvieron acordes al estándar nacional de calidad ambiental para agua, categoría 2 (6,8-8,5).

## PRODUCTOS

- Reportes diarios de la frecuencia ponderada por tallas, a la captura de puerto de anchoveta, jurel, caballa y otras especies acompañantes, de la zona industrial de Pisco y Tambo de Mora.
- Reporte Informativo en formato F-31 (enero adiciembre 2013), de los desembarques hidrobiológicos de la Jurisdicción de IMARPE PISCO (A solicitud de UDEMER, Area de Estadística y PESCAR).
- Informe avance con carácter quincenal (enero a diciembre 2013) del seguimiento de la pesquería Demersal, litoral y Bentónica (A solicitud de UDEMER).
- Informativo diario de la publicación de resultados del Monitoreo ambiental de la bahía de Paracas-Pisco, en la página Web de IMARPE.
- Informes mensuales y trimestrales de las pesquerías y condiciones oceanográficas del medio marino en la Jurisdicción del Laboratorio de Pisco

## 10. SEDE CAMANA

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Matarani	10	91 %

### 1. Desembarques en la Región Arequipa

#### + Desembarque de la flota industrial

La flota industrial en la región Arequipa desembarcó 118 718,3 t de recursos hidrobiológicos, basándose específicamente en la captura del recurso “anchoveta” (*Engraulis ringens*), en la temporada de verano (enero) se reportó el 4 % del total desembarcado, en otoño (abril) el 18,6 %, en invierno (julio – agosto) el 66 %, y en primavera (octubre – noviembre), el 11,4 % restante. El desembarque del año 2013, fue menor en un 48,13% en comparación a lo registrado en el año 2012.

El recurso objetivo de la flota industrial fue la “anchoveta” y representó el 99,99 % del desembarque total, pero además se registraron descargas de otras especies como pesca incidental, como “pota” (*Dosidicus gigas*) con el 0,006 %, “jurel” (*Trachurus murphyi*) con 0,003 %, “caballa” (*Scomber japonicus*) con 0,006 y “agujilla” (*Scomberesox saurus*) con el 0,0004 % restante

Fig. 01. Desembarque de la flota Industrial por sectores Región Arequipa – 2013.

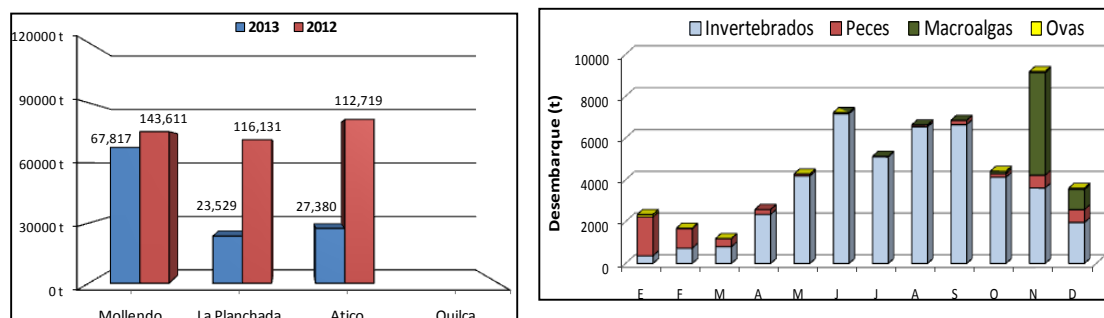


Fig. 02. Desembarque general de flota artesanal. Región Arequipa – 2013.

Las mayores descargas se registraron en el sector de Mollendo 67 817,5 t (57,1 %) seguido de Atico 27 379,8 t (23,1 %) y La Planchada 23 529,1 t (19,8 %), no se reportó desembarque de la flota industrial en el sector de Quilca (Figura 01).

#### + Desembarque de la Pesquería Artesanal en la Región Arequipa

La flota pesquera artesanal de la Región Arequipa que operó en los puertos de Matarani, Quilca, La Planchada y Atico desembarcó 55 051,3 t de recursos hidrobiológicos. Este volumen muestra un incremento del 58,9 % en referencia con el total desembarcado en el año 2012, donde se registró 22 588,9 t

Del total de recursos desembarcados en la región Arequipa, el 79,16 % (43 577,9 t) correspondió a invertebrados marinos, con un contundente predominio del recurso “pota” (*Dosidicus gigas*); el 10,88 % (5 990,3 t) a macroalgas, el 9,53 % (5 247,4 t) a peces y el 0,43 % (235,6 t) a ovas de pez volador (cau-cau) (Figura 02).

a) Desembarque de peces pelágicos Se han 1 842,7 t de peces pelágicos, compuesto por 07 especies, donde el “bonito” (*Sarda chilensis chilensis*) resalta por ser el recurso con mayor registro de desembarque anual (60,7 % del total: 1 117,5 t), seguido por el “jurel” con el 32,3 % (595,8 t), la “caballa” con el 3,9 % (71,8 t), la “cojinoba” (*Seriola violácea*) con el 1,6 % (29,8 t), la “anchoveta” con el 1,49 % (37,4 t), el “fortuno” (*Seriola rivoliana*) con el 0,01 % (0,3 t) y el barrilete (*Katsuwonus pelamis*) con el 0,004 % (0,07 t).

Los desembarques de peces pelágicos han disminuido considerablemente en el año 2013, en referencia al año 2012, donde se registró 3 332,9 t más; las mayores descargas de “bonito” se reportaron entre las temporadas de primavera – verano, los recursos “jurel” y “caballa” se registraron en mayores proporciones durante las temporadas de verano, otoño



b) Desembarque de peces oceánicos En la región Arequipa se desembarcó 2 804,6 t de peces oceánicos, identificando 11 especies, siendo el “perico” (*Coryphaena hippurus*) el recurso con el mayor registro de desembarque con el 96,6 % (2 709,2 t) del desembarque total, seguido del “tiburón azul” (*Prionace glauca*) con el 1,57 % (44,0 t), el “pez volador” (*Hirundichthys rondeletii*) con el 1,07 % (29,9 t), el “bacalao de profundidad” (*Dissostichus eleginoides*) con el 0,35 % (9,8 t), el “tiburón diamante” (*Isurus oxyrinchus*) con el 0,25 % (6,9 t) y finalmente el “tiburón zorro” (*Alopias vulpinus*) con el 0,06 % (1,6 t), estos como los recursos más representativos. En menor proporción encontramos al “pez espada” (*Xiphias gladius*), al “marrajo” (*Lamna nasus*), al “atún de aleta amarilla” (*Thunnus albacares*), al tiburón martillo (*Sphyrna zygaena*) y al “atún chauchero” (*Gasterochisma melampus*).

c) Desembarque de peces costeros La flota artesanal en el 2013 desembarcó 331,85 t de peces costeros conformado por 18 especies, el “machete” (*Ethmidium maculatum*) registró el mayor volumen de desembarque con 123,99 t (37,36 %), seguido por el “pejerrey” (*Odontesthes regia regia*) con 91,13 t (27,46 %), la “cabinza” (*Isacia conceptionis*) con 56,58 t (17,05 %) y el “pámpano pintado” (*Stromateus stellatus*) con el 37,49 t (11,30 %) (Figura 03). Otras especies desembarcadas en menor proporción fueron la Lisa, Pintadilla, Mis-mis, Jerguilla, Chita, Tollo fino, Fortunato, Negrillo, Cherlo, Ojo de uva, Babunco, Peje perro, Peje blanco, Mero, entre otros.

Fig. 03. Desembarque de peces costeros

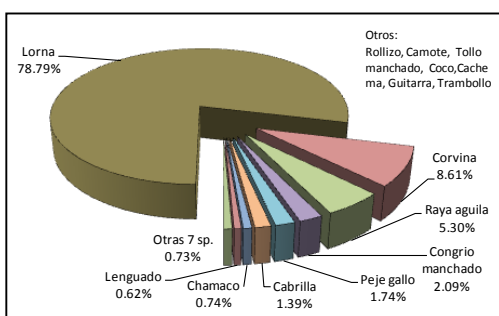
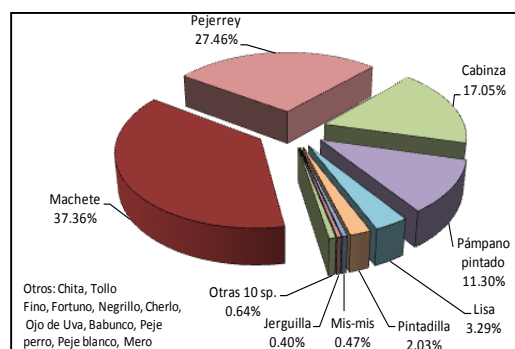


Fig. 04. Desembarque de peces demersales

d) Desembarque de peces demersales Los desembarques de peces demersales han totalizado 268,53 t, identificándose 15 especies, siendo la “lorna” (*Sciaena deliciosa*) la que presentó los mayores volúmenes de desembarque con 211,57 t (78,79 %) del total desembarcado, otras especies con menor proporción fueron la “corvina” (*Cilus gilberti*) con 23,11 t (8,61 %), la “raya” (*Myliobatis chilensis*) con 14,24 t (5,30 %), “congrío” (*Genypterus maculatus*) 5,62 t (2,09 %), peje gallo” (*Callorhynchus callorhynchus*) con 4,68 t (1,74 %) y la “cabrilla” con 3,73 t (1,39 %) (Figura 04). Otras especies de menor desembarque son Chamaco, Lenguado, Rollizo, Camote, Tollo manchado, Coco, Cachema, Guitarra y Trambollo.

e) Desembarque de invertebrados marinos En el 2013, el desembarque de invertebrados marinos en la Región Arequipa fue de 43 577,9 t, superior en un 47,5 % en comparación al año 2012 (29 543,1 t). Al igual que en años anteriores destacó por sus mayores volúmenes el “calamar gigante” o “pota” -*Dosidicus gigas* (97,7 % del desembarque total de invertebrados a nivel artesanal, esta especie es capturada por la flota artesanal denominada “potera”, la cual se dedica exclusivamente a la captura del recurso pota; en menor proporción se registró el “choro” - *Aulacomya ater* (1,00 %), “erizo verde” (*Loxechinus albus*) (0,60 %) y otros invertebrados comerciales extraídos por la flota artesanal marisquera. Los lugares de mayor desembarque fueron Matarani y Atico.

Los recursos bentónicos extraídos por la flota artesanal marisquera totalizaron 987,0 t, representados en 12 especies; los recursos con los mayores registros de desembarque fueron el “choro” con 436,3 t (44,2 % del total reportado) y el “erizo verde” con 259,7 t. El puerto de Matarani registró el mayor desembarque de recursos bentónicos, con un total de 569,2 t seguido del puerto de Atico con 273,1 t, el puerto de La Planchada reportó 75,3 t y finalmente el puerto de Quilca con 69,4 t. (Tabla 01).

Especie	Lugar de Desembarque				Total	%
	Matarani	Atico	Quilca	La Planchada		
Choro	181,20	169,60	69,36	16,18	436,33	44,21
Erizo	246,89	11,93	0,00	0,84	259,65	26,31
Chanque	39,76	28,40	0,00	24,54	92,70	9,39
Lapa	17,57	39,24	0,01	17,73	74,54	7,55
Pulpo	55,17	14,41	0,04	3,86	73,48	7,44
Caracol	22,23	0,76	0,00	9,05	32,04	3,25
Cangrejo peludo	4,40	6,38	0,00	2,28	13,06	1,32
Almeja thaca	0,74	0,63	0,04	0,64	2,05	0,21
Pepino	0,00	1,65	0,00	0,00	1,65	0,17
Almeja gari	0,75	0,00	0,00	0,00	0,75	0,08
Barquillo	0,52	0,05	0,00	0,00	0,57	0,06
Cangrejo violáceo	0,00	0,00	0,00	0,18	0,18	0,02
<b>Total</b>	<b>569,23</b>	<b>273,05</b>	<b>69,43</b>	<b>75,28</b>	<b>986,99</b>	<b>100,00</b>

Tabla 01. Desembarque de recursos bentónicos comerciales por puertos. Región Arequipa – 2013

El desembarque total de “pota” (preliminar) en los puertos de la Región Arequipa durante el 2013 fue de 42 590,9 t (243,3 % más en relación a 2012), incremento asociado a la mayor disponibilidad del recurso frente a las costas de la Región Arequipa lo que ocasionó el aumento del esfuerzo para la captura de este recurso. Los mayores desembarques se reportaron en los puertos de Matarani (50,1 %), La Planchada (22,2 %), Atico (19,8 %) y Quilca (7,9 %)

f) **Desembarque de otros recursos** Se reportó la extracción de 5 987.9 t de macroalgas pardas (*Lesssonia trabeculata*) en los puertos de Matarani y Atico, por medio de la “Pesca exploratoria de *Lesssonia trabeculata* (Aracanto o palo) en Áreas Marítimas Contiguas al Litoral” (RM N° 318 – 2013 – PRODUCE), llevada a cabo en el mes de noviembre del 2013, los mayores desembarques se registraron en el puerto de Atico con el 75,11% del total reportado, mientras que el puerto de Matarani registró el 24,89% restante. Así mismo, entre la estaciones de otoño – invierno se reportó el desembarque de 2 434 t de cochayuyo.

La extracción de ovas de “pez volador” (cau-cau), durante el 2013 totalizo de 235,6 t, empleando esteras o macroalgas (*macrocystis spp*) en forma de trampa para la extracción de este recurso, actividad reportada en las temporadas de verano y primavera.

## 2. Capturas por Unidad de Esfuerzo y Áreas de Pesca

### + Flota industrial

En el 2013, la flota industrial operó con 148 embarcaciones de acero y 14 de madera, ejecutando 1367 viajes con pesca y 97 sin pesca, desplazando una capacidad de bodega de 492 300,96 TM en 152 días de trabajo y el rendimiento de captura para la flota de acero fue del 24 %, mientras que para la flota de madera fue del 38,4 % (Tabla 02).

Tabla 02. Captura por unidad de esfuerzo de la flota industrial. Región Arequipa – 2012

ESFUERZO	Mollendo		Planchada		Atico		Quilca		AREQUIPA	
	IND	IND MAD	IND	IND MAD	IND	IND MAD	IND	IND MAD	IND	IND MAD
N° de Emb.	109	10	39	2	59	6	--	--	148	14
Viaje/Con pesca	796	16	304	2	245	4	--	--	1345	22
Viaje/Sin pesca	20	--	48	--	23	6	--	--	91	6
Cap. Bodega (t)	269837.99	1528.22	112177.40	213.15	107742.10	802.10	--	--	489757.49	2543.47
Días de pesca	67	10	46	1	39	6	--	--	152	17
Rendimiento	24.8	52.7	20.9	38.3	25.3	78.0	--	--	24.0	38.4

En verano (enero), las principales zonas de pesca se ubicaron frente a Camana, Quilca y Mollendo, entre las 6 a 22 mn de la línea de costa, registrándose las mayores captura frente a Camana, las áreas isoparalitorales con mayor frecuencia de viaje fueron la 1163, 2163 y 2170. En otoño (junio), las zonas de pesca se ubicaron frente a Puerto Viejo y Atico de 12 a 18 mn de la costa. El área isoparalitoral frecuentada por la flota industrial fue la 2160.

En invierno - julio las zonas de pesca se ubicaron desde Camaná (Arequipa) hasta Vilavila (Tacna) entre las 18 y las 95 mn de la costa, registrándose las mayores capturas frente a Camana, Quilca, Hornillos, Mollendo y Tambo. En Agosto las zonas de pesca se ubicaron desde Atico hasta Vilavila entre las 10 y las 90 mn de la costa, registrándose las mayores capturas frente a Mollendo, Tambo (Arequipa) e Ilo (Moquegua). En primavera (octubre – noviembre), las zonas de pesca se ubicaron desde Atico hasta Vilavila entre las 10 y las 150 mn de la costa, registrándose las mayores capturas frente a Quilca, Mollendo e Ilo y Vilavila.

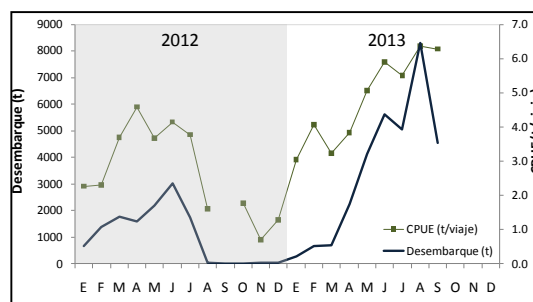
### + Flota artesanal

Esfuerzo de Pesca y áreas de pesca de la flota artesanal “potera”

La CPUE promedio para el año 2013 fue de 4,8 t/viaje hasta el mes de setiembre, registrándose el mayor valor en agosto del 2013 (6,4 t/viaje), mientras que los valores más bajos se registraron en enero (3,1 t/viaje) (Figura 5).

Fig. 5. Desembarque y CPUE del calamar gigante. Región Arequipa – 2013

De abril a julio del presente año (otoño - invierno) se realizaron las mayores capturas del calamar gigante frente al litoral de la región Arequipa, desplazándose durante este periodo un promedio de 276 embarcaciones al mes, que realizaron entre 88 a 1302 viajes de pesca por mes, las áreas de pesca más frecuentadas se presentaron frente a La Planchada, Atico, Hornillos, Quilca, Matarani, Tambo e Ilo entre las 10 y 80 mn de la costa, con mayores concentraciones a 30 mn frente a Matarani



## 3. Aspectos biométricos y biológicos de los principales recursos desembarcados

+ **Anchoveta** En enero, el rango de tallas en relación a la longitud total (LT) de la “anchoveta” fluctuó desde los 9 y 16 cm, donde el porcentaje de ejemplares que no superaron la talla mínima de captura (TMC) (< 12 cm LT) fue del 2,5 % en general; se describe la formación de una moda resaltante a los 13,5 cm. Para junio la longitud de la anchoveta osciló de 8,5 a 17,0 cm, la moda principal se ubicó a los 14,5 cm, el porcentaje general como incidencia de ejemplares de anchoveta menores a la TMC fue del 0,9%. En julio la longitud de la anchoveta osciló de 8,0 a 17,0 cm, se observó la formación de una moda resaltante ubicada a los 14,5 cm, el porcentaje general como incidencia de ejemplares de anchoveta menores a la TMC fue del 0,6%. En el mes de agosto el rango de tallas fluctuó de 9,0 a 17,0 cm, la moda principal se ubicó a los 14,0 cm, el porcentaje general como incidencia de ejemplares de anchoveta menores a la talla mínima de captura fue del 0,8%. Entre octubre y noviembre el rango de tallas de la anchoveta fluctuó desde los 12,0 a

17,5 cm, observándose un predominio del 100% ejemplares adultos en el los dos meses de desembarque la moda general se ubicó a 14,0 cm para este periodo (Figura 6).

El análisis biológico de la anchoveta en mayo mostró gónadas en plena etapa de recuperación (estadio II) en mayor proporción y algunos ejemplares en proceso de maduración (estadio III), el valor de IGS en la región Arequipa fue 2,4%, entre julio – agosto se observó gónadas madurantes (estadio III) y desovantes (estadio V) en mayor proporción, el valor de IGS en la región Arequipa fue de 8,31% en julio y 9,81 en agosto.

**+ Jurel** La estructura por tamaños del “jurel” (*Trachurus murphyi*), entre enero y febrero mostró un rango de tallas de comprendidos entre 13 y 40 cm, además de altos porcentajes de incidencia de ejemplares menores a la TMC (<31 cm LT), en enero la moda principal se ubico a los 32 cm, en febrero a los 24, en marzo la moda principal se ubico a los 27 cm y la secundaria a los 34 cm; entre abril y mayo se reflejó elevados porcentajes de incidencia de ejemplares menores a la TMC, además de la formación de una estructura bimodal en el mes de abril, ubicando la moda principal a los 25 cm y la secundaria a los 34 cm, mientras que en mayo la moda resaltante se ubicó a los 25 cm; en el mes julio la moda principal se ubicó a los 20 cm mientras que en agosto se observó una estructura por tallas multimodal, describiendo la moda principal a los 21 cm y la secundaria a los 28 cm, en setiembre la moda principal se ubicó a los 21 cm, el jurel desembarcado en el mes de octubre, describió la formación de dos modas resaltantes, ubicando la moda principal a los 36 cm y la secundaria a los 31 cm, la proporción de ejemplares menores a la TMC fue del 20,7%, mientras que en los meses de noviembre y diciembre se registró elevados porcentajes de incidencia de juveniles (97,8% y 100% respectivamente), en noviembre la moda principal se ubicó a los 24 cm y en diciembre a los 22 cm.

El análisis biológico de el “jurel” en verano y otoño muestra a la mayoría de los ejemplares hembras en etapa virginal (estadio I y II), observándose otra fracción de gónadas en proceso de maduración (estadio III y IV), lo que evidencia la presencia de dos grupos de edades, en invierno se mostró a la mayoría de los ejemplares analizados en una etapa virginal (estadio I y II) con una pequeña fracción en proceso de maduración (estadio III), en primavera (octubre) se observó a la mayoría de ejemplares hembras en plena maduración gonadal (estadio III y IV) así como individuos en maduración avanzada y en pleno desove (estadio V y VI), en noviembre y diciembre se observó a la mayoría de los ejemplares hembras en etapa virginal (estadio I y II), observándose otra fracción de gónadas en proceso de maduración (estadio III y IV), lo que evidencia la presencia de dos grupos de edades, el valor de IGS fue 0.36 y 1,66 respectivamente.

**+ Caballa** De enero a febrero la estructura por tallas de la “caballa” (*Scomber japonicus*) mostró un rango que oscilo de 21 a 34 cm de longitud a la horquilla (LH), evidenciando elevados porcentajes de ejemplares menores a la TMC (<29 cm LH), en el mes de enero se observó la formación de una estructura por tallas trimodal, encontrando la moda principal a los 24 cm, en el mes de marzo el rango de tallas fluctuó de 20 a 33 cm LH, la moda principal se ubicó a los 27 cm, además se describió la presencia de una pequeña fracción de ejemplares adultos con moda a los 32 cm; el porcentaje de ejemplares menores a la TMC fue del 76,3 %, en noviembre la estructura por tallas de la “caballa” mostró un rango que oscilo de 20 a 29 cm, evidenciando un elevado porcentaje de ejemplares desembarcados menores a la TMC siendo este del 99,2%, la moda principal se ubicó a los 25 cm de LH..

En cuanto al análisis reproductivo de la “caballa”, se observó predominio de ejemplares hembras en proceso de maduración (estadio III, IV y V), además se observó una otra fracción de gónadas en menor proporción en etapa virginal (estadio I y II); el valor de IGS fue de 4,53% en enero, 11,46% en febrero y 1,51% en marzo (recuperación).

En noviembre se observó predominio de ejemplares hembras en etapa virginal (estadio I y II), se observó además otra fracción en menor proporción de gónadas en proceso de maduración (estadio III) así como individuos en pleno desove (estadio VI y VII); el valor de IGS fue de 1,12.

Fig. 6. Estructura por tamaños del recurso Anchoveta Región Arequipa – 2013

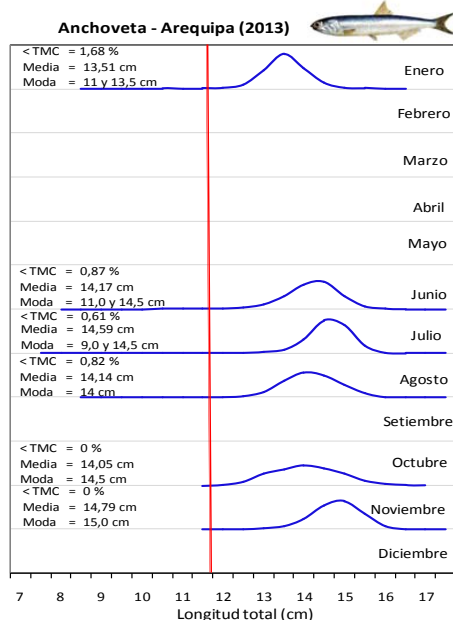


Fig. 7. Estructura por tamaños de la Lorna

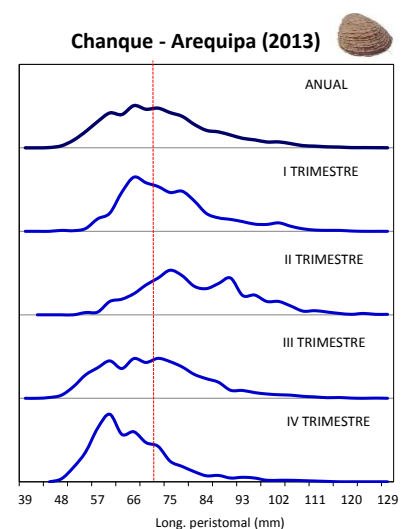
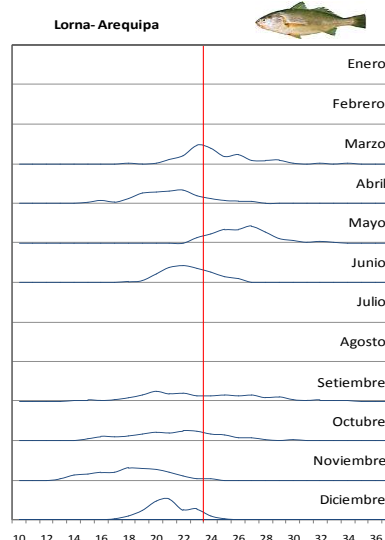


Fig. 8 Estructura por tamaños del chanque Región Arequipa – 2013

+ **Cabinza** La estructura por tamaños de la “cabinza” mostró un rango de tallas que osciló entre los 15 y 27 cm de longitud total, la proporción anual de ejemplares juveniles fue del 46,96 %, siendo este valor mayor del 50 % en los meses de febrero, marzo, mayo y agosto; las modas principales estuvieron entre 18 y 22 cm durante todo el año, en el mes de enero presentó una población conformada por juveniles en un 91,67 %.

Respecto a su condición biológica, se observó que esta especie estuvo en actividad reproductiva durante todo el año con valores de IGS que oscilaron entre 3,05 y 8,18 a excepción del mes de febrero (2,36), existiendo un predominio de ejemplares que se encontraban en proceso de desove (estadios III, IV y V).

+ **Lorna** La “lorna” mostró un rango de tallas que osciló entre los 12 y 37 cm de longitud total, la proporción anual de ejemplares juveniles fue del 69,27 %, siendo este valor mayor al 50 % durante todo el año a excepción de los meses de marzo (41,67 %) y mayo (7,14 %); las modas principales estuvieron entre 18 y 27 cm a lo largo del año (Figura 7).

Respecto a su condición biológica, se observó que esta especie estuvo en actividad reproductiva durante todo el año con valores de IGS que oscilaron entre 4,45 y 8,75, existiendo un predominio de ejemplares que se encontraban en proceso de desove (estadios III, IV y V).

+ **Pejerrey** El “pejerrey” mostro un rango de tallas que osciló entre los 10 y 24 cm de longitud total, la proporción anual de ejemplares juveniles fue del 48,71 %, siendo este valor mayor al 50 % durante los meses de abril, mayo y setiembre; las modas principales estuvieron entre 14 y 17 cm a lo largo del año.

Respecto a su condición biológica, se observó que esta especie estuvo en actividad reproductiva durante el mes de mayo con un IGS de 2,12 y con un predominio de ejemplares que se encontraban en proceso de recuperación (estadio I y II).

+ **Erizo** En el transcurso del año se midieron 7669 ejemplares, que presentaron un rango de tallas entre los 52 a 112 mm de diámetro de testa, mientras que el porcentaje de ejemplares que no alcanzan la talla mínima de comercialización fue de 23,4% y la media anual se encontró en 75,2 mm.

+ **Chanque** Se midieron 5492 ejemplares de “chanque”, cuya frecuencia de tallas osciló entre los 46 y 130 mm y la incidencia de ejemplares menores a la talla mínima de comercialización (< 80 mm LP) fue de 71,5 %, donde la moda anual se ubico a los 67 cm y la media en 73,7 cm. En el 2013 las extracciones de dicho recurso incidieron sobre una población constituida generalmente por juveniles, superando el 50% en cada periodo analizado (Figura 8).

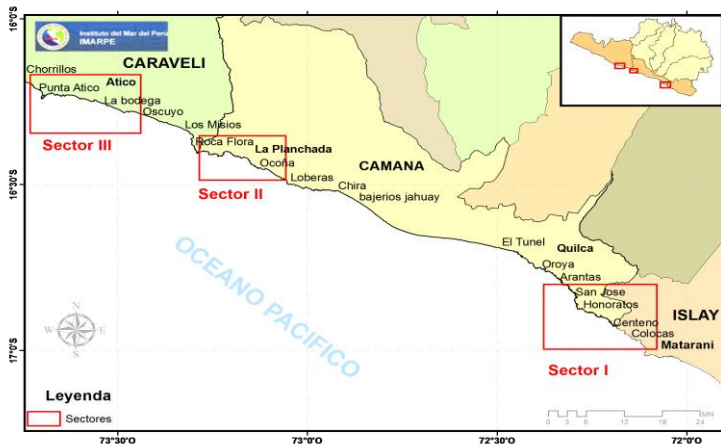
Durante el primer y segundo trimestre se encontró mayor presencia de machos y hembras en estadio II (vitelogenesis); con respecto al tercer trimestre los ejemplares machos y hembras se muestran en máxima madurez (estadio III) y en el último trimestre del año, ejemplares en estadio de recuperación y virginales (estadio I) así también se observó hembras y machos en maduración (estadio II) y en desove (estadio IV).

+ **Choro** En el transcurso del año se midieron 6795 ejemplares, que presentaron un rango de tallas entre los 40 a 107 mm de longitud de valva, mientras que el porcentaje de ejemplares menores a la TME fue de 18,6 % y la longitud promedio anual se encontró en 72,6 mm. Se puede apreciar la formación de varios grupos modales en los cuatro trimestres analizados y la presencia de ejemplares juveniles en el segundo y tercer trimestre.

+ **Calamar gigante” o “pota”** En el año 2013 se han analizado biométricamente a 9 087 ejemplares de pota, donde el rango de tallas osciló entre los 40 a 105 cm de longitud de manto y la longitud promedio resultó a los 72,6 cm, formándose una moda 76 cm.

#### 4. Prospección biológico - poblacional del recurso Chanque (*concholepas concholepas*) en sectores determinados del litoral rocoso de la Región Arequipa – sector I Matarani – Arantas y sector II y III, La Planchada – Atico

El objetivo es seguir con el monitoreo de algunos indicadores poblacionales en determinadas áreas del litoral rocoso de



la región Arequipa que se encuentren en **condiciones de libre acceso** y otras que forman parte de **actividades de repoblamiento** por parte de algunas organizaciones de pescadores artesanales (específicamente en Matarani, La Planchada y Atico); con la finalidad ser tomados como una información representativa del estado poblacional del chanque y analizar los cambios espacio temporal de la distribución y concentración del recurso chanque en estas dos condiciones de explotación.

Figura 01. Ubicación Geográfica de las Áreas seleccionadas Prospección Biológico Poblacional del



recurso "chanque" (*Concholepas concholepas*). Región Arequipa 2013.

- En **otoño** la mayor biomasa y abundancia relativa, se registró en el **Sector III – Área VI**, con 3,78 kg/10' b.e. y 25,72 Ejem/10' b.e. respectivamente.

- En **invierno** el mayor registro de biomasa y abundancia relativa, se reportó en el **Sector III – Área V**, con 2,16 Kg/ 10' b.e. y 33 ind./ 10' b.e. respectivamente.

- En la temporada de **primavera**, la mayor biomasa y abundancia relativa, se registró en el **Sector III – Área VI**, con 2,84 Kg/ 10' b.e. y 21,4 ind./ 10' b.e. respectivamente.

- En **otoño** la estructura por tallas del "chanque", vario de 25 a 125 mm LP, la mayor incidencia de ejemplares menores a la TMC fue de 70,93%, registrado en **Sector II (Área III)**.

- En **invierno** la estructura por tallas del "chanque", vario de 17 a 125 mm LP, la mayor incidencia de ejemplares menores a la TMC fue de 78,78%, registrado en **Sector III (Área V)**.

- En **primavera** la estructura por tallas del "chanque", vario de 30 a 130 mm LP, la mayor incidencia de ejemplares menores a la TMC fue de 74,36%, registrado en **Sector III (Área V)**.

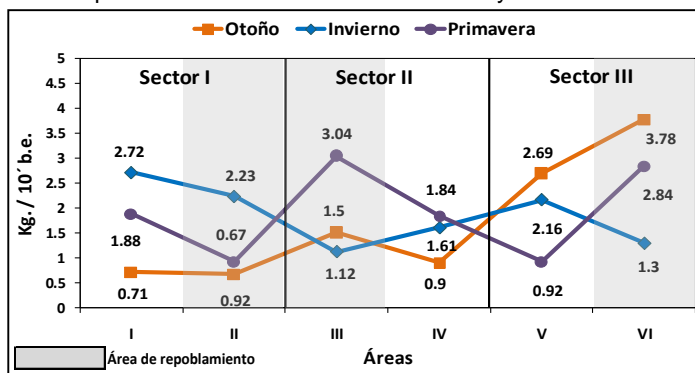
- Los índices gonadosomáticos calculados, siguen la misma tendencia que la del IGS patrón de esta especie en el litoral sur del Perú, la proporción sexual encontrada fue 0,9:1,0, favorable a las hembras.

- Los mayores porcentajes de hembras maduras se registraron en las temporadas de **otoño y primavera** (50% y 21,1% respectivamente), específicamente en el **Sector I (Área II – BN en repoblamiento natural)**.

- En las **Áreas III y VI, Sectores II y III** respectivamente, (BNs donde se viene ejecutando actividades de repoblamiento de forma natural), las densidades poblacionales de chanque registradas, fueron mayores en referencia a los BNs que se encuentran en condiciones de libre acceso; caso contrario de presente en el **Sector I** donde las mayores densidades en las tres temporadas, se registraron en los BNs de libre acceso.

- Las biomاسas relativas registradas en el **Sector III**, específicamente en el Área VI (BN con actividades de repoblamiento natural), reportaron las mayores abundancias relativas, con respecto a los demás áreas estudiadas, donde el mayor índice reportado fue de 3,78 Kg/ 10' b.e. en la temporada de **otoño**.

Figura 2. Descripción de la biomasa relativa durante la Prospección Biológico Poblacional del recurso "chanque" (*Concholepas concholepas*). Región Arequipa 2013.



## EVALUACION

Información procesada y analizada lo que nos permite tener un conocimiento actualizado de los aspectos biológicos pesqueros de los principales recursos pelágicos para que luego pueda ser utilizada para elaborar propuestas para un adecuado manejo pesquero.

## PRODUCTOS

- Reportes diarios del seguimiento de la pesquería pelágica a la sede central (Unidad de Investigaciones de Recursos Pelágicos, Neríticos y Oceánicos).

- Reporte diarios del desembarque, estructura por tallas e incidencia de juveniles de anchoveta a las Direcciones Regionales de la Producción de Arequipa.

- Se reporta informes consolidados quincenales y mensuales de captura de la flota artesanal por tipo de flota, aparejo de pesca, áreas de pesca, índice de abundancia y captura por unidad de esfuerzo de los puertos de Atico, La Planchada, Quilca y Matarani.



## 11. SEDE ILO

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Ilo	11	94 %

### 1. SEGUIMIENTO DE LOS PRINCIPALES RECURSOS

#### + Recursos pelágicos

La flota industrial y artesanal en las Regiones Moquegua y Tacna desembarcó 133 166 t de recursos pelágicos. De las 7 especies capturadas, la anchoveta representó el 99,40% (132 373 t), bonito 0,38% (502 t), jurel 0,08% (108 t), caballa 0,08% (102 t), entre otros. En el puerto de Ilo se desembarcó el 99,83% del total; En Morro Sama el total de los desembarques fueron realizados por la flota artesanal. En las plantas harineras del puerto de Ilo se desembarcaron 132 277 t (flota industrial de acero 121 761 t, y la flota industrial de madera 10 522 t). El 89% de los desembarques de anchoveta se registraron en el segundo semestre alcanzando sus mayores volúmenes en la estación de invierno con 106 418 t; Comparativamente los desembarques de anchoveta en este periodo fueron superiores en un 3% respecto al 2012. (Figura 1).

En el puerto de Ilo, en la anchoveta predominaron las tallas >12 cm, las incidencias de juveniles estuvieron por debajo del 5%. (Figura 2).

Los valores estimados del IGS de anchoveta en este periodo fue superior al patrón histórico; La mayor intensidad de los desoves se registraron entre agosto y noviembre. (Figura 3)

Fig. 1: Desembarque mensual de recursos pelágicos en el puerto de Ilo - 2013

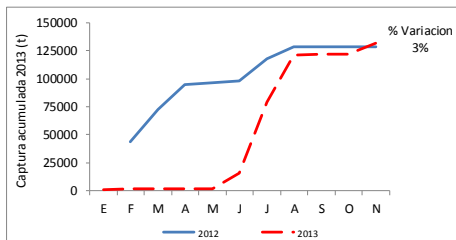


Fig. 2: Estructura por tamaños del recurso anchoveta en el puerto de Ilo - 2013

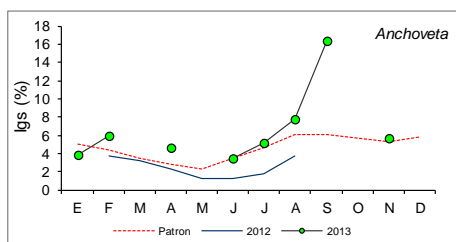
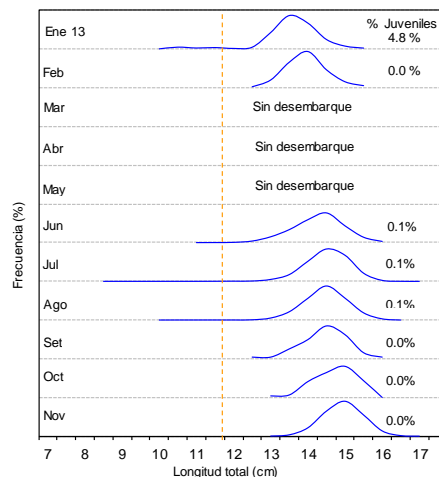


Fig. 3: Variación del Igs de anchoveta durante el periodo 2013

#### + Recursos costeros y demersales

La flota artesanal en el litoral de las Regiones Moquegua y Tacna desembarcó 5 059 t, con 41 especies de peces. Del total de las capturas el 67% fueron oceánicas, 29% costeros, 4% demersales. En el puerto de Ilo se acumuló el 83% y Morro sama 17%.

Recursos costeros; El pejerrey, cabinza y machete fueron los más representativos, los desembarques del recurso pejerrey fueron mayores en la estación de verano e invierno, el recurso cabinza sus desembarques presentaron una tendencia estable pero con fluctuaciones alcanzando sus mayores volúmenes en octubre con 52 t, el machete también presento una tendencia estable pero con fluctuaciones importantes en mayo y setiembre. (Figura 4)

Recursos demersales; con 17 especies, la lorna fue el más representativo, sus desembarques presentaron una tendencia ascendente pero con fluctuaciones, alcanzando sus mayores volúmenes en octubre con 26 t respectivamente.

Recursos oceánicos: El recurso perico de presencia temporal en la estación de primavera y verano, sus mayores capturas se registraron en el mes de Enero con 1121 t; el tiburón azul presentó sus mayores desembarques en la estación de invierno y el tiburón diamante en otoño.

En los desembarques por aparejo de pesca la flota con espinel desembarcó 2 928 t, la flota con cerco 1 563 t, cortina 308 t, pinta 250 t y trinche 11 toneladas.

Fig. 4: Evolución mensual (t) de los desembarques de cabinza, machete y pejerrey por la flota artesanal de los puertos de Ilo y Morro sama - 2013

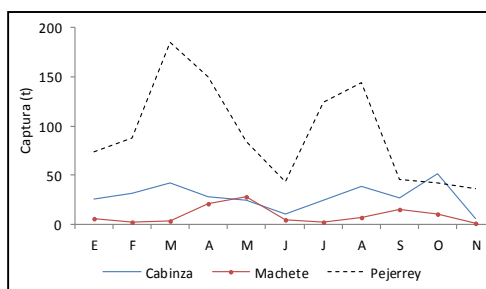


Tabla 1. Datos biométricos y biológicos de principales especies

Especie	N° Ejemplares	Rango (cm)	Moda (cm)	Long.Prom.	%<TMC
Pejerrey	8677	11-22	15.07	15.09	17.25
Cabinza	7019	14-26	20.69	20.13	58.85
Machete	1369	21-33	29.50	28.07	7.35
Lorna	653	19-34	25.37	26.22	13.20
Pintadilla	106	21-30	26.50	25.06	-

Muestréos biométricos y biológicos de peces; Los muestréos biológicos de pejerrey nos indican que sus mayores desoves se registraron en la estación de invierno, Los mayores desoves de cabinza se registraron a fines de invierno y primavera, el recurso machete registró sus mayores desoves en la estación de otoño

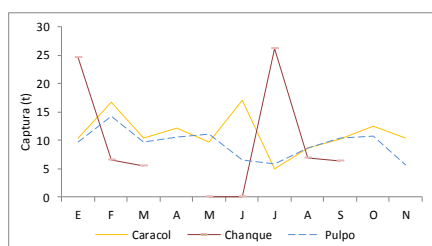
#### + Recursos Invertebrados Marinos.-

En el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna se desembarcó 5 474 toneladas con 13 especies de invertebrados marinos, de los cuales 1 756 t fueron recursos bentónicos y 3 718 t fue el recurso pota (*Doscidicus gigas*). Los principales recursos bentónicos desembarcados fueron choro con 72%, caracol 7%, cangrejo peludo 6% y pulpo 6% del total.

En los desembarques de recursos bentónicos por puertos; Ilo representó el 63% y Morro sama 37% del total; Respecto a los desembarques del recurso pota por la flota pintera, En el puerto de Ilo representó el 93% del total desembarcado por esta pesquería.

Con respecto a la evolución mensual de los desembarques, se observó una ligera tendencia ascendente en los desembarques del recurso choro, influenciado principalmente por la concordancia en el precio del recurso entre el pescador y acopiador; Los desembarques de caracol presentaron una ligera tendencia descendente con pulsos importantes en el mes de febrero y junio, los desembarques de pulpo también presentaron una ligera tendencia descendente pero con fluctuaciones y los desembarques de chanque presentaron una tendencia estable pero con fluctuaciones en enero y julio (Fig. 6).

Fig. 5: Evolución mensual (t) de los desembarques de chanque, caracol y pulpo en las regiones Moquegua y Tacna 2013.



Especie	N° Ejemplares	Rango (mm)	Long. Promedio (mm)	Moda (mm)	%<TMC
Caracol	3961	33-86	55.21	53	72.25
Chanque	938	35-86	54.15	48	98.93
Choro	7828	28-99	68.33	68	27.21
Cangrejo peludo	544	91-154	114.62	108	36.4

Tabla2. . Datos biométricos y biológicos de principales especies

Los muestréos biológicos de caracol nos indican que sus mayores desoves se registraron en la estación de primavera (Noviembre; lgs. 7,14%) y otoño (Abril; lgs 6,09%); El lgs estimado para el recurso chanque en los meses de marzo, junio y setiembre fue lgs; 5,22, 6,55 y 3,44% respectivamente; En relación al comportamiento reproductivo del recurso choro, se evidenció un pico importante de desove en el mes de setiembre, los períodos de maduración ocurrieron con mayor frecuencia en el mes de julio y noviembre.

## 2. INVESTIGACIONES SOBRE RECURSOS DE FONDO BLANDO CON ÉNFASIS EN EL RECURSO "MACHA" EN EL LITORAL DE LAS REGIONES DE MOQUEGUA Y TACNA

### + EVALUACIÓN DEL RECURSO "MACHA" *Mesodesma donacium* EN EL LITORAL DE LA REGIÓN TACNA. Marzo – 2013.

Se evaluó el litoral arenoso de la Región Tacna desde "Llostay" (18°11'S – 70°37'W) hasta "Santa Rosa" (18°20'S – 70°22'W). Los muestréos comprendieron 105 transectos por orilla, los mismos que se distribuyeron en 5 sectores.

**Aspectos Biométricos** Durante los muestreos se colectaron 312 ejemplares de “macha” *Mesodesma donacium*, cuyas tallas fluctuaron entre 62 a 84 mm de longitud total (L.T), con una longitud promedio de 76,16 mm LT., la incidencia de ejemplares menores a la talla mínima de captura fue del 3,85%.

En el sector S1 (Cerro Cortado – El Chasqui), se encontraron los ejemplares de “macha” de menor talla registrándose una longitud promedio de 69,40 mm; en los demás sectores la longitud promedio varió entre 75,48 mm (Sector S2) y 79,21 mm (Sector S5).

**Distribución y Concentración** La distribución del recurso “macha” se dio en toda la extensión del área de estudio, las mayores concentraciones en el sector S3 (Rancho Chico – Kulauta), con una densidad promedio de 3,0 ind/m<sup>2</sup>; las menores concentraciones se dieron en el sector S1 (Cerro Cortado – El Chasqui) con una densidad de 0,4 ind/m<sup>2</sup>.

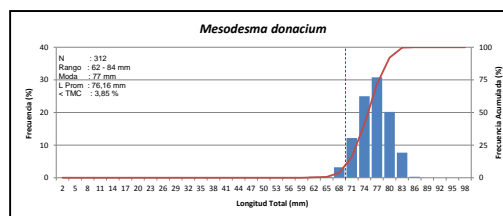
### Biomasa y Abundancia Poblacional

La biomasa total del recurso “macha” entre “Santa Rosa” y “Cerro Cortado” fue estimada en 109,6 (± 18,4%) y la población en 2 268 030 individuos (± 18,5%). Las mayores densidades y biomasa se registraron en el sector S3 (Rancho chico – Kulauta), mientras que las menores en el sector S1 (Cerro cortado – El Chasqui), en los sectores S4 y S5 (Cenizales – Santa Rosa) la biomasa fueron similares (tabla 3).

### Aspectos Oceanográficos

La temperatura superficial del mar en la zona de estudio varió entre 17,4 a 20,4 °C.

Figura 6: Distribución de tallas de *Mesodesma donacium* en el litoral de la Región Tacna.



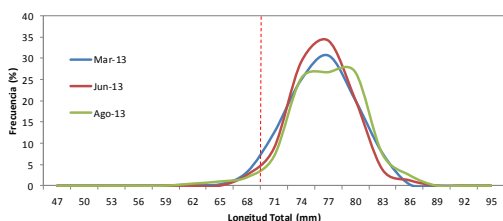
Sectores	S1	S2	S3	S4	S5	Total
Densidad media del estrato (ejem/m <sup>2</sup> )	0.4	0.7	3.0	0.8	0.7	1.3
Biomasa media del estrato (g/m <sup>2</sup> )	17.46	32.06	141.82	42.21	40.33	63.35
DENSIDAD ( N° de Individuos )	104000	353333	1464235	184000	162462	2268030
BIOMASA ( t )	4.5	17.0	69.5	9.7	8.9	109.6

Tabla 3: Estimados de densidad y biomasa de *M. donacium* en el litoral de Región Tacna. Marzo – 2013.

### + MONITOREO RECURSO “MACHA” *Mesodesma donacium* EN EL LITORAL DE LA REGIÓN TACNA. junio y agosto – 2013.

Durante los meses de junio y agosto, se realizó el Monitoreo del recurso “macha” en las zonas de “Santa Rosa”, “Pueblo Libre”, “Rancho Grande”, “Rancho Chico”, “El Chasqui” y “Llostay” del litoral de la Región Tacna, para lo cual se ejecutaron 60 transectos en cada uno de los muestreos, utilizando como unidad de muestreo 0,25 m<sup>2</sup>.

**Distribución y Concentración** La distribución del recurso “macha” se dio en toda la extensión del área de estudio, las mayores concentraciones se presentaron en el sector S3 (Rancho Chico – Kulauta), con densidades promedio de 1,8 y 3,7 ejem/m<sup>2</sup> respectivamente; las menores concentraciones se dieron en el sector S1 que corresponde a las zonas comprendidas entre Cerro Cortado – Llostay, con densidades menores a 0,4 ejem/m<sup>2</sup>.



**Aspectos Biométricos** Durante los muestreos se colectaron 594 ejemplares de “macha” *Mesodesma donacium*, cuyas tallas fluctuaron entre 40 a 87 mm de longitud total (L.T), con longitud promedio que varió entre 76,14 mm (marzo) y 76,61 mm (agosto); la incidencia de ejemplares menores a la talla mínima de captura varió entre 2,5 a 4,5%.

Figura 7. Distribución de tallas de *Mesodesma donacium* en el litoral de la Región Tacna. Marzo, Junio y Agosto – 2013.

**Aspectos Reproductivos** El comportamiento reproductivo del recurso nos evidenció un marcado periodo de reposo en marzo, incrementándose ligeramente un incremento de la actividad reproductiva en junio, mientras que agosto se encontró gran porcentaje de los ejemplares en una etapa de maduración, que tipifica la actividad reproductiva del momento, dando la probabilidad de un evento de desove en los meses de setiembre y octubre.

Por otro lado, se determinó la presencia de la hidromedusa *Clytia sp* en los ejemplares de *Mesodesma donacium*, estando presente en porcentajes que variaron entre el 8 al 15% de los ejemplares analizados; mientras que la prevalencia de poliquetos del género *Polydora*, que forma ampollas o lesiones de diversos tipos en la valva del molusco, incluso con acumulación de materia orgánica en su interior, los resultados nos indican que entre el 84 al 89% de los ejemplares analizados en cada uno de los muestreos presentó presencia de *Polydora sp* formando ampollas en sus valvas.

**Biodiversidad** Las especies más importantes en términos de frecuencia de ocurrencia en la comunidad de playas fueron el isópodo *Excirolana braziliensis* y el decápodo *Emerita analoga* y en menor grado del poliqueto *Hemipodus borealis*, con un predominio compartido en el mes de agosto

**3. INVESTIGACIONES PARA UN ORDENAMIENTO DE LA PESQUERÍA DE RECURSOS BENTÓNICOS DE FONDO DURO EN EL LITORAL DE LAS REGIONES DE MOQUEGUA Y TACNA + MONITOREO BIOLÓGICO POBLACIONAL DEL RECURSO “CHANQUE” EN BANCOS NATURALES SELECCIONADO EN EL LITORAL DE ILO, REGIÓN MOQUEGUA.** Abril 2013.

Se monitoreo bancos naturales seleccionados de la Región Moquegua de Punta Coles, Leonas, Tres Hermanas ubicados al sur del Puerto Ilo y Fundición, Escoria y Pocoma al norte de Ilo, Región Moquegua; los mismos que 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.

**Abundancia** El recurso “chanque” presento abundancias relativas que oscilaron entre 0 y 87 ejemplares/10’ be; de las 40 estaciones monitoreadas, 31 fueron positivas (77,5%) para el recurso chanque; las mayores densidades se registraron en los bancos naturales de Punta Coles y Fundición.

**Aspectos Biométricos** El “chanque” presentó un rango de tallas que fluctuó entre 18 y 112 mm de Longitud peristomal (LP); la moda principal se ubicó en 51 mm L.P, calculándose su longitud promedio en 59,49 mm L.P.; la incidencia de individuos menores a la talla de captura de 80 mm L.P. fue del 86,81%.

Por banco natural, se observó que en Pocoma y Escoria se colectaron los ejemplares de mayor tamaño con una longitud promedio de 75,89 y 72,50 mm de LP respectivamente; mientras que los ejemplares de menor tamaño se localizaron en los bancos de Fundición y Punta Coles con longitudes promedio de 47,86 y 53,09 mm de LP respectivamente.

Figura 8. Distribución de tallas de *Concholepas concholepas* en el litoral de la Región Moquegua

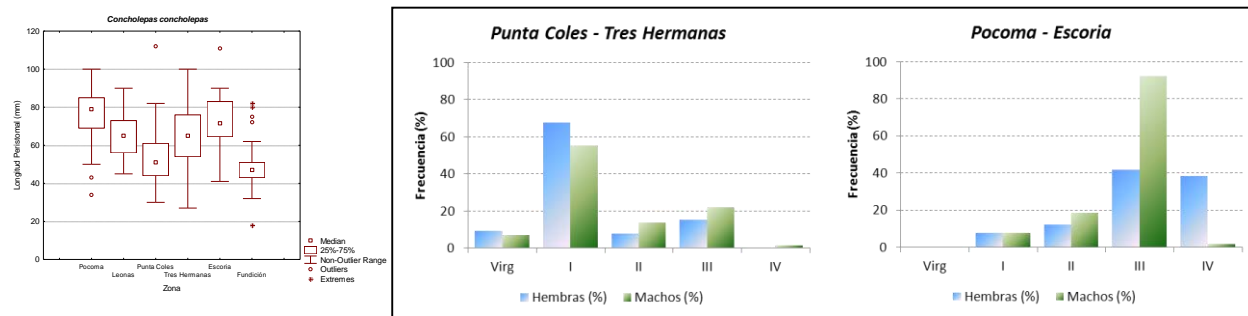


Figura 9. Estadios de madurez sexual del “chanque” *Concholepas concholepas*. Abril – 2013.

**Aspectos Reproductivos** Se analizaron macroscópicamente las gónadas de 280 ejemplares de “chanque”, de los cuales corresponden 143 a la zona entre Pocoma – Escoria y 137 a Punta Coles – Tres Hermanas; se evidencia un predominio del estadio I tanto en machos como en hembras en la zona de Punta Coles – Tres Hermanas, mientras que la zona de Pocoma – Escoria predominó el estadio III (Máxima madurez para ♀ y ♂); lo que nos indica que el recurso se encuentra en un periodo de posturas de sus capsulas. El índice gonadosomático (I<sub>g</sub>’s) calculado fue de 5,1 mientras que la proporción sexual fue de 1.0 : 1.2 favorable a machos, con una nivel de significancia al 5%.

**Aspectos Oceanográficos** La temperatura superficial del mar varió entre 15,0 y 17,0 °C en la zona entre Punta Coles y Tres Hermanas, mientras que entre Pocoma y Fundición varió entre 17,9 y 20,1 °C. A nivel de fondo, en la zona de Punta Coles y Tres Hermanas varió entre 14,8 y 16,5 °C, mientras que entre Pocoma y Fundición osciló entre 15,5 y 19,0 °C. Los valores de salinidad variaron entre 34,676 y 34,773 UPS a nivel superficial y entre 34,680 y 34,770 UPS a nivel de fondo.

**+ MONITOREO BIOLÓGICO POBLACIONAL DEL RECURSO “CHANQUE” EN BANCOS NATURALES SELECCIONADO EN EL LITORAL DE LA REGIÓN TACNA.** Junio – 2013.

Los bancos naturales de Meca y Lozas fueron monitoreados entre el 14 y 15 de junio, ubicados al norte de Puerto Grau. Se establecieron 22 estaciones de muestreo distribuidas al azar en toda la extensión del banco natural.

**Abundancia** El recurso “chanque” presento abundancias relativas que oscilaron entre 0 y 232 ejemplares/10’ be; de las 22 estaciones monitoreadas, 18 fueron positivas (81,8%) para el recurso chanque; las mayores densidades se registraron en la zona norte del banco natural de Meca.

**Aspectos Biométricos** El “chanque” presentó un rango de tallas que fluctuó entre 23 a 99 mm de Longitud peristomal (LP); la moda principal se ubicó en 48 mm L.P, calculándose su longitud promedio en 51,51 mm L.P.; la incidencia de individuos menores a la talla de captura de 80 mm L.P. fue del 99,23%. En el banco natural de Meca la longitud peristomal promedio se estimó en 52,81 mm, mientras que en Lozas fue de 48,35 mm.

Figura 10. Distribución de tallas de *Concholepas concholepas* en el litoral de la Región Tacna. Junio – 2013.

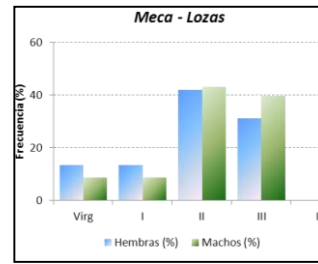
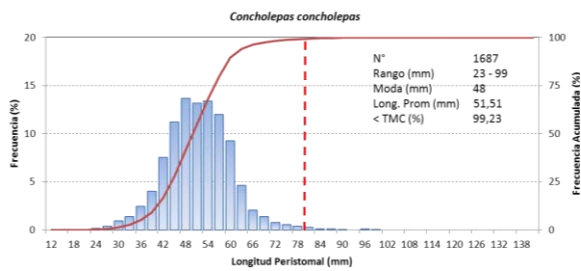


Fig. 11. Estadios de madurez sexual del “chanque” *Concholepas concholepas*. Junio – 2013

**Aspectos Reproductivos** Se analizaron macroscópicamente las gónadas de 132 ejemplares de “chanque”, se evidencia un predominio del estadio II (Vitelogénesis) y del estadio III (Máxima madurez para ♀ y ♂); lo que nos indica que el recurso se encuentra en un periodo de posturas de sus capsulas. El índice gonadosomático (I<sub>g</sub>) calculado fue de 6,1 mientras que la proporción sexual fue de 1.3 : 1.0 favorable a las hembras, con una nivel de significancia al 5%.

**Aspectos Oceanográficos** La temperatura superficial del mar varió entre 15,2 y 16,7 °C en la zona entre Meca y Lozas.

**+ MONITOREO BIOLÓGICO POBLACIONAL DEL RECURSO “CHORO” EN BANCOS NATURALES SELECCIONADO EN EL LITORAL DE LA REGIÓN MOQUEGUA.** mayo y octubre 2013.

Los bancos naturales seleccionados en el litoral de la provincia de Ilo (Región Moquegua) corresponden entre Punta Coles y Tres Hermanas en la zona sur, mientras que en la zona norte los estudios correspondieron a los bancos de Escoria y Pocoma.

**Aspectos Biométricos** El “choro” en los bancos ubicados en Ilo, presentó un rango de tallas que fluctuó entre 02 y 95 mm de Longitud Valvar (LV); en ambos periodos de muestreo presentó una distribución bimodal, la longitud promedio se estimó en 34,69 y 43,65 mm LV en mayo y octubre respectivamente.

Figura 12. Distribución de tallas de Choro en el litoral de la Región Moquegua. Mayo y Octubre 2013

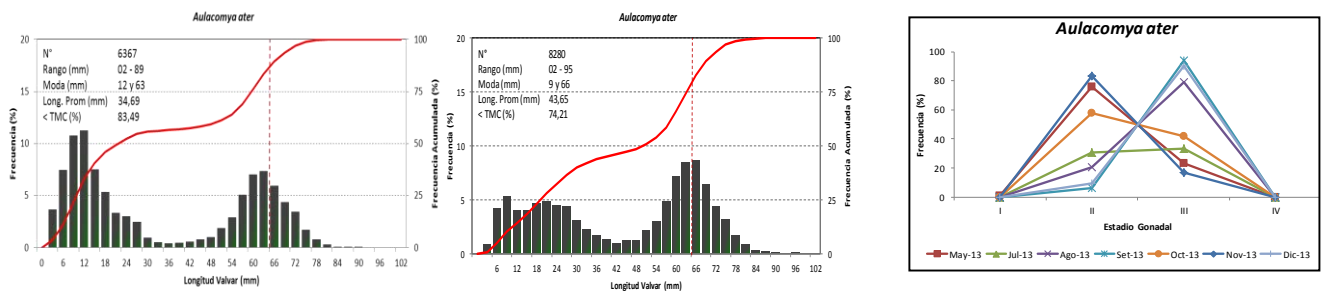


Figura 13. Madurez gonadal de *Aulacomya ater* en el litoral de Ilo.

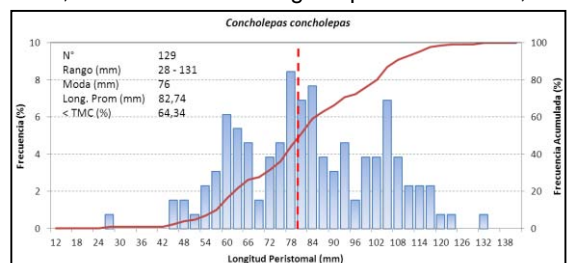
El comportamiento reproductivo del recurso choro no mostro un predominio del estadio III (desove) en los meses de agosto setiembre y diciembre, asimismo en los individuos menores a 45 mm predomino el estadio I.

**+ MONITOREO DEL ÁREA DE REPOBLAMIENTO DE TANCONA** (Proyecto: Manejo Sostenible de Recursos Pesqueros Bentónicos de Importancia Comercial en la Provincia de Ilo, Región Moquegua).

En el marco del convenio con Gobierno Regional de Moquegua como parte del Proyecto: Manejo Sostenible de Recursos Pesqueros Bentónicos de Importancia Comercial en la Provincia de Ilo, Región Moquegua, se realizó el Monitoreo del área de Repoblamiento de Tancona; el área de estudio comprende los lugares denominados “Español”, “La Higuera” y “La Granja”.

El recurso “chanque” presento abundancias relativas que oscilaron entre 0 y 18 ejemplares/10’ be; de las 30 estaciones monitoreadas, 22 fueron positivas (73,3%), con un rango de tallas que fluctuó entre 34 y 122 mm de Longitud peristomal (LP); la moda principal se ubicó en 69 mm L.P, calculándose su longitud promedio en 82,97 mm L.P.

La “lapa negra” *Fissurella latimarginata* presento densidades entre 0 a 1,3 ind/m<sup>2</sup>, presento un rango de tallas entre 28 y 74 mm de Longitud valvar (LV); la moda principal se ubicó en 53 mm L.V.; asimismo la incidencia de ejemplares menores a la talla mínima de captura fue del 89,64%; El “erizo verde” *Loxechinus albus*, presento densidades entre 0 a 6 ind/m<sup>2</sup>, su rango de talla estuvo comprendido entre 24 a 88 mm de diámetro de la testa y una moda principal en 76 mm. El diámetro promedio de la testa se





calculó en 67,16 mm y la incidencia de ejemplares menores a la talla mínima de captura fue del 43,90%.

Figura 14. Distribución de tallas de Chanque en el área de repoblamiento de Tacna. Octubre 2013.

#### 4. CONDICIONES OCÉANO - ATMOSFÉRICAS EN LA ESTACIÓN COSTERA FIJA DE LA BAHÍA DE ILO

El Promedio mensual de la TSM varió de 14,3 °C (Agosto y Octubre) y 17,9 °C (Febrero), con anomalías que fluctuaron entre -1,1 °C (Mayo, Junio y Octubre) a +0,5 °C (Febrero). La salinidad superficial varió de 34,543 UPS (Enero) a 34,713 UPS (Julio), la presión atmosférica varió de 1006,1 mbar (Febrero) a 1016,4 mbar (Julio) y la temperatura atmosférica fluctuó en el rango de 17,5 °C (Agosto) a 25,3 °C (Febrero). Las observaciones de los diversos parámetros Océano-Atmosféricos registradas en la estación costera fija de Ilo nos permiten concluir que durante el año 2013 continuo desarrollándose la etapa de neutralización y para la costa peruana, según los valores del ICEN, se confirmó la presencia de un evento La Niña durante los meses de Junio a setiembre; estas anomalías de la TSM en el Pacífico oriental, fueron contrastados según el índice ICEN, luego de su culminación ingresamos a una etapa de neutralización a partir de Octubre, observándose un ligero calentamiento entre los meses de Noviembre y diciembre y que continuaran tanto en la zona sur del Perú como en el Pacífico Ecuatorial este proceso de condiciones neutras, coherente con la normalización de la temperatura superficial del mar (TSM). Los modelos numéricos de las agencias internacionales, continúan proyectando condiciones neutras en la Región Niño 3.4, aunque con valores de TSM ligeramente positivos para el próximo verano, según los pronósticos de las agencias internacionales como la NOAA. (tabla 4).

Tabla 4: Registros Mensuales de las Variables Ambientales en la Estación Costera Fija de Ilo (IMARPE Sede Ilo), Durante el Año 2013

Meses	TSM (°C)	SSM (UPS)	OSM (ml/L)	Presión At. (mbar)	Temp. At. (°C)	V. Viento (m/s)	T. Patrón (°C)	ATSM (°C)
Enero	17.0	34.543	6.30	1008.0	23.7	3.4	17.2	-0.2
Febrero	17.9	34.546	7.22	1006.1	25.3	3.3	17.4	0.5
Marzo	16.7	34.709	5.63	1007.9	24.1	3.4	17.2	-0.5
Abril	16.5	34.693	5.30	1011.1	22.7	3.7	16.9	-0.5
Mayo	15.5	34.652	6.19	1014.4	21.1	3.3	16.6	-1.1
Junio	15.1	34.686	5.96	1015.4	19.3	2.9	16.2	-1.1
Julio	14.8	34.713	5.49	1016.4	18.5	2.9	15.5	-0.7
Agosto	14.3	34.688	4.38	1016.3	17.5	3.6	15.1	-0.8
Septiembre	14.8	34.677	3.29	1015.3	18.9	2.9	15.0	-0.2
Octubre	14.3	34.686	3.85	1014.8	19.3	3.5	15.3	-1.1
Noviembre	15.4	34.688	3.16	1012.0	20.8	4.3	16.0	-0.6
Diciembre	17.2	34.649	3.22	1011.4	21.9	3.1	16.8	0.4

#### 5. DESARROLLO DE TÉCNICAS DE REPRODUCCIÓN ARTIFICIAL PARA LA OBTENCIÓN DE JUVENILES DE "MACHA" Y "ERIZO" EN CAUTIVERO Y SIEMBRA EXPERIMENTAL EN BANCOS NATURALES EN LA REGIÓN.

**+ Producción de microalgas** Se cuenta con seis especies introducidas: *Isochrysis galbana* var. *Tahitiana*, *Chaetoceros gracilis*, *Nannochloropsis oculata*, *Nannochloris maculata*, *Phaeodactylum tricornutum* y *Chlorella vulgaris* y seis especies locales *Isochrysis galbana*, *Phaeodactylum tricornutum*, *Tetraselmis striata*, *Navicula salinicola*, *Chlorella ellipsoidea* y *Nitzschia acicularis*.

Se ha producido alimento vivo en el sistema tradicional de cultivo para suplir los requerimientos nutricionales de erizo en su etapa larvaria; así mismo se diseñó y puso en funcionamiento el sistema de cultivo para microalgas bentónicas, permitiendo biologizar las placas de policarbonato para el posterior asentamiento y alimentación de post larvas de erizo. La producción de microalgas (densidad promedio) a nivel masivo (200L) para *Isochrysis galbana* fue de  $1,70 \times 10^6$  cel/mL y *Chaetoceros gracilis* con  $1,32 \times 10^6$  cel/mL; paralelamente, se han producido tres especies locales a nivel masivo controlado (200L): *Isochrysis galbana* con  $1,58 \times 10^6$  cel/mL, *Navicula salinicola* con  $7,73 \times 10^5$  cel/mL (noviembre y diciembre) y *Phaeodactylum tricornutum* con  $3,47 \times 10^6$  cel/mL; siendo *P. tricornutum* la especie que alcanzó la mayor densidad durante el presente año.

#### + Donación de juveniles de macha en el litoral de la Región Tacna

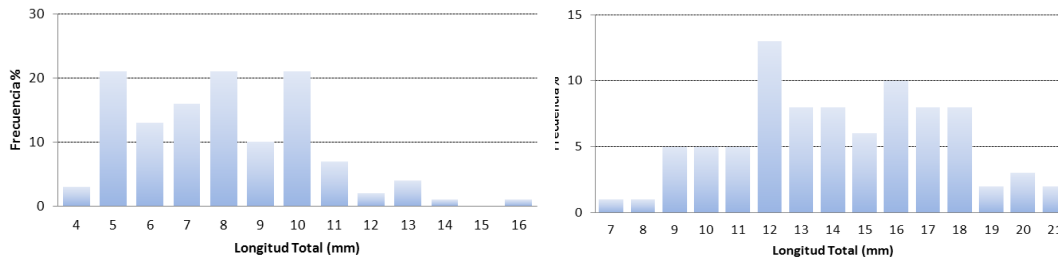
En el marco de las investigaciones desarrolladas por el LIM y según acuerdos interinstitucionales se programó ejecutar la "Donación de 30 984 juveniles del recurso macha con rango de tallas entre 4 y 23 mm de longitud total al proyecto "Fortalecimiento de la cadena acuícola de los recursos bentónicos marinos de importancia comercial (macha, chanque y concha de abanico) en la Región Tacna" para actividades de repoblamiento, realizando las coordinaciones y planificación de la actividad con responsables del Gobierno Regional de Tacna.

#### + Aspectos Biométricos de Juveniles de Macha

La población de juveniles de Macha estuvo compuesta por ejemplares procedentes de desoves inducidos bajo condiciones controladas entre octubre y diciembre del 2012 en el LIM; los mismos que fueron mantenidos en medio controlado y en medio natural para su engorda.

Se analizaron 120 y 86 ejemplares de "macha" procedentes del cultivo en medio controlado y medio natural respectivamente, cuyas tallas fluctuaron entre 4 a 16 mm de longitud total (LT) en el caso de medio controlado y 7 a 23 mm de longitud total (LT) en el medio natural, con una longitud promedio de 8 mm y 144 mm respectivamente.

Figura 15: Estructura de tallas de juveniles cultivados en a) medio controlado y b) medio natural



De acuerdo a la estructura de tallas registrada tanto en el cultivo desarrollado en medio controlado como en medio natural, concluimos que la mayor parte de la población entregada como parte de la donación estuvo constituida por ejemplares  $\leq 10$  mm de longitud total, representados por el 57%; mientras que la incidencia de ejemplares superiores a esta talla estuvo representada por el 43% de un total de 30 984 ejemplares de macha.

### + Reproducción artificial de erizo rojo *Loxechinus albus* (molina, 1782) en el LIM

**Obtención y acondicionamiento de reproductores** Para el 2013 se obtuvieron 240 ejemplares como reproductores de "erizo" *L. albus* de diferentes áreas establecidos como bancos naturales (Pta. Coles, Pocoma, Tres Hermanas y Tancona), dichas especies fueron distribuidos en diferentes tanques de cultivo de 250 L de capacidad para su acondicionamiento, con agua de mar sin tratar mantenida a 18°C ( $\pm 1^\circ\text{C}$ ), alimentados con *Lessonia trabeculata* y recambio total de forma diaria.

Se realizó un análisis biométrico de todos ejemplares seleccionados para su inducción en el LIM las mismas que se registró la longitud de testa y peso total de cada una de ellas. Los erizos mostraron un rango de 61 a 97 mm, con un promedio de 79,1 mm; el peso fluctuó entre 127,4 a 384,5 g, con un promedio de 215,8 g.

**Inducción química y Fertilización** Todos los ejemplares obtenidos fueron inducidos químicamente utilizando cloruro de potasio (KCl). Para la obtención de gametos (espermios y óvulos) se utilizaron 3 mL de cloruro de potasio (KCl) a una concentración de 0,5M. Inyectado por la región oral de cada erizo, en algunos casos se incrementó la dosis hasta 9 mL. al no tener resultados con la primera dosis, los maduros reaccionaron instantáneamente con la evacuación de gametos, en el caso de hembras una coloración anaranjada y en machos blanquecino y al difundirse en el agua presenta aspecto lechosos.

Se obtuvieron óvulos y espermios en vasos de policarbonato y placa Petri respectivamente; fertilizándolas con un 1mL de una solución espermática (aprox.  $100 \times 10^6$  espermios) a los óvulos colectados en los vasos de policarbonato, posteriormente fueron trasladados a diferentes depósitos de 20 L de agua de mar estéril para el lavado de huevos en tres periodos para la eliminación de tejidos, espermios sobrenadante que quedaron en el proceso de fertilización y finalmente evaluar el desarrollo embrionario.

**Caracterización embrionaria de Erizo** Una vez producida la fecundación; proceso en el que el espermatozoide penetra en el óvulo para fusionar el material genético, el óvulo forma una membrana de fecundación que impide la poliespermia; se estimula el inicio del desarrollo embrionario del cigoto diploide.

**Producción larvaria de erizo** El cultivo larval se inicia a partir de la obtención de larva prisma, hasta el estado de larva pre metamórfica; proceso que dura alrededor de 23 días, dependiendo de la temperatura, alimentación y densidad del cultivo (Pereira, 1996)

Figura 16: Número de larvas de "erizo" por desove en el 2013

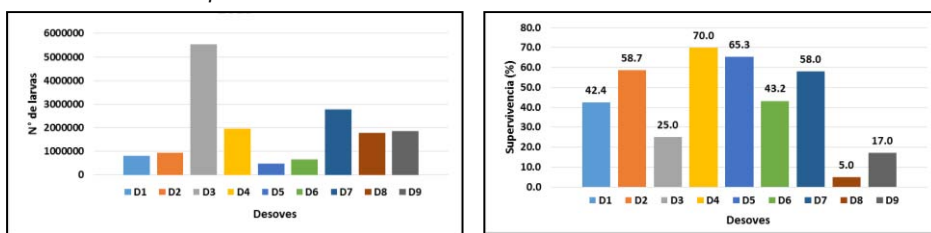


Figura 17: Supervivencia de larvas de "erizo" por desove en el 2013

En el 2013 se obtuvo 16 801,000 larvas equinopluteus de 4 brazos en 9 desoves como se muestra en la figura N° 16, la mayor producción fue el desove N°3 (D3) representando el 32,9% del total; en la etapa larval al séptimo día de cultivo por lo general se observa el estado equinopluteus de 6 brazos, y a los 11 días larvas equinopluteus de 8 brazos. El desarrollo del cultivo en general se efectuó en tanques rectangulares de 250 L de agua de mar estéril.

**Supervivencia larval del Cultivo de "erizo"** Los cultivos larvales de "erizo" desarrollados en el LIM en el 2013 muestran diferentes etapas en 9 desoves (D1 al D9), de igual forma mostraron supervivencias diferentes como se muestra en la figura N° 17, debido principalmente a la madurez de sus gónadas y manejo en dichas etapas; se inició con una densidad de 4 hasta 2 larvas /mL en diferentes tanques de cultivo, el cultivo que presentó una mayor supervivencia fue el D4 con un 70%, y el más bajo estuvo representado por el desove 8 (D8) con solo el 5% del total.

## Cultivo de post larvas de “erizo”

### a) Medio controlado

Los ensayos de alimentación de post larvas procedentes del desove 5, 6A y 6B con diferentes dietas presentaron porcentajes de fijación de 16%, 3% y 13%; tasas de crecimiento diario de 31, 3 y 15  $\mu\text{m}$ , y porcentajes de supervivencia de 30%, 28% y 38 % respectivamente.

### b) Medio natural

Se cuenta con dos sistemas de cultivo en Punta Coles; en la zona submareal e intermareal donde se vienen desarrollando juveniles procedentes del desove 5 y 6; los mismos que presentaron tasas de crecimiento diario de 0,02  $\mu\text{m}$  y 0,06  $\mu\text{m}$ , así como porcentajes de supervivencia de 23% y 10% respectivamente.

**Cultivo de juveniles en medio controlado** Los ejemplares correspondiente al primer desove (D1) se mantuvieron en un sistema abierto (bandeja con 18 L) con agua de mar sin esterilizar (“agua cruda”), se alimentaron con algas pardas (*Lessonia trabeculata* y *Ahnfeltia durvillaei*), con aire moderado y recambios semanales; alcanzaron longitudes promedio de 8078  $\mu\text{m}$  (8,1mm) a los 242 días de cultivo (8 meses), como se muestra en el Tabla 5..

Primer desove	19 May	22 May	29 May	08 Jun	12 Jun	26 Jun	05 Ago	05 Set	24 Oct	07 Nov	21 Nov	10 Dic
Días de cultivo	38	41	48	58	62	76	116	146	195	209	223	242
Diámetro Testa ( $\mu\text{m}$ )	412,0	447,5	454,9	487,2	508,8	534,0	1386	1409	3712,5	5000	6950	8078

Tabla 5. Crecimiento promedio de juveniles de “erizo” del primer desove

## PRODUCTOS:

- Reportes diarios del seguimiento de la pesquería pelágica a la sede central (Unidad de Investigaciones de Recursos Pelágicos, Neríticos y Oceánicos).
- Se reporta informes consolidados quincenales y mensuales de captura de la flota artesanal por tipo de flota, aparejo de pesca, áreas de pesca, índice de abundancia y captura por unidad de esfuerzo de los puertos de Ilo y Morro sama
- Reportes, planes de trabajo mensuales del cultivo de macha en medio controlado/medio natural y registro de datos de sobrevivencia de macha y principales variables oceanográficas en medio controlado/medio natural.
- Informe técnico trimestral del Seguimiento de las pesquerías artesanales de invertebrados marinos.
- Reportes, planes de trabajo mensuales de cultivo de microalgas, registros de datos diarios
- El Laboratorio de Investigación de Moluscos (LIM) del IMARPE Ilo cuenta con una colección purificada (12 cepas), 04 especies locales adaptadas al cultivo monoalgal en etapa inicial (150 mL).

## 12. SEDE PUNO

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Puno	12	98 %

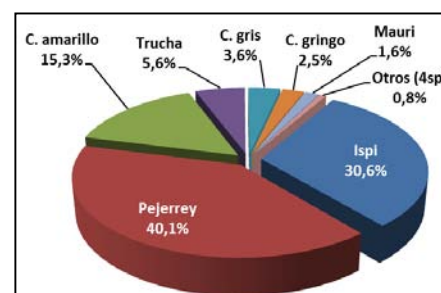
### 1. EVOLUCIÓN DE INDICADORES BIOLÓGICO – PESQUEROS DEL LAGO TITICACA (monitoreo biológicos)

#### + Desembarques

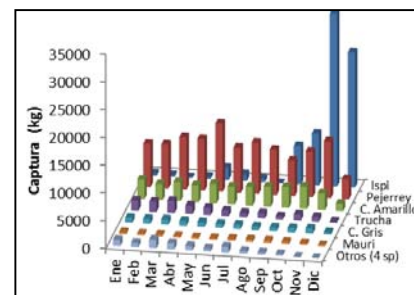
El registro de desembarques para el año 2013, por la flota artesanal (a nivel de muestreo), fue de 250.544,3 kg en base a once (11) especies, sobresaliendo en orden de importancia: el *pejerrey* con 40,1%, seguido de *ispi* con 30,6%, *carachi amarillo* con 15,3%, *trucha* con 5,6%, *carachi gris* con 3,6%, *carachi gringo* con 2,5%, *mauri* 1,6% y otros 0,8% (*carachi enano*, *carachi albus*, *picachu* y *suche*). Solo se reporto 5 kg de *suche* y siendo cada vez menos su reporte en la capturas. Mientras, la *boga* no se reporto capturas desde el 2009.

Con respecto a la distribución de los desembarques, por tipo de *hábitats*, los peces pelágicos representaron el 79,2% de las capturas. El arte de pesca más usado continua siendo la red agallera “cortina” (94,9%), seguido del cerco para pesca del *ispi*, *chinchorro* y *espinel*, estas dos últimas para la pesca del *pejerrey*.

Los desembarques por *meses* muestran fluctuaciones importantes, siendo el recurso *pejerrey* muy abundante entre abril y mayo para luego mostrar una tendencia decreciente; mientras el *ispi* (segundo en importancia) mostro valores máximos en noviembre y diciembre. El *carachi amarillo* con descargas altas entre setiembre y octubre. Mientras la *trucha* destaca en épocas de lluvias (marzo). El *mauri* y *carachi gris* sobresalen en setiembre y noviembre, respectivamente.



Desembarque por Zonas: El *pejerrey* destaco en todas las zona de desembarque, principalmente en Puente Ramis, Callejón Ramis, Pusi y Huarisani de la Zona Norte. El *ispi* destaco en Escallani, Ccotos, Yapura y Llachón (Península de Capachica), seguido de las zonas de Pucara, Juli, Chucasuyo hasta Yunguyo en la Zona Sur. El *carachi amarillo*, reporto altas capturas en Capano, Concachi y Muelle Barco (Bahía de Puno), seguido de Callejón Ramis (Zona Norte), Villa Ccama y Yunguyo (Zona Sur). La *trucha* con desembarques altos en la Zona Sur (Juli, Chucasuyo y Chachacumani). El *mauri* se reporto en Pusi, Villa Ccama e Isla Anapia.



#### + Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

En la Tabla 1, se presenta los índices de CPUE por zonas de pesca, de donde se observa que el valor más alto de CPUE para el año 2013 correspondió a la Zona Sur con 18,2 kg/viaje, y el valor mínimo se determinó en el Lago Pequeño con 3,3 kg/viaje. El valor de CPUE en la Zona Sur estuvo influenciado por los altos volúmenes de desembarque del recurso *ispi*, con valores altos entre noviembre y diciembre.

En la Bahía de Puno, segundo en importancia, el CPUE máximo se determinó en diciembre (27,7 kg/viaje) y el mínimo en agosto (7,8 kg/viaje). Mientras, en la Zona Norte los máximos valores de CPUE se dieron en mayo (16,5 kg/viaje) influenciado por las capturas del *pejerrey*, y otro de 19,9 kg/viaje en diciembre debido a la pescas del *ispi* en Escallani y Ccotos.

Tabla 1. Esfuerzo, por zonas de pesca de la flota artesanal del Lago Titicaca (Anual, 2013).

Meses	Bahía de Puno			Zona Norte			Zona Sur			Lago Pequeño		
	Captura (kg)	Nº de Viajes	CPUE (kg/viaje)	Captura (kg)	Nº de Viajes	CPUE (kg/viaje)	Captura (kg)	Nº de Viajes	CPUE (kg/viaje)	Captura (kg)	Nº de Viajes	CPUE (kg/viaje)
Ene	3164,0	345	9,2	4169,2	349	11,9	4170,0	524	8,0	854,0	234	3,6
Feb	2198,1	270	8,1	2963,3	268	11,1	3959,3	453	8,7	817,0	226	3,6
Mar	2384,5	282	8,5	5115,8	310	16,5	5211,2	471	11,1	754,0	224	3,4
Abr	2164,8	277	7,8	3649,9	289	12,6	5615,0	472	11,9	915,0	246	3,7
May	4191,0	314	13,3	3567,2	357	10,0	7082,5	497	14,3	835,5	243	3,4
Jun	3000,1	286	10,5	2887,4	273	10,6	3301,9	431	7,7	891,5	246	3,6
Jul	2656,8	296	9,0	3492,3	331	10,6	2919,4	424	6,9	815,5	251	3,2
Ago	2106,2	269	7,8	3219,6	344	9,4	2708,3	414	6,5	723,5	236	3,1
Sep	5613,2	298	18,8	3380,1	329	10,3	5924,4	470	12,6	675,0	237	2,8
Oct	5691,0	303	18,8	3790,7	307	12,3	8386,8	488	17,2	747,0	253	3,0
Nov	7414,1	335	22,1	5113,5	330	15,5	27943,9	492	56,8	808,5	252	3,2
Dic	3963,1	143	27,7	3296,5	166	19,9	20617,2	247	83,5	369,0	105	3,5

Mientras, el CPUE por artes de pesca, las embarcaciones que usaron cerco (tipo bolsa) para pesca de ispi presentó un CPUE máximo de 163,3 kg/viaje en noviembre en la zona de Llachón y con redes chinchorro un CPUE de 120,8 kg/viaje en captura de pejerrey en la zona Sur (Pucara). Las embarcaciones cortineras presento un CPUE promedio de 13 kg/viaje, con valor máximo en diciembre (27,7 kg/viaje) influenciado por las capturas del ispi y la mínima en agosto (7,8 kg/viaje). Las embarcaciones espinileras presentaron el CPUE máximo en julio con 8,5 kg/viaje principalmente usado en Zona Norte para la pesca del pejerrey.

#### + Aspectos biológicos de las principales especies desembarcadas

**Composición por tamaños:** Los muestreos biométricos se realizaron en los puntos de desembarque para las principales especies icticas de importancia comercial, establecidos para la parte peruana del Lago Titicaca. En la Tabla 2 se presentan los resultados.

Tabla 2. Aspectos biométricos de las principales especies desembarcadas en el Lago Titicaca (Anual, 2013).

ESPECIES	N° Muestras	N° Ejemp.	Longitud total (cm)			<% TMC (IC)
			Rango	Moda	Media	
Carachi amarillo <i>Orestias luteus</i>	80	8012	(4,5 - 18,0)	12,2	11,6	66,3
Carachi enano <i>Orestias olivaceus</i>	5	529	(6,0 - 9,5)	7,6	7,4	--
Carachi gringo <i>Orestias mulleri</i>	4	412	(6,5 - 10)	7,8	7,8	--
Carachi gris <i>Orestias agassii</i>	68	7574	(4,5 - 19,0)	11,7	11,5	68,0
Ispi <i>Orestias ispi</i>	39	8826	(4,5 - 8,5)	6,2	7,4	66,9
Mauri <i>Trichomycterus dispar</i>	65	6581	(5,5 - 22,0)	14,4	14,1	11,0
Pejerrey <i>Odontesthes bonariensis</i>	72	5623	(4,0 - 44,0)	21,1	10,8	67,0
	<b>333</b>	<b>37557</b>				

Se realizaron 333 muestreos biométricos, a siete (07) especies, midiéndose a 37.557 especímenes. Destacan el ispi, carachi amarillo, carachi gris y mauri como las especies con mayor número de muestreos y ejemplares.

**Carachi amarillo.-** Se determinaron tallas entre 4,5 y 18 cm de LT, con medias que fluctuaron de 10,8 cm (junio) a 12,1 cm (octubre), con una distribución unimodal y bimodal. El porcentaje incidencia de juveniles se registró un promedio anual de 66,3%, con un valor minino en mayo y el máximo en junio (78,1%). Se determina el ingreso de nuevos cohortes en junio y julio.

**Pejerrey.-** Se registraron tallas entre 4,0 y 44 cm de LT, con longitudes promedios que fluctuaron de 14,4 cm (abril) a 23,6 cm (julio) y con una distribución multimodal para todos los meses. El porcentaje de incidencia de juveniles promedio anual se estimó en 67%, con porcentaje máximo de juveniles en setiembre (90,2%) y mínimo en julio (37,9%). Se determina el ingreso de juveniles de pejerrey a la población entre abril y mayo, seguido de noviembre y diciembre.

**+ Evolución del Índice Gonadosomático (IGS):** En la Tabla 3 se detalla la evolución mensual del IGS (enero-diciembre), para los principales peces desembarcadas por la flota artesanal del Lago Titicaca.

Meses	Ispi		Carachi Amarillo		Carachi Gris		Mauri		Pejerrey	
	IGS	DS	IGS	DS	IGS	DS	IGS	DS	IGS	DS
Enero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Febrero	10,1	-	8,4	1,6	6,9	2,1	9,8	3,3	0,9	0,6
Marzo	13,0	-	8,9	1,4	7,1	1,3	7,8	3,3	0,9	0,9
Abril	7,6	-	5,9	0,5	6,7	0,0	4,8	2,5	0,8	0,4
Mayo	7,9	-	6,3	1,2	5,7	1,0	5,2	1,6	2,6	1,8
Junio	5,7	-	5,8	2,2	5,4	1,1	9,2	2,2	1,7	0,5
Julio	11,1	-	5,9	1,3	5,0	1,6	13,8	3,7	3,4	0,8
Agosto	11,2	-	7,1	1,5	6,8	1,0	16,4	3,2	5,2	1,9
Septiembre	-	-	6,7	1,5	7,1	1,4	17,3	1,5	4,1	0,8
Octubre	10,1	-	6,9	2,0	5,4	1,0	12,0	1,8	2,7	1,1
Noviembre	12,4	1,3	8,2	1,2	5,9	1,0	11,1	2,5	1,3	0,6
Diciembre	10,2	0,1	9,1	2,9	7,9	0,3	11,9	2,8	1,1	0,3

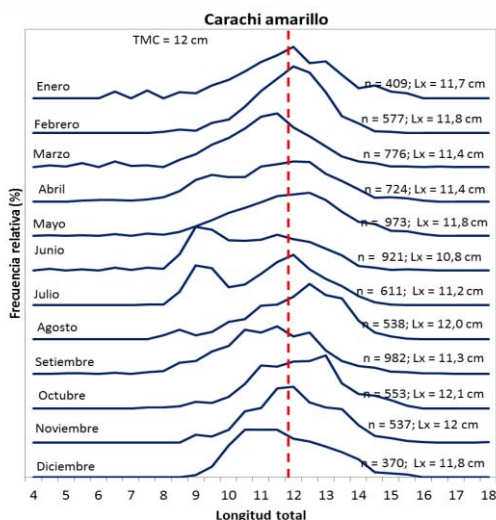


Tabla 3. Evolución del Índice Gonadosomático (%) de las principales especies desembarcadas en el Lago Titicaca (Anual, 2013).

La evolución del IGS para el ispi, presenta el valor máximo en marzo y mínimo en junio; mientras en el carachi amarillo oscilo de 5,8% (junio) a 9,1% (diciembre) y carachi gris fluctuó entre 5% (julio) y 7,9%(diciembre). Para el mauri, el valor de IGS más alto se determinó en setiembre y

mínimo en abril; mientras para el pejerrey el valor máximo y mínimo se estimó en agosto y abril, respectivamente. Los valores de IGS mensual del pejerrey y mauri guardan relación con el patrón reproductivo determinado entre 2007 y 2012.

## 2. VARIABILIDAD ESTACIONAL DE LA BIOMASA DE LOS RECURSOS PESQUEROS EN EL LAGO TITICACA.

### + Aspectos limnológicos



Entre el 04 y 16 de noviembre se realizó el Crucero de Evaluación de Biomasa Íctica en el Lago Titicaca a bordo del BIC PELT y BIC IMARPE VIII (pescas de comprobación), se evaluaron 35 estaciones hidrográficas y 53 estaciones superficiales.

#### + Condiciones fisicoquímicas durante el crucero de biomasa del lago Titicaca Cr-1311

A nivel superficial el lago Titicaca presento una marcada variación en los parámetros evaluados (Tabla 04), la temperatura registró el mínimo valor en el Lago Mayor (12,30 °C) y el máximo en la bahía de Puno y frente a Carabuco al medio día (16,4 °C), con un promedio de 13,7 °C. El valor más alto de oxígeno se encontró frente a Chimu (8,15 mg/L) y el menor frente a Barco – Chucuito (4,30 mg/L) en la bahía de Puno, predominaron concentraciones entre 6,00 y 7, 23 mg/L, en el Lago Mayor está dentro los valores recomendados para el soporte de la vida acuática. El pH mostró ligeras variaciones, encontrándose el registro más alto en el lago menor (8,76) que indica la tendencia alcalina del Titicaca. La alcalinidad y dureza total mostraron ligeras variaciones en toda la superficie del lago, los valores medios (129,55 mg/L y 314,06 mg/L de CaCO<sub>3</sub>) indican aguas con una buena reserva alcalina y alto grado de dureza. Los valores de conductividad eléctrica demuestran una mayor concentración de sales en el Lago Menor (1572 µS/cm). El CO<sub>2</sub> mostró una marcada variación, el Lago Menor registró las concentraciones más elevadas (12 mg/L), pero se encuentran dentro de los niveles recomendados para la protección de la vida acuática. La clorofila a, mostró valores de 1,52 mg/m<sup>3</sup> en promedio pero con una elevada concentración en la superficie de la bahía de Puno frente a Chimu. En cuanto a los nutrientes, las concentraciones medias de nitritos, nitratos y fosfatos denotan un ambiente acuático pobre en nutrientes, con concentraciones ligeramente más elevados en la bahía de Puno y Lago Menor. La transparencia alcanzo un valor máximo de 9 m en el lago mayor frente a Carabuco.

Tabla 04. Variación superficial de parámetros fisicoquímicos durante el crucero de biomasa del Lago Titicaca. Cr1311

	TEMPERATURA (°C)	OXIGENO DISUELTO (mg/L)	pH	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (uS/cm)	CO <sub>2</sub> (mg/L)	ALCALINIDAD TOTAL (mg/L)	DUREZA TOTAL (mg/L)	FOSFATOS (mg/L)	NITRITOS (mg/L)	NITRATOS (mg/L)	CLOROFILA (mg/m <sup>3</sup> )	SST (mg/L)
Recuento	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
Maximo	16.40	8.15	8.76	1572	12.00	180.00	359.10	0.261	0.012	0.283	9.85	33.0
Minimo	12.30	4.30	8.19	1314	1.00	100.00	270.00	0.005	0.001	0.025	0.07	2.0
Promedio	13.66	6.12	8.40	1390	4.33	129.55	314.06	0.073	0.003	0.094	1.52	14.1
Desviacionestandar	0.77	0.71	0.11	73.76	2.29	17.41	18.71	0.05	0.002	0.05	1.19	7.44
Coefficiente de variacion	5.6%	11.5%	1.3%	5.3%	52.8%	13.4%	6.0%	70.9%	78.4%	55.6%	78.8%	52.6%

En la columna de agua, hasta los 250 m de profundidad, se observaron variaciones importantes en los diferentes parámetros evaluados (Tabla 05), la temperatura registró valores medios de 13,7 °C (superficie) y 12,3 °C (fondo), siendo el valor extremo 12,0 °C a 145 m de profundidad frente a llave. El oxígeno disuelto presentó un valor medio >4,5 mg/L por encima de los 50 m de profundidad, disminuyendo progresivamente conforme aumenta la profundidad, registrándose un valor mínimo de 1,15 mg/L a los 250 m. El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) registró concentraciones medias entre 3,80 (superficie) y 10,20 mg/L (fondo). El pH se encontró entre 8,39 (superficie) y 7,72 (fondo), correspondiendo estos valores a un ambiente acuático con tendencia alcalina, se apreció la disminución del pH hacia el fondo con ciertas fluctuaciones. La alcalinidad total y la dureza total registraron ligeras variaciones en la columna de agua, con valores medios de 137,12 y 326,89 mg/L CaCO<sub>3</sub> respectivamente. Respecto a los nutrientes, hasta los 250 m los nitritos y nitratos alcanzaron concentraciones medias de 0,002 y 0,152 mg/L respectivamente y los fosfatos 0,09 mg/L, los nitratos y fosfatos tiene tendencias ascendentes a mayor profundidad; la clorofila "a" hasta los 100 m presentó una concentración media de 1,36 mg/m<sup>3</sup> en la columna de agua. La transparencia alcanzo un valor máximo de 9,0 m en la sección media del perfil.

Tabla 05. Variación vertical de parámetros fisicoquímicos durante el crucero de biomasa del Lago Titicaca. Cr1310

	TEMPERATURA (°C)	OXIGENO DISUELTO (mg/L)	pH	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (uS/cm)	CO <sub>2</sub> (mg/L)	ALCALINIDAD TOTAL (mg/L)	DUREZA TOTAL (mg/L)	FOSFATOS (mg/L)	NITRITOS (mg/L)	NITRATOS (mg/L)	CLOROFILA (mg/m <sup>3</sup> )
Maximo	16.40	8.15	8.57	1569.00	12.00	160.00	376.20	0.26	0.012	0.489	9.85
Minimo	12.00	0.42	0.09	351.00	2.00	100.00	270.00	0.02	0.001	0.031	0.00
Promedio	12.89	4.76	8.14	1368.27	6.58	137.12	326.89	0.09	0.002	0.152	1.36
Desviacionestandar	0.77	1.51	0.70	101.05	2.78	17.42	20.92	0.05	0.002	0.104	1.21
Coefficiente de variacion	5.9%	31.8%	8.6%	7.4%	42.3%	12.7%	6.4%	52.9%	79.9%	68.3%	88.9%
Promedio superficie	13.71	6.21	8.39	1393.83	3.83	132.00	317.27	0.077	0.003	0.106	1.73
Promedio 25 m	13.03	5.46	8.32	1326.57	5.04	137.39	326.88	0.072	0.002	0.076	1.61
Promedio 50 m	12.61	4.82	8.18	1358.12	6.59	135.29	331.61	0.097	0.002	0.144	1.05
Promedio 75 m	12.40	4.41	7.57	1364.67	7.87	141.33	332.50	0.083	0.002	0.178	0.80
Promedio 100 m	12.31	4.04	8.05	1360.08	8.62	143.08	330.16	0.100	0.002	0.206	0.68
Promedio 150 m	12.29	3.42	7.98	1361.08	9.69	141.54	331.48	0.115	0.002	0.280	-
Promedio 200 m	12.30	2.06	7.86	1363.40	10.20	142.00	343.71	0.138	0.002	0.264	-
Promedio 250 m	12.28	1.15	7.72	1360.00	10.00	144.00	338.58	0.136	0.001	0.280	-

### 3. MONITOREO ECOLÓGICO Y LIMNOLÓGICO DE LA LAGUNA PACHARÍA (CONVENIO IMARPE – PELT).

Entre el 24 y 27 de setiembre se realizó el monitoreo bioecológico y limnológico de la laguna Pacharía conjuntamente con el Proyecto Especial Lago Titicaca (PELT), siendo el objetivo principal de determinar la concentración y distribución de los recursos pesqueros. Así como caracterizar los aspectos biológicos – pesqueros de los recursos ícticos y aspectos limnológicos de la laguna.

+ **Captura.** fue de 70,8 kg y compuesto su captura por dos especies locales, denominado carachi amarillo (*Orestias sp.*) con 39,5 kg (55,8%) y del suche (*Odontesthes rivulatus*) con 31,2 kg (44,2%). La denominación de carachi amarillo es momentánea hasta su identificación final ya que el pez es color amarillo pálido en el dorso y blanco en la vientre muy distinto al *Orestias luteus* del Lago Titicaca, y por sus características morfológicas corresponden al genero *Orestias*.

#### + Composición de captura por malla

Del uso de seis (06) redes cortinas de diferentes tamaños de malla se obtuvo captura para todos los paneles. Los paneles más efectivos para carachi amarillo fueron la malla 25, 35 y 40 mm y para el suche las mallas 45, 48 y 62 mm.

#### + Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

Del calado de seis (06) redes de diferentes tamaños de malla se determinó un área de pesca de 787,6 m<sup>2</sup> y un periodo de tiempo efectivo de pesca fue de 17 horas.

La CPUE, en **número** de peces o individuos, según tamaños de malla se determinó un máximo de 0,206 ind/m<sup>2</sup>.h para la malla 29 mm y un mínimo de 0,013 ind/m<sup>2</sup>.h de la malla 64 mm y un promedio de 0,11 ind/m<sup>2</sup>.h. Mientras, el CPUE en **peso**, tuvo un máximo en la malla de 29 mm (8,6 g/m<sup>2</sup>.h) y una mínima de 1,8 g/m<sup>2</sup>.h para la malla 64 mm y una media de 5,3 g/m<sup>2</sup>.h. La malla 29 y 38 mm presentó el mejor rendimiento en la captura de carachi amarillo y suche.

#### + Distribución y Concentraciones del suche y carachi amarillo

La detección acústica se realizó en toda la columna de agua de la Laguna Pachará determinando una concentración mas importante en la categoría de “*Muy densa*” en la zona sur asociado a la isobata de 10 y 20 m de profundidad que corresponde a asociación de cardúmenes de carachi amarillo y suche.

Además, se determinó tres núcleos en categoría de “disperso” ubicados hacia la zona norte de la laguna correspondiendo al recurso suche ubicados en la isobata de 18 y 20 m de la zona bentónica.

A través del método de área barrida de la red cortina se estima una biomasa 1500 kg de la cuales 664 kg corresponden al suche y 836 kg al carachi amarillo.

Ambas poblaciones son nativas, no habiendo reportes de poblamiento o repoblamiento según indica el PELT.

#### + Aspectos Limnológicos

Se evaluaron 17 estaciones superficiales y 7 estaciones hidrográficas, se registraron valores de temperatura, pH, oxígeno, alcalinidad, dureza y CO<sub>2</sub>. Asimismo se colectaron muestras de agua para el análisis de nutrientes, clorofila, solidos totales suspendidos. Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

A nivel superficial registró temperaturas de masas de agua fría, con valores entre 10,0 °C y 11,9 °C y un promedio de 10,1 °C, en la columna de agua a 10 m tuvo una variación ligera de 0,5 °C con valores de 9,6 a 9,9 °C, y a 25 m de profundidad se registró 9,4 °C. A nivel de la columna de agua se observó una ligera estratificación térmica, con una disminución progresiva de la temperatura conforme aumenta la profundidad. Las concentraciones de oxígeno disuelto fluctuaron entre 6,0 y 7,6 mg/L con un promedio de 6,9 mg/L, a 10 m de profundidad se determinó entre 5,5 y 6,8 mg/L; el contenido de CO<sub>2</sub> a nivel superficial como en zonas profundas fue de 2,0 mg/L; Los valores de pH fluctuaron entre 6,7 y 7,9 con un promedio de 7,0; se presentó casi homogénea en fondo de la columna de agua, dichos valores indicaron que fueron masas de agua ligeramente neutras con tendencia ácidas, puede deberse a la geología del lugar; se obtuvo valores muy bajos de conductividad eléctrica que osciló entre 62 y 77 µs/cm, y moderadamente homogéneos en la columna de agua. La concentración de clorofila – a fluctuó en el rango de 0,68 a 2,04 mg/m<sup>3</sup>. Se registraron rangos de concentraciones de nitritos (NO<sub>2</sub>) entre 0,002 mg/L y 0,009 mg/L; mientras los nitratos (NO<sub>3</sub>) se detectaron de 0,021 y 0,178 mg/L.

Tabla 06: Parámetros físico- químicos por estaciones y a diferentes profundidades (m) para la Laguna Pachará (Setiembre 2012).

N° ESTAC.	PROF. (m)	TRANP. (m)	PROF. MUESTREO (m)	TEMP. (°C)	OXIGENO DISUELTO (mg/L)	pH	CONDUC. (µs/cm)	CO2 (mg/L)	ALCALINIDAD TOTAL (mg/L)	DUREZA TOTAL (mg/L)	CLORUROS (mg/L)	PO4 (mg/L)	NO2 (mg/L)	NO3 (mg/L)	CLOROFILA (mg/m3)	SST (mg/L)	
1	E-1	3,0	3,0	0	11,3	6,66	7,11	147	2	40	51,3	60,0	0,026	0,005	0,262	0,79	4,0
2	E-2	4,6	4,6	0	10,2	6,03	6,81	62	2	20	34,2	60,0					
3	E-3	18,0	6,5	0	11,0	6,94	7,51	69	2	40	51,3	40,0	0,069	0,004	0,072	1,47	5,0
4				10	9,6	5,54	7,08	70	2	40	51,3	40,0					
5				17	9,2	6,76	6,98	71	4	20	51,3	40,0					
6	E-4	7,0	6,0	0	10,4	6,94	6,82	74	2	60	34,2	40,0					
7	E-5	5,0	5,0	0	10,7	6,96	7,32	77	2	40	34,2	40,0	0,106	0,003	0,021	1,36	3,0
8	E-6	20,1	6,0	0	10,9	6,95	7,09	74	2	40	34,2	40,0					
9				10	9,9	5,53	7,04	76	2	40	34,2	40,0					
10				18	9,4	6,80	6,89	74	2	40	34,2	40,0					
11	E-7	2,0	2,0	0	10,7	7,08	7,00	73	2	40	34,2	40,0	0,026	0,004	0,029	0,78	2,5
12	E-8	6,6	5,5	0	11,0	6,25	6,91	73	2	40	34,2	40,0					
13	E-9	28,3	6,5	0	10,7	6,89	7,99	73	2	40	34,2	40,0	0,063	0,004	0,042	0,79	2,5
14				10	9,7	6,68	7,61	73	2	40	34,2	40,0					
15				25	9,4	6,77	6,74	73	2	40	34,2	40,0					
16	E-10	6,1	6,1	0	11,7	7,21	6,91	72	2	40	34,2	60,0					
17	E-11		3,5	0	11,9	6,61	6,87	74	2	40	34,2	40,0	0,127	0,005	0,032	2,04	3,5
18	E-12	31,2	6,0	0	10,4	7,12	6,90	72	2	40	34,2	40,0					
19				10	9,8	6,71	6,99	72	2	40	34,2	40,0					
20				28	9,8	7,15	6,91	72	4	40	34,2	40,0					
21	E-13	8,0	6,0	0	10,5	7,13	6,93	72	2	40	34,2	40,0	0,148	0,009	0,032	0,68	2,0
22	E-14	9,0	9,0	0	10,5	7,28	6,97	72	2	40	17,1	40,0					
23	E-15	29,3	6,0	0	10,2	7,18	7,02	27	2	40	17,1	40,0	0,032	0,003	0,033	0,68	4,5
24				10	9,8	6,98	6,96	71	2	40	17,1	40,0					
25				25	9,4	6,77	6,89	71	4	40	17,1	40,0					
26	E-16	11,0	5,3	0	10,0	6,68	6,70	67	2	40	34,2	40,0					
27	E-17	7,6	6,0	0	10,6	7,63	6,93	70	2	40	34,2	40,0	0,026	0,002	0,042	1,36	4,0

#### 4. CULTIVO EXPERIMENTAL DEL PEJERREY EN JAULAS FLOTANTES

El trabajo experimental del pejerrey se inicia en Febrero del 2011 en la comunidad de los Uros (Islas flotantes) con el objetivo de determinar la adaptación, reproducción artificial del pejerrey y alimentación a larvas durante el proceso de reproducción.

**Resumen:** Durante el presente año se desovan 275 ejemplares de pejerreyes entre machos y hembras; de 1 y 2 años respectivamente, fertilizando 96304 ovas, obteniéndose 21380 larvas alevinos de pejerrey; calculado a través de la técnica volumétrica. Los resultados con mejores niveles de obtención en los meses de Setiembre y Octubre a una temperatura de 15 a 17 °C con un proceso de eclosión de 15 a 18 días. En los primeros meses se observó diferencias significativas en relación a la fecundidad relativa; la proporción de sexos es 1:3 (01 hembra y 03 machos) donde la fecundidad es mejor a una temperatura de 15 a 17 °C de agua de incubación. Actividades realizadas: limpieza y recambio de bolsas (jaulas), dotación de alimento seco y húmedo, control biométrico y registro de parámetros físico-químicos.

Actualmente las tasas de crecimiento y de supervivencia obtenidas en condiciones de cultivo no son satisfactorias debido, entre otros motivos, a la alta mortalidad durante los estadios iniciales y a la madurez precoz de los machos antes de alcanzar la talla comercial.

##### + Reproducción artificial

- **Selección de reproductoras para el desove.**- Para obtener peces que estén aptos para el desove se seleccionaron individuos en estadio VI (hembras y machos) según la escala Johanson siendo colocados en una tina grande con agua (50 L).

El análisis de las gónadas mostró que el período de reproducción transcurre entre agosto y noviembre (temperatura del agua en superficie: 13° a 21C°, con un máximo de intensidad en octubre–noviembre) . La talla mínima de los reproductores fluctuó entre 10,3 cm en machos y 19,4 cm en hembras

- **Desove, fecundación e incubación.**- Desde el mes de Junio se viene realizando el desove correspondiente. Las ovas se reciben en una bandeja porcelanada y luego se agrega el semen apto sobre las ovas. La fecundación entre el ovulo y el espermatozoide se realizó con una pluma de ave y con ayuda de la cola del pez. Enseguida se agregó agua y se dejó reposar para el proceso de fecundación. Una vez fecundados los huevos fueron reposados unos minutos y posteriormente son introducidos a una incubadora con agua, donde comenzaron a hidratarse, cambiando su aspecto de estado gelatinoso hasta ponerse duros y turgentes. Después de 24 horas de hidratación se procedió a separar los filamentos de ovas en forma de racimos con la ayuda de los dedos de la mano , seguido de una limpieza de ovas muertas o fecundadas. EL recuento total se realizó en una probeta graduada. La tasa de fecundación que frecuentemente no supera el 25 % en los primeros meses de incubación, debido fundamentalmente los factores ambientales; mejorando en los meses de Setiembre y Octubre donde supera el 80% de fecundación y embrionados. Según, (G. Berasain, C. Velasco 2008). se observó que la técnica de separación de los huevos en forma manual es más adecuada por ser más rápida y con mejores resultados posteriores, debido a que los huevos no se vuelven a adherir como cuando se realiza el corte mecánico con tijera (Ringuelet, 1967) el diámetro de los oocitos maduros (1.1mm a 1.4mm).

- **Embrionados y eclosionados.**- Se demoran entre 10 a 20 días para embrionarse. La aparición de ovas ojeadas depende de la temperatura del agua, a bajas temperatura puede tardar varios días y altas temperaturas se reduce. La eclosión de las ovas se produce entre 20 y 40 días.

- **Larvas y alevinos.**- Después de su eclosión las larvas se colocaron en acuarios de vidrio durante varios días, posteriormente los alevinos son trasladados al lago para sembrarlos, también se deja una muestra representativa en una estructura de madera acondicionada y cerrada con celosilla fina y sumergida al costado de las jaulas.

##### + Producción de ovas, larvas y alevinos de “pejerrey”.

En la Tabla 7 se muestra la producción de ovas, de “pejerrey. El número de ovas fecundadas fue de 96.304, obteniendo 21.380 larvas de alevinos.

Fecha	Edad (años)	Hembras	Vol. Ovas (ml)	ovas incubadas	% mortalidad	Ovas embrionadas	eclosion	larvas	alevinos
05/06/2013	1	3	6	1440	98.0	24	18	13	5
	2	2	22	4980	47.0	2640	2105	1587	1025
03/07/2013	1	5	15	3600	86.7	480	158	55	0
	2	4	55	12200	76.4	2880	596	154	0
11/07/2013	1	4	22	5280	68.2	1680	958	596	205
	2	1	18	3920	51.0	1920	1239	955	580
25/07/2013	1	3	12	2880	50.0	1440	1258	1122	985
	2	1	18	4102	29.8	2880	1466	1234	1046
02/08/2013	1	4	16	3840	43.8	2160	1558	1458	1252
	2	2	22	4982	27.7	3600	2489	2314	1460
08/08/2013	1	3	15	3600	46.7	1920	1632	1502	1244
	28/08/2013	1	4	15	3600	25.0	2700	2295	2110
06/09/2013	2	1	6	1320	25.0	990	842	778	668
	1	5	18	4320	15.1	3670	2234	1785	1534
19/09/2013	2	1	6	1320	15.2	1120	986	788	684
	1	5	19	4560	15.1	3870	3405	2724	2042
02/10/2013	2	8	68	14960	15.0	12710	6685	4640	2988
	2	4	30	6600	9.3	5984	2482	1975	1674
25/10/2013	1	6	22	5280	28.4	3780	2514	1998	1648
	2	2	16	3520	31.8	2400	1996	1592	1232
<b>Total</b>		<b>68</b>	<b>421</b>	<b>96304</b>	<b>40.3</b>	<b>58848</b>	<b>36916</b>	<b>29380</b>	<b>21380</b>

#### + Producción de pejerrey en cautiverio

- Stock de alevinos.- Entre junio y octubre se logró la incubación de 96.304 ovas, de las cuales fueron 29.380 larvas. Se confeccionó caja (1,5 x 0,7 x 0,5 cm) con material de celosilla color verde y colocados al costado de las jaulas de los reproductores. Se realizó la siembra en el lago de 21.380 alevinos.

- Stock de juveniles.- Corresponden a los alevinos logrados producto del desove artificial del 2012, las mismas que se encuentran (jaulas) ubicadas cerca a los reproductores. La talla corresponde a juveniles de 14.4 a 18.8cm de LT y peso de 16.56 a 37.19gr. Lo que indica que hay un buen crecimiento durante el periodo.

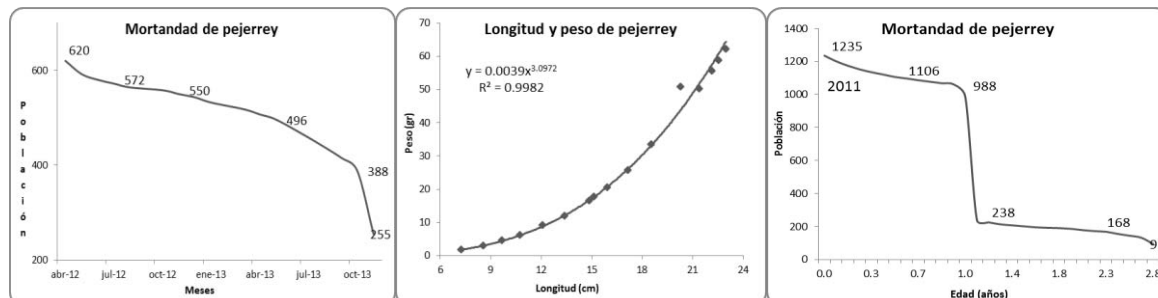
- Stock de reproductores.- Los pejerreyes en cautiverio corresponden a los capturados en febrero del 2011 a bordo del BIC IMARPE VIII usando una red de cerco tipo "boliche". La población inicial fue de 1.235 unidades para un rango de tallas entre 3 a 8 cm de LT. Actualmente se cuenta con 95 unidades entre hembras y machos en talla promedio de 29.36 cm de LT. En marzo del 2012 se inició una segunda campaña contando con una población inicial de 620 unidades en tallas de 4.5 a 9.5 cm de LT. La población actual es de 255 unidades con talla promedio de 22.97cm de LT. En esos últimos meses hubo una mortandad de peces.

#### + Edad y crecimiento.

Para determinación de crecimiento se aplicó modelos no lineales de crecimiento de Gulland & Holt y Ford & Walford. Los parámetros de crecimiento fueron lo siguiente:

Parámetros de crecimiento	Gulland & Holt	Ford & Walford
Longitud asintótica (L <sub>oo</sub> ) en cm	29,33	31,95
Tasa de crecimiento (k) año <sup>-1</sup>	0,79	0,63

La valoración del crecimiento es expresada por la ecuación  $P = aL^b$ , siendo **P** es el peso, **L** es la longitud (a y b) constantes de regresión. Actualmente a 33 meses de cautiverio presentan una talla y peso promedio de 29.36 cm LT y 158.18g, con una población de 95 ejemplares determinando promedios de crecimiento de Gulland & Holt y Ford & Walford.



+ **Monitoreo de factores físico químicos.**- Se realizó periódicamente el monitoreo de la calidad de agua. Estas evaluaciones se registran cada vez que se realiza el desove y mantenimiento jaulas del pejerrey. La Temperatura máxima del agua fue en Marzo (18,0°C) y la mínima en agosto (13.5°C); el oxígeno disuelto la más baja concentración es en el mes de abril de 5.00 mg/L, a 8.63 mg/L (agosto) y pH fluctuó entre 7,86 y 8,64. Se observa diferencias en los gráficos 2012 y 2013, la temperatura varía en el mes de marzo significativamente, los valores de pH presentan variaciones en los meses de marzo y agosto, los valores de oxígeno difieren en los meses de marzo y noviembre respectivamente.

## 5. VARIABILIDAD LIMNOLÓGICA EN LÍNEAS FIJAS EN EL LAGO TITICACA.

En el periodo del 2013 se ejecutaron 3 prospecciones (abril, agosto y noviembre) en tres líneas limnológicas en el lago Titicaca, se muestrearon en 15 estaciones. Dependiendo de la profundidad de cada estación, se han efectuado lances de botella Niskin hasta los 250 m de profundidad. Se obtuvieron los siguientes resultados:

#### + Aspectos fisicoquímicos

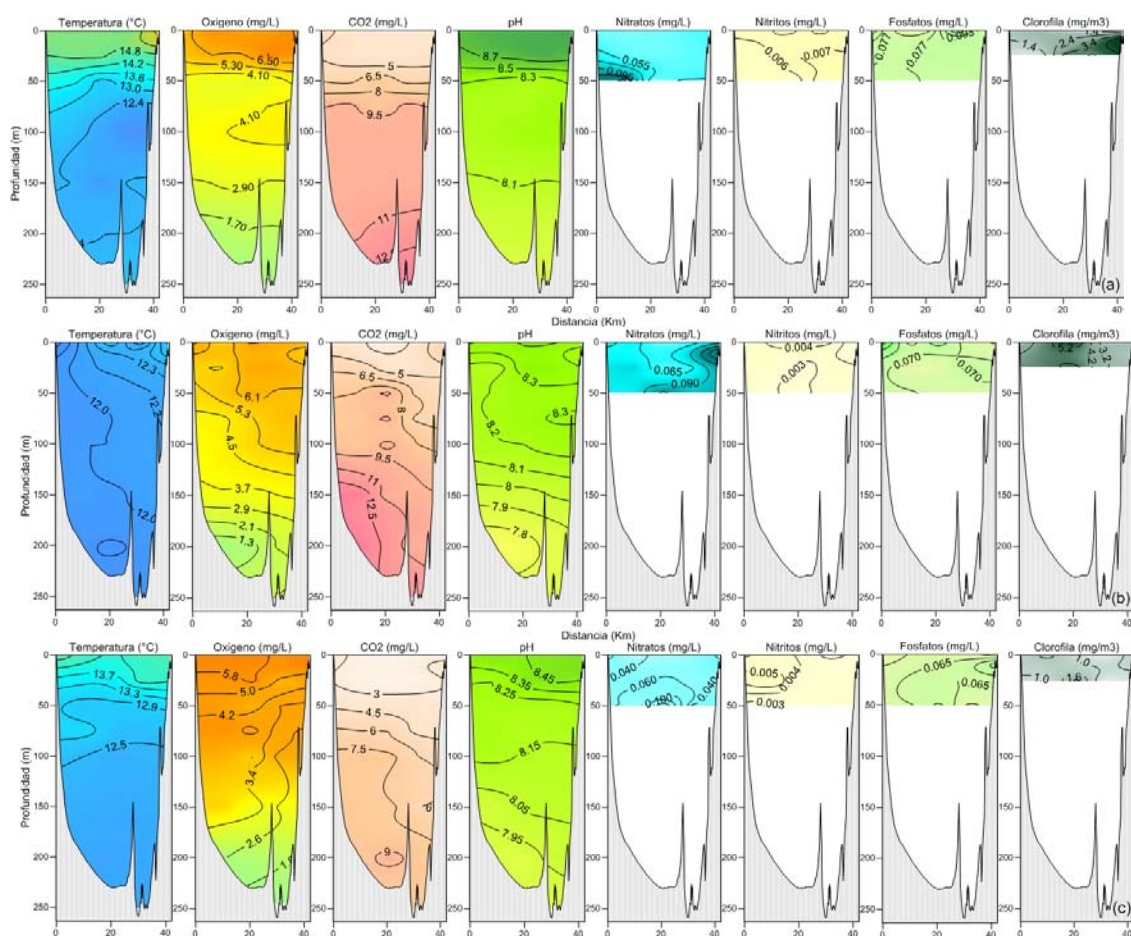
Perfil Chimu – Parina (Bahía de Puno).- La temperatura en la columna de agua en abril y noviembre registró los valores más altos (16,10 y 17,6 °C), con promedios de 15,5 y 16,2 °C respectivamente; en el mes de agosto presentó una columna de agua fría en estado de casi isotermita, con valores medios de 12,9 °C; se presentó como un periodo intermedio entre el proceso de mezcla y estratificación. El oxígeno disuelto registró altos valores en los periodos evaluados hacia la zona de Parina, los meses de abril y agosto registraron concentraciones más elevadas con valores medios de 7,49 y 7,64 mg/L. El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) alcanzó valores hasta de 8,0 mg/L en el fondo de la columna

de agua. El pH registró valores con tendencia alcalina y ligeras variaciones (8,08 – 8,86) entre los periodos evaluados, se encontró un valor medio de 8,56.

La alcalinidad y la dureza total con valores promedios (129,5 y 312,9 mg/L CaCO<sub>3</sub>) presentaron ligeras fluctuaciones en su concentración durante los periodos de evaluación respectivamente, que demuestra una masa de agua con una buena reserva alcalina y un grado de dureza entre dura y muy dura. Con respecto a los nutrientes, los nitratos y nitritos registraron concentraciones medias de 0,06 y 0,005 mg/L respectivamente, mientras que para los fosfatos fue de 0,07 mg/L; la clorofila "a" presentó una concentración media de 2,96 mg/m<sup>3</sup>, con un valor máximo de 7,96 mg/m<sup>3</sup> en noviembre frente a Chimú. Se registró una transparencia máxima de 9,0 m en agosto.

**Perfil Escallani – Moho (Lago mayor).**- Se han realizado lances hasta los 250 m de profundidad. En abril se observó una columna de agua ligeramente estratificada (3 isotermas) y una variación de temperatura entre la superficie y los 250 m de 16,2 y 11,8 °C respectivamente, con un valor medio de 13,4 °C; en el mes de agosto presentó una columna de agua fría, con valor medio de 12,1 °C respectivamente y un rango de amplitud de temperatura hasta los 250 m de 1,0 °C; en noviembre se observó una débil estratificación térmica. El oxígeno disuelto presentó valores (>4,0 mg/L) por encima de los 100 m de profundidad aproximadamente, disminuyendo progresivamente conforme aumenta la profundidad (0,24 mg/L a 230 m), en abril. El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) alcanzó valores hasta de 14,0 mg/L en abril y agosto en la zona profunda del lago, (Figura 5).

Figura 5.- distribución vertical de parámetros fisicoquímicos en el perfil Escallani – Moho en a) abril, b) agosto y c) noviembre. Variabilidad limnológica en estaciones fijas en el lago Titicaca 2013



El pH presentó valores entre 8,89 (superficie) y 7,69 (fondo), alcanzando un valor medio de 8,24 con tendencia alcalina, se apreció una marcada disminución del pH hacia el fondo. La alcalinidad y la dureza total registraron variaciones moderadas en la columna de agua, con valores medios de 129,1 y 309,0 mg/L CaCO<sub>3</sub> respectivamente. Respecto a los nutrientes, los nitratos y nitritos alcanzaron concentraciones medias de 0,065 y 0,004 mg/L respectivamente, mientras que para los fosfatos fue de 0,074 mg/L; la clorofila "a" presentó una concentración media de 2,47 mg/m<sup>3</sup>, con un valor máximo de 5,95 mg/m<sup>3</sup> en agosto. Se registró una transparencia máxima de 14,5 m en noviembre (Figura 5).

**Perfil Villa Socca – Puerto Acosta (Lago mayor).**- En este perfil hasta los 250 metros de profundidad al igual que el perfil anterior en abril se encontró una columna de agua estratificada (4 isotermas) y una variación de temperatura entre la superficie y los 250 m de 16,0 y 11,4 °C respectivamente, con un valor medio de 13,2 °C; en agosto presentaron una columna de agua fría, con valores medios de 12,3 °C respectivamente y un rango de amplitud de temperatura (1,7) hasta los 250 m, siendo agosto el periodo frío y de circulación vertical; en noviembre se apreció el calentamiento de la masa de agua con la aparición de la isoterma de 15,4 °C,



El oxígeno disuelto presentó valores altos (>4,0 mg/L) por encima de los 100 m de profundidad aproximadamente, disminuyendo progresivamente conforme aumenta la profundidad, registrándose un valor mínimo de 0,35 mg/L a los 250 m en agosto. El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) alcanzó valores hasta de 14,0 mg/L en la zona profunda del lago (abril y agosto). El pH se encontró entre 8,85 (superficie) y 7,70 (fondo) alcanzando un valor medio de 8.23, correspondiendo estos valores a un ambiente acuático con tendencia alcalina, se apreció una marcada disminución del pH hacia el fondo. La alcalinidad y la dureza total registraron variaciones moderadas en la columna de agua, con valores medios de 124,0 y 314,0 mg/L CaCO<sub>3</sub> respectivamente. Respecto a los nutrientes, los nitratos y nitritos alcanzaron concentraciones medias de 0,09 y 0,004 mg/L respectivamente, mientras que para los fosfatos fue de 0,08 mg/L; la clorofila "a" presentó una concentración media de 2,15 mg/m<sup>3</sup>, con un valor máximo de 5,52 mg/m<sup>3</sup> en agosto. Se registró una transparencia máxima de 12,0 m en noviembre.

En la columna de agua, los meses de abril y noviembre se presentaron como los más cálidos y estratificados mientras que agosto fue el mes más frío y en proceso de mezcla. Hasta los 100 m de profundidad se registraron condiciones de oxigenación (>4,0 mg/L de O<sub>2</sub>). Los más altos valores de CO<sub>2</sub> se registraron en las zonas profundas del lago. El pH con tendencia alcalina con menores valores en el fondo, una reserva alcalina alta y aguas con dureza total elevada. La concentración de los nutrientes y clorofila "a" denota un ambiente ligeramente baja cuanto a su productividad, con valores ligeramente mayores en la bahía de Puno (perfil Chimú – Parina); a excepción de agosto que registro menores concentraciones.

#### + Determinación de la comunidad fitoplanctónica

La contribución porcentual total para el mes de agosto fue: Chlorophyta 43.9%, Dynophyta 34%, Bacillariophyta 20%, Cyanophyta 2% y Chrysophyta 0.1%. (Fig. 6). Las especies que presentaron mayores densidades fueron: *Ceratium hirundinella* 1.961.393 Indv./m<sup>3</sup>, *Pediastrum duplex* 1.308 07 Indv./m<sup>3</sup>, *Dictiosphaerium pullchellum* 454 439 Indv./m<sup>3</sup> y *Ulothrix sp* 154 946 Indv./m<sup>3</sup>. Las clases que presentaron mayor riqueza específica y diversidad fueron *Chlorophyceae* y *Bacillariophyceae*, el aporte de cada una de ellas vario de acuerdo a las zonas evaluadas.

Figura 6.- Abundancia total de los principales grupos algales 2013

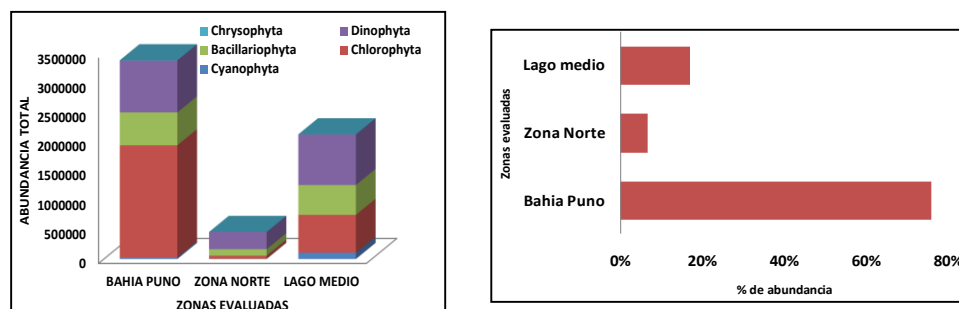


Figura 7.- Porcentaje de Abundancia total de zooplancton en las principales zonas evaluadas

#### + Determinación de la comunidad Zooplanctonica

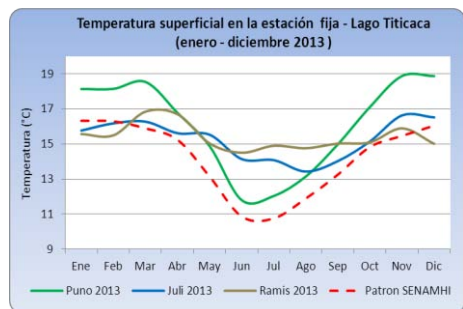
Se determinaron 3 grupos taxonómicos Rotíferos 48%, Copepodos 26% y Cladoceros 26%; encontrándose 12 especies, comprendidas en un total de 3 grupos: cladóceros (6), rotíferos (5), copépodos (4). El grupo de los Rotíferos fue el más abundante. Las especies más frecuentes y abundantes fueron los rotíferos y Cladóceros *Keratella cochlearis* y *Pleuroxus similis* simultáneamente los cuales obtuvieron el 34% del total de abundancia de zooplancton (Fig 7).

La mayor densidad se presento en Bahía Puno obteniendo 76.3% seguido de lago medio con 17% mientras que la zona norte fluctuó entre el 6%. (Fig. 7)

## 6. REGISTRO DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL, OXIGENO DISUELTO Y PH EN ESTACIONES FIJAS DEL LAGO TITICACA.

**+ Temperatura superficial del lago (TSL).**- El promedio mensual de la temperatura superficial del lago en las estaciones fijas para el 2013 expreso marcadas diferencias; en la estación Muelle Puno la TSL mostró la mayor fluctuación de temperatura, registrándose un notorio aumento de temperatura entre marzo (19,2 °C) y noviembre (19,6 °C), siendo 10,4 °C el registro más bajo de TSL (junio); en la estación Juli la TSL promedio mostró los valores más altos en noviembre (17,4 °C) y marzo (17,2 °C), siendo 10,4 °C el registro más bajo (agosto); mientras que en la estación Ramis el promedio mensual de TSL presento las menos fluctuaciones, registrándose los valores más altos en abril (18,0 °C) y marzo (17,9 °C), siendo 13,6 °C el registro más bajo (mayo). La figura 8 muestra el comportamiento de la TSL al IV trimestre (octubre – 15 diciembre), el promedio para la estación muelle Puno fue de 16,1 °C con una anomalía de +1,9, con respecto al patrón de SENAMHI (14,2 °C), para la estación de Juli 15,3 °C, anomalía +1,1 y para la estación de Ramis 15,4 °C, anomalía +1,3.

Figura 8.- Variación de la temperatura superficial del lago en las estaciones fijas Muelle Puno, Juli y Ramis, IV trimestre 2013.



FECHA	Variables Ambientales Complementario												
	SST (mg/L)	Clorofila (ug/L)	DBO5 (mg/L)	DQO (mg/L)	A y G (mg/L)	NO2 (mg/L)	NO3 (mg/L)	PO4 (mg/L)	SiO2 (mg/L)	N - T (mg/L)	P - T (mg/L)	N - NH3 (mg/L)	
28-ene	9.60	15.97	10.76	44.30	17.00	0.12	0.21	0.96	0.49	2.65	3.13	0.53	
25-feb	11.67	41.90	7.34	39.00	23.00	0.08	0.17	1.20	0.34	2.35	1.90	0.86	
26-mar	8.33	8.25	6.05	33.00	18.80	0.03	0.13	1.50	0.41	3.09	2.10	1.79	
29-abr	5.50	3.08	9.93	35.90	12.50	0.06	0.19	1.23	0.38	1.09	2.50	2.03	
29-may	2.33	11.80	5.22	23.90	2.90	0.09	0.18	1.15	0.43	3.36	3.20	2.36	
26-jun	8.00	7.31	7.20	45.90	-	0.08	0.29	1.61	0.31	4.35	3.50	2.49	
26-jul	9.11	18.14	2.70	32.80	3.70	0.07	0.20	1.21	0.52	4.80	2.70	2.19	
29-ago	25.00	43.62	4.20	7.00	0.90	0.08	0.43	1.05	0.48	3.07	3.40	1.37	
21-sep	16.20	20.15	6.40	13.50	-	0.09	0.24	1.28	0.32	2.84	3.14	1.48	
30-oct	12.40	28.11	4.80	18.20	1.60	0.06	0.18	1.16	0.43	2.69	2.10	1.24	
29-nov	21.00	54.78	6.90	38.00	-	0.08	0.38	1.00	-	3.55	3.10	0.22	

**+ Oxígeno disuelto.-** El oxígeno disuelto en este período del 2013 registró un valor promedio de 6,76 mg/L, con variaciones entre 2,64 mg/L y 16,60 mg/L. Durante el año se presentaron prolongados periodos de sobresaturación de oxígeno disuelto, principalmente en los meses de febrero, septiembre, noviembre y diciembre. Se observó fluctuaciones bajas y altas probablemente por el proceso de fotosíntesis que se presentó en el lago.

**+ Conductividad eléctrica y pH.-** El valor promedio de conductividad para el 2013 fue de 1589  $\mu$ S/cm; con un valor máximo de 1800  $\mu$ S/cm y un mínimo de 1379  $\mu$ S/cm. El pH presentó valores entre 7,21 y 9,69 con un valor medio de 8,36; los registros más altos se presentaron en los meses de verano y primavera.

**+ Nivel hídrico.-** hasta el 30 de noviembre el nivel hídrico del lago presentó una cota máxima de 3809,355 msnm, con tendencia descendente. Respecto al promedio histórico del SENAMHI (1920 a 2010) para el mismo mes (3809,020 msnm) se encontró por encima de 33,5 cm. Las precipitaciones acumularon un total 542,9 mm; noviembre acumuló un total de 61,4 mm de precipitaciones en 30 días, siendo 21,6 mm la precipitación mínima acumulada en octubre, según datos recopiladas de SENAMHI (estación C.P. Puno). Hasta el 30 de noviembre las precipitaciones acumuladas estuvieron por debajo en 238,2 mm respecto al acumulado en el 2012 (701,0 mm).

**+ Otros parámetros ambientales.-** En la tabla 8 se muestra las variaciones de las concentraciones de: SST entre 2,33 mg/L (mayo) y 25,00 mg/L (setiembre), clorofila 3,08 mg/m<sup>3</sup> (abril) y 54,78 mg/m<sup>3</sup> (diciembre), DBO<sub>5</sub> 2,70 mg/L (junio) y 10,76 mg/L (enero), DQO 7,00 mg/L (agosto) y 45,90 mg/L (junio), Aceites y grasas 0,90 mg/L (agosto) y 23,00 mg/L (enero), Nitrito 0,03 mg/L (marzo) y 0,12 mg/L (enero), nitrato 0,13 mg/L (marzo) y 0,43 mg/L (agosto), fosfato 0,96 mg/L (enero) y 1,61 mg/L (julio), silicato 0,31 mg/L (junio) y 0,52 mg/L (julio), Nitrógeno total 1,09 mg/L (abril) y 4,80 mg/L (julio), Fosforo total 1,90 mg/L (febrero) y 3,50 mg/L (junio) y Nitrógeno amoniacal 0,22 mg/L (diciembre) y 2,49 mg/L (junio).

## 7. OTRA ACTIVIDAD: Mortandad de peces nativos en el Lago Titicaca sector Bahía Interior de Puno

Entre el 11 y 12 el personal de Instituto del Mar del Perú sede Puno conjuntamente con la Dirección Regional de la Producción Puno y los pescadores Asociación de Pescadores de Chimú y aledaños participamos en la estimación de volumen de mortandad de peces en la Bahía Interior de Puno. Se estimada una biomasa total de mortandad de peces 2340, la especie más afectada correspondió al recurso carachi gris con 52,4%, seguido de carachi amarillo con 30%, pejerrey con 11,6% y mauri con 6%. Además, se reportó deceso de sapo acuático.

## PRODUCTOS

Se reportan informes consolidados quincenales y mensuales de:

- Captura de la flota artesanal del Lago Titicaca por tipo de flota, aparejo de pesca y áreas de pesca.
- Captura por Unidad de Esfuerzo de Pesca (CPUE),
- Principales aspectos biológicos de los recursos pesqueros (estructura por tamaños, IGS, madurez sexual, relación longitud-peso y alimentación).
- Se reporta información limnológica de zonas seleccionadas del lago (TSL, oxígeno disuelto, nivel hídrico, pH, salinidad, conductividad, presión atmosférica, entre otros).
- “El Simposio Internacional del Lago Titicaca”, llevado a cabo entre 07 y 09 de marzo del 2013 en la Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional del Altiplano.
- Taller Concertado de Trabajo “Competitividad de la Cadena Productiva de Trucha en la Región Puno”.
- Reunión de la Comisión Multisectorial Lago Titicaca en el marco de la Ley 29906 que declara de Necesidad y Utilidad Publica la Prevención y Recuperación Ambiental Integral del Lago Titicaca y sus Afluentes.

CC

## 13 MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BUQUES DE INVESTIGACION CIENTIFICA

OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE (%)
Mantenimiento preventivo de Bic's	88 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### Humboldt:

- Se adquirió Manguera de Nitrilo
- Repuestos para Grupo Electrónico, Arrancador neumático, repuestos para Grupo Electrónico.
- Filtros para el sistema de winches
- Inspección y mantenimiento de válvulas neumáticas.
- Mantenimiento correctivo de winches de cubierta.
- Mantenimiento de bomba Hidráulica, equipos de la cocina.
- Adquisición Válvulas de venteo de fierro fundido
- Mantenimiento Correctivo Grúa Hidráulica.
- Mantenimiento correctivo de acumulador de energía UPS.
- Mantenimiento del radio. Adquisición de baterías 33 placas.
- Se efectuó mantenimiento correctivo Winche Eléctrico de maniobra popa.
- Se efectuó mantenimiento correctivo radio baliza.
- Se efectuó mantenimiento operativo sistema portátil contra incendio.
- Se efectuó Inspección y diagnóstico equipos GMDSS
- Se adquirió Filtros de aceite y aire, filtro de petróleo
- Se efectuó el Mantenimiento correctivo equipo de seguridad
- Se efectuó el Mantenimiento preventivo y correctivo bomba hidráulica
- Se efectuó el Mantenimiento correctivo en tableros eléctricos del sistema hidráulico

#### Olaya:

- Se efectuó el Mantenimiento Grúa Popa
- Se efectuó el Mantenimiento y Reparación: Motor de Propulsión
- Se efectuó Inspección mantenimiento correctivo, prueba y certificado
- Se efectuó el Mantenimiento operativo del sistema portátil contra incendio
- Se efectuó el Cambio de planchas de acero naval de cubierta y estructura
- Filtros de aire y de agua de mar para Grupo Electrónico.
- Paquete de emergencia para supervivencia en la mar
- Se efectuó el Mantenimiento Winche de arrastre y de los equipos de Navegación
- Se efectuó mantenimiento correctivo gobernador de velocidad de motor principal.
- Se efectuó mantenimiento correctivo de bote salvavidas
- Adquisición grilletes para maniobra de pesca.
- Se efectuó Mantenimiento y reparación Girocompás.
- Se adquirió Enfriador de aire para G/E

#### Otros:

- Se efectuó Servicio Inspección e informe técnico del estado actual del muelle
- Se efectuó la Consultoría en Ingeniería para el desarrollo de perfil de la modificación SNP-2
- Se efectuó el Mantenimiento correctivo de bote salvavidas de SEÑOR DE SIPAN
- Se realizó la Reparación y Mantenimiento del motor de la Embarcación Señor de Sipan
- Se efectuó la adquisición de Baterías de 33 placas para embarcaciones del IMARPE

- Se efectuó mantenimiento correctivo pluma elevadora el muelle IMARPE
- Se efectuó Diqueo IMARPE IV y se adquirió Batería, Inyectores, lámpara luces rescate y chalecos salvavidas
- Se adquirió Paquete emergencia BIC DON PACO
- Se efectuó el Mantenimiento correctivo bote salvavidas del BIC SNP-2
- Se adquirió Paquete de emergencia para supervivencia en la mar BIC SNP-2
- Se adquirió Kit de repuesto para motor de propulsión del BIC IMARPE V
- Se efectuó el Mantenimiento en Dique del BIC IMARPE V
- Se efectuó el Mantenimiento y adecuación de estructura de barco IMARPE V (camarotes)
- Se efectuó la Reparación y mantenimiento de arrancador motor de propulsión BIC IMARPE III

#### **+ Operaciones en el mar**

##### **BIC "HUMBOLDT":**

- XXI Expedición Científica a la Antártida del 05 de Enero al 25 Marzo del 2013.
- Cr. "Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1303-04" zona sur del 29-03-2013 al 07-04-2013 (10 días) .
- Cr. "Evaluación de Merluza y otros Recursos Demersales en el Otoño 2013" 1305-06" zona norte del 18-05 al 11-06 (25 días)
- Crucero "Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos" zona sur, del 18 agosto al 10 setiembre 2013 (23 días).
- Crucero de Investigación del calamar gigante del 04 al 26/10/2013 (23 días).

##### **BIC "JOSE OLAYA BALANDRA":**

- "Prospección Oceanográfica" Callao del 20 al 21/02/2013 (2 días)
- "Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos" del 23/02/2013 al 18/03/2013 Arribo al callao por avería. Continuo del 23/03/2013 al 01/04/2013 (9 días).
- Segunda etapa de Crucero de "Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos" del 02/04/2013 al 19/04/2013 (18 días)
- Crucero "Crucero Intensivo Oceanográfico" (CRIO) del 01 agosto al 03 agosto 2013 (3) días
- Crucero "Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos" zona norte del 16 agosto al 19 setiembre 2013 (35) días.
- "Estaciones Fijas Callao" del 24 al 25 setiembre 2013 (2) días.

##### **BIC "IMARPE IV":**

- 02 Prospección de Investigación de recursos de los bancos marinos de Chimbote (09 al 22/11/2013) y Mancora (27/11 al 15/12/2013). (33 días).

##### **BIC "IMARPE VIII":**

- "Variabilidad Limnológica en dos Líneas del Lago Titicaca" el 05/04/2013 (1 día).
- Crucero "Variabilidad Limnológica en dos Líneas del Lago Titicaca" del 20 al 22 agosto 2013 (3) días.
- Crucero de la estimación de la Biomasa Ictica del Lago Titicaca, del 04 al 18/10/2013 (4 días).
- Crucero de Variabilidad Limnológica de 02 líneas fijas del Lago Titicaca, del 25 al 27 /11/2013 (3 días)

##### **BIC "DON PACO":**

- "Evaluación de la Calidad Ambiental en el Litoral Marino Costero de la Región La Libertad" del 13/05/2013 al 19/05/2013 (7 días)

##### **BIC "SEÑOR DE SIPAN":**

- "Estudio de la Variabilidad Oceanográfica en la Sección San José-Isla Lobos de Afuera" del 27/04/2013 al 30/04/2013 (4 días)
- "Estudio de la Biodiversidad Marina en la Región Lambayeque-Isla Lobos de Afuera" del 06/05/2013 al 10/05/2013 (4 días)
- "Evaluación Poblacional de Invertebrados Bentónicos: Pulpo en la Isla Lobos de Afuera" del 04/06/2013 al 08/06/2013 (5 días)
- "Evaluación Poblacional de Invertebrados Bentónicos: Concha fina y Pulpo en las Islas Lobos de Tierra" del 11/06/2013 al 15/06/2013 (5 días).
- "Estudio de la Variabilidad Oceanográfica en la Sección San José-Isla Lobos de Afuera" del 17 al 20 julio 2013 (4) días.
- "Estudio de la Biodiversidad Marina en la Región Lambayeque-Isla Lobos de Tierra" del 13 al 17 setiembre 2013 (5) días.
- "Estudio de la Variabilidad Oceanográfica en la Sección San José-Isla Lobos de Afuera" del 18 al 21 setiembre 2013 (4) días.
- "Determinación y Caracterización de Áreas Aptas para Maricultura y/o Repoblamiento en la Región Lambayeque" del 14/10/2013 al 01/11/2013 (19 días)
- "Evaluación de la Interacción Oceanográfica y los Recursos Ictiológicos" del 06/11/2013 al 11/11/2013 (6 días)
- "Evaluación Poblacional de Invertebrados Bentónicos: Concha fina y Pulpo en las Islas Lobos de Tierra" del 25/11/2013 al 30/11/2013 (6 días)
- "Estudio de la Variabilidad Oceanográfica en la Sección San José-Isla Lobos de Afuera" del 03/12/2013 al 06/12/2013 (4 días)
- "Evaluación de la Interacción Oceanográfica y los Recursos Ictiológicos" del 17/12/2013 al 22/12/2013 (6 días)

##### **BIC "DON MANUEL":**

- "Ocurrencia de Tortugas Marinas y Ecología Alimentaria en la Zona de Pisco" del 11/06/2013 al 12/06/2013 (2 días).
- "Ocurrencia de Tortugas Marinas y Ecología Alimentaria en la Zona de Pisco" del 28 al 30 agosto 2013 (2) días.

## 14 PAGO DE PENSIONES, BENEFICIOS A CESANTES Y JUBILADOS

OBJETIVOS	Porcentaje de Avance (%)
Pago de Pensiones a Cesantes y Jubilados	100 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

- Cumplir con el pago de pensiones.
- Ordenar, actualizar y depurar la documentación existente en los Legajos Personales de los pensionistas del Decreto Ley N° 20530, para el ingreso al sistema de sistematización y digitalización.
- Brindar asistencia en atenciones de salud y beneficios respectivos, de conformidad con la normativa vigente.
- Verificar la sobrevivencia en el sistema virtual de RENIEC.

### PRODUCTOS:

Planillas de Pensionistas, Reportes de Descuentos, Resumen de Planillas de Pensionistas, Envío base de datos Cumplimiento de los D.S. N° 026-2003-EF y N° 043-2003-EF a la Oficina de Normalización Previsional - ONP, Elaboración de Pago Retenciones Judiciales, Envío de información: ONP virtual –cálculo actuarial, SIAF, PDT 601- Planilla Electrónica, Boleta de Pago

## 15 CONTROL INTERNO Y EXTERNO DE GESTION

OBJETIVOS	Porcentaje de Avance (%)
Control interno y externo de gestión	99 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### 1. Arqueo de Fondos

Respecto a la actividad de control N°2-0068-2013-001, se remitió a la Presidencia del Consejo Directivo, los resultados de los arqueos de fondos para pagos en efectivo del Área Funcional de Tesorería, a través de los siguientes documentos :

- Informe Resultante N°003-2013-OCI/IMP del 25 de marzo de 2013 (primera meta)
- Informe Resultante N°006-2013-OCI/IMP del 05 de junio de 2013 (segunda meta)
- Informe Resultante N°011-2013-OCI/IMP del 17 de setiembre de 2013 (tercera meta)
- Informe Resultante N°020-2013-OCI/IMP del 28 de noviembre de 2013 (cuarta meta)

#### 2. Seguimiento de Medidas Correctivas y de Procesos Judiciales

En la actividad de control N°2-0068-2013-002, se remitió a la Contraloría General de la República, así como a la Presidencia del Consejo Directivo, los informes correspondientes al seguimiento de medidas correctivas, con las medidas adoptadas para la implementación de las recomendaciones de los informes de auditoría interna y externa, los cuales se detallan a continuación :

- Oficio N°011-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 30 de enero de 2013 (Seguimiento de Medidas Correctivas del periodo Enero – Diciembre 2012).
- Oficio N°063-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 31 de junio de 2013 (Seguimiento de Medidas Correctivas del periodo Enero – Junio 2013).

#### 3. Informe de Medidas de Austeridad

Se remitió, vía Web, a la Contraloría General de la República el “Cumplimiento de las medidas de austeridad en el gasto público, periodo 2012”, y con Oficio N°107-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 29/10/2013, se informó a la Presidencia del Consejo Directivo los resultados de la actividad de control N°2-0068-2013-003

#### 4. Evaluación de Denuncias

Como resultado de la actividad de control N°2-0068-2013-004 y en atención al Oficio N°00871-2013-CTG/ACO del 02/09/2013, se remitió el Informe Resultante N°015-2013-OCI/IMARPE del 25/10/2013 a la Presidencia del Consejo Directivo y Contraloría General de la República, mediante Oficios N°s 105 y 106-2013-PRODUCE/IMARPE/OCI del 28/10/2013, respectivamente, referente a la *Evaluación de Denuncias: Verificar presuntas irregularidades en las rendiciones de viáticos por parte de autoridades, funcionarios y personal del Instituto del Mar del Perú (Imarpe)*

#### 5. Participación Comisión Especial Cautela

La Comisión Especial de Cautela, mediante Oficio N°CEC-001-2013-PRODUCE/IMP del 19 de junio de 2013, remitió a la Contraloría General de la República el “Informe de Cumplimiento Contractual Evaluación de la Comisión Especial de



Cautela sobre la Auditoría Externa para el periodo 2012 de la sociedad de auditoría AGREDA & ASOCIADOS CONTADORES PÚBLICOS, SOCIEDAD CIVIL”; y con memorándum N°CC-03-2013 del 21 de junio de 2013, la Comisión presentó a la Presidencia del Consejo Directivo el Informe Final de sus actividades; con esto se cumple el desarrollo de la actividad de control N°2-0068-2013-005.

#### **6. Revisión de la Estructura del Control Interno**

Como resultado de la actividad de control N°2-0068-2013-006, referente a la "Revisión de la Estructura de Control Interno - Ley N°28716", se remitió a la Presidencia del Consejo Directivo el Informe Resultante N°016-2013-OCI/IMP del 31/10/2013, mediante Oficio N°113-2013-PRODUCE/IMP/OCI.

#### **7. Verificar cumplimiento de normativa expresa: Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública.**

Como resultado de la actividad de control N°2-0068-2013-007, referente a la "Verificación al cumplimiento de normativa expresa: Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública", se emitió el Informe Resultante N°013-2013-OCI/IMP del 30/09/2013, el cual fue informado con Oficio N°092-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 30/09/2013 a la Presidencia del Consejo Directivo.

#### **8. Verificar el cumplimiento de la normativa relacionada al TUPA y a la Ley del Silencio Administrativo**

En atención a la actividad de control N°2-0068-2013-008, se remitió a la Presidencia del Consejo Directivo de la Entidad los resultados de la verificación realizada al cumplimiento de la normativa relacionada al TUPA y a la Ley del Silencio Administrativo, respecto a los plazos, requisitos y procedimientos que se deben dar a los trámites, conforme al Texto Único de Procedimientos Administrativos – TUPA de la Entidad, tal como se detalla a continuación:

- Oficio N°006-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 14 de enero de 2013 (Tupa diciembre 2012)
- Oficio N°018-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 28 de febrero de 2013 (Remisión del Informe Resultante N°001-2013-OCI/IMP - Tupa – enero 2013)
- Oficio N°023-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 18 de marzo de 2013 (Remisión del Informe Resultante N°002-2013-OCI/IMP - Tupa – febrero 2013)
- Oficio N°037-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 22 de abril de 2013 (Remisión del Informe Resultante N°004-2013-OCI/IMP - Tupa – marzo 2013)
- Oficio N°045-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 17 de mayo de 2013 (Remisión del Informe Resultante N°005-2013-OCI/IMP - Tupa – abril 2013)
- Oficio N°053-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 24 de junio de 2013 (Remisión del Informe Resultante N°007-2013-OCI/IMP - Tupa – mayo 2013)
- Oficio N°066-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 05 de agosto de 2013 (Remisión del Informe Resultante N°009-2013-OCI/IMP, Tupa junio 2013)
- Oficio N°074-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 20 de agosto de 2013 (Remisión del Informe Resultante N°010-2013-OCI/IMP, Tupa julio 2013)
- Oficio N°086-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 18 de setiembre de 2013 (Remisión del Informe Resultante N°012-2013-OCI/IMP, Tupa agosto 2013)
- Oficio N°100-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 16/10/2013 (Remisión del Informe Resultante N°014-2013-OCI/IMP, Tupa setiembre del 2013, 15/10/2013)
- Oficio N°114-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 13/11/2013 (Remisión del Informe Resultante N°017-2013-OCI/IMP, Tupa octubre del 2013, 13/11/2013)
- Oficio N°126-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 11/12/2013 (Remisión del Informe Resultante N°022-2013-OCI/IMP, Tupa noviembre del 2013, 11/12/2013)

#### **9. Gestión Administrativa Oficina OCI**

De acuerdo a los lineamientos de política y disposiciones específicas de la Contraloría General de la República, se ha desarrollado en forma permanente y coordinada la gestión administrativa del Órgano de Control Institucional (OCI) del IMARPE, correspondiente a la actividad de control N°2-0068-2013-009; de acuerdo al siguiente detalle :

- Mediante Oficio N°028-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 08 de abril de 2013, se remitió a la Contraloría General de la República el "Informe de Cumplimiento del Plan Anual de Control de IMARPE, del periodo Enero – Marzo 2013".
- Con Oficio N°057-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 08 de julio de 2013, se remitió a la Contraloría General de la República, el "Informe de Cumplimiento del Plan Anual de Control de Imarpe, del periodo Enero – Junio 2013"
- Mediante Oficio N°094-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 02/10/2013, se remitió a la Contraloría General de la República el "Informe de Cumplimiento del Plan Anual de Control de IMARPE, del periodo Enero – Setiembre 2013".
- Formulación del proyecto del Plan Anual de Control para el periodo 2014, el que se remitió vía Web a la Contraloría General de la República, para su posterior aprobación.

#### **10. Veeduría : Adquisición de Bienes**

Con respecto a la actividad de control N°2-0068-2013-010, la Entidad convocó a ocho (08) procesos para la adquisición de bienes, en los cuales participó el veedor OCI; tal como se detalla a continuación:

- 1) Adjudicación Directa Pública N°001-2013-IMP/CEP, primera convocatoria "Adquisición de vehículos" (Informe de Veeduría N°005-2013-IMARPE/OCI).
- 2) Adjudicación Directa Pública N°002-2013-IMP/CEP, primera convocatoria "Adquisición de grupos electrógenos para el BIC. José Olaya Balandra" (Informe de Veeduría N°007-2013-IMARPE/OCI).

- 3) Adjudicación de Menor Cuantía N°008-2013-IMP/CEP, derivado de la declaratoria de desierto de la ADP N°001-2013-IMP/CEP "Adquisición de vehículos"(Informe de Veeduría N°001-2013-RSF/IMARPE).
- 4) Adjudicación de Menor Cuantía N°009-2013-IMP/CEP, primera convocatoria, derivado de la declaratoria de desierto de la ADP N°002-2013-IMP/CEP "Adquisición de grupos electrógenos para el BIC. José Olaya Balandra" (Informe de Veeduría N°008-2013-IMARPE/OCI).
- 5) Licitación Pública N°002-2013-IMP/CEP, primera convocatoria "Contratación de adquisición de equipos científicos" (Informe de Veeduría N°010-2013-IMARPE/OCI).
- 6) Adjudicación de Menor Cuantía N°009-2013-IMP/CEP, segunda convocatoria, derivado de la declaratoria de desierto de la ADP N°002-2013-IMP/CEP "Adquisición de grupos electrógenos para el BIC. José Olaya Balandra" (Informe de Veeduría N°013-2013-IMARPE/OCI).
- 7) Licitación Pública N°003-2013-IMP - Contratación de adquisición de equipos de laboratorio" (Informe de Veeduría N°015-2013-IMARPE/OCI).
- 8) Adjudicación Directa Pública N°003-2013-IMP "Adquisición de equipos y radio para el BIC José Olaya Balandra" (Informe de Veeduría N°016-2013-IMARPE/OCI).
- 9) Adjudicación de Menor Cuantía N°012-2013-IMP "Adquisición de equipos científicos" (Informe de Veeduría N°019-2013-IMARPE/OCI).

#### **11. Veeduría : Contratación de Servicios**

En cuanto a la actividad de control N°2-0068-2013-011, la Entidad convocó a seis (06) procesos para la contratación de servicios, en los cuales participó el veedor OCI; tal como se detalla a continuación :

- 1) Concurso Público n.º 004-2012/IMARPE – primera convocatoria, para la "Contratación del Servicio de Telefonía Fija (Telefonía Local y Redes Remotas – Larga Distancia Internacional), por un periodo de 36 meses" (Informe de Veeduría N°003-2013-IMARPE/OCI).
- 2) Concurso Público N°005-2012-IMARPE, primera convocatoria "Contratación del servicio de seguridad y vigilancia de la sede central y Av. Argentina 2245, por un periodo de 24 meses" (Informe de Veeduría N°004-2013-IMARPE/OCI).
- 3) Licitación Pública N°001-2013-IMP/CE, primera convocatoria "Contratación de suministros de combustible y lubricantes para los Buques de Investigación Científica del IMARPE" (Informe de Veeduría N°011-2013-IMARPE/OCI).
- 4) Adjudicación Directa Pública N°004-2013-IMP "Contratación del servicio de diqueo de las embarcaciones IMARPE IV e IMARPE V" (Informe de Veeduría N°014-2013-IMARPE/OCI).
- 5) Adjudicación Directa Pública N°005-2013-IMP "Servicio de contratación del servicio de limpieza y mantenimiento de locales" (Informe de Veeduría N°017-2013-IMARPE/OCI).
- 6) Adjudicación de Menor Cuantía N°013-2013-IMP/CEP "Contratación del servicio de diqueo de la embarcación IMARPE V" (Informe de Veeduría N°018-2013-IMARPE/OCI).
- 7) Concurso Público N°002-2013-IMP/CE, primera convocatoria "Contratación del servicio de reparación, mantenimiento, carena y modificación estructural del BIC SNP 2" (Informe de Veeduría N°024-2013-IMARPE/OCI)

#### **12. Veeduría : Toma de Inventarios Físicos de Activos.**

Correspondiente a la actividad de control N°2-0068-2013-012, se realizaron las siguientes veedurías de inventarios:

- Mediante Oficio N°010-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 29 de enero de 2013, se alcanzó a la Presidencia del Consejo Directivo de Imarpe, el informe sobre Logros y Riesgos detectados en la veeduría : Toma de "Inventario Físico de Existencias Valoradas – ejercicio 2012" (Informe de Veeduría N°001-2013-PRODUCE/IMP/OCI/ROC).
- Mediante Oficio N°014-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 13 de febrero de 2013, se alcanzó a la Presidencia del Consejo Directivo del Imarpe el informe sobre Logros y Riesgos detectados en la veeduría : "Transferencia en la modalidad de donación de los bienes dados de baja, a favor de la Fundación Ciudad de Papel" (Informe de Veeduría N°002-2013-PRODUCE/IMP/OCI/ROC).
- Mediante Oficio N°058-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 15 de julio de 2013, se alcanzó a la Presidencia del Consejo Directivo del Imarpe, el informe sobre logros y riesgos detectados en la veeduría : "Transferencia en la modalidad de donación de los bienes dados de baja a favor de la Fundación Ciudad de Papel" (Informe de Veeduría N°009-2013-IMARPE/OCI).
- Mediante Oficio N°108-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 31/10/2013, se acredita al veedor OCI para participar del "Inventario Físico de Activos y Cuentas de Orden del Ampare, correspondiente al año 2013"; sin embargo, a la fecha se encuentra en proceso la emisión del informe resultante.

#### **13. Atención de encargos de la Contraloría General de la República.**

En la actividad de control N°2-0068-2013-013, hubo carencia de acción o actividad de control no programada de la Contraloría General de la República; sin embargo se atendió varios requerimientos a través de correos electrónicos.

#### **14. Verificar la presentación de declaraciones juradas de ingresos y de bienes y rentas.**

Mediante Oficio N°021-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 07 de marzo de 2013, se remitió a la Contraloría General de la República, el resultado de la actividad de control N°2-0068-2013-016, a fin de verificar si los funcionarios y servidores cumplieron con presentar esta declaración durante el período 2013, conforme a lo dispuesto en el artículo N°10 del Decreto Supremo n.º080-2001-PCM que reglamenta la Ley n.º27482.

#### **15. Veeduría a la Ejecución Contractual**

En la actividad de control N°2-0068-2013-014, se desarrollaron dos (02) veedurías :

- Veeduría a la ejecución contractual – “Contratación del servicio de seguridad y vigilancia en la sede central de Imarpe y Av. Argentina N°2245 – Callao, por un periodo de 24 meses”, el cual se remitió a la Presidencia del Consejo Directivo (Informe de Veeduría N°012-2013-IMARPE/OCI del 01/08/2013), mediante Oficio N°065-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 02/08/2013.
- Veeduría a la ejecución contractual – “Contratación de pólizas de bienes patrimoniales y asistencia médica para el personal de Imarpe, por el periodo 2012 – 2013”, el cual se remitió a la Presidencia del Consejo Directivo (Informe de Veeduría N°025-2013-IMARPE/OCI del 31/10/2013), mediante Oficio N°112-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 04/11/2013.

#### **16. Evaluación de la seguridad de las tecnologías de información y comunicaciones**

En atención a la actividad de control N°2-0068-2013-015, referente a la “Evaluación de la seguridad de las tecnologías de información y comunicaciones”, se emitió el Informe Resultante N°018-2013-OCI/IMP del 19/11/2013, el cual fue informado a la Presidencia del Consejo Directivo con Oficio N°116-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 19/11/2013.

#### **17. Verificación del cumplimiento de los compromisos presupuestales por resultados**

Como resultado de la actividad de control N°2-0068-2013-017, sobre “Verificar el cumplimiento de los compromisos de mejora del presupuesto por resultados”, se emitió el Informe Resultante N°021-2013-OCI/IMP del 09/12/2013, que fue informado a la Presidencia del Consejo Directivo a través del Oficio N°124-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 09/12/2013.

#### **18. Verificación de las actividades de investigación de los recursos hidrobiológicos y sus pesquerías en los Laboratorios Costeros de Huanchaco y Santa Rosa**

Como resultado de la actividad de control N°2-0068-2013-018, se emitió el Informe Resultante N°019-2013-OCI/IMP del 21/11/2013, referente a la “Verificación de las actividades de investigación de los recursos hidrobiológicos y sus pesquerías en los Laboratorios Costeros de Huanchaco y Santa Rosa”, el cual fue informado a la Presidencia del Consejo Directivo con Oficio N°117-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 21/11/2013.

#### **19. Exámenes Especiales**

Para el periodo 2013, se ejecutaron tres (03) acciones de control :

- Como resultado de la acción de control N° 2-0068-2013-004, se emitió el Informe N°001-2013-2-0068, sobre “Examen Especial a los procesos de contrataciones de bienes y servicios, exonerados y ejecución contractual, períodos 2011 – 2012”, el cual fue remitido a la Contraloría General de la República, Presidencia del Consejo Directivo y Ministerio de la Producción, a través de los Oficios N°s 038, 039 y 040-2013-PRODUCE/IMP/OCI de fecha 30/04/2013, respectivamente.
- Como resultado de la acción de control N°2-0068-2013-005, se emitió el Informe N°002-2013-2-0068, sobre “Examen Especial al desarrollo del proceso de actividades de investigación científica, para la determinación de vedas y cuotas pesqueras del recurso anchoveta, correspondiente al periodo 2012”, el cual fue remitido a la Contraloría General de la República, Presidencia del Consejo Directivo y Ministerio de la Producción, a través de los Oficios N°s 076, 077 y 078-2013-PRODUCE/IMP/OCI de fecha 29/08/2013, respectivamente.
- Como resultado de la acción de control N°2-0068-2013-006, se emitió el Informe N°003-2013-2-0068, sobre “Examen Especial - Evaluación del Funcionamiento Administrativo y Operativo del Laboratorio Continental de Puno, periodos 2010, 2011 y 2012”, el cual fue remitido a la Contraloría General de la República, Presidencia del Consejo Directivo y Ministerio de la Producción, a través de los Oficios N°s 121,122 y 123-2013-PRODUCE/IMP/OCI de fecha 04/12/2013, respectivamente

#### **EVALUACIÓN**

El desarrollo de las acciones y actividades de control programadas en el Plan Anual de Control 2013, ejecutadas por el Organismo de Control Institucional, permite recomendar a la Alta Dirección del Imarpe, medidas de fortalecimiento del control institucional, orientado a continuar promoviendo en Imarpe una cultura de legalidad, eficiencia y transparencia en las operaciones y en la gestión pública.

#### **PRODUCTOS**

- Informe Resultante N°003-2013-OCI/IMP del 25 de marzo de 2013, sobre “Arqueo de fondos para pagos en efectivo, realizado al Area Funcional de Tesorería, el día 18 de marzo de 2013”.
- Oficios N°s. 011 y 012-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 30 de enero de 2013 – Informe de seguimiento de medidas correctivas del período Enero – Diciembre 2012, así como el estado situacional del seguimiento de las recomendaciones provenientes del ejercicio del control preventivo (veedurías).
- Informe Resultante N°001-2013-OCI/IMP sobre “Verificar el cumplimiento de la normativa relacionada al TUPA y a la Ley del Silencio Administrativo, correspondiente al mes de enero 2013”.
- Informe Resultante N°002-2013-OCI/IMP sobre “Verificar el cumplimiento de la normativa relacionada al TUPA y a la Ley del Silencio Administrativo, correspondiente al mes de febrero 2013”.
- Oficio N°021-2013-PRODUCE/IMP/OCI – Remisión de formato sobre la verificación de los obligados a la presentación de Declaración Jurada de Ingresos y de Bienes y Rentas del Ejercicio 2012.
- Oficio N°010-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 29 de enero de 2013, informe sobre los logros y riesgos detectados en la veeduría : Toma de Inventario Físico de Existencias Valoradas – Ejercicio 2012”.

- Oficio N°014-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 13 de febrero de 2013, informe sobre los logros y riesgos detectados en la veeduría : Transferencia en la modalidad de donación de los bienes dados de baja, a favor de la Fundación Ciudad de Papel”.
  - Oficio N°020-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 05 de marzo de 2013, informe sobre logros y riesgos detectados en la veeduría : Concurso Público N°004-2012-Imarpe, sobre “Contratación del servicio de telefonía fija (telefonía local y redes remotas – larga distancia internacional), por un período de 36 meses”.
  - Oficios N°s 003 y 007-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 10 y 14 de enero de 2013, remisión de Informe de Cumplimiento del Plan Anual de Control de Imarpe, correspondiente al período Enero – Diciembre 2012.
  - Oficio N°004-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 10 de enero de 2013, remisión de formato de “Información Básica de Entidades sujetas al Sistema Nacional de Control”.
  - Oficio N°013-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 13 de febrero de 2013, remisión de formato de declaración jurada de compromiso para la transparencia y corrección en el accionar del personal de la CGR y los OCI's.
  - Oficio N°022-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 12 de marzo de 2013, remisión de Informe N°002-2012-2-0068 (Reformulado).
- 
- Informe Resultante N°006-2013-OCI/IMP del 05 de junio de 2013 “Arqueo del fondo para pagos en efectivo, realizado a la Unidad de Tesorería el 27 de mayo de 2013”.
  - “Informe de Evaluación de la Comisión Especial de Cautela sobre la Auditoría Externa para el periodo 2012 de la sociedad de auditoría AGREDA & ASOCIADOS CONTADORES PÚBLICOS, SOCIEDAD CIVIL”.
  - Informe Resultante N°004-2013-OCI/IMP, “Verificar el cumplimiento de la normativa relacionada al TUPA y a la Ley del Silencio Administrativo, correspondiente a marzo de 2013.
  - Informe Resultante N°005-2013-OCI/IMP “Verificar el cumplimiento de la normativa relacionada al TUPA y a la Ley del Silencio Administrativo, correspondiente a abril).
  - Informe Resultante N°007-2013-OCI/IMP “Verificar el cumplimiento de la normativa relacionada al TUPA y a la Ley del Silencio Administrativo, correspondiente a mayo).
  - “Informe de Cumplimiento del Plan Anual de Control de IMARPE, del periodo Enero – Marzo 2013”.
  - Informe de veeduría N°005-2013-IMARPE/OCI “Adjudicación Directa Pública N°001-2013-IMP/CEP, primera convocatoria “Adquisición de vehículos”, la cual se declaró desierto por falta de propuestas.
  - Informe de veeduría N°007-2013-IMARPE/OCI “Adjudicación Directa Pública N°002-2013-IMP/CEP, primera convocatoria “Adquisición de grupos electrógenos para el Bic. José Olaya Balandra”, la cual se declaró desierto por ausencia de los representantes legales.
  - Informe de veeduría N°001-2013-RSF/IMARPE “Adjudicación de Menor Cuantía N°008-2013-IMP/CEP, derivado de la declaratoria de desierto de la ADP N°001-2013-IMP/CEP “Adquisición de vehículos”.
  - Informe de veeduría N°008-2013-IMARPE/OCI “Adjudicación de Menor Cuantía N°009-2013-IMP/CEP, derivado de la declaratoria de desierto de la ADP N°002-2013-IMP/CEP “Adquisición de grupos electrógenos para el Bic. José Olaya Balandra”. Sin embargo, a la fecha, por motivo de nulidad de oficio se ha visto retrotraída a la etapa de presentación de propuestas
  - Informe de veeduría N° 003-2013-IMARPE/OCI “Concurso Público N° 004-2012/IMARPE – primera convocatoria, para la “Contratación del Servicio de Telefonía Fija (Telefonía Local y Redes Remotas – Larga Distancia Internacional), por un periodo de 36 meses”.
  - Informe de veeduría N° 004-2013-IMARPE/OCI “Concurso Público N°005-2012-IMARPE, primera convocatoria “Contratación del servicio de seguridad y vigilancia de la Sede Central y Av. Argentina 2245, por un periodo de 24 meses”.
  - Oficio N°038-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 30 de abril de 2013 - Informe N°001-2013-2-0068 “Examen Especial a los procesos de contrataciones de bienes y servicios, exonerados y ejecución contractual, períodos 2011 – 2012”, la cual culminó el mes de abril.
- 
- Informe Resultante n.º003, 006, 011-2013-OCI/IMP del 25.03, 05.06 y del 17.09 (arqueo, primera meta)
  - Informe de Seguimiento de Medidas Correctivas del periodo Enero – Diciembre 2012 y de Enero – Junio 2013.
  - “Informe de Evaluación de la Comisión Especial de Cautela sobre la Auditoría Externa para el periodo 2012 de la sociedad de auditoría AGREDA & ASOCIADOS CONTADORES PÚBLICOS, SOCIEDAD CIVIL”.
  - Oficio n.º006-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 14 de enero de 2013 (Tupa diciembre 2012)
  - Informe Resultante n.º001, 002, 004, 005, 007, 009, 010 y 012 del 2013-OCI/IMP - Tupa – enero a agosto.
  - Informe de Cumplimiento del Plan Anual de Control de IMARPE, del periodo Enero – Marzo y el de Enero – Junio 2013.
  - Informe de Veeduría n.º005, 007, 008, 009, 010, 012, 013, 015, 016, 019 -2013-IMARPE/OCI
  - Informe de Veeduría n.º001-2013-RSF/IMARPE
  - Informe de Veeduría n.º001 y 002 -2013-PRODUCE/IMP/OCI/ROC
  - Remisión de “Formato de declaración jurada de Ingresos y de Bienes y Rentas – 2012 del personal de Imarpe”.
  - Informe n.º001 y 002 -2013-2-0068
- 
- Informe Resultante N°020-2013-OCI/IMP
  - Oficio N°107-2013-PRODUCE/IMP/OCI
  - Informe Resultante N°015-2013-OCI/IMARPE
  - Informe Resultante N°016-2013-OCI/IMP
  - Oficio N°100-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 16/10/2013 (Remisión del Informe Resultante N°014-2013-OCI/IMP, Tupa setiembre del 2013, 15/10/2013)
  - Oficio N°114-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 13/11/2013 (Remisión del Informe Resultante N°017-2013-OCI/IMP, Tupa octubre del 2013, 13/11/2013)

- Oficio N°126-2013-PRODUCE/IMP/OCI del 11/12/2013 (Remisión del Informe Resultante N°022-2013-OCI/IMP, Tupa noviembre del 2013, 11/12/2013)
- Oficio N°094-2013-PRODUCE/IMP/OCI
- Informe de Veeduría N°024-2013-IMARPE/OCI
- Informe de Veeduría a la Ejecución Contractual N°025-2013-IMARPE/OCI
- Informe Resultante N°018-2013-OCI/IMP
- Informe Resultante N°021-2013-OCI/IMP
- Informe Resultante N°019-2013-OCI/IMP
- Informe N°003-2013-2-0068
- Otras, entre asesorías, apoyo, consultas, etc.

## 16 DIRECCION DE LA GESTION INSTITUCIONAL

Promedio: 84 % avance

OBJETIVOS	Porcentaje de Avance (%)
O. Asuntos internacionales	88 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### 1. ASESORAR LA CONCERTACIÓN Y FORMULACIÓN DE CONVENIOS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE INTERÉS INSTITUCIONAL

**CONVENIO ENTRE EL INSTITUTO COREANO DE CIENCIA OCEÁNICA Y TECNOLOGÍA – KIOST Y EL IMARPE, Convenio Nro. 001-2013-IMARPE.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 006-2013-CD/O, del 19.02.2012. En vigencia desde el 14.03.201.

**Objetivo:** Llevar a cabo un estudio piloto para el desarrollo de proyectos conjuntos entre Corea y Latino América, conforme al Anexo 1 denominado: "Identificación del status de la ciencia marina y la tecnología y las necesidades de cooperación de Latino América".

**CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN TÉCNICA ENTRE WORLD WILDLIFE FUND INC. – WWF Y EL IMARPE.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 018-2013-CD/O, del 21.03.2013. En la contraparte.

**Objetivo:** Obtener información biológica-pesquera del recurso perico (*Coryphaena hippurus*) desembarcado en la caleta de Pucusana, entre marzo y abril del 2013, conforme a lo establecido en el correspondiente Plan de Trabajo, el cual forma parte integrante del presente Convenio.

**CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN TÉCNICA, CIENTÍFICA PARA EL ESTUDIO MULTIDISCIPLINARIO DE LOS RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS EN LA CUENCA DEL LAGO TITICACA ENTRE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA – UPT Y EL IMARPE.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 019-2013-CD/O, del 21.03.2013. En la contraparte.

**Objetivo:** Aunar esfuerzos para diagnosticar la calidad del agua de la cuenca del Lago Titicaca, así como para establecer el nivel y naturaleza de la contaminación y proponer acciones de mitigación de los impactos.

**CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS Y EL IMARPE.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 021-2013-CD/O, del 21.03.2013. En la contraparte.

**Objetivo:** Promover la colaboración interinstitucional para coordinar y desarrollar actividades de docencia e investigación a nivel de pregrado y postgrado, conforme a lo establecido en el Anexo que forma parte integrante del presente Convenio.

**CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN DE TACNA Y EL IMARPE.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 008-2013-CD/O, del 19.02.2013. En la contraparte.

**Objetivo:** Desarrollar en forma conjunta actividades de investigación científica y tecnológica en áreas de interés común, así como llevar a cabo acciones de capacitación y difusión en beneficio de ambas instituciones y de la comunidad científica en general.

**CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL IMARPE Y EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO DE HUARMEY.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 009-2013-CD/O, del 19.02.2013.



**Objetivo:** Promover en forma conjunta el desarrollo de actividades de capacitación y difusión en beneficio de ambas instituciones; establecer programas de entrenamiento, prácticas pre-profesionales, capacitación y certificación a estudiantes de la carrera profesional de Tecnología Pesquera del Instituto (IESTP); y, establecer líneas de cooperación e investigación en actividades de proyección y de necesidad de la población de Huarmey.

**CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA ENTRE EL GOBIERNO -REGIONAL DE LAMBAYEQUE Y EL IMARPE.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 007-2013-CD/O, del 19.02.2013. En la contraparte.

**Objetivo:** Desarrollar un diagnóstico socioeconómico y biológico natural de recursos hidrobiológicos, contando el IMARPE con profesionales de amplia experiencia en investigación pesquera y con equipos adecuados para la realización de dicho diagnóstico.

**CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA Y EL IMARPE.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 020-2013-CD/O, del 21.03.2013.

**Objetivo:** Apoyar la implementación de planes, programas, proyectos y actividades que contribuyan al desarrollo del sector pesca y acuicultura de la región Moquegua; coadyuvar en la descentralización de las investigaciones pesqueras y acuícolas, impulsar el desarrollo sostenible de la actividad, preservar la calidad del medio ambiente, acciones que garanticen la fuente de trabajo de los pescadores y sus familias, involucrados en la actividad pesquera y acuícola dentro del ámbito regional.

**CONVENIO ESPECÍFICO ENTRE EL INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA OCEÁNICA Y EL IMARPE.** Acuerdo Nro. 050-2013-CD/O, del 24.09.2013. En la contraparte.

**Objetivo:** Llevar a cabo las actividades cooperativas sobre ciencia marina y tecnología entre Corea y América Latina, a través del Laboratorio Peruano-coreano sobre Ciencia y Tecnología Oceánica para Latino América.

**CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN CIENTÍFICA ENTRE PRODELPHINUS Y EL IMARPE.** Acuerdo del Consejo Directivo.

**Objetivo:** Promover prácticas adecuadas de pesca en comunidades pesqueras y realizar investigaciones, a fin de contribuir a la conservación de tortugas, aves, tiburones y mamíferos marinos, y en el fomento de la cooperación científica entre ambas instituciones.

**CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN TÉCNICA ENTRE EL GOBIERNO REGIONAL DE TACNA Y EL IMARPE.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro.046-2013-CD/O, del 24.09.2013. En la contraparte.

**Objetivo:** Ejecutar los estudios de Línea Base (ELBA), Plan de Manejo y Explotación Racional (PMER) de 05 áreas marinas con fines de repoblamiento y evaluación de un Banco Natural Donante (chanque) del componente "Implementación Técnica de Repoblamiento" que forma parte del Proyecto: "Fortalecimiento de la cadena productiva acuícola de los recursos bentónicos marinos de importancia comercial (mancha, chanque y concha de abanico) en la región de Tacna" y elaborar los documentos técnicos y de gestión para la implementación de las áreas de repoblamiento de recursos bentónicos en las áreas de interés en el litoral de la región Tacna.

**CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES Y EL IMARPE.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro.044-2013-CD/O, del 24.09.2013. En la contraparte.

**Objetivo:** Desarrollar acciones de cooperación a fin de aunar esfuerzos interinstitucionales entre el Gobierno Regional de Tumbes y el IMARPE, con miras a desarrollar actividades conjuntas, con tendencia a propiciar el desarrollo de la investigación científica de la biodiversidad marina, mediante la formulación y desarrollo de proyectos en ciencia, tecnología y otras actividades de extensión técnica para la Región que contribuyan a dicho propósito.

**CONVENIO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO Y EL IMARPE.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 082-2013-CD/O, del 17.12.2013. En la contraparte.

**Objetivo:** Establecer los lineamientos para promover la colaboración interinstitucional destinada a concentrar esfuerzos, brindar asistencia técnica, coordinar y desarrollar actividades relacionadas a infraestructura de recreación pública que promuevan los conceptos de desarrollo sustentable y otras que permitan la conservación ex situ de las especies hidrobiológicas representativas de la biodiversidad acuática de nuestro país.

**CONVENIO DE ASOCIACIÓN ENTRE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ Y EL IMARPE.** Acuerdo Nro. 081-2013-CD/O, del 17.12.2013. En la contraparte.

**Objetivo:** Establecer los derechos y obligaciones que contraen cada uno de los firmantes para ejecutar el proyecto de investigación aplicada denominado "Monitoreo oceanográfico y ambiental mediante vehículo submarino sensorizado operado remotamente".

**CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN TÉCNICA ENTRE WWF Y EL IMARPE.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro.079-2013-CD/O, del 17.12.2013. En la contraparte.

**Objetivo:** Apoyar el esfuerzo que el IMARPE viene desarrollando para implementar el enfoque ecosistémico en la asesoría científica que brinda y su objetivo específico es migrar la información del Programa de Bitácoras de Pesca correspondiente al periodo 1996-2013 a la base de datos IMARSIS.

**CONTRATO DE ADJUDICACIÓN DE RECURSOS NO REEMBOLSABLES (RNR) PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APLICADA: PRODUCCIÓN DE SEMILLA DEL LENGUADO *PARALICHTHYS ADSPERSUS*: II MEJORAMIENTO DE LAS TÉCNICAS DE LARVICULTURA.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 070-2013-CD/O, del 19.11.2013. Vigente.

**Objetivo:** Establecer los términos y condiciones, así como los compromisos de las partes para el desarrollo de las actividades del proyecto: "Producción de semilla de lenguado *Paralichthys adspersus*: II Mejoramiento de las técnicas de larvicultura".

**CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL INDECOPI Y EL IMARPE.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 065-2013-CD/O, del 22.10.2013. Vigente.

**Objetivo:** Establecer mecanismos de cooperación y coordinación interinstitucional entre el IMARPE y el INDECOPI, para desarrollar estrategias y acciones conjuntas para el cumplimiento de sus objetivos institucionales, incentivando las modalidades de protección de la información que el IMARPE, produce y conserva, así como de las diferentes invenciones de la que es parte.

**CONTRATO DE ASOCIACIÓN EN PARTICIPACIÓN ENTRE DOMINGO RODAS S.A., CORPORACIÓN PESQUERA INCA S.A.C., UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES, CAMPOSOL S.A. Y EL IMARPE.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 064-2013-CD/O, del 22.10.2013. Vigente.

**Objetivo:** Establecer los derechos y obligaciones que contraen cada uno de los firmantes para ejecutar el proyecto denominado "Domesticación, identificación molecular, reproducción y larvicultura de corvina-cherela (*Cynoscion phoxocephalus*) como una proyección hacia la maricultura de peces tropicales de alto valor comercial en el norte del Perú".

**CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN TÉCNICA ENTRE EL IMARPE, LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VINCHOS Y LA DIRECCIÓN REGIONAL DE PRODUCCIÓN DE AYACUCHO, PARA LA ECLOSIÓN DE OVAS Y CRECIMIENTO DE ALEVINOS DE TRUCHA, EN LA REGIÓN AYACUCHO, PROVINCIA HUAMANGA, DISTRITO DE VINCHOS.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 049-2013-CD/O, del 24.09.2013. Vigente.

**Objetivo:** Fijar las bases que regularán los compromisos y la cooperación técnica que asume el IMARPE, la Municipalidad y la DIREPRO, para el desarrollo de capacitaciones, proyectos de investigación y permisos de la actividad acuícola, en el distrito de Vinchos.

**CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN TÉCNICA ENTRE EL IMARPE, LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUNGUI Y LA DIRECCIÓN REGIONAL DE PRODUCCIÓN DE AYACUCHO, PARA LA ECLOSIÓN DE OVAS Y CRECIMIENTO DE ALEVINOS DE TRUCHA, EN LA REGIÓN AYACUCHO, PROVINCIA HUAMANGA, DISTRITO DE CHUNGUI.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 048-2013-CD/O, del 24.09.2013. Vigente.

**Objetivo:** Fijar las bases que regularán los compromisos y la cooperación técnica que asume el IMARPE, la Municipalidad y la DIREPRO, para el desarrollo de capacitaciones, proyectos de investigación y permisos de la actividad acuícola, en el distrito de Chungui.

**CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN TÉCNICA ENTRE EL IMARPE, LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SOCOS Y LA DIRECCIÓN REGIONAL DE PRODUCCIÓN DE AYACUCHO, PARA LA ECLOSIÓN DE OVAS Y CRECIMIENTO DE ALEVINOS DE TRUCHA, EN LA REGIÓN AYACUCHO, PROVINCIA HUAMANGA, DISTRITO DE SOCOS.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 047-2013-CD/O, del 24.09.2013. Vigente.

**Objetivo:** Fijar las bases que regularán los compromisos y la cooperación técnica que asume el IMARPE, la Municipalidad y la DIREPRO, para el desarrollo de capacitaciones, proyectos de investigación y permisos de la actividad acuícola, en el distrito de Socos.

## **2. PROPUESTAS DE COOPERACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA, A PRESENTARSE ANTE ORGANISMOS INTERNACIONALES.**

### **ALEMANIA**

En el marco del Fondo Regional de Cooperación Triangular en América Latina y el Caribe del Gobierno de Alemania, se ha elaborado el proyecto denominado "**Aplicación tecnológica de dispositivos selectores para una pesca sostenible del recurso merluza en el mar ecuatoriano**", presentado por la Dirección General de Investigación en Hidroacústica, Sensoramiento Remoto y Artes de Pesca. Se elaboró proyecto de oficio al PRODUCE.

### **COREA**

En el marco del Programa de Intercambio de Conocimientos (Knowledge Sharing Program – KSP) del Gobierno de Corea, se ha elaborado un proyecto cuyo tema principal es: Reforzamiento y Optimización de la organización del Instituto del Mar del Perú (IMARPE), para el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología del Océano del siglo XXI; el cual ha sido presentado por la Dirección General de Investigación en Recursos Pelágicos. Se elaboró proyecto de oficio al PRODUCE.

### **CHINA**

En el marco de la visita del canciller del Perú a la República Popular de China, esta Oficina coordinó la presentación de propuestas y proyectos de cooperación no reembolsable de interés para este Instituto, señalándose que existen posibles líneas de cooperación que se pueden intercambiar con el gobierno chino en materia de hidroacústica, sensoramiento remoto y artes de pesca; así como, el interés por profundizar, en virtud de los convenios y proyectos existentes, otras investigaciones como el Índice de afloramiento a través de trazadores, geoquímica en metales trazas, así como el intercambio de estudiantes investigadores de la Universidad de Xiamen a las instalaciones del IMARPE y el compromiso de realizar publicaciones. Se elaboraron proyectos de oficios al PRODUCE.

### **EL SALVADOR**

En el marco del Proyecto de Cooperación Triangular: **“Fortalecimiento de las Capacidades Técnicas del Recurso Humano de la Autoridad Competente de la Pesca en El Salvador, en temas relacionados al manejo de los recursos pelágicos”**, se ha coordinado con las Direcciones Generales de Investigación y la contraparte salvadoreña (CENDEPESCA) la elaboración de un plan de trabajo del proyecto, quedando a la espera de las gestiones realizadas por la APCI para la ejecución del mismo.

#### **TAILANDIA**

En el marco del Programa de Cooperación con el reino de Tailandia para el periodo 2012-2013, esta Oficina ha coordinado la participación de dos profesionales del IMARPE en el Curso de Entrenamiento: “Grouper and sea bass aquaculture in Thailand”, del 20 al 29 de mayo de 2013. Se elaboró proyecto de oficio al PRODUCE.

Asimismo, se difundió a las Direcciones Generales de Investigación, vía correo electrónico, la posibilidad de que el IMARPE realice actividades de cooperación sur-sur, en la modalidad de cooperación triangular con la Agencia Tailandesa de Cooperación para el Desarrollo (TICA), no habiéndose identificado áreas o temas comunes para la participación como oferente de cooperación con Tailandia. Se elaboró proyecto de oficio al PRODUCE.

En el marco de la III Reunión de Cooperación Perú-Tailandia en el que se establecerá el Programa de Cooperación entre ambos países para el bienio 2014-2015, se ha coordinado la presentación de dos proyectos de cooperación, presentados por la Dirección General de Investigaciones en Acuicultura, a saber: a) **“Manejo de cultivo de serranidos (grouper and seabass culture) en jaulas flotantes como Sistema Eficiente de Producción Acuícola”**; y, b) **“Diagnóstico de enfermedades parasitarias y bacterianas mediante el uso de técnicas moleculares (PCR) en cultivo de peces marinos”**. Se elaboró proyecto de oficio al PRODUCE

#### **VIETNAM**

Por indicación de la Dirección Ejecutiva Científica, esta Oficina coordinó con la Dirección General de Investigaciones en Acuicultura la presentación al PRODUCE del formato de solicitud de cooperación con la República Socialista de Vietnam, del Proyecto titulado: **“Reproducción artificial de meros (groupers)”**. Se elaboró proyecto de oficio al PRODUCE.

#### **ÁFRICA**

Se difundió a las Direcciones Generales de Investigación, vía correo electrónico, a solicitud del Ministerio de la Producción (PRODUCE), la posibilidad de que el IMARPE realice actividades de cooperación con África en diversas materias, en el ámbito de la cooperación sur-sur, no habiéndose identificado áreas o temas comunes que puedan coadyuvar al desarrollo de cooperación con el continente africano. Se elaboró proyecto de oficio al PRODUCE.

#### **INDIA**

Se difundió entre las Direcciones Generales de Investigación, vía correo electrónico, a solicitud del PRODUCE, la posibilidad de que el IMARPE realice actividades de cooperación con India, en los ámbitos de ciencia, tecnología e inclusión social, no habiéndose identificado áreas o temas comunes que puedan coadyuvar al desarrollo de cooperación con dicho país asiático. Se elaboró proyecto de oficio al PRODUCE.

#### **ISRAEL**

En el marco de la visita del Presidente del Perú al Estado de Israel, se coordinó la presentación de la propuesta denominada: **“Desarrollo de capacidades en la recepción y análisis de información satelital a través de estaciones receptoras”**, que consiste en la asistencia y capacitación en investigaciones en sensoramiento remoto aplicado al estudio del océano, presentado por la Dirección General de Investigación en Hidroacústica, Sensoramiento Remoto y Artes de Pesca. Se elaboró proyecto de oficio al PRODUCE.

#### **JAPÓN**

Se difundió a las Direcciones Generales de Investigación, vía correo electrónico, a solicitud de la Agencia Peruana de Cooperación Internacional (APCI), las propuestas de Estudio de Demanda de Capacitación del Programa de Cooperación Técnica del Gobierno del Japón, correspondiente al año 2014, luego del cual se completó y presentó la propuesta del IMARPE respecto al **“Application form for training and dialogue programs in japanese fiscal year 2014”**. Se elaboró proyecto de oficio al APCI.

<b>Comunicaciones e Imagen Institucional</b>	<b>80 %</b>
--	-------------

#### **LOGROS PRINCIPALES**

+ Durante los meses de enero, febrero y marzo, la Oficina de Comunicaciones e Imagen Institucional del IMARPE estableció contacto con diversos medios de comunicación para la cobertura y/o difusión de información sobre el instituto y las actividades que realiza. Durante el mes de enero el contacto con la prensa se estableció principalmente por la expedición científica ANTAR XXI, ya que la opinión pública muestra gran interés por esta clase de acontecimientos de gran trascendencia nacional e internacional.

+ **“Autoridades de PRODUCE e IMARPE liberan alevines de lenguado en la bahía de Paracas”** La Ministra de la Producción, Gladys Triveño, el Viceministro del ambiente, Gabriel Quijandría Acosta y el Presidente del Consejo Directivo del Instituto del Mar del Perú – IMARPE, Calm (r). Germán Vásquez Solís Talavera, llevaron a cabo la primera liberación de especies marinas nacidas en cautiverio en el Perú, dejando en libertad 1500 alevines de lenguado en el muelle de la Puntilla, ubicado en Paracas.



+ **“Protegamos a las Tortugas:** PRODUCE e IMARPE inician campaña de sensibilización contra la caza ilegal de estas especies en peligro.” Pisco

+ **“Feria de Servicios Pesqueros Artesanales y Acuícolas”** organizado por FONDEPES El miércoles 5 de junio, el IMARPE fue sede de la “Feria de Servicios Pesqueros Artesanales y Acuícolas” organizada por el Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero – FONDEPES. Se dio a conocer los beneficios que nuestros atributos pesqueros puedan ofrecer, fuera de los recursos marinos tradicionales.

+ **Semana de Charlas Magistrales** Por el marco del 49 aniversario del Instituto del Mar del Perú – IMARPE – se llevó a cabo la Semana de “Ciclo de Conferencias Científicas Magistrales”.

+ **Lanzamiento de una nueva pesquería en el Perú: “El Camaroncito Rojo”**

+ **IMARPE en el Acuario “PERÚ BAJO EL AGUA” de MISTURA**

- **Conferencia del Institut de Recherche pour le développement:** En esta conferencia, el Blgo. Arturo A. Aguirre presentó el tema “parámetros ambientales y crecimiento de *Argoprenten purpuratus* en la bahía de Paracas”. El objetivo de esta investigación es definir la velocidad de corriente, el porcentaje de saturación (cantidad de oxígeno), la temperatura (del mar) y peso que influye en la reproducción y crecimiento de la concha de abanico. A la vez, se recaló la importancia de esta especie marina

+ **Taller de Capacitación para los Bitacoreros:** desarrollado del 16 al 20 de setiembre. Se expusieron dos temas “importancia de la toma de datos científicos para el IMARPE”, “MUESTREO: TERMINOLOGÍA/Vocabulario pesquero”, “Depredadores Superiores e interacción con la flota de cerco”, “Seguridad a bordo” y “Decálogo del Observador a bordo de la flota de Cerco”. El objetivo de esta capacitación fue para instruir a los pescadores y/o bitacoreros sobre la relevancia e importancia de mantener un registro de la pesca, no sólo para IMARPE, sino para las embarcaciones mismas.



+ **“Taller de Validación de los Métodos de Evaluación de los Pequeños Pelágicos”**, el mismo que se desarrolló del 2 al 6 de setiembre. En este taller se contó con la presencia del Jefe del Programa de Evaluación de Stocks de la Comisión Interamericana del Atún Tropical, Dr. Mark Maunder, y del Asesor científicos de la Delegación Peruana ante la OROP del Pacífico Sur, Dr. Jorge Csirke. El objetivo de esta reunión fue el someter a opinión los métodos que realiza el IMARPE para la evaluación de los Pequeños Pelágicos y, luego, brindar recomendaciones para su mejora. A la vez, a partir de este taller, se podría estimar cuánto del potencial marino peruano se

puede explotar.

+ **ASFA Advisory board meetin** La Junta Aquatic Sciences and Fisheries Abstract – ASFA – se reunió del 23 al 27 de setiembre y este año el anfitrión de esta asamblea fue el Instituto del Mar del Perú. El ASFA es un Sistema Cooperativo Internacional de Información donde se recopila literatura científica, tecnológica, de manejo y conservación marina, entre otros textos del mar del mundo, especialmente de las Instituciones que la conforman.

+ **EXPO-ALIMENTARIA:** del 15 al 17 de octubre, el Instituto del Mar del Perú participó en la Feria Expoalimentaria en el Centro de Exposiciones del Jockey Plaza organizado por la Asociación de Exportadores del Perú – Adex – donde se difundió el rol que IMARPE cumple como Institución de Investigación Científica y sus principales investigaciones.

+ **Visita de la academia Diplomática:** El viernes 8 de noviembre el Instituto del Mar del Perú contó con la visita de los alumnos de la Academia Diplomática Javier Pérez de Cuéllar, acompañados por la Directora, Embajadora Liliana de Torres-Muga.

+ **Semana de la ciencia – CONCYTEC:** Del 6 al 9 de noviembre, el IMARPE participó en la cuarta edición de la Semana de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, “Perú con Ciencia”. En esta ocasión presentó tres proyectos principales: *Proyecto de Determinación de la Biomasa Microalgal para la obtención de lípidos, ácidos grasos, pigmentos y proteínas como suplemento alimenticio; Exposición de Laboratorio de Investigación de Moluscos – ILO y difusión del rol que IMARPE cumple como Institución de Investigación Científica.*



+ **Feria Expo-Pesca :** La sexta versión de la Feria Internacional "Expo Pesca & AcuiPerú" se realizó del 07 al 09 de noviembre 2013 en el Centro de Exposiciones Jockey y el Imarpe estuvo presente en este evento que promueve el conocimiento y consumo de los recursos hidrobiológicos.

+ **Lanzamiento del Programa “¡Dame Anchoveta!”** El sábado 7 de diciembre, el Instituto del Mar del Perú participó en el lanzamiento de la campaña en el balneario Cerro Azul, en Cañete, impulsado por el Ministerio de la Producción y dirigido por la Ministra Gladys Triveño. Esta campaña tiene como objetivo informar sobre los beneficios de la anchoveta e incrementar su consumo en pos de la nutrición del país.

+ **Visita de universidades:** Universidad San Ignacio de Loyola, Universidad Federico Villarreal

+ **Feria de Educación y Responsabilidad Social:** el Instituto del Mar del Perú participó de esta Feria de Responsabilidad Social en pos de difundir a alumnos de diversos colegios el papel que cumple el IMARPE tanto como institución científica como institución estatal.

## 17 ASesoramiento DE NATURALEZA JURIDICA

OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE (%)
Asesoramiento Legal y Jurídico a la Alta Dirección	95 %

### 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 General de Asesoría Jurídica durante el año 2013, 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 el Decreto Legislativo N° 1017, modificado por la Ley 29873 y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 184-2008-EF, modificado por el Decreto Supremo N° 138-2012-EF. Asimismo, se ha procedido con la visación de los Contratos que suscribe la entidad en el marco del Decreto Legislativo N° 1057 que regula el Régimen Especial de Contratación Administrativa de Servicios – CAS, el mismo que ha sido modificado por la Ley N° 29849 y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 075-2008-PCM y modificado por el Decreto Supremo N° 065-2011-PCM, habiendo coordinado dichas acciones con la Unidad de Logística e Infraestructura y Unidad de Personal, según corresponde.

#### 2. EMITIR DICTÁMENES JURÍDICO LEGALES SOBRE ASPECTOS INHERENTES A LA INSTITUCIÓN:

La Oficina General de Asesoría Jurídica ha emitido pronunciamiento respecto a las consultas realizadas por la Secretaría General, la Dirección Ejecutiva Científica y la Alta Dirección, así como de las distintas áreas de la entidad han formulado durante el año 2013.

#### 3. INTERVENIR EN LA TRANSFERENCIA Y/O SANEAMIENTO DE LOS INMUEBLES DEL IMARPE, SEGÚN LOS REQUERIMIENTOS DE LA INSTITUCIÓN:

De conformidad a lo señalado por la Ley N° 29151 – Ley General del Sistema Nacional de Bienes Estatales y su Reglamento – Decreto Supremo N° 007-2008-VIVIENDA modificado por el Decreto Supremo N° 007-2010-VIVIENDA y Decreto Supremo N° 013-2012-VIVIENDA, la Unidad de Patrimonio, viene ejerciendo las funciones pertinentes para la transferencia y/o saneamiento de los bienes inmuebles del IMARPE en coordinación con la Oficina General de Asesoría Jurídica. En tal sentido durante el año 2013, se ha continuado con las gestiones correspondientes para lograr el saneamiento de bienes inmuebles de Propiedad del Instituto del Mar de Perú – IMARPE, en coordinación con los Laboratorios Costero y Continental y la Oficina General de Administración.

#### 4. FORMULAR PROYECTOS, EMITIR INFORMES LEGALES RESPECTO DE CONVENIOS A SUSCRIBIRSE ENTRE LA INSTITUCIÓN Y LAS DIVERSAS ENTIDADES NACIONALES E INTERNACIONALES Y LLEVAR UN INVENTARIO CORRELATIVO DE ELLOS:

Durante el año 2013, se ha suscrito veintinueve (29) Convenios/Acuerdos de Investigación con entidades nacionales, de acuerdo al siguiente detalle:

1. Adenda al Convenio Específico de Cooperación Científica y Tecnológica entre el Gobierno Regional de Lambayeque y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
2. Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Universidad Jorge Basadre Grohmann de Tacna y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
3. Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público de Huarney y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.



4. Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y el Instituto del Mar del Perú- IMARPE.
5. Convenio Marco de Cooperación Técnica Científica para el Estudio Multidisciplinario de la calidad de agua en la Cuenca del Lago Titicaca a suscribirse entre la Universidad Privada de Tacna – UPT y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
6. Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Gobierno Regional de Moquegua y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
7. Adenda al Convenio Específico de Cooperación entre el Moche Energy S.A.C. y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
8. Adenda al Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre el Gobierno Regional de la Libertad y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
9. Segunda Adenda al Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Gobierno Regional de la Libertad y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
10. Primera Adenda al Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Gobierno Regional de Arequipa y el Instituto del Mar del Perú- IMARPE, para la ejecución e implementación de la obra “Construcción del Laboratorio Costero de Investigación Costera y Acuícola del Instituto del Mar del Perú en la Región Arequipa”.
11. Convenio de Colaboración Interinstitucional de Certificación digital en el marco del Decreto Supremo N° 070-2011-PCM y el Decreto Supremo N° 105-2012-PCM entre el Registro Nacional de Identificación y Estado Civil –RENIEC y el Instituto del Mar del Perú -IMARPE.
12. Contrato de Asociación en Participación a suscribirse entre Domingo Rodas S.A., Corporación Pesquera Inca S.A.C., Universidad Nacional de Tumbes, Campos Sol S.A. y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE
13. Convenio Especifico de Cooperación Interinstitucional entre el Gobierno Regional de Moquegua y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE, para la Ejecución del PIP: “Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Investigación y Reproducción de los Principales Recursos Acuícolas Marinos en el IMARPE Sede Ilo, Región Moquegua”.
14. Convenio Marco de Cooperación Científica entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y Pro Delphinus.
15. Adenda N° 1 al Convenio Marco de Cooperación Científica, Técnica y Pesquera entre la Asociación Áreas Costeras y Recursos Marinos (ACOREMA y el Instituto del Mar del Perú –IMARPE.
16. Adenda al Convenio de Cooperación Técnica Científica para el Estudio Multidisciplinario en la calidad del Agua en la Cuenca del Lago Titicaca entre la Universidad Privada de Tacna –UPT y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
17. Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Gobierno Regional de Tumbes y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
18. Adenda N° 01 al Convenio Específico de Cooperación entre Moche Energy S.A.C. y el Instituto del Mar del Perú - IMARPE.
19. Convenio Específico de Cooperación Técnica entre el Gobierno Regional de Tacna y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE, para realizar Estudios de Línea Base, Plan de Manejo y Evaluación de Banco Donante del Componente Implementación Técnica de Repoblamiento del Proyecto “Fortalecimiento de la Cadena Productiva Acuícola de los Recursos Bentónicos Marinos de Importancia Comercial (Macha, Chanque y Concha de Abanico), en la Región de Tacna.-
20. Convenio Especifico de Cooperación Técnica entre el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) la Municipalidad Distrital de Socos y la Dirección Regional de Producción Ayacucho, para desarrollar el proyecto: Implementación de Módulos Prefabricados para la Eclósión de Ovas y Crecimiento de Alevinos de Trucha, en la Región Ayacucho, Provincia Huamanga, Distrito Socos.
21. Convenio Especifico de Cooperación Técnica entre el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) la Municipalidad Distrital de Chungui y la Dirección Regional de Producción Ayacucho, para desarrollar el proyecto: Implementación de Módulos Prefabricados para la Eclósión de Ovas y Crecimiento de Alevinos de Trucha, en la Región Ayacucho, Provincia Huamanga, Distrito Chungui
22. Convenio Especifico de Cooperación Técnica entre el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) la Municipalidad Distrital de Vinchos y la Dirección Regional de Producción Ayacucho, para desarrollar el proyecto: Implementación de Módulos Prefabricados para la Eclósión de Ovas y Crecimiento de Alevinos de Trucha, en la Región Ayacucho, Provincia Huamanga, Distrito Vinchos.
23. Convenio Marco de Cooperación Científica, Técnica y Educativa entre el Instituto del Mar del Perú y el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “Contralmirante Manuel Villar Olivera” de Zorritos-Tumbes.
24. Contrato de Asociación en Participación entre las Empresas Domingo Rodas S.A., Corporación Pesquera Inca S.A.C., Universidad Nacional de Tumbes, Camposol S.A. y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
25. Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
26. Adenda N° 2 al Convenio de Asistencia entre el Instituto del Mar del Perú y la Marina de Guerra del Perú – MGP, para la operación y mantenimiento del BIC. “HUMBOLDT”, BIC. “José Olaya Balandra” y BIC. “SNP2”.
27. Adenda N° 1 al Convenio Marco de Colaboración Interinstitucional entre la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau” – ENAMM y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
28. Convenio de Asociación para la ejecución de Proyecto “Producción de Semilla de Lenguado *Paralichthys adspersus*: Il Mejoramiento de las Técnicas de Larvicultura”.
29. Contrato de Adjudicación de Recursos No Reembolsables (RNR) que otorga la Unidad Coordinadora del Programa de Ciencia y Tecnología para la Ejecución de proyecto de Investigación aplicada “Producción de Semillas de Lenguado *Paralichthys adspersus*: Il Mejoramiento de las Técnicas de Larvicultura”.

Asimismo, durante el año 2013 se ha suscrito ocho (08) Convenios/Acuerdos de Investigación con entidades extranjeras, de acuerdo al siguiente detalle:

1. Convenio entre el Instituto Coreano de Ciencia Oceánica y Tecnológica – KIOST y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
2. Convenio Especifico de Cooperación Técnica entre World Wildlife Fund Inc – WWF y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE, recopilación de información biológico-pesquera del recurso perico (*coryphaena hippurus*) desembarcado en la caleta de Pucusana, durante marzo y abril de 2013.
3. Memorándum de Entendimiento –MDE entre EUROMARINE y el Instituto del Mar del Perú - IMARPE.
4. Adenda al Convenio entre el Instituto Coreano de Ciencia Oceánica y Tecnología –KIOST y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
5. Convenio Especifico de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto del Mar del Perú- IMARPE, y el Institut de Recherche Our Le Developpment –IRD, para la edición del “Atlas de la Pesca Artesanal Peruana”.
6. Convenio Especifico entre el Instituto Coreano de Ciencia Oceánica y Tecnología – KIOST y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
7. Contrato de Investigación N° 18007/RO entre el organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y el Instituto del Mar del Perú –IMARPE, para la ejecución del Proyecto CRP-IMARPE \_”Vulnerabilidad del Ecosistema Peruano de Afloramiento Costero a la Acidificación Marina”.
8. Adenda N° 1 al Convenio de Creación de un Laboratorio Mixto Internacional entre el Instituto del Mar del Perú y el Instituto de Investigación para el Desarrollo – IRD.

#### **5. PATROCINAR A LA INSTITUCIÓN EN LOS PROCESOS JUDICIALES**

Durante el año 2013 se ha patrocinado al IMARPE en los procesos contenciosos administrativos, así como en procesos judiciales en materia civil, laboral y penal en los que interviene y es parte. Asimismo, se ha patrocinado a la entidad en los procesos de arbitraje en los que es parte.

#### **6. ELABORAR LA AGENDA Y ACTAS DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO**

En coordinación con la Dirección Ejecutiva Científica, durante el año 2013, la Oficina General de Asesoría Jurídica, ha elaborado las agendas y actas correspondientes a las siguientes sesiones de Consejo Directivo:

1.	Primera Sesión Ordinaria	08.01.13
2.	Primera Sesión Extraordinaria	17.01.13
3.	Segunda Sesión Ordinaria	19.02.13
4.	Segunda Sesión Extraordinaria	12.03.13
5.	Tercera Sesión Ordinaria	21.03.13
6.	Cuarta Sesión Ordinaria	17.04.13
7.	Quinta Sesión Ordinaria	21.05.13
8.	Sexta Sesión Ordinaria	18.06.13
9.	Séptima Sesión Ordinaria	23.07.13
10.	Octava Sesión Ordinaria	20.08.13
11.	Tercera Sesión Extraordinaria	18.09.13
12.	Novena Sesión Ordinaria	24.09.13
13.	Cuarta Sesión Extraordinaria	01.10.13
14.	Décima Sesión Ordinaria	22.10.13
15.	Undécima Sesión Ordinaria	19.09.13

#### **7. CONVOCAR A LOS MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO A LAS SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO; ASÍ COMO SUSCRIBIR LA DOCUMENTACIÓN QUE DISPONGA EL PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO:**

La Secretaría del Consejo Directivo, a cargo de la Oficina General de Asesoría Jurídica, ha convocado con la anticipación debida, Once (11) Sesiones Ordinarias y cuatro (04) Sesiones Extraordinarias, que ha celebrado el Consejo Directivo del IMARPE, durante el año 2013.

#### **8. COORDINAR ESTRECHAMENTE CON LA DIRECCIÓN EJECUTIVA, LA ELABORACIÓN DE LA AGENDA PARA EL CONSEJO DIRECTIVO**

Durante el año 2013, la Oficina General de Asesoría Jurídica a cargo de la Secretaría del Consejo Directivo ha coordinado la elaboración de las Agendas para las sesiones que el Consejo Directivo ha celebrado

#### **9. SUSCRIBIR LAS CERTIFICACIONES DE LOS ACUERDOS DE CONSEJO DIRECTIVO Y REMITIRLAS A LA DIRECCIÓN EJECUTIVA PARA SU EJECUCIÓN POSTERIOR:**

Durante el año 2013 la Secretaría del Consejo Directivo, a cargo de la Oficina General de Asesoría Jurídica, ha suscrito las Certificaciones de los Acuerdos N° 01 al N° 74 adoptados por el Consejo Directivo. Asimismo, una vez suscritas las certificaciones correspondientes, han sido remitidas a la Dirección Ejecutiva Científica para la ejecución correspondiente

#### **10. LLEVAR LA NUMERACIÓN, REGISTRO, PUBLICACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y CUSTODIA DE LOS ACUERDOS DEL CONSEJO DIRECTIVO:**

La Oficina General de Asesoría Jurídica viene llevando la numeración, registro, publicación, distribución y asimismo, viene efectuando la custodia de las Certificaciones de los Acuerdos de Consejo Directivo adoptados del 08.01.13 al 19.11.13, respectivamente, fechas en las que se han celebrado de la Primera Sesión hasta la Undécima Sesión Ordinaria y de la Primera Sesión hasta la Cuarta Sesión Extraordinaria, del Consejo Directivo del IMARPE.

## EVALUACION

El logro de los objetivos planteados contribuye a la cautela de los intereses inherentes a la entidad.

## PRODUCTOS

La Oficina General de Asesoría Jurídica emite informes legales respecto del avance de los procesos judiciales. Asimismo, sobre la procedencia de efectuar contrataciones que la entidad requiere para el cabal cumplimiento de las funciones que por Ley tiene asignadas. Además se emite informes legales para la aprobación y autorización de suscripción de los convenios que se celebra con entidades nacionales y extranjeras, de conformidad al Decreto Legislativo N° 95 y su Reglamento aprobado por Resolución Ministerial N° 345-2012-PRODUCE.

## 18 ACCIONES DE PLANIFICACION

OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE (%)
Acciones de Planeamiento	99 %

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### + PRESUPUESTO:

- Programación trimestral y notas de incremento y disminución del PCA.
- Elaboración de certificaciones y compromisos anuales del PCA. Priorizaciones mensuales internas.
- Preparación de Notas modificatorias, Créditos suplementarios (MEF, Contabilidad Pública de la Nación, Contraloría General de la Republica, Congreso).
- Elaboración del Presupuesto del 2014 – MEF / Programación (Congreso)
- Elaboración de Programas presupuestales (PPr), por resultados -2014 version final.
- Se desarrolló acciones de control y verificación de la ejecución de ingresos y egresos, de acuerdo a las disposiciones de racionalidad y austeridad 2013
- Preparación de Resoluciones Directorales de Notas Modificatorias, Creditos suplementarios, dirigidos a los organismos competentes (Congreso, MEF, Contraloría y Contabilidad Pública de la Nación).
- Elaboración de los estados financieros – presupuestal II, III y IV trim
- Elaboración de conciliación al I sem 2013
- Evaluación del Ppto institucional I sem 2013.

#### Convenios y Proyectos – Opinión Técnica:

- Se elaboró 56 Resoluciones Directorales de autorización de viaje de funcionarios y profesionales, a efectos de participar en diferentes eventos científicos a nivel internacional, cuyo financiamiento fue asumido por los organizadores; asimismo, se autorizaron 21 participaciones cuyo gasto fue asumido por la institución, generando un gasto aproximado de \$ 83,825.00

- Asimismo, se realizó el análisis y revisión para su posterior suscripción los Convenios que a continuación se detallan:
  - Addenda al Convenio Marco de Cooperación Científica Técnica y Académica entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión – Facultad de Ingeniería Pesquera de Huacho.
  - Addenda al Convenio de Asistencia entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y la Marina de Guerra del Perú – MGP, para la Operación y Mantenimiento del BIC “Humboldt” y BIC “SNP-2”.
  - Convenio entre el instituto Coreano de Ciencia Oceánica y Tecnología – KIOST y el Instituto del Mar del Perú - IMARPE
    - Proyecto de Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Ministerio de la Producción (PRODUCE), Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero (FONDEPES), Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Universidad Nacional de Santa (UNS) y la Asociación Empresarial de Productores de Cultivos Marinos de España (APROMAR)
    - Proyecto de Adenda al Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Gobierno Regional de Arequipa y el Instituto del Mar del Perú (IMARPE), para la ejecución e implementación de la obra: “Construcción del Laboratorio Costero de Investigación Pesquera y Acuícola del Instituto del Mar del Perú en la Región Arequipa
    - Proyecto de Segunda Adenda al Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Gobierno Regional de La Libertad y el Instituto del Mar del Perú (IMARPE)
    - Proyecto de Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre el Gobierno Regional de Moquegua y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE, para la ejecución del PIP “Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Investigación y reproducción de los Principales Recursos Acuícolas Marinos en el IMARPE Sede Ilo – Región Moquegua”
    - Proyecto de Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Servicio Nacional de Areas Naturales protegidas por el Estado – SERNANP y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
    - Proyecto de Convenio entre la Universidad ESAN y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.

- Proyecto de Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y el Institut De Recherche Pour Le Developpement para la Edición del “Atlas de la Pesca Artesanal Peruana”.
- Proyecto de Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Centro de Desarrollo y Pesca Sustentable – DePesca y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
- Proyecto de Convenio Marco de Cooperación Científica Técnica y Educativa entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “Contralmirante Manuel Villar Olivera” de Zorritos-Tumbes.
- Proyecto de Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Gobierno Regional de Arequipa y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE, para la ejecución e implementación de la Obra: “Construcción del Laboratorio Costero de Investigación Pesquera y Acuícola del Instituto del Mar del Perú en la Región Arequipa.
- Proyectos de Convenios Específicos de Cooperación Técnica a suscribirse entre la Municipalidad Distrital de Vinchos, la Municipalidad Distrital de Socos, la Municipalidad Distrital de Chungi y la Dirección Regional de Ayacucho y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE
- Proyecto de Convenio Específico a suscribirse entre el Instituto de Ciencia y Tecnología Oceánica de Corea – KIOST y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
- Proyecto de Convenio Específico de Cooperación Técnica entre el Gobierno Regional de Tacna y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE, para realizar estudios de Línea Base, Plan de Manejo y Evaluación de Bancos Donante de Componente Implementación Técnica de Repoblamiento del proyecto “Fortalecimiento de la Cadena Reproductiva acuícola de los recursos bentónicos marinos de importancia (machaca, chanque y concha de Abanico) en la Región de Tacna.
- Proyecto de Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOP) y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
- Proyecto de Convenio de Cooperación Científica, Técnica y de Formación entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y el Instituto de Investigación para el Desarrollo – IRD de Francia.
- Proyecto de Adenda Nro.1 al Convenio de Creación de un Laboratorio Mixto Internacional entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y el Instituto de Investigación para el Desarrollo – IRD de Francia.
- Proyecto de Adenda Nro.2 al Convenio de Asistencia entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y la Marina de Guerra del Perú – MGP para la operación y mantenimiento del BIC Humboldt, BIC José Olaya Balandra y BIC SNP2.
- Contrato de Asociación en participación a suscribirse entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE, la Universidad Nacional de Rumbes y las Empresas Domingo Rodas S.A, Corporación Pesquera Inca SAC, Camposol S.A.
- Renovación del Convenio de Asistencia entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y la Marina de Guerra del Perú – MGP, para la operación y mantenimiento del BIC Humboldt, BIC José Olaya Balandra y BIC SNP”.
- Proyecto de Adenda N°1 al Convenio Marco de Colaboración Interinstitucional a suscribirse entre la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau” y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE
- Proyecto de Convenio Específico de Cooperación Técnica a suscribirse entre el Word Wildlife Fun Inc-WWF y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE – “Aportes para el Manejo Eco sistémico de las pesquerías pelágicas en el mar peruano – Fase 1”.
- Proyecto de Convenio de Colaboración Interinstitucional entre el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE
- Convenio de Asociación para la ejecución del proyecto “Monitoreo oceanográfico y ambiental mediante vehículo submarino sensorizado operado remotamente”, a suscribirse entre la Pontificia Universidad Católica del Perú y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE

#### **+ PLANES, ORGANIZACIÓN Y METODOS:**

- Elaboración de los formatos para la Rendición de Cuentas del Titular 2012, a ser remitidas a la Contraloría General de la República.
  - Presentación del POI - PTI 2013 al Director Ejecutivo Científico, para su visación y posterior elevación ante el Consejo Directivo para su aprobación.
  - Evaluación del Plan Operativo y Plan de Trabajo Institucional (POI-PTI) del I, II, III y IV trimestre y resumen ejecutivo al I semestre y Anual.
  - Información para la programación y formulación del Presupuesto 2014 (programas, productos y Planes Operativos)
  - Formulación de las metas institucionales para el CEPLAN. Plan Bicentenario al 2012.
  - Adecuación del Reglamento Interno de Trabajo (RIT)
  - Elaboración, versión final del Plan Estratégico Institucional – PEI 2013 - 2016
  - Información sobre Políticas de Obligatorio cumplimiento – D.S. 027: CONCYTEC y MINDES
  - Formulación del Plan Operativo y Plan de Trabajo Institucional 2014
- 
- Proyecto de Directiva Interna “Autorización de Viajes y Asignación de Pasajes y Viáticos por Comisión de Servicios Dentro y Fuera del País”.
  - Proyecto de Directiva Interna “Contratación Directa de Servicio de Terceros o Eventuales”.
  - Proyecto de Directiva Interna “Exoneración de Procedimientos de Selección para la Contratación de Bienes, Servicios y Obras”.
  - Consolidación y elaboración del Proyecto Final del Manual de Organización y Funciones (MOF) para aprobación del Consejo Directivo del IMARPE. Informe Técnico Sustentatorio
  - Elaboración del Proyecto de Resolución Directoral que aprobó el Manual de Organización y Funciones – MOF del IMARPE, siendo suscrita mediante Resolución Directoral N°DEC-282-2013 del 15 de noviembre de 2013

- Plan de Trabajo para la Revisión, Reajuste, Consolidación y Compendio de los Procedimientos Administrativos para el Proyecto de Manual de Procedimientos Administrativos del IMARPE.
- Proyecto de Reglamento de Atención a Usuarios de la Biblioteca Especializada en Ciencias del Mar “Humberto Fuentes Tapia”.
- Información sobre los Avances de la Entidad, en relación al Plan Nacional de Simplificación Administrativa 2013 – 2016 para la Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros.

- II Proyecto Preliminar de la Directiva Interna “Asignación de Gratificación de Mar y de Puerto”.
- Organización y conducción de procesos de selección encargados como Presidente del Comité Especial Permanente.
- Proyecto Final de la Directiva Interna N°004-2013-IMP “Autorización de Viajes y Asignación de Pasajes y Viáticos por Comisión de Servicios Dentro y Fuera del País”, aprobación del Titular del Pliego del IMARPE que concluyó con su aprobación el 21 de noviembre de 2013.

- Informe de la Implementación de Recomendación – Informe N°002-2013-2-0068 “Examen Especial al Desarrollo del Proceso de Actividades de Investigación Científica para la Determinación de Vedas y Cuotas Pesqueras del Recurso Anchoqueta, correspondiente al período 2012” presentado por el Órgano de Control Institucional del IMARPE, recomendando la elaboración y aprobación del Manual de Organización – MOF del IMARPE (CONCLUSIÓN N°01), en el marco de la normativa vigente y en concordancia con el Reglamento de Organización y Funciones – ROF del IMARPE, que incluya las funciones del Área Funcional de Investigaciones de Recursos Neríticos Pelágicos. Se dio por implementada la recomendación con la aprobación de la Resolución Directoral N°DEC-282-2013 del 15 de noviembre de 2013.

- Opinión del Proyecto de Directiva para la Ejecución de los Trabajos de Reparación, Mantenimiento y Carena del BIC JOSÉ OLAYA BALANDRA, elaborado por el Área Funcional de Flota. Nuestro pronunciamiento fue en el sentido de que **las normas internas NO se formulan para regular la ejecución contractual de una contratación pública como es el caso entre el IMARPE y el SIMA - CHIMBOTE**; es decir, éstas no se elaboran para normar las contraprestaciones pactadas con los contratistas o proveedores adjudicados, mediante Contrato formalmente suscrito; o, a través de Órdenes de Compra o de Servicio. Sin embargo, para cumplir con las obligaciones contraídas por el IMARPE con terceros, **Sí corresponde, al Área Funcional de Logística e Infraestructura (AFLeI), de acuerdo a nuestra organización interna, la responsabilidad de verificar y controlar el cumplimiento de la ejecución contractual entre la empresa SERVICIOS INDUSTRIALES DE LA MARINA S.A. – SIMA PERÚ S.A. y el IMARPE, para el servicio de reparación, mantenimiento y carena (diqueo) del BIC JOSÉ OLAYA BALANDRA**, en base a lo consignado en el Contrato de Servicio N°0017-2013-IMP, en las Bases Integradas de la Adjudicación por Exoneración N°0005-2013-IMP; así como, en su oferta técnica y económica adjudicada del proveedor, tomando en cuenta que la vigencia del Contrato, debe computarse desde el día siguiente de la suscripción del Contrato o desde el día siguiente de cumplir las condiciones establecidas en las Bases.

- Elaboración del Informe Técnico Sustentatorio para la Modificación del Cuadro para Asignación de Personal (CAP) del IMARPE, en mérito a los mandatos judiciales, conforme a lo precisado en los Juzgado Especializado de Trabajo del Callao en las Resoluciones correspondientes, interpuesto por personas que prestaron servicio al IMARPE bajo el régimen de contratación administrativo de servicios (RECAS), cuyos procesos concluyeron con sentencia que ordena a la Institución; entre otros, con la incorporación de los demandantes, como trabajadores con contrato de trabajo del régimen laboral de la actividad privada, a plazo indeterminado.

- Elaboración del Proyecto Final de la Directiva Interna “Pago de Gratificación de Mar” que fue sometido a consulta legal respecto a la legalidad que recae en lo establecido en la referida norma interna; toda vez, que con su aprobación, el IMARPE no estaría vulnerando la prohibición establecida en el Artículo 3° del Decreto Supremo N°159-2012-PRODUCE, que aprueba la escala remunerativa de nuestra Institución; así como, lo dispuesto en el numeral 3.4 de la Resolución Directoral N°013-92-INAP-DNP, que aprueba el Manual Normativo de Personal N°002-92 “Desplazamiento de Personal”.

## + PROYECTOS

### 1. Huanchaco SNIP 60287,

Se conformo el comité ad hoc, para la compra del equipamiento (10 equipos principales) de dicho laboratorio, el cual asciende a la suma de S/. 1,618,657 nuevos soles (un millón con seis cientos treinta y tres mil doscientos cuarenta nuevos soles).

A fines de diciembre (27/12) se tiene un compromiso de devengado al 95 %. Se esta coordinando con los proveedores la entrega de los equipos al más breve plazo.

### 2. Arequipa SNIP 66280

El Gobierno Regional ha designado el Ingeniero Residente de Obra. Están en la etapa de movimiento y asentamiento de tierra, luego se procederá al encementado de las bases, como primera parte. Se tiene planificado la adquisición de equipos (10 equipos principales) equivalente a S/. 2,213,760 nuevos soles (dos millones doscientos trece mil setecientos sesenta nuevos soles).

A fines de diciembre (27/12) se tiene un compromiso de devengado al 85 %. Se esta coordinando con los proveedores la entrega de los equipos al más breve plazo.

## + Proyectos en etapas de Pre-inversión (formulación):



- "Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de las Sedes Descentralizadas del IMARPE de Tumbes, Paita y Santa Rosa – Zona Norte". Avance físico al 30 %, se está haciendo el estudio del mercado de la propuesta de diseño arquitectónico, del análisis de suelo y diseño de instalaciones mecánicas.

- "Mejoramiento de los servicios científicos y tecnológicos de la sede central del IMARPE, distrito del Callao, provincia Constitucional del Callao, región Callao". Avance al 30 %, se está haciendo el estudio del mercado de la propuesta de diseño arquitectónico y el estudio de mercado de los servicios del IMARPE.

- "Ampliación de la capacidad de Investigación Pesquera y Oceanográfica del Instituto del Mar del Perú – IMARPE". Avance al 30 %. El área de logística está haciendo el estudio del mercado. Se está coordinando con la OGPP de Produce su opinión para el financiamiento con los derechos de pesca.

**+ ACTIVIDADES, FINANCIADAS CON RECURSOS DE LOS DERECHOS DE PESCA:**

- Reparación, mantenimiento y carena del BIC José Olaya Balandra, embarcación que es utilizada para la investigación pesquera y oceanográfica de los recursos hidrobiológicos a lo largo del litoral peruano en zonas costeras y en alta mar (entre 20 y 200 millas de costa).

A la fecha se ha devengado el 39.70%, S/.1'398,357.00

- Reparación, mantenimiento, carena y modificación estructural del BIC SNP-2, embarcación utilizada para la investigación pesquera y oceanográfica de los recursos hidrobiológicos a lo largo del litoral peruano en zonas costeras, cubriendo las primeras 40 millas de costa.

Se tiene un devengado del 92%, S/.2'116,000.00

- Ejecución de las actividades:

+ "Observación y evaluación en tiempo real del subsistema pelágico del ecosistema de la corriente de Humboldt, utilizando como plataforma la flota de cerco", por un monto ascendente a S/. 2'607,000.00 Nuevos soles.

A la fecha se ha devengado 28.48%, S/.742,473.60.

+ "Evaluación hidroacústica de recursos pelágicos a bordo del BIC Humboldt-Cr.1308-11, en las costas de Tumbes hasta Tacna", por un monto de S/.1'896,281.00 nuevos soles.

Se ha devengado el 100%.

- Mediante Resolución Ministerial N°350-2013-PRODUCE, autorizan la transferencia de recursos financieros para la ejecución de las siguientes actividades:

+ Estimación de parámetros biológico-pesqueros para el manejo sostenible de los recursos marinos, costo ascendente a S/.1'338,000.00 nuevos soles.

+ Fortalecimiento del Sistema de prevención para la alerta temprana de especies de fitoplancton potencialmente tóxicas en Paita, Chimbote, Callao y pisco, costo ascendente a S/.1'419,800.00 nuevo soles.

**EVALUACIÓN:**

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 permitiera realizar una evaluación precisa en base a los indicadores y porcentaje de avances (físico y financiero) en cada meta.

**19 ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS HUMANOS, FINANCIEROS Y LOGISTICOS**

OBJETIVOS	Porcentaje de Avance (%)
<b>Administración de Recursos Humanos</b>	<b>100 %</b>

Total= 98 %

**RESULTADOS PRINCIPALES:**

- Cumplir con el pago de remuneraciones, beneficios y las contribuciones a la Seguridad Social de conformidad con las normativas vigentes.

- Se continúa con la revisión, depuración, actualización y catalogación de la data de los Legajos Personales para dar cumplimiento a la Directiva N° DE-002-2008-IMARPE "Administración, Organización, Actualización y Seguridad de los Legajos Personales de los trabajadores del IMARPE" y su inmediato registro en el Módulo de Personal – Integrix.

- Se brinda información al personal referente a sus capacidades y su seguridad en su entorno laboral, tanto de la sede central, como a los Laboratorios Costeros.

- Se cumple con las el Programa de Atención Médico Familiar.

**PRODUCTOS:**

- Planillas de Haberes, Boletas de Pago, Reportes de Descuentos, Resumen de Planillas de Haberes, PDT 601, PLANILLA ELECTRONICA, Declaración Pago de Aportes AFP, Elaboración de Pago de Retenciones Judiciales, Envío de Planillas de Haberes, SIAF – MEF, AFPNET.
- Modulo de gestión de recursos RRHH del la DNPP- MEF
- Reporte a la Autoridad Nacional del Servicio Civil –SERVIR de información de personal.
- Información sobre el Recurso Humano de IMARPE, solicitado por el Ministerio de la Producción

**UNIDAD DE CONTABILIDAD : 95 %**

- Presupuesto	100 %
---------------	-------

**RESULTADOS PRINCIPALES**

La elaboración de la Evaluación de Presupuesto de Ingresos, Gastos e Inversión al Cierre del Ejercicio para la Cuenta General de la República.

**- Compromiso de Ordenes de Compras, Servicios y Otros.**

Se efectuó el compromiso de Ordenes de Compras, Ordenes de Servicios, Planillas, de Remuneraciones, Planillas de Pensiones, Planillas de Dietas, Planilla de Subsidio por Gasto de Fallecimiento(D.L. N°20530), Planilla de Subsidio por Gasto de Sepelio(D.L. N°20530), Resoluciones Directorales, Encargos, Viáticos, Sentencias Judiciales y Otros.

**- Elaboración de Informes de Gestión Presupuestal.**

Elaboración mensual de documentos informando a la Coordinadora del Area Funcional de Contabilidad la Ejecución de Compromisos por las Fuentes de Financiamiento de Recursos Ordinarios, Recursos Directamente Recaudados y Donaciones y Transferencias.

Elaboración de Informes de Anulaciones de Ordenes de Compra y Ordenes de Servicio.

Elaboración de las Notas de Modificación Presupuestal.

Elaboración de Informes sobre Gastos de Publicidad Estatal Trimestral.

Elaboración de Informes de Cruceos.

Elaboración de compromisos de acuerdo a la Certificación Presupuestal y Compromiso Anual.

- Fiscalización	100 %
-----------------	-------

**RESULTADOS PRINCIPALES:**

- La Conciliación y análisis de la Cuenta 1205.05 Entregas a Rendir Cuenta y encargos Generales con el Área de Integración Contable se hará semestralmente.

- Se realizó el trámite de Órdenes de Compra y Servicio remitidos por la Unidad de Logística e Infraestructura

- Se realizó el trámite de las solicitudes de encargos y viáticos de los trabajadores de la Sede Central y Laboratorios Costeros.

**EVALUACION**

Contribuye para realización de las diferentes actividades (Cruceos de Investigación, Prospecciones, Monitoreos, Trabajos de campo) para los logros institucionales.

**PRODUCTOS:**

Del resultados se obtiene que al segundo trimestre se generó (2) Conciliación de la cta. 1205.05 Entregas a Rendir Cuenta, (4958) Trámites de Órdenes de Compra y Servicio y (2445) Tramites de Encargo y viáticos.

- Integración	86 %
---------------	------

**RESULTADOS PRINCIPALES:**

**- Información Financiera y Presupuestaria Mensual y Trimestral**

Se ha elaborado los Estados Financieros y Presupuestales: Estado de Situación Financiera EF-1, Estado de Gestión EF-2, Notas a los Estados Financieros, Hojas de Trabajo para la formulación del Estado de Situación Financiera, Estado de Gestión, Balance de Comprobación y Estado de Ejecución de Presupuesto de Ingresos y Gastos EP-1 y otros correspondiente al Primer Trimestre, Primer Semestre y Tercer Trimestre 2013 , habiéndose presentado a la Dirección Nacional de Contabilidad Pública según Oficios No. OGA-274, 362 y 453-13-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 los compromisos devengados, girados, pagado y entregados correspondiente al I, II, III y IV Trimestre 2013.

**- 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 setiembre 2013, se han efectuado Arqueos Sorpresivos de Fondos en la sede central, habiéndose emitido el Informe No. AFC-044, 058, 100, 135, 171, 211 y 291-2013.

**- Compromisos Pendiente de Documentación Sustentatoria**

Seguimiento de los compromisos Devengados pendiente de documentación sustentatoria Ejercicio 2012 (Memorándum No. AFC-020, 024, 027, 028 y 033-2013).

Ejercicio 2013 (Informe No. AFC-116 y Memorándum No. AFC-08, 108, 121, 144, 164, 183, 201 y 210 -2013)

**- Elaboración de la Información para la Declaración Jurada PDT-621**

Se ha elaborado el "Reporte de Información de Compras", para la Declaración Jurada del PDT-621 de los meses: diciembre 2012 y enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, setiembre, octubre y noviembre 2013 (Memorándum No AFC-032, 053, 070, 073, 090, 111, 134, 161, 171, 189, 197 y 226 -2013).

**- Elaboración del Certificado de Retenciones**

Se han elaborado los Certificados de Retención del Ejercicio 2012 del Personal con Contratos Administrativo de Servicios-CAS 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 del mes de noviembre y diciembre 2012, según Oficios OGA No. 019 y 052-2013-PRODUCE/IMP y enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, setiembre y octubre 2013, con oficio OGA No. 159, 237, 255, 286, 334, 366, 394, 430, 468 y 501-2013-PRODUCE/IMP.

**- 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, 0000-635286 Banco de la Nación, de los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, setiembre y octubre 2013, según Memorándum No. AFC-088, 091, 106, 127, 129, 172, 196 y 212-2013.

**- 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, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto y setiembre 2013.

**- Conciliaciones Kardex Físico Valorizado**

Se han elaborado y efectuado las Conciliación de Bienes y Suministro de Funcionamiento del Tesoro Público y Convenios a través del SIGA versus registros contables de los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto y setiembre 2013.

**UNIDAD DE TESORERIA : 100 %**

**RESULTADOS PRINCIPALES:**

**+ Recaudación**

Durante el ejercicio del presente año se captaron, registraron y depositaron S/. 722,060.44 Nuevos Soles, correspondiente a la Fuente de Financiamiento (02) Recursos Directamente Recaudados (RDR), Rubro (09) el mismo que tuvo el siguiente comportamiento mensualizado:

<b>Recursos Directamente Recaudados – IV Trim 2013</b>	
Enero	68,684.25
Febrero	61,217.77
Marzo	44,069.84
Abril	32,100.04
Mayo	50,008.48
Junio	107,729.15
Julio	66,496.46
Agosto	64,087.25
Setiembre	36,982.52
Octubre	29,827.03
Noviembre	69,493.34
Diciembre	91,364.31
<b>TOTAL S/.</b>	<b>722,060.44</b>

#### + Transferencia de Recursos a la Cuenta Única del Tesoro

Se ha dado cumplimiento a la Resolución Directoral N° 063-2012-EF/52.03 donde "Dictan disposiciones sobre la centralización de los Recursos Directamente Recaudados de las Unidades Ejecutoras del Gobierno Nacional, en la Cuenta Principal del Tesoro Público – CUT". Habiendo efectuado las transferencias respectivas y haber obtenido Asignaciones Financieras al Cuarto Trimestre por un monto ascendente a S/. 10'927,745.96 Nuevos Soles., el mismo que se desagrega de la siguiente manera:

<b>Transferencia de Recursos al CUT – IV Trim 2013</b>	
Ingresos Propios	285,379.54
Otros Ingresos	167,054.66
Transferencia de Produce	9'122,821.00
Encargos	18,432.00
Saldo de Balance	1'100,000.00
Intereses generados	103,720.99
Transferencia interbancaria	130,337.77
<b>TOTAL S/.</b>	<b>10'927,745.96</b>

#### + Emisión de Recibos de Ingreso

Se han emitido 1,745 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).

<b>Recibos de Ingreso emitidos – IV Trim 2013</b>	
Enero	152
Febrero	94
Marzo	131
Abril	130
Mayo	136
Junio	128
Julio	136
Agosto	166
Setiembre	136
Octubre	120
Noviembre	243
Diciembre	173
<b>TOTAL</b>	<b>1,745</b>

#### + Reversiones al Tesoro Público

Se efectúan de acuerdo a los menores gastos, generalmente en efectivo, por parte de las personas que obtuvieron fondos por Encargos y Viáticos para la ejecución de sus actividades de investigación, informe que se remite en forma mensual al Área Funcional de Contabilidad para su registro y control respectivo.

#### + Rendiciones del Fondo de Caja Chica

Mediante Resolución Directoral N° OGA-001-2013 del 07.01.2013 se aprobó la apertura del Fondo de Caja Chica por S/.40,000.00 (CUARENTA MIL Y 00/100 NUEVOS SOLES), designándose a la Sra. **Econ. Haydée María Cruz Sáenz Apari**, como encargada de su manejo.

Se designa a partir del 09 octubre 2013 según Resolución Directoral OGA – 100 – 2013, se designa al **Sr. Ireño Carbajal Mejía**, la encargatura del Manejo del Fondo de Caja Chica en reemplazo de la Sra. **Econ. Haydée María Cruz Sáenz Apari**

Al Cuarto Trimestre 2013 se ha efectuado 16 reposiciones del Fondo de Caja Chica de acuerdo al siguiente detalle:

<b>Meses</b>	<b>Nº de Rendiciones</b>	<b>Importe (S/.)</b>
Enero		
Febrero	1	21,126.90
Marzo	1	20,404.88

Abril	3	54,090.57
Mayo	1	17,832.29
Junio	1	24,179.14
Julio	2	37,028.43
Agosto	1	25,100.01
Setiembre	2	39,141.63
Octubre	1	17,233.15
Noviembre	2	45,754.85
Diciembre	1	17,194.03
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>19,085.88</b>

#### + Registros en el Sistema Integrado de Administración Financiera – SIAF-SP.

Se ingresan los documentos que generan Ingreso, así como obligaciones de pago al Sistema Integrado de Administración Financiera - SIAF como son: Órdenes de compra y servicios, planillas, aportaciones, tributos y otros, elaborándose los Comprobante de Pago respectivos, por toda Fuente de Financiamiento, habiéndose emitido 11,440 documentos, según detalle:

Los pagos a Proveedores y Contratistas se efectúan mediante abonos en cuenta, en virtud a lo dispuesto en la Directiva de Tesorería 2007.

En lo que respecta al pago de remuneraciones, pensiones y CAS se realiza de acuerdo al Cronograma de Pagos que se publica en el diario oficial "El Peruano"; a través del abono en cuenta de ahorro utilizando las transferencias bancarias, Cartas Ordenes Electrónicas, al Sistema Tele crédito del BCP. y NET CASH del BBVA.

El pago por concepto de Dietas al Consejo Directivo es por cada sesión realizada mediante transferencia bancaria

<b>Comprobantes de Pago – IV Trim 2013</b>	
Enero	634
Febrero	506
Marzo	773
Abril	783
Mayo	1050
Junio	826
Julio	939
Agosto	1047
Setiembre	947
Octubre	1165
Noviembre	1235
Diciembre	1535
<b>TOTAL</b>	<b>11,440</b>

#### + Trámite de Comprobantes de Pago Cancelados

Estos documentos (Expedientes) cancelados 11,440, son remitidos junto con su documentación sustentatoria al Área Funcional de Contabilidad para su registro y custodia definitiva, de esos documentos emitidos al 27 de diciembre del 2013 se han entregado el 98.10% del total, y la diferencia se encuentra distribuido de la siguiente manera: 1.4% pendiente de devolución por los Coordinadores de los Laboratorios Costeros, 0.5% (03) C.P. con Cheques en Cartera, pendiente de pagos (retención en planilla de haberes, SURA) y servicios de terceros.

#### + Control de las Retenciones y Pago de Tributos

Se presenta el consolidado de las Declaraciones Juradas de enero a noviembre 2013 es el siguiente:

CONCEPTO	IMPORTE S/.
Impuesto a la Renta 4º Categoría	443,941.00



Sistema Nacional de Pensiones	406,874.00
Es Salud Vida	5,845.00
Es Salud Seguro Regular Trabajador	1,299,712.00
Es Salud Seguro Regular Pensionistas	44,974.00
Impuesto a la Renta 5º Categoría	1,380,584.00
Régimen de Retenciones 6% I.G.V.	276,114.00

La declaración del Periodo diciembre 2013 se realizara el 23 de Enero 2014 ante SUNAT.

**+ Registro en Libros Bancos**

Tenemos diez (10) Cuentas Corrientes Bancarias Operativas, teniendo cada una de ellas su Libro de Bancos

**+ 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.

**+ Registro, Control y Análisis del Libro Registro de Ventas**

Esta Área Funcional 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 de enero a noviembre del 2013 son las siguientes:

<b>Ventas - IV Trim 2013</b>		
	<b>Base imponible</b>	<b>IGV 18%</b>
Enero	59,682.80	10,743.05
Febrero	50,623.80	9,112.35
Marzo	37,182.03	6,692.81
Abril	27,541.86	4,957.58
Mayo	71,543.17	12,877.91
Junio	61,860.25	11,134.90
Julio	56,917.49	10,245.17
Agosto	55,019.38	9,903.55
Setiembre	30,056.00	5,410.00
Octubre	25,169.00	4,530.00
Noviembre	62,018.00	11,163.00
Diciembre		
TOTAL S/.	537,613.78	96,770.32

**+ 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.**

El Área funcional de Tesorería dentro de las 24 horas de recibido el efectivo y/o cheque deposita en su respectiva Cuenta Corriente, en cumplimiento a las disposiciones de la Directiva de Tesorería.

**+ Conciliación de cuentas**

Trimestralmente efectuamos las Conciliaciones de Cuentas de Enlace con la Dirección Nacional de Endeudamiento y Tesoro Público.

Conciliación de Transferencias – Ministerio de la Producción

Conciliación con la Contaduría General de la República (AF-9, AF- 9 A, AF-9B, AF 9C)

## EVALUACION

A través de la programación de los Fondos Públicos se conoce la oportunidad y disponibilidad de los ingresos por cada fuente de financiamiento; en este contexto se tiene en forma adecuada y oportuna la utilización de los mismos, dando el soporte a los cruceros de investigación, ejecución de metas científicas y apoyo administrativo, teniendo como base la Asignación Financiera, la misma que cuenta con la aprobación de parte del MEF a través del Calendario de Pagos mensual.

**UNIDAD DE LOGISTICA E INFRAESTRUCTURA** : 94 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### ❖ PROGRAMACIÓN E INFORMACIÓN:

- Informe sobre la elaboración del Plan Anual de Contrataciones del IMARPE del año 2013, con un total de 101 procesos de selección cuya elaboración está registrado en el Modulo de Programación del SIGA-ML y se publicó en la página del SEACE.
- Elaboración y modificación del Plan Anual 2013, durante el cuarto el PAC 2013 ha sido modificado en una 2 versiones, conformando un total de 9 procesos de selección incluidos y 5 procesos de selección excluidos.
- Registro de procesos de selección al SEACE-OSCE. Se ha publicado 14 Procesos de Menor Cuantía, 07 Procesos de Adjudicación Directa Selectiva y 04 Procesos de Adjudicación Directa Pública
- Registro en la base de datos del SEACE los contratos de los diversos procesos de selección que han sido ejecutados en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre del 2013, haciendo un total de 68 contratos.
- Apoyo a USUARIOS del SIGA, (creación y búsqueda de ítems en el catálogo de bienes y servicios).

- Información de Procesos de Selección y Contratos, correspondiente a los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre 2013, para la página web del IMARPE para el enlace "Transparencia y Acceso a la Información Pública".

### ❖ BIENES Y SERVICIOS:

Detalle Órdenes de Compra y Servicios Generadas al Cuarto Trimestre 2013					
Meses	Órdenes de Compra		Órdenes de Servicio		Total S/.
	Cantidad	Monto S/.	Cantidad	Monto S/.	
Enero	4	4 580.66	133	304 506.73	309 087.39
Febrero	31	266 923.49	210	731 584.48	998 507.97
Marzo	26	109294.52	231	638 726.30	748 020.82
Abril	111	254 125.32	284	928 509.03	1 182 634.35
Mayo	148	1 181 364.05	359	1 378 741.59	2 560 105.64
Junio	110	738 474.57	275	815 526.45	1 554 001.02
Julio	240	2 126491.37	288	960 038.39	3 086 529.76
Agosto	146	668 513.05	315	1 457 237.12	2 125 750.17
Setiembre	170	1 228,368.66	326	2 916 772.21	4 145 140.87
Octubre	248	3 021 805.96	266	960 038.39	1 220 264.79
Noviembre	214	3 372 823.89	346	1 457 237.12	1 528 669.29
Diciembre	265	2 448 896.22	438	2 916 772.21	2 130 922.90

### ❖ TRÁMITE DOCUMENTARIO:

- Entrega de documentación a diferentes entidades públicas y privadas los días lunes, miércoles y viernes ó cuando así se disponga por documentos urgentes.
- Entrega de Agendas a los Miembros del Consejo Directivo
- Recabar documentación del apartado 22 del Correo Central
- Coordinación los envíos de materiales, documentos, equipo científicos y valijas en general a los diferentes Laboratorios y Oficinas a nivel nacional, así como diferentes destinatarios con agencias de transportes aéreos y terrestre, nacionales e internacionales y con la empresa de Courier envío locales.
- Coordinación con la Unidad de Logística e Infraestructura la recepción de documentos referidos a los procesos de convocatorias de la Institución.
- Recabar y entregar a la Dirección Ejecutiva y/o Oficina de Asesoría Jurídica las notificaciones de los 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.

- Mantener actualizado el Registro Especial de Solicitudes de Acceso a la Información
- Abrir un Registro Especial de Solicitudes de Acceso a la Información periodo 2014

#### ❖ PATRIMONIO E INVENTARIO:

- Mediante el Memorándum N° AFLel-CP--004-2013 del 10/01/13, se remite a la Jefatura de la Unidad de Logística e Infraestructura 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 2012 para su estudio y evaluación correspondiente.
- Mediante Informe Técnico Legal 001-2013 del 22/01/13, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Proyecto de Resolución referido a la Transferencia en la modalidad de donación a favor de la Fundación “Ciudad de Papel” de los bienes dados de baja ubicados en el local de la Av. Argentina 2245.
- Mediante el Memorándum N° AFLel-CP-018-2013 del 07/03/13, se remite al jefe de la Unidad de Contabilidad, la Información para la elaboración de los Estados Financieros.
- Mediante Memorándum N° AFLel-CP-022-2013 del 26/03/13, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 001-2013 con su respectivo Proyecto de Resolución referente a la baja de 05 vehículos del IMARPE.
- Mediante el Memorándum N° AFLel-CP-023-2013 del 27/03/2013, se remite a la Dirección de la Oficina de Administración, el Informe Final del Inventario Físico General correspondiente al ejercicio 2012.

- Mediante el Memorándum N° AFLel-CP--024-2013 del 09/04/13, se remite a la Jefatura de la Unidad de Logística e Infraestructura el informe Técnico Legal N° 002-2013 con su Proyecto de Resolución referido a la Transferencia en la modalidad de donación a favor de la “Fundación Ciudad y Papel” de los Vehículos dados de baja según resolución N° OGA-054-2013.

Mediante Memorándum N° AFLel-CP-031-2013 del 03/05/13, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 003-2013 con su respectivo Proyecto de Resolución referente a la baja de vehículo del Laboratorio de Tumbes.

- Mediante Memorándum N° AFLel-CP-035-2013 del 09/05/13, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 004-2013 con su respectivo Proyecto de Resolución referido a la Baja de un revolver.

- Mediante Memorándum N° AFLel-CP-036-2013 del 15/05/13, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 005-2013 con su respectivo Proyecto de Resolución referido a la Baja de un vehículo de placa PGU-227.

- Mediante Memorándum N° AFLel-CP-039-2013 del 24/05/13, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 006-2013 con su respectivo Proyecto de Resolución referido a la Transferencia en la Modalidad de Donación a favor del Instituto Superior Tecnológico Público “Contralmirante “Manuel Villar Olivera” del vehículo dado de baja con Resolución Directoral N° OGA-068-2013.

- Mediante Memorándum N° AFLel-CP-040-2013 del 27/05/13, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico N° 007-2013 con su respectivo Proyecto de Resolución Directoral, referido a la baja de bienes en desuso que se encuentra depositados en el local de Imarpe - Av. Argentina 2245 – Callao.

- Mediante Memorándum N° AFLel-CP-041-2013 del 28/05/13, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 008-2013 con su respectivo Proyecto de Resolución Directoral, referido a la Exclusión de Balones de Gas y Oxígeno del Registro Patrimonial del Imarpe.

- Mediante Memorándum N° AFLel-API-045-2013 del 17/06/13, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 009-2013 con su respectivo Proyecto de Resolución Directoral, referido a la Transferencia en la Modalidad de Donación a favor de la Fundación Ciudad y Papel de bienes dados de baja con Resolución Directoral N° OGA-077-2013.

- Mediante Memorándum N° AFLel-API-048-2013 del 21/06/13, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico N° 010-2013 con su respectivo Proyecto de Resolución Directoral referido a la pérdida de un equipo oceanográfico, Roseta – CTDO.

- Mediante el Memorándum N° AFLel-CP--051-2013 del 01/07/13, se remite a la Jefatura de la Unidad de Logística e Infraestructura, el informe técnico N° 011-2013, con su respectivo proyecto de resolución directoral, referido a la baja del vehículo de placa FO-9772 marca Nissan.

- Mediante Memorándum N° AFLel-CP-048-2013 del 20/06/13, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 010-2013 con su respectivo Proyecto de Resolución Directoral, referido a la baja de bienes siniestrados en el Crucero de Evaluación de recursos Pelagicos BIC Olaya.

- Mediante Memorándum N° AFLel-CP-062-2013 del 07/08/13, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 012-2013 con su respectivo Proyecto de Resolución Directoral, referido a la Baja de una cámara fotográfica digital.

- Mediante Memorándum N° AFLel-CP-063-2013 del 08/08/13, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 013-2013 con su respectivo Proyecto de Resolución, referido a la Baja de una cámara fotográfica digital.

- Mediante Memorándum N° AFLel-CP-065-2013 del 13/08/13, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 014-2013 con su respectivo Proyecto de Resolución, referido a la Baja de una computadora personal portátil.

- Mediante Memorándum N° AFLel-CP-066-2013 del 08/08/13, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 015-2013 con su respectivo Proyecto de Resolución, referido a la Baja de una cámara fotográfica.

- Mediante Memorándum N° AFLel-CP-070-2013 del 18/09/13, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 017-2013 con su respectivo Proyecto de Resolución, referido a la Baja de un Moto Furgón

- Mediante el Memorandum N° AFLel-CP-073-2013 del 30/09/13, se remite a la Jefatura de la Unidad de Logística e Infraestructura, el Plan de Trabajo del Inventario de Bienes de Activo y Cuentas de Orden del Imarpe correspondiente al año 2013, con su respectivo proyecto de directiva y resolución directoral.
- Mediante Memorandum N° AFLel-CP-082-2013 del 20/06/13, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 018-2013 con su respectivo Proyecto de Resolución referido a la baja de una sonda electrónica-multiparametro.
- Mediante Memorandum N° AFLel-CP-084-2013 del 29/10/13, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 020-2013 con su respectivo Proyecto de Resolución Directoral, referido a la Baja de bienes muebles en deterioro, calificados como residuos de aparatos eléctricos y electrónicos- RAEE.
- Mediante Memorandum N° AFLel-CP-079-2013 del 14/10/13, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe de los bienes de madera y metal para baja ubicados en el local de la av argentina.
- Mediante Memorandum N° AFLel-CP-097-2013 del 03/12/13, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 021-2013 con su respectivo Proyecto de Resolución, referido a la transferencia en la modalidad de donación de una moto furgón marca Honda del laboratorio costero de Camana

#### ❖ **MANTENIMIENTO**

- Reparación de 225 CPU computadoras, 33 monitores, 192 impresoras, 53 equipos de laboratorio e instalación de programas 265 computadoras. . Reparación de 35 computadoras portátiles.
- Reparación de sonda eólica multiparametros
- Instalación de estación meteorológica en el Lago TITICACA isla ANAPIA. Reparación e instalación de CTD Puno
- Apoyo a la Universidad Cayetano Heredia en la calibración de CTD
- Acondicionamiento e instalación de proyectores multimedia en el auditorio y aula
- Reparación de correntómetro AANDERAA . Fabricación de baterías especiales para correntómetros AANDERAA
- Ejecución del mantenimiento de la flota de vehículos
- Remodelación del area de transporte
- Acondicionamiento (area colección)

#### ❖ **ALMACEN:**

- Se registraron en los libros correspondientes el ingreso de bienes con sus respectivas guías y facturas, tramitando y elevando la documentación a la Unidad de Contabilidad-Área de Fiscalización 1 601 órdenes de compra de diversas metas del 02 de enero al 31 diciembre 2013.
- Se atendió a diferentes usuarios del IMARPE registrando del 02 de enero al 31 diciembre un total de 1 895 Pedidos Comprobante de Salida (PECOSAS del N° 0001 al 1944), bienes adquiridos mediante orden de compra.
- Se registraron en Tarjetas de Control Visible (BINCARD), el ingreso y salida de bienes con Orden de Compra, y Pedido Comprobante de Salida del 02 de enero al 31 diciembre.
- Se elaboró cinco (5) Nota de Entrada al Almacén registrando el ingreso de Bienes por: (2) recupero de seguro y (3) de transferencias gratuitas.
- Se elaboraron los Partes de Almacén luego del registro en Tarjetas de control Visible BINCARD, remitiendo la documentación sustentatoria al Área Funcional de Logística, para que sean elevados al Área de Programación e Información para su registro en las Tarjetas de Existencia Valoradas y sustentar la información financiera del presente año.
- Se ha conciliado con el Área de Programación e Información, Tarjetas de Control Visible (BINCARD), con Tarjetas de Existencias Valoradas (KARDEX) marzo, quedando pendiente la conciliación enero a octubre.
- 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 02 de enero al 31 diciembre, atendiendo un total de 1 842 Pedidos Comprobante de Salida (PECOSAS del N° 0001 al 1852).
- Se enviaron varios Materiales de Laboratorio a las Sedes de IMARPE Paita y Huanchaco, Vestuario a Ilo, Pisco, Matarani Huacho Chimbote y Paita. Se enviaron varios bienes (Extintores, Formularios, Sillones) y Equipos de Laboratorio a las Sedes de IMARPE Tumbes, Paita, Huanchaco, Chimbote, Camana y Puno.
- Se consolidó la información recibida de los laboratorios áreas científica de la Sede Central y Av. Argentina, registrando el movimiento y consumo de Insumos Químicos Fiscalizado en los libros "Registro Especial de Descripción de Uso".
- Se registró la Salida de Insumos Químicos Productos Fiscalizados en los libros correspondientes enviando la Declaración Jurada y Hojas de Resumen de Ingresos y Saldos de Insumos Químicos y Productos Fiscalizados (I.Q.P.F), vía electrónica a la Dirección de Procedimientos Industriales e Insumos Químicos y Productos Fiscalizados del Ministerio de la Producción: enero a setiembre.
- Se informó a la Dirección de Insumos Químicos y Productos Fiscalizados del Ministerio de la Producción, (Ley N° 28317), enviando el reporte correspondiente al : 4° trimestre 2012 (21 enero 2013), 1er. Trimestre 2013 (23 de abril ), 2° trimestre (22 julio), 3° trimestre (22 octubre), el Control y Fiscalización del Alcohol Metílico-Metanol.
- Se registró el movimiento de **Insumos Químicos Productos Fiscalizados** en los libros correspondientes de julio enviando la Declaración Jurada y Hojas de Resumen de Ingresos y Saldos de Insumos Químicos y Productos Fiscalizados (I.Q.P.F), vía electrónica a la Dirección de Procedimientos Industriales e Insumos Químicos y Productos Fiscalizados del Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria – SUNAT. Mediante el Oficio N° OGA – 482 - 2013-PRODUCE-IMP, se realiza la entrega de la documentación referido al stock inicial de Insumos Químicos Fiscalizados de todas las sedes del IMARPE, dando por cumplido, lo solicitado por la SUNAT

#### **EVALUACION**

La Unidad de Logística e Infraestructura con el desarrollo y ejecución de estas actividades de apoyo, ha contribuido a que el conjunto de la Entidad logre los objetivos propuestos en el presente periodo.

## **COMITÉ DE DEFENSA CIVIL: 100 %**

### **RESULTADOS PRINCIPALES**

#### **+ Simulacro de Incendios**

Durante el 2013 se participó en la ejecución de dos simulacros:

- Se participó en el Simulacro Nacional de Sismo y Tsunamis realizado el jueves 30 de mayo 2013 a las 10:00 horas en la que participó la Sede Central y los Laboratorios Costeros.
- Asimismo, se realizó un Simulacro Nacional Nocturno de Sismo y Tsunamis, realizado el 10 de octubre de 2013 a las 20:00 horas.

#### **+ Simulacro de Incendios.**

Se realizó un simulacro de Lucha contra incendio durante dos días 07 y 08 de mayo 2013, se realizó en coordinación con el Área Funcional de Recursos Humanos y la Secretaría General y la Empresa MABE SERVICES, así como 02 charlas previas al simulacro de lucha contra incendio.

#### **+ Charlas Informativas.**

- Se realizaron cuatro (9) charlas instructivas para la conformación del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo y cuatro (4) Charlas a los delegados de Seguridad y Salud en el Trabajo sobre este mismo tema y otro sobre lucha contra incendio y una charla de Ergonomía.
- Dictado de una (1) charla "Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles" realizada el día 24.07.2013, dirigida a los delegados de cada área sobre el uso del nuevo formato IPERC, en el Auditorio del IMARPE dictada por la Ing. Sofía Mata Espinoza.

#### **+ Actividades rutinarias**

- Se participó en las reuniones semanales del SINADECI en el Local de INDECI realizada los días jueves durante los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre del 2013. Ing. Luis Pizarro.
- Se presentó el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo del IMARPE con Memorándum CSST N° 7-2013 del 17 de mayo 2013, para su aprobación y difusión a los trabajadores del IMARPE.
- Se presentó y difundió a todos los trabajadores del IMARPE el documento "Lineamiento Interno para el Planeamiento, Organización, Preparación, Ejecución y Evaluación del Simulacro Nacional de Sismo y Tsunamis a realizarse el 30 de mayo 2013. Memorándum CSST N° 08-2013 del 28 de mayo 2013.
- Con Memorándum CSST N° 08-2013, del 05 de junio 2013 se presentó el Informe sobre la participación del IMARPE en el Simulacro Nacional de Sismo y Tsunamis realizado el 30 de mayo del 2013 a las 10:00 horas y su Ficha de Evaluación.
- Se emitieron 16 reporte de incidentes de riesgo de accidentes por parte de Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo a la Dirección Ejecutiva Científica.
- Elaboración del "Manual del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo", el "Procedimiento de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles" y propuesta de la "Política de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo del IMARPE".

### **EVALUACION**

- Durante el desarrollo de las actividades se ha producido una mejora en el conocimiento y la práctica de los principales procesos de la seguridad y salud en el trabajo así como para la prevención y atención de desastres mediante la implementación de medidas de seguridad, charlas informativas, tips de seguridad para casos de sismos y la participación activa del personal del IMARPE y los brigadistas de Defensa Civil en los simulacros de sismos y tsunamis, así como la difusión de noticias sobre desastres naturales y medidas de prevención.

### **PRODUCTOS**

Para la preparación del personal del IMARPE en los temas de Defensa Civil y Prevención de Desastres se dio difusión vía Internet a través de los correos del IMARPE de anuncios y Notas de Prensa proporcionado por el INDECI y otras entidades del Estado

## **20 CENTRO DE COMPUTO E INFORMATICA**

<b>OBJETIVOS</b>	<b>PORCENTAJE DE AVANCE %</b>
<b>Control interno y externo de la gestión de la Unidad de Informática</b>	<b>97 %</b>

### **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.**

- + Adquisición de nuevos servidores.**



- Se ha gestionado la compra de un servidor rackeable, con el objetivo de usarlo para almacenar las copias de seguridad en la Sede Remota de la Av. Argentina. El Área de logística ha generado la Orden de compra, con un tiempo de entrega de 30 días.
- Se compraron 130 estaciones de trabajo para ser distribuidas a las Direcciones Generales, los Laboratorios Costeros de IMARPE y las Áreas Administrativas. La entrega de estas 130 computadoras han sido hechas en su totalidad. Además, se han adquirido 10 laptop que han sido distribuidas a los usuarios de la Sede Central y Sedes Descentralizadas
- Se ha gestionado la compra de un UPS y un Aire acondicionado de Confort, para proteger al servidor que se ubicara en la Sede de la Av. Argentina.
- Sostenimiento del Servidor DNS y DHCP bajo la plataforma Microsoft Windows 2008 Server.
- Mantenimiento correctivo del equipo de almacenamiento de Discos (Storage)

#### **+ Mantenimiento de la red de Datos y Comunicaciones.**

- Administración y Configuración del Servicio de Correo Electrónico (Exchange server 2010)
- Administración y Configuración del Virtual Center (VMware)
- Administración de los procesos de Backup con Symantec BackupExec 2010.
- Administración de las base datos SQL server 2008 que usa el SITRADO, SIGA e INTEGRIX.
- Administración de las aplicaciones de las áreas Administrativas (SIGA, SIAF, INTEGRIX y SITRADO).
- Administración del Servidor DNS y DHCP bajo la plataforma Microsoft Windows 2008 Server.

#### **+ Mantenimiento de Servidores y Red de Datos:**

- Copia de seguridad diaria en cintas de las aplicaciones Administrativas (SIGA, SIAF, INTEGRIX y SITRADO).
- Migración de la plataforma de correo electrónico Zimbra a Echange 2010
- Mantenimiento a la Base de Datos del SIGA (SQL Server 2005).
- Soporte en Tecnologías de Información a las estaciones de trabajo de la Sede central del IMARPE y sus Laboratorios Costeros.
- Continuar la documentación de los procesos de implementación de los sistemas y elaborar protocolos de seguridad para la información y para la red institucional.
- Mantenimiento y soporte técnico a los Laboratorios Costeros y Continental de Puno.

## **II. GARANTIZAR LA SEGURIDAD DE LA INFORMACION Y SE DISPONDRA DE LOS SISTEMAS ADECUADOS PARA EL ACCESO A LOS MISMOS.**

#### **+ Definir e implantar un estándar documentado para la Base de Datos Institucional y otros.**

- Se mantiene actualizada en 89 % 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 Demersal, Pelágico y Operaciones en el Mar.
  - Modelo del dominio, diagrama casos de uso, diagrama de colaboración, diagrama de clases y diagrama de secuencia.
  - Los manuales de usuarios y cartillas de instrucciones de las aplicaciones Científicas y Administrativas se mantienen actualizados a un 50%

#### **+ Definir el Alcance, Políticas de Seguridad de la Información y el Inventario de Activos de Información**

- Se ha elaborado una plantilla del alcance del SGSI
- Documento "Alcance del Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información – SGSI versión 1.0".
- Se elaboró el Documento preliminar "Declaración de las Políticas del Sistema de Seguridad – SGSI versión 1.0".
- Se ha contratado a un consultor especialista en Seguridad de la Información con experiencia en la Norma ISO/NTP 27001:2008 - SGSI para continuar con la elaboración de los documentos de la Norma ISO 27001:2008, Definición del Alcance del SGSI y la Declaración de las Políticas de la Seguridad de la Información. El consultor también, realizará el inventario de activos de Información

#### **+ Monitorear el Sistema de Seguridad**

- Diariamente se hace seguimiento a la operatividad de los servidores, analizando los ficheros de transacciones (\*.LOG), con el fin de detectar anomalías en los sistemas y aplicaciones y de esta manera prevenir fallas lógicas que podrían causar interrupciones en los servicios.
- Actualización de los service pack, hotfix, antispam en los servidores y estaciones de trabajo del IMARPE, este procedimiento se realiza semanalmente y de esta manera reducir los riesgos de vulnerabilidad y ataque de hackers y contagios masivos por causa de los virus.
- Configuración de las políticas del equipo de seguridad (firewall), para el control de descargas desde internet, evitando así la descarga de archivos corruptos que podrían ser virus o algún archivo malicioso que pueda dañar el sistema de las estaciones de trabajo.
- Semanalmente se revisan las alertas que se registran en la consola del Antivirus (KASPERSKY) y con la información obtenida se procede a corregir o eliminar estas alertas en las estaciones de trabajo de los usuarios.

#### **+ Adquirir Software antivirus.**

- Se ha adquirido el software Antivirus para 700 computadoras (Servidores, desktop y laptop) y para el servidor de correos, por un (01) año, con el fin de neutralizar cualquier presencia de virus y programas maliciosos, se elaboraron los términos de referencia indicando que el software cumpla con los parámetros de seguridad de alto nivel y maneje un análisis de heurística optimizado.

#### **+ Otras Actividades**

- Elaboración del proyecto de migración de todos los servidores (Máquinas Virtuales), almacenado en un Storage que está presentando problemas a un Storage de última generación y de mayor capacidad.
- Ejecución del Inventario de hardware y software del 2013
- Desarrollo y complementación del software científico IMARSIS. Plataforma Cliente/Servidor
- Complementación y Mantenimiento del Portal Web institucional

**+ Transparencia y Acceso a la Información Pública.**

Se ha mantenido actualizada las publicaciones de la información en lo que corresponde a data de la Of. General de Administración y OGPP; así como también publicación de resoluciones, Órdenes de Compra y de Servicios referidos al Plan Anual de Adquisiciones y Contrataciones; Información del POI-PTI relacionado a evaluación; Información Financiera y Presupuestal; Declaraciones Juradas de Empleados Públicos; Información de Personal, Convocatorias CAS; actualización de información referente a la Agenda del Presidente del Consejo Directivo, y Director Ejecutivo Científico; dicha información ha sido actualizada en concordancia con el Portal de Transparencia Estándar en las Entidades de la Administración Pública”; ONGEI – PCM. Entre otros temas.

**III. LOS USUARIOS COMO GENERADORES Y PROVEEDORES DE DATOS E INFORMACIÓN DEBERAN RECIBIR EL SOPORTE ADECUADO PARA EL LOGRO DEL ACCESO ANTES MENCIONADO.**

**+ Capacitación integral en tecnología de información aplicada a las necesidades institucionales.**

- El Coordinador de Informática ha recibido capacitación en “Requerimiento de las Áreas usuarias en el marco de la ley de contrataciones del Estado”, “Gestión de Proyectos” y “Gestión Pública”
- Se ha capacitado al personal de Soporte de TI en “SWITCHES CISCO” y en “Microsoft Exchange Server 2010”

**+ Soporte integral en software y conectividad a los usuarios de la red institucional.**

- Instalación y Configuración de Impresoras y Scanner a las áreas usuarias, la configuración es en modo local y en red
- Instalación y Configuración de software administrativos como el SIGA, SIAF, INTEGRIX, antivirus y soporte al SITRADOCC.
- Instalación y Configuración de Sistemas Operativos licenciados como el Windows XP, Windows7, así como los aplicativos de Office’s 2007 y Office’s 2010.