

Resultados principales del POI – PTI - Anual 2011

1. SEGUIMIENTO DE PESQUERIAS Y EVALUACION DE RECURSOS PESQUEROS

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos	1	95.3 %

❖ RESULTADOS PRINCIPALES

+ Desembarques de los Recursos Pelágicos

De enero a diciembre del 2011, se ha registrado a nivel nacional, un desembarque total de 6 623 676 toneladas de recursos pelágicos. El principal recurso capturado fue anchoveta con 6.38 millones de toneladas (96%), seguido por el jurel con 203 mil t. En comparación al 2010, se observó un incremento del 49% en el desembarque de anchoveta, de manera similar en el caso de jurel (100%) y caballa (94%).

Anchoveta Las capturas de anchoveta en toda la costa peruana, de enero a diciembre 2010, totalizaron 6 377 628 toneladas, correspondiendo el 61% a la región centro.

La primera temporada de pesca del recurso anchoveta en la región norte-centro del litoral se inició el 01 de abril con un Límite Máximo Total de Captura Permisible-LMTCP de 3 675 000 toneladas. Los desembarques promedios diarios de anchoveta mostraron una disminución; mientras que al inicio de la temporada (del 01 al 30 abril) alcanzaron las 56 mil ton/día, en mayo el promedio fue de 35 mil ton/día y en los últimos meses (junio y julio), el promedio diario fue de 23 mil ton y 7 mil ton; respectivamente, debido a que parte de la flota habría prontamente completado su cuota asignada.

Desembarques (toneladas) de los principales de recursos pelágicos según regiones. (Ene. – Dic. 2011)

Especie \ Flota \ Región	Año Calendario (01 Ene. - 15 dic. 2011)						
	Norte	Centro	N+C	Sur	Total	%	
Anchoveta	Fl Acero	1184 754	3394 184	4578 938	620 728	5199 666	78.50
	Fl Madera	637 780	498 948	1136 727	41 235	1177 962	17.78
Sub-total		1822 534	3893 132	5715 665	661 963	6377 628	96.29
%		28.58	61.04	89.62	10.38	100.00	
Sardina	0	0	0	0	0	0.00	
Jurel	99 421	103 827	203 248	63	203 310	3.07	
Caballa	11 449	29 037	40 486	8	40 494	0.61	
Samasa	0	0	0	0	0	0.00	
*Otros	1 129	944	2 074	171	2 244	0.03	
Total		1934 532	4026 940	5961 472	662 204	6623 676	100.00
%		29.21	60.80	90.00	10.00	100.00	

*Otros incluye principalmente: Atún, barrilete, agujilla, munida, merluza, malagua, jurel fino, pejerrey, loma, camotillo.

Primera temporada de pesca de Anchoveta (01 Abril – 31 Julio 2011)

1ª TEMPORADA 01 Abr. - 31 Jul.	Tipo flota \ Región	Norte	Centro	N+C	Sur	Total	%
	Flota Ind	570 983	2403 631	2974 613	256 754	3231 367	81.80
Flota Ind Mad	306 684	401 855	708 539	10 198	718 736	18.20	
Total	877 666	2805 486	3683 152	266 952	3950 104	100.00	

La segunda temporada de pesca de anchoveta y anchoveta blanca en la región norte-centro durante el cuarto trimestre del 2011 se reinició mediante la R.M.Nº 303-2011-PRODUCE recomendándose el Límite Máximo Total de Captura Permisible-LMTCP de 2 500 000 toneladas. Del 23 al 30 de noviembre, el desembarque promedio por día fue de 64 mil toneladas cuya cifra máxima se reportó el 30 de noviembre con 79 mil toneladas. En lo que va de diciembre, los desembarques alcanzaron un promedio de 74 mil toneladas por día.

Segunda temporada de pesca de Anchoveta (23 Noviembre – 15 Diciembre 2011)

2ª TEMPORADA 23 Nov. - 15 Dic.	Tipo flota \ Región	Norte	Centro	N+C	Sur	Total	%
	Flota Ind	508 274	775 979	1284 253	2 388	1286 641	78.84
Flota Ind Mad	256 239	89 159	345 398	0	345 398	21.16	
Total	764 513	865 138	1629 651	2 388	1632 039	100.00	

Jurel y Caballa Durante el 2011, la actividad extractiva de la flota industrial con sistema RSW dirigida a la pesca de jurel y caballa en todo el litoral, ha sido alta. El acumulado entre ambas especies alcanzó las 244 mil toneladas.

Desembarques (toneladas) mensuales de jurel y caballa provenientes de la flota industrial con sistema RSW. Total Perú (Ene. – Dic. 2011)

Spp. \ Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic*	Total
Jurel	12 639	20 007	48 022	26 422	14 294	15 588	16 264	20 638	24 257	5 179	0	0	203 310
Caballa	1 832	1 291	7 126	3 998	2 882	3 385	4 502	6 682	6 273	2 494	9	20	40 494
Total	14 470	21 298	55 148	30 420	17 176	18 974	20 766	27 320	30 529	7 673	9	20	243 804

(*) al 15/12

En los meses de nov. y diciembre, los desembarques de caballa corresponden a la captura incidental por parte de la flota industrial anchovetera.

Atunes y otras especies afines El acumulado de las capturas efectuadas por barcos atuneros menores de 363 TM de enero a setiembre del 2011, fue de 11 586 TM siendo la principal especie el barrilete (80%), seguido del atún aleta amarilla (15%), luego el atún ojo grande con el 4% y otras especies con el 1%. En el cuarto trimestre (Oct. – Dic. 2011),

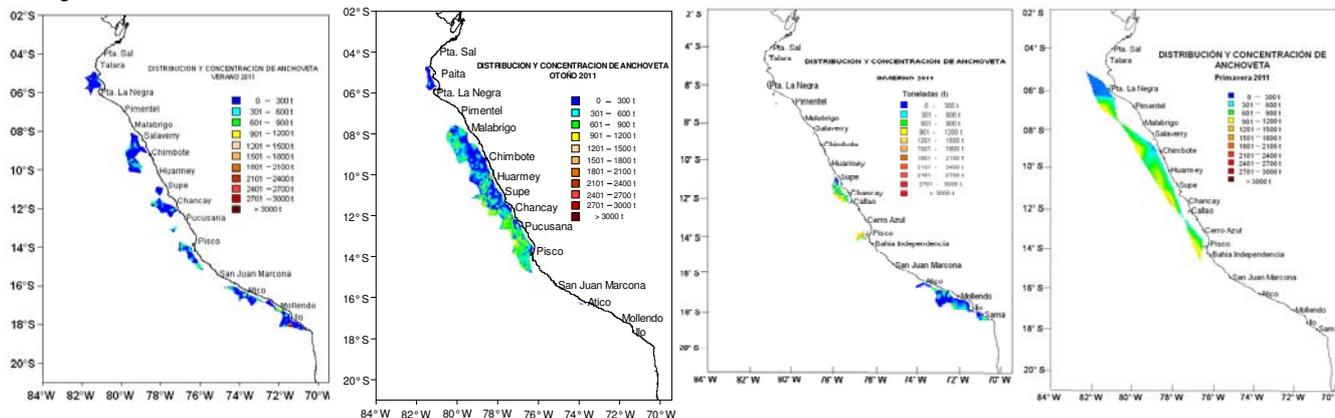
no solicitaron permisos de pesca embarcaciones atuneras menores a 363 TM, por lo tanto no se realizaron embarques de TCI. Sólo una embarcación atunera mayor de 363 TM desembarcó en el puerto de Paita 250 toneladas, entre barrilete y atún aleta amarilla, capturadas en aguas fuera de las 200 mn de nuestras costas

El 18% de la captura efectuada durante el 2011, se realizó en aguas del dominio marítimo peruano.

+ Distribución y concentración de los recursos pelágicos

Anchoveta En la región norte-centro (del 06 al 18 enero), la distribución de anchoveta mostró áreas importantes de pesca, frente a Paita (05°30'S), entre Salaverry-Huarmey (08°00'S-10°00'S), Supe-Callao (11°00'S-12°00'S) y frente a Pisco (14°00'S), entre las 10-60 mn de la costa. Mientras que, en la región sur (Enero-Marzo), la anchoveta se distribuyó desde Atico hasta Morro Sama, principalmente dentro de las 30 mn.

Fig. Distribución de anchoveta en el Lit. Peruano. Verano – Otoño – Invierno - Primavera



En la región norte-centro, la distribución de anchoveta mostró un área importante de pesca, desde Malabrigo (08°30'S) hasta Bahía Independencia (14°30'S), entre las 10-60 mn de la costa.

En la región norte-centro, la distribución de anchoveta presentó dos áreas importantes de concentración: una entre Supe-Callao y otra frente a Pisco dentro de las 30 mn de la costa. Mientras que en la región sur, desde Atico hasta Morro Sama dentro de las 50 mn.

En primavera, con la reapertura de la actividad extractiva del recurso anchoveta en la región norte-centro, las principales zonas de pesca se ubicaron frente a Pimentel, entre los 07°30'-12°00'S (Malabrigo-Callao), 10°30'-12°00'S (Supe-Callao) y 13°00'-14°00' (Cerro Azul-Ba. Independencia), abarcó hasta las 70 mn, con mayores concentraciones dentro de las 60 mn de la costa.

Jurel y Caballa Durante el verano 2011, la flota pesquera con sistema de refrigeración (RSW) que dirigió su esfuerzo hacia los recursos jurel y caballa, operó principalmente desde Talara hasta Chancay entre las 10 y 90 mn de la costa e inclusive la flota se desplazó hasta las 200 mn. En el segundo trimestre (Abr.-Jun.), los recursos jurel y caballa presentaron dos zonas de pesca, una importante desde Huacho hasta San Juan entre las 30 y 140 mn; y otra desde Chérrepe hasta Chimbote entre las 40 y 70 mn. En el tercer trimestre, las zonas de pesca para ambas especies se registraron desde Supe hasta Pisco entre las 60 y 150 mn; y otra frente a Bahía Independencia entre las 40 y 50 mn. Hacia el cuarto trimestre (octubre), los registros de jurel y caballa se localizaron desde Chancay hasta Bahía Independencia entre las 70 y 180 mn de la costa.

Atunes y otras especies afines En el 2011, el área de pesca comprendió desde los 05°L.N hasta los 18°L.S, entre 10 a 1 980 mn de distancia a la costa (104°W).

+ Características biológicas de los recursos pelágicos

Anchoveta En el verano, la estructura por tallas de anchoveta en la norte-centro estuvo constituida por ejemplares juveniles, con una longitud media en 12.2 cm y en la región sur, el rango de tallas fue de 7.5 a 17 cm; los juveniles representaron el 11%. En otoño, la anchoveta en la región norte-centro estuvo representada por ejemplares adultos con un grupo modal en 13 cm; mientras que, en la región sur la longitud media alcanzó los 13.15 cm. En invierno, las tallas de anchoveta en la región norte-centro sólo en el mes de julio estuvo conformado por ejemplares adultos, con una longitud media en 13.04 cm. En la región sur, el rango de tallas fue de 9 a 17 cm; los juveniles representaron el 3%. En primavera, la anchoveta en la región norte-centro presentó una moda principal en 14.5 cm.

Jurel En verano, las estructuras por tamaños del jurel estuvieron compuestas principalmente por ejemplares juveniles con un grupo modal en 29 cm. En otoño, el grupo modal incrementó a 32 cm con un 14% de ejemplares juveniles. En invierno y primavera, continuó el registro de ejemplares adultos con porcentajes de juveniles menores al 2%.

Caballa En verano, se observaron ejemplares con rango de tallas entre 17 y 38 cm de longitud a la horquilla y moda principal en 29 cm de longitud a la horquilla (LH) y la incidencia de ejemplares juveniles fue de 34%. En las estaciones

de otoño, invierno y primavera, el grupo modal estuvo alrededor de 30 cm LH y la incidencia de juveniles fue menor al 20%.

Atún Aleta Amarilla Comprendió tallas desde los 28 hasta 168 cm de longitud a la horquilla, con longitud media de 67.8 cm

Barrilete Las estructuras por tallas del barrilete comprendieron un rango de 28 a 79 cm de longitud a la horquilla, con longitud media de 50.7 cm.

Atún Ojo Grande Mostró tallas entre 41 y 171 cm de longitud a la horquilla y longitud media de 84.2 cm.

+ Proceso Reproductivo de anchoveta

Evolución del Índice Gonadosomático Los valores del Índice Gonadosomático (IGS) de anchoveta en la región norte-centro han mostrado una tendencia similar al patrón establecido, pero con valores por sobre el patrón en los meses correspondientes al desove principal del invierno-primavera. En el cuarto trimestre 2011, han mostrado una disminución de 5.27% (noviembre) a 4.97% en lo que va de diciembre, evidenciándose la declinación del desove.

Análisis Macroscópico de Gónadas En los últimos meses del 2011, la evolución de la madurez gonadal de la anchoveta mostró que desovantes (estadio V) disminuyeron de 55% a 40%, sus valores fueron menores en comparación al mismo periodo del año anterior.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Seguimiento de los principales recursos demersales y costeros	2	82 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

+ Seguimiento de la pesquería de la merluza

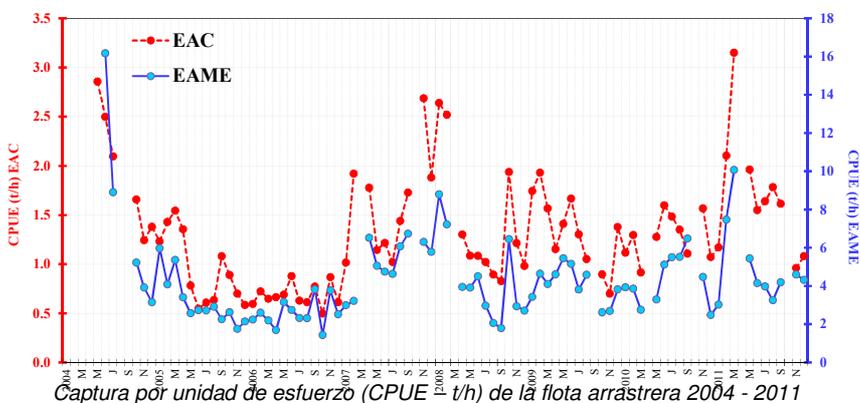
El Régimen Provisional de Pesca del Recurso Merluza correspondiente al año 2011 (Resolución Ministerial Nº 367-2010-PRODUCE), autoriza la actividad extractiva de la flota industrial arrastrera y flota artesanal, en el área marítima comprendida entre el extremo norte del dominio marítimo del Perú y el paralelo 06°00'S. Rige la modalidad de extracción, procesamiento, vigilancia y control de esta pesquería y establece el Límite Máximo de Cuota Total Permisible (LMCTP) para la flota industrial en 40 000 toneladas. Por otro lado, de acuerdo a las observaciones realizadas durante el programa de "seguimiento de la pesquería de merluza" y con el fin de proteger el proceso de desove de verano del mencionado recurso, se recomendó el inicio de la veda reproductiva (RM. Nº 109-2011-PRODUCE) a partir del 27 de marzo, la misma que finalizó el 08 de mayo mediante RM. Nº 161-2011-PRODUCE. Asimismo, debido al inicio del periodo principal de desove de la merluza de invierno primavera, el IMARPE, recomendó el establecimiento de la veda reproductiva, a fin de proteger el desove de la especie, lo que dio origen a la RM Nº250-2011-PRODUCE, estableciendo la veda reproductiva del recurso merluza a partir del 04 de setiembre del 2011. Actualmente, la única zona de pesca autorizada es la subárea A (Frontera norte del Dominio marítimo peruano al 04°00'LS).

Desembarque

El desembarque total de merluza durante el 2011 (información preliminar al 22 de diciembre) fue de 32 261 toneladas, correspondiendo 16 241 t (50,3 %) a lo desembarcado por las EAC y 16 020 t (49,7 %) a lo descargado por las EAME

Desembarque de merluza por tipo de flota - 2011

Mes	INDUSTRIAL			TOTAL
	EAC	EAME	EME	
Ene	1345	1214		2559
Feb	2288	1576		3863
Mar	2299	2365		4665
Abr				0
May	2523	2079		4603
Jun	2004	2014		4019
Jul	1457	1504		2961
Ago	1839	3058		4897
Set	272	201		474
Oct	53	110		163
Nov	720	830		1550
Dic	1441	1068		2509
TOTAL	16241	16020	0	32261
%	50.3	49.7	0.0	100.0



Composición de las capturas

La captura total de la flota arrastrera industrial, registrada durante el presente año 2011 (información preliminar al 22 de diciembre) fue de 34689 t, de las cuales, merluza (*Merluccius gayi peruanus*) representó el 93,0 % del total, el restante lo constituyeron las especies: Falso Volador *Prionotus stephanophrys* (3,1%), Jaiva Paco *Mursia gaudichaudii* (0,5%), Pez Iguana *Sinodus scituliceps* (0,5%), Bereche con barbo *Ctenosciaena peruviana* (0,3 %). El ítem otros que agrupa a varias especies con capturas mínimas significó el 2,6%.

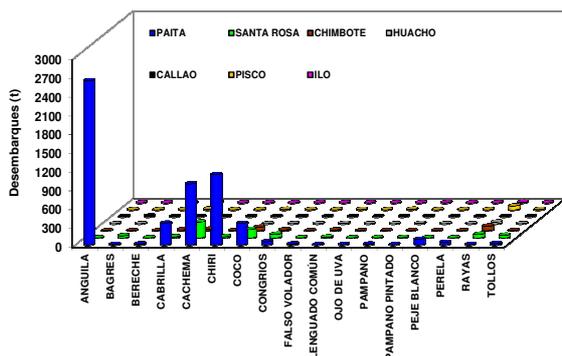
Estructura por tallas

La estructura de tallas de la captura de la flota industrial arrastrera durante el 2011 estuvo distribuida entre 10 y 69 cm de longitud total, destacando el grupo de talla igual a 27 cm y un grupo de talla de menor intensidad de 19 cm. La longitud media para este periodo fue 27,4 cm con 94,3 % de ejemplares menores a la talla mínima de extracción (35 cm).

Captura por Unidad de Esfuerzo y Zonas de Pesca

La CPUE (t/h) obtenida por la flota industrial arrastrera inició el año 2011 con valores bajos, similares a lo reportado el año 2010. En los últimos meses del 2011 (noviembre y diciembre), se dieron los menores rendimientos (entre 0,96 – 1,22 t/h para las EAC y 4,60 - 4,22 para las EAME) en todas las zonas tradicionales de pesca. Luego de la veda de verano, a partir de mayo, los valores estuvieron entre 1,48 y 1,96 t/h para las EAC y 3,94 a 6,33 t/h para la EAME). Para inicios de noviembre, luego del reinicio de la actividad extractiva y en lo que va de diciembre, los valores de CPUE para ambos tipos de flota se han mantenido dentro de los valores normales de la época.

+ Seguimiento de la pesquería de otros recursos demersales



Desembarques

Se analizó la información anual de los volúmenes de desembarques preliminares de los principales recursos demersales (anguila, coco, cabrilla, cachema, falso volador, bereche, pámpano, lenguado, congrios, chiri, bagre, rayas y tollo), determinándose un volumen total de 9 768,3 t, destacando la anguila (2 625 t), cachema (1 789,5 t), chiri (1 473 t), coco (738 t), falso volador (679 t), cabrilla (620 t), entre otros, extraídas principalmente en la zona norte del litoral.

Fig. Desembarque (t) de los principales peces demersales, según puertos-Año 2011.

Estructura de Tallas

A nivel del litoral peruano, las tallas medias anuales de cachema (Tumbes, Paita, Chimbote y Callao), cabrilla (Paita, Sta Rosa y Callao), coco (Paita, Sta. Rosa, Huanchaco, Chimbote y Callao) fueron menores a la talla mínima de captura establecida, conformados entre 64 y 100% de juveniles.

Los ejemplares de cabrilla extraídos en Tumbes estuvieron constituidos principalmente por adultos, con talla media de 36,8. Asimismo el falso volador y bereche de Tumbes fueron mayormente adultos, con tallas medias de 20,5 y 21,5 cm respectivamente.

La anguila capturada en Paita, presentó una talla media de 43,1 cm, siendo mayor a la talla mínima de captura; sin embargo el porcentaje de juveniles fue mayor (44,7%).

El bagre en Sta Rosa, alcanzó una talla media de 25,5 cm.

El peje blanco y perela extraídos en Tumbes, presentaron una media de 35,4 y 38,4 cm respectivamente.

Aspectos reproductivos

La cachema (Sta Rosa y Callao) y Coco de Callao, se caracterizaron por presentar un desove prolongado entre el verano y primavera, y en la cabrilla de Paita y Sta Rosa, el desove se presentó principalmente en invierno y otoño respectivamente.

El bagre desovó mayormente en el verano y el falso volador en la primavera.

Los estadios inmaduros (II) de pejeblanco destacaron en las estaciones de otoño, invierno y primavera.

Los estadios en maduración caracterizaron a los ejemplares de cabrilla (Callao), cachema (Chimbote), coco (Huanchaco y Chimbote).

Proporción sexual

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

Relación peso longitud

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

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

Los recursos demersales (coco, cachema y cabrilla) se distribuyeron desde frente a Ventanilla (11°36'S) hasta el sur de Chorrillos (12°15'S), La cabrilla se concentró principalmente en los alrededores de la isla San Lorenzo; el coco entre frente a La Punta y El Cuartel, y la cachema se concentró mayormente frente Marbella y La Horadada (12°12'S).

Esfuerzo pesquero

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

Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

Los índices de abundancia relativa de los recursos bagre (1682 kg/viaje, coco (48 kg/viaje) y cabrilla (8,3 kg/viaje) evidenció una mayor disponibilidad en el verano; mientras que la CPUE en la cachema fue mayor en el otoño (10,1 kg/viaje).

+ Seguimiento de la pesquería de los recursos Costeros

Los desembarques nacionales (cifras no oficiales) de especies costeras cabinza (*Isacia conceptionis*), lisa (*Mugil cephalus*), lorna (*Sciaea deliciosa*), machete (*Ethmidium maculatum*), mismis (*Menticirrhus ophicephalus*), pejerrey (*Odontesthes regia regia*) y pintadilla (*Cheilodactylus variegatus*) durante el año 2011, fueron aproximadamente de 12865 toneladas. El pejerrey y la lorna fueron las especies más representativas con volúmenes de extracción de 5612 y 3549 t, que representaron el 44,6 y 29,7 % del total.

Según la distribución geográfica del recurso, se determinó que la flota artesanal pescó principalmente en Chimbote (5449 t) (42,7 % del total capturado). Otras zonas de importancia se observaron en Ilo, Huacho y Callao con volúmenes de extracción de 1379 t (10,8 %), 1234 t (9,7 %) y 1234 t (9,7 %) respectivamente.

En las capturas de cabinza, lisa, lorna y machete realizadas durante el año 2011, se observó la presencia de ejemplares juveniles en porcentajes mayores al 10% legal, según la Resolución Ministerial N° 209-2001-PE. En el caso del pejerrey, las medidas de ordenamiento que se han implementado hasta el momento, han contribuido y contribuyen en la reducción del esfuerzo pesquero, lo que se traduce en el bajo porcentaje de ejemplares juveniles (7,0 %).

La distribución y concentración de recursos costeros en la zona del Callao durante el año 2011, indica que las mayores concentraciones de CABINZA, se detectaron en las zonas de Huachá (49567 kg), El Frontón (9331 kg), El Colorado (6226 kg), Isla Grande (6160 kg) y Ventanilla (3829 kg). La LISA, se capturó principalmente en Santa Rosa (93735 kg), Ventanilla (168071 kg), Horadada (15373 kg), El Frontón (13182 kg), Camotal (10511 kg), El colorado (9130 kg) y Los Ferroles (7771 kg).

La LORNA, se concentró principalmente en La Horadada (149938 kg), Ventanilla (106030 kg), El Frontón (43969 kg), El Colorado (35442 kg), Huachá (19861 kg), Isla Cabinza (15930 kg), Fertisa (15151 kg) y Los Ferroles (13220 kg). Las capturas del MACHETE, destacaron en las zonas de El Cuartel (58459 kg), Ventanilla (15295 kg), Horadada (12672 kg), El Buey (10091 kg) y Huachá (4794 kg). El PEJERREY, fue extraído principalmente en las zonas de La Montaña (77159 kg), La Baja Larga (26639 kg), Guanillo (43451 kg), La Base (20247 kg), El Frontón (8334 kg) y Camotal (6852 kg).

El período reproductivo de las especies costeras durante el año 2011, ha permitido determinar que la cabinza, lisa y lorna evidenciaron proceso reproductivo (desove) en verano y primavera. El machete y la pintadilla desovaron en el otoño y primavera. El pejerrey presentó picos reproductivos en otoño y primavera respectivamente.

+ Seguimiento de la pesquería del Bacalao de profundidad

Como parte del monitoreo realizado al bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*), durante el año 2011 (enero-noviembre) se realizaron cincuenta y siete muestreos (registros biométricos) en las plantas procesadoras, esto representó un 95 % del total programado para 2011. Durante Marzo se registró el valor mensual de desembarque más alto, los registros disminuyeron progresivamente hasta el mes de julio. Los desembarques más importantes se alcanzaron en Matarani, Atico, San Juan de Marcona, Pisco y Callao; de igual forma, la distribución de las capturas también reflejó una tendencia hacia los lugares ubicados frente a la costa central y sur de Perú. Durante el presente año la clase de talla que concentró el mayor número de ejemplares estuvo compuesta por el rango 70-79 cm. Un segundo grupo modal, menos notorio, se presentó en el rango 110-119 cm. Otros grupos de clase fueron menos representativos. La longitud media anual registrada fue 97 cm, la moda 72 cm y el rango de individuos analizados estuvo entre 61 y 169 cm. Estos valores fueron muy similares a los registrados durante igual período del año 2010.



OBJETIVO ESPECIFICO	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
Seguimiento de la pesquería de invertebrados marinos	3	92.1 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

Desembarques

El desembarque de invertebrados marinos en el litoral fue de 232.165,9 t (Laboratorios Costeros y Unidad de Estadística, valor preliminar hasta noviembre (excepto en Tumbes, Chiclayo, Callao, Matarani e Ilo hasta la primera quincena de diciembre), destacando por sus mayores volúmenes el calamar gigante o pota *Dosidicus gigas* (75,5%), y en menor proporción se presentaron los recursos concha de abanico *Argopecten purpuratus* (20,1%) y choro *Aulacomya ater* (1,3%) (Fig.1). Los puertos y/o caletas de mayor desembarque fueron Paita y Parachique que representaron el 60,8% del total extraído a nivel litoral, siendo la principal especie el calamar gigante.

Fig. 1. Desembarque de invertebrados marinos comerciales por especies. Flota artesanal – 2011

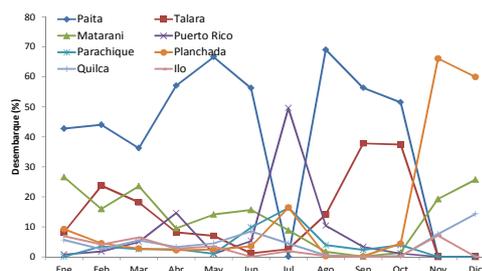
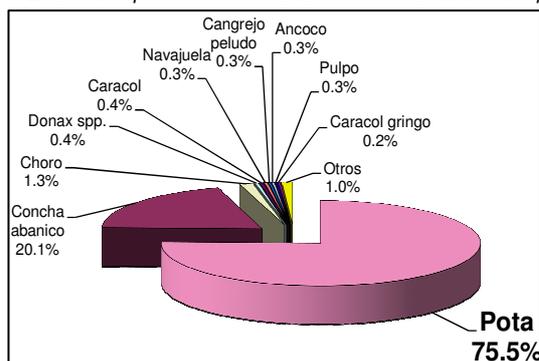
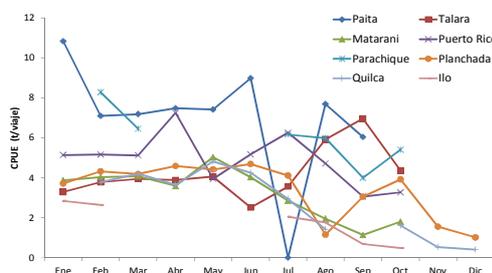


Fig.2. Desembarque y CPUE de calamar gigante. Flota artesanal 2011



Calamar gigante (*Dosidicus gigas*)

- Pesquería artesanal

Durante el 2011 la flota artesanal desembarcó 175.190 t de calamar gigante (IMARPE, preliminar hasta noviembre, a excepción de Matarani e Ilo), presentándose los mayores valores en Paita (47,2%), Talara (11,6%) y Matarani (10,7%) y en menor proporción en Puerto Rico (7,4%), Parachique (7,0 %) y otros puertos (16,2%). Los CPUE promedio fluctuaron entre 0,02 y 18,3 t/viaje (Fig. 2).

En el litoral norte (Talara, Máncora, Los Órganos y Paita) y sur (Matarani), la estructura por tallas mensual del calamar gigante estuvo comprendida entre 31 y 113 cm de longitud de manto (LM), con la predominancia de ejemplares mayores a 50 cm, cuyas medias fluctuaron entre 62,2 y 86,4 cm LM en el norte y de 67,2 a 87,9 cm LM en el sur; destacándose la presencia de estructura multimodales durante todo el año.

En relación al análisis reproductivo y trófico, no se realizaron muestreos biológicos de esta especie en el presente año

- Pesquería industrial

Durante el verano, el recurso calamar gigante se concentró principalmente frente a Bahía Independencia-Pisco entre los 120 y 160 mn; en Otoño se localizó muy disperso con pequeños núcleos frente a Paita (130 mn), Malabrigo (100 mn) y frente a Bahía Independencia (110 mn); en Invierno también se localizó muy disperso, frente a Paita y Pta. La Negra a más de 130 mn; en Primavera la pota se localizó concentrada frente a Bahía Independencia entre los 80 y 160 mn.

A nivel industrial se extrajeron 11.569,4 t del recurso (IMARPE, preliminar), con la participación de 1 a 4 barcos calamareros. El esfuerzo de pesca mensual fluctuó de 4 a 92 días y de 61 a 1.568 horas, con valores de CPUE de 13,9 y 619,7 t/buque, de 1,5 a 26.9 t/día, y de 0,148 a 1.710 t/hora (Fig. 3).

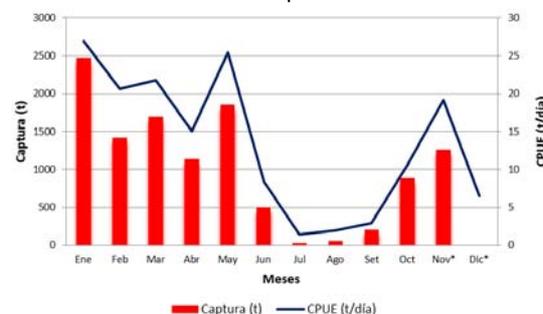


Fig.3. Captura y CPUE de calamar gigante. Flota industrial 2011

La estructura de tallas del calamar gigante en la pesca industrial varió entre 22 y 126 cm LM, con medias mensuales comprendidas entre 37,9 y 97,3 cm. Al igual que en la pesca artesanal se observó la predominancia de ejemplares mayores de 50 cm, pero con la diferencia de que en esta pesquería la estructura por tallas mensual presentó distribuciones unimodales, con modas entre los 80 y 90 cm. En los meses de julio y agosto se observaron el ingreso de grupos modales entre 30 y 40 cm.

Durante el 2011 se observó la predominancia de hembras maduras (III) y desovantes (IV) en todo el año, salvo en el mes de agosto, semejante tendencia se observó en los machos, igualmente en el mes de agosto predominó el estadio inmaduro.

Las hembras maduras y desovantes se concentraron en dos zonas más o menos definidas, en la zona norte y sur en otoño e invierno inclusive fuera de las 200 millas en la zona sur; mientras durante el verano y primavera en la zona sur.

Se encontraron hembras copuladas durante todo el año, con valores significativos, acepción de julio y agosto.

La dieta del calamar gigante estuvo constituida principalmente por calamares (canibalismo y otras especies) y peces (Vinciguerría, Mictófidios y otros), y en menor proporción crustáceos y otros, con una tendencia similar en ambos sexos. Los altos valores de canibalismo están relacionados con los altos niveles de agregación ocasionados por el efecto de atracción de las luces durante las faenas de pesca.

Concha de abanico (*Argopecten purpuratus*)

Durante el 2011 se desembarcaron 87.353 kg de concha de abanico en el área del Callao, provenientes principalmente de La Pampa-El Frontón (86,6%). Se registraron valores mensuales de CPUE comprendidos entre 38,4 y 85,1 kg/viaje.

El rango de tallas fluctuó entre 37 y 101 mm de altura valvar, con medias mensuales de 45,0 a 73,2 mm y de 10,1 a 100% de ejemplares menores a la talla comercial (65 mm).

Se observó un desove continuo de esta especie, con picos en julio y setiembre, mientras que en el resto del año predominaron los ejemplares madurantes. Cabe resaltar el alto porcentaje de ejemplares desovados en junio.

Caracol (*Stramonita chocolata*)

Se desembarcaron 113.376 kg de caracol, principalmente de La Pampa-Frontón (19,5%), Horadada (12,7%), Huachá (11,1%) e Isla Cabinza (9,2%). Los CPUEs mensuales estuvieron comprendidos entre 69,3 y 141,8 kg/viaje.

Las tallas de caracol fluctuaron entre 30 y 78 mm de longitud peristomal, con medias de 46,5 a 54,8 mm y altos porcentajes (79,7 a 99,4%) de ejemplares menores a la talla comercial (60 mm).

Se observó la continuidad del proceso de desove durante el año, con un pico principal en julio.

Chanque (*Concholepas concholepas*)

Se registró un desembarque de 12.276 kg de chanque durante el 2011 y las principales zonas de pesca fueron Palomino (46,9%) y Alfajes (29,3%). Los CPUEs mensuales fluctuaron entre 25,6 y 70,8 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 15.655 kg, principalmente entre enero y agosto y procedieron principalmente de Huachá (51,4%) y La Cocina (19,4%). Los CPUEs mensuales fluctuaron entre 4,9 y 62,4 kg/viaje.

Solo se realizaron muestreos biométricos y biológicos durante mayo, junio y diciembre. La estructura de tallas abarcó un rango de 86 a 415 mm de LM, con medias mensuales de 206,8 a 228,8 mm.

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

Pulpo (*Octopus mimus*)

Se desembarcaron 52.398 kg de pulpo en el Callao, extraído principalmente de Palomino (23,2%), Frontón (14,5%), Guanillo (14,5%) y Huachá (13,5%). Los CPUEs mensuales fueron de 14,4 y 49,4 kg/viaje.

Durante el 2011, los pesos estuvieron comprendidos entre 144 y 2.585 g, con medias de 651,2 a 1.376,8 g. Los ejemplares menores al peso mínimo de extracción (1 kg) representaron entre el 28,6 y 95,5 % de la captura.

Se observaron altos porcentajes de ejemplares en desarrollo y en maduración durante el año, con una importante presencia de ejemplares inmaduros principalmente de abril a agosto de 2011.

Almeja (*Semele spp.*)

Durante el 2011 se desembarcaron 4.248 kg de almeja proveniente principalmente de El Frontón (91,37%). Los CPUEs mensuales fluctuaron entre 13,0 y 152,1 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 2011 fue de 1.953 kg, siendo Huachá la principal área de extracción (35,2%). Los CPUEs mensuales fluctuaron entre 7,0 y 63,0 kg/viaje.

El rango de tallas estuvo comprendido entre 48 y 100 mm de longitud valvar, con medias mensuales de 67,9 a 73,6 mm y con la continuidad del proceso de desove durante el año.

Cangrejo peludo (*Cancer setosus*)

Se registró un desembarque de 14.095 kg de cangrejo peludo durante el 2011, siendo La Pampa-El Frontón la principal área de extracción (53,7%). Los CPUEs mensuales estuvieron comprendidos entre 14,7 y 88,5 kg/viaje.

Las tallas fluctuaron entre 78 y 198 mm de ancho de cefalotórax, con promedios mensuales de 110,5 a 118,2 mm. Se observaron altos porcentajes de ejemplares en estadio maduro avanzado durante el año.

Cangrejo violáceo (*Platyxanthus orbigny*)

El desembarque de cangrejo violáceo durante el 2011 fue de 10.115 kg, siendo La Pampa-El Frontón la principal área de extracción (57,9%). Los CPUEs mensuales estuvieron comprendidos entre 17,5 y 118,5 kg/viaje.

Las tallas fluctuaron entre 51 y 187 mm de ancho de cefalotórax, con promedios mensuales de 73,5 a 84,8 mm. Se observaron altos porcentajes de ejemplares en estadio maduro durante el año.

Condiciones Oceanográficas

Las condiciones ambientales del mar frente al Callao durante el 2011, se caracterizaron por un predominio de condiciones frías, a excepción de mayo y junio donde se registró un ligero calentamiento debido probablemente a la entrada continua de ondas Kelvin.

Se registró una tendencia hacia condiciones normales para el inicio del verano del 2011.

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

+ EDAD Y CRECIMIENTO

Se determinó la edad y crecimiento de 40 estatolitos de calamar gigante colectados a bordo de las embarcaciones calamareras extranjeras EUN HAE 108 y HAKUREI 8 durante mayo y agosto de 2009, siguiendo el método de Markaida (2001). Asimismo se analizaron

Procedencia	fecha	a	b	c	n	LM (mm)	anillos
108 EUN HAE	08/08/2009	46.253	0.4882		20	550 - 760	158 - 264
HAKUREI 8	13/05/2009	27.566	0.5301		20	345-545	118 - 240
HAKUREI 8	24/11/10 al 03/12/10	113.1	0.014	238.1	125	220 a 990	140 - 400
LM=	Longitud de manto						
a=	Asíntota						
b=	Velocidad de crecimiento						
c=	Tiempo de mayor crecimiento						

125 estatolitos colectados a bordo del barco calamarero HAKUREI 8, durante noviembre y diciembre de 2010. Los resultados se muestran en la tabla adjunta.

+ BIOLOGIA REPRODUCTIVA

Se procesaron histológicamente 120 ejemplares de macha (*Mesodesma donacium*) utilizando la técnica de infiltración en parafina, para determinar el ciclo reproductivo de esta especie. Las muestras son procedentes del litoral de Tacna, específicamente de Los Palos y Rancho Grande, colectadas el 30 de setiembre y el 01 de octubre de 2011. Los resultados serán presentados por el Laboratorio de Biología Reproductiva.

+ ECOLOGÍA TRÓFICA

Se viene apoyando en el análisis cualitativo y cuantitativo de los contenidos estomacales del calamar gigante procedente de cruceros y de las flotas industrial y artesanal, para conocer el espectro alimenticio e impacto de esta especie sobre otros recursos de interés comercial. Los resultados serán presentados en el Objetivo específico "Estudio de la predación de la pota sobre los principales recursos pesqueros".

+ SALIDAS AL MAR

Se efectuaron 04 salidas al mar a bordo de embarcaciones marisqueras del Callao (02 en agosto, 01 en octubre y 01 en noviembre). El esfuerzo de pesca estuvo dirigido principalmente al pulpo y caracol, entre otros. Las principales zonas de pesca de pulpo se ubicaron en El Frontón y Los Elefantes, mientras que para el caracol fueron La Horadada y La Cocina.

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

RESULTADOS PRINCIPALES:

A. ESTIMACIÓN POBLACIONAL DE CAMARÓN EN LOS RÍOS CAÑETE, TAMBO, OCOÑA Y MAJES-CAMANÁ.

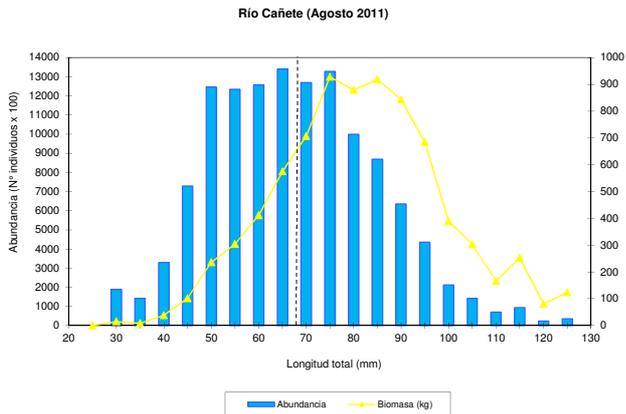
En el marco de la línea de investigación se ejecutaron cuatro prospecciones a los ríos Cañete, Tambo, Ocoña y Majes-Camaná (una por río):

a.1 Prospección de monitoreo poblacional de camarón en el río Cañete (Agosto)

En el marco de las actividades de la línea de investigación, durante el III Trimestre de 2011 se ha continuado la participación en la mesa de trabajo del Gobierno Regional de Lima vinculada al manejo del recurso camarón en la cuenca del río Cañete. Asimismo en el mes de agosto se realizó la prospección de "Monitoreo poblacional de camarón en la cuenca del río Cañete, evaluando el sector de la cuenca comprendido entre los 0 a 800 msnm

El análisis de los principales parámetros fisicoquímicos de calidad del agua evidencia mayores valores de concentración de CO₂ y alcalinidad en zonas ribereñas próximas a poblados y áreas de cultivos cloruros y dureza en zonas ribereñas que se encuentran próximas a centros urbanos (especialmente en las estaciones de muestreo cercanas a la zona de estuario del río Cañete, donde existe una mayor carga orgánica). Con respecto al sector de desembocadura del río donde se efectuaron las obras de construcción del puente de la red vial 6 de la nueva carretera Panamericana, se observa una estructura del lecho del río totalmente modificada, existiendo actualmente varios pequeños brazos (con escaso nivel de agua) por donde finalmente el agua discurre hacia el mar.

En cuanto a la disponibilidad del recurso camarón en la cuenca del río Cañete en comparación al año 2010 se reporta un leve incremento disponibilidad del mismo. En el año 2010 los valores de densidad y biomasa media fueron de 0,47 ind/m² y 2,46 g/m², mientras que en la presente prospección se estimaron valores de 0,57 ind/m² y 3,60 g/m². Puesto que la cuenca prospectada se encuentra sujeta a diferentes impactos antropogénicos se requieren mayores análisis para estimar si esto representa un proceso de recuperación de la especie.



Estratos	ESTADIOS SEXUALES										TOTAL	TOTAL		
	I		II		III		IV		V				TOTAL	TOTAL
	m	h	m	h	m	h	m	h	m	h				
800-701	11,3		77,4	100,0	11,3							100,0	100,0	
700-601	3,7		88,9	87,5	7,4					12,5		100,0	100,0	
600-501	8,6	8,3	90,1	91,7	1,2							100,0	100,0	
500-401	11,9	62,5	88,1	31,3		6,3						100,0	100,0	
400-301	11,7	23,3	86,1	76,7	2,2							100,0	100,0	
300-201	1,6	15,5	97,5	84,5	0,8							100,0	100,0	
200-101	3,2	5,6	93,5	92,6	3,2	1,9						100,0	100,0	
100-0	5,2	1,6	67,2	64,5	27,6	12,9		19,4		1,6		100,0	100,0	
Subtotales	7,2	13,0	88,4	77,9	4,5	3,8		4,6		0,8		100,0	100,0	

La estructura de tallas se encontró en el rango 28 a 127 mm con moda 52 mm. El 51,4% de los ejemplares capturados registro longitudes inferiores a la talla mínima de captura comercial, predominando los ejemplares con tallas entre 50 y 75 mm.

Las mayores tallas se reportaron en los estratos altitudes superiores y corresponden a los ejemplares machos.

En los estratos altitudinales comprendidos entre los 100 a 800 msnm existió dominancia de los ejemplares machos, registrándose la mayor proporción de los mismos en el estrato comprendido entre los 401 a 500 msnm.

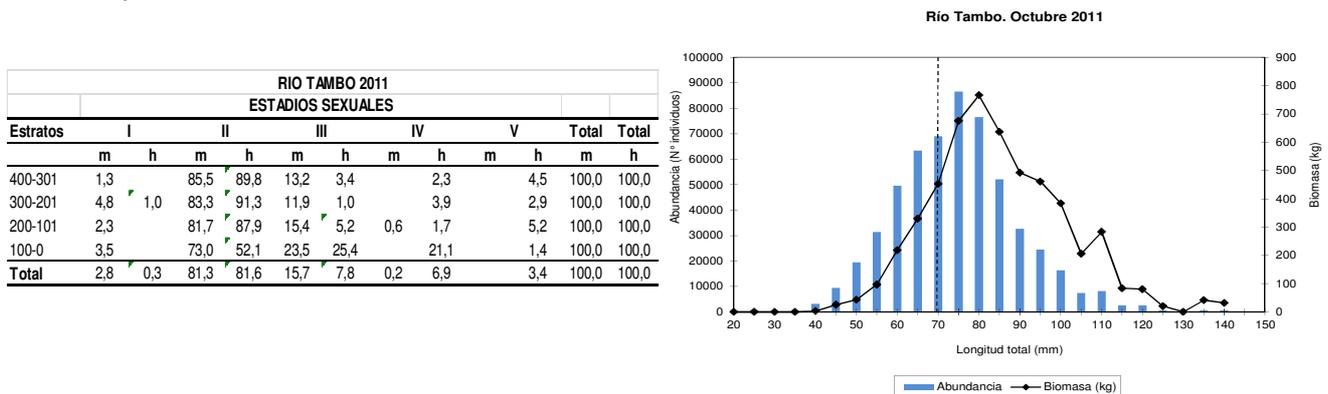
En ejemplares de ambos sexos existe una dominancia del estadio de madurez gonadal II, el porcentaje de ejemplares en estadio III, IV y V (post desove) fue mínimo.

El análisis de la serie histórica 1996 – 2011 permite evidenciar la continua fluctuación de los índices de concentración del recurso a lo largo de la cuenca del río Cañete. La reducción de la disponibilidad del recurso en el sector de la cuenca comprendido entre los 500 – 800 msnm, estaría asociado a la pesca ilegal mediante envenenamiento, incremento de la presión de pesca ante la necesidad de abastecer el mercado local, entrada en funcionamiento de la Central Hidroeléctrica el Platanal, y probablemente al incremento de la actividad hotelera la cual arroja aguas servidas al río que no cuentan con tratamiento alguno. En el sector bajo de la cuenca, la presencia de una planta para generación de material de construcción de la nueva Panamericana Sur de propiedad de COVI PERU, que genera gases y emite partículas que caen sobre las aguas del río Cañete, tendría impacto sobre la zona de reserva reproductiva del recurso.

a.2 Prospección de monitoreo poblacional de camarón en el río Tambo (Octubre)

En el mes de octubre se realizó la prospección de "Monitoreo poblacional de camarón en la cuenca del río Tambo" entre el 02 y 09 de octubre.

La evaluación de campo realizado en la cuenca del río Tambo, en el sector de 0 a 400 msnm, evidencia la menor disponibilidad del recurso camarón. Con respecto a la evaluación del año 2010 se reporta una reducción en la densidad de 44,2 % y biomasa media de 25,7%.



Los menores valores de índices de concentración correspondieron al estrato comprendido entre los 201 a 300 msnm, sector donde se ha observado el incremento de las actividades agrícolas y modificación del curso del río.

La composición según tallas se encontró en el rango de 26 a 140 mm con moda 73 mm. El 31,8 % de los ejemplares capturados registro longitudes inferiores a la talla mínima de captura comercial. Las mayores tallas se reportaron en los dos estratos altitudinales superiores, correspondiendo a los ejemplares machos.

En los cuatro estratos altitudinales existió dominancia de los ejemplares machos, siendo esta condición más evidente en el en el estrato de 101 a 200 msnm. No se observa patrón alguno referido a la distribución de los ejemplares hembra a lo largo de la cuenca.

En ejemplares de ambos sexos existe una dominancia del estadio de madurez gonadal II. Se identificaron hembras en estadio de recuperación o postdesove, presentando el 6,19% condición ovígera (en su mayoría reportadas en el primer estrato altitudinal, próximo al área de desembocadura).

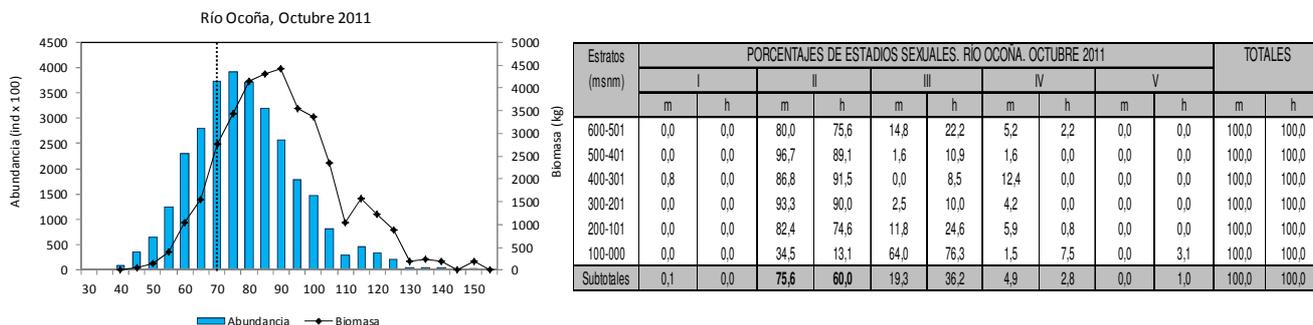
El análisis de la variación de los índices de concentración en el periodo 1996 – 2011, evidencia la drástica reducción en la disponibilidad del camarón en el río Tambo, Arequipa. Si bien en su mayoría la población estuvo compuesta por ejemplares con tallas superiores a los 70 mm, ello no sería indicador de la mejora en la condición del recurso.

De acuerdo a los pescadores locales y pobladores de la zona la falta de un sistema de control de la pesca ilegal, de métodos para verificación de la calidad del ambiente acuático y de control de vertimientos, la falta de vinculación entre los diferentes sectores del Estado para manejo del recurso hídrico como medio de vida, y el incremento de la actividad agrícola, serían los principales causales de la problemática que enfrenta la población de *Cryphiops caementarius*.

a.3 Monitoreo Poblacional de Camarón en el río Ocoña (Octubre)

En el mes de octubre se realizó la prospección de "Monitoreo poblacional de camarón en la cuenca del río Ocoña, entre el 22 y 31 de octubre, evaluando el sector de la cuenca comprendido entre los 0 a 600 msnm.

La cuenca del río Ocoña muestra condiciones aparentes para el desarrollo de la población de camarón de río. Según los resultados de los análisis realizados existe un incremento de la concentración de oxígeno disuelto y CO₂ en los lugares próximos a zonas urbanas, donde se reporta el mayor ingreso de desechos domésticos a la cuenca del río.



En cuanto a la disponibilidad del recurso camarón en la cuenca del río Ocoña en comparación al año 2010 se reporta un decremento moderado del mismo. En el año 2010 los valores de densidad y biomasa media fueron de 1,02 ind/m² y 9,43 g/m², mientras que en la presente prospección se estimaron valores de 0,71 ind/m² y 9,16 g/m². La cuenca prospectada se encuentra sujeta a diferentes impactos mayormente de origen antropogénico.

La estructura de tallas se encontró en el rango 38 a 149 mm con moda 72 mm. A su vez el 24,7% de los ejemplares capturados registro longitudes inferiores a la talla mínima de captura comercial (TMC = 70 mm), predominando los ejemplares con tallas entre 70 y 85 mm.

Las mayores tallas se reportaron en los estratos altitudinales superiores y corresponden a los ejemplares machos.

En los 05 estratos altitudinales evaluados existió dominancia de los ejemplares machos, registrándose la mayor proporción de los mismos en el estrato comprendido entre los 501 a 600 msnm.

En ejemplares de ambos sexos se observó dominancia del estadio de madurez gonadal II, el porcentaje de ejemplares en estadio III fue importante; los estadio IV y V (post desove) fueron menores.

Asimismo, el 11,6% de las hembras capturadas presentó condición ovígera. El 98,2% de los ejemplares en esta condición, fue reportado en el primer estrato altitudinal (0-100 msnm). Este resultado estaría indicando, como en años anteriores, la proximidad del pico de mayor desove de camarón (periodo enero – marzo).

Según las evaluaciones ejecutadas por IMARPE en el periodo 2007-2010, se ha determinado decremento moderado de los índices de disponibilidad del camarón en el río Ocoña. A su vez los valores preliminares de estimación poblacional

de camarón durante el 2011 determinaron una abundancia de 0,71 ind/m² y una biomasa media de 9,16 g/m² registros inferiores a los reportados en los monitoreos poblacionales de camarón desde el 2007. Los decrementos de los índices de abundancia y concentración se presentan mayormente en aquellas zonas donde actualmente existe una mayor accesibilidad a las áreas de pesca (sobrepesca). Otros factores, que estarían ligados a esta problemática serían la pesca ilegal y los efectos de origen antropogénico (contaminación del agua por la actividad minera informal o por insecticidas y pesticidas usados en agricultura). Por tanto, se requiere dar aplicabilidad y continuidad a las medidas de manejo ya establecidas para la conservación del recurso, y estructurar sistemas que permitan obtener información relacionada a la producción que se genera en la zona de estuario.

a.4 Monitoreo Poblacional de Camarón en el río Majes-Camaná, Arequipa

El análisis de los principales parámetros fisicoquímicos de la calidad del agua evidencia condiciones óptimas para el desarrollo de las poblaciones de camarón de río. No obstante durante el periodo de evaluación, a consecuencia del inicio del periodo de lluvias en las zonas altas que alimentan a la cuenca del río Majes – Camaná se observó el incremento en la turbidez y de dureza del agua, especialmente en el sector que corresponde al valle de Majes, el cual se caracteriza por la intensa ejecución de actividades agrícolas. No se descarta el ingreso de pesticidas y plaguicidas a las aguas del río, procedentes del lavado del suelo de los estratos altitudinales superiores a los 1000 msnm.

Con respecto a la estructura de tallas, el 74,0% de los ejemplares analizados presentó una talla superior a la talla mínima de captura comercial (70 mm) (Fig. 1). Se reporta reducción en la talla máxima de los ejemplares capturados, siendo esta de 142 mm mientras que en el año 2009 el mayor registro fue de 154 mm.

Según resultados preliminares el 51,6% del total de ejemplares analizados fueron hembras y el 48,4% machos, predominando notoriamente los ejemplares hembra a partir del estrato altitudinal de 401 a 600 msnm. La mayor proporción de ejemplares machos se registró en algunas estaciones localizadas en los estratos altitudinales comprendidos entre los 601 a 1000 msnm.

Con respecto al análisis de madurez gonadal, se observa la dominancia del estadio II para ejemplares hembras y machos. En el caso de los ejemplares hembra, este patrón es similar al observado en el periodo 2007 – 2011.

La presencia de ejemplares en estadios de maduración IV y V sería un indicador de que el desove de la especie se realiza durante todo el año y que este alcanzaría su máximo en los próximos meses de verano.

Estadio	2007 (Dic.)	2008 (Dic.)	2009 (Dic.)	2010 (Nov.)	2011 (Nov. - Dic.)
I	0,1	0,1	0,2	0,1	
II	71,6	45,1	66,1	92,6	78,2
III	5,5	11,2	17,7	6,2	4,3
IV	22,8	43,6	16,0	0,8	14,9
V				0,3	2,6
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Estrato msnm	Densidad Ind/m ²	BiomMedia g/m ²
1000-901	1,03	18,07
900-801	0,87	14,42
800-701	0,16	4,17
700-601	0,29	6,52
600-501	0,67	8,71
500-401	1,06	9,90
400-301	1,08	8,66
300-201	1,24	13,27
200-101	1,53	15,28
100-01	1,84	13,42
TOTAL	1,04	11,34

El 37,1% de las hembras capturadas en el sector comprendido entre los 0 a 200 msnm presentó condición ovígera. Una fracción mayor al 80% de estos ejemplares correspondería al primer estrato altitudinal.

Del análisis de índices de concentración en comparación al año 2010, donde se reportó 1,89 ind/m² de densidad y 16,54 g/m² de biomasa media, se evidencia la reducción de la disponibilidad del recurso, siendo que en la presente prospección se reportaron 1,04 ind/m² de densidad y 11,34 g/m² de biomasa media. De acuerdo a la Tabla 2 se observa mayor disponibilidad del recurso en el sector comprendido entre los 0 a 500 msnm, esto también se relacionaría al proceso reproductivo y migratorio de la especie.

Esta reducción en la disponibilidad del recurso camarón, se asocia a la sobrepesca, falta de aplicación de medidas de control y vigilancia sobre la extracción del recurso, envenenamiento del agua para ejecución de actividades ilícitas de pesca, variabilidad natural de la cuenca, vertimiento de aguas servidas y de actividades agrícolas sin tratamiento alguno (lo cual deteriora la calidad de las aguas), y diques para protección de zonas de cultivo.

B. SEGUIMIENTO DE LAS PESQUERÍAS AMAZÓNICAS EN ZONAS SELECCIONADAS DE IQUITOS Y PUCALLPA

Los trabajos de campo y gabinete que se ejecutan se basan en dos actividades:

- Registro de desembarques y esfuerzo pesquero diarios, dos veces por día, en los puertos de Pucallpa y Yarinacocha.
- Muestreos biológicos y biométricos de ejemplares de seis especies seleccionadas, por ser las más representativas en las capturas de la pesca de subsistencia: "sardina" (*Triportheus angulatus*), "chiochio" (*Psectrogaster rutiloides*), "maparate" (*Hypophthalmus marginatus*), "boquichico" (*Prochilodus nigricans*), "llambina" (*Potamorhina altamazonica*) y "palometa" (*Mylossoma duriventre*).

+ Desembarques registrados.

Las variaciones en los desembarques mensuales registrados en el puerto de Pucallpa evidencian un incremento importante a partir del mes de julio, lo cual es la característica de estas pesquerías (período de vaciante o temporada de bajos niveles hídricos y con elevadas capturas de las especies representativas). Las capturas mensuales registradas al mes de noviembre 2011 en el puerto de Pucallpa, fueron significativamente superiores (62,8 %) a las registradas para el mismo periodo del 2010.

Los desembarques totales registrados en el puerto de Pucallpa en el 2011 (al mes de noviembre) fueron de 2778,1 t; el aumento importante de los desembarques se debió principalmente a las capturas de las especies “boquichico” y “bagre” entre los meses de junio a octubre.

Tabla 1. Desembarques (t) mensuales en el Puerto de Pucallpa (enero-noviembre 2011)

Esp/mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Boquichico	7,0	30,1	96,8	44,6	13,5	139,5	175,0	165,2	59,2	46,8	4,2		782,0
Bagre	0,2	0,1	0,5	1,5	18,3	63,1	70,2	107,2	188,1	121,0	33,1		603,2
Sardina	3,0	0,7	0,7	2,7	34,4	19,9	31,5	47,8	41,4	35,6	36,9		254,6
Palometa	1,0	2,3	4,0	4,3	12,6	17,4	31,2	64,4	29,9	1,7	3,1		171,9
Llambina	41,6	12,9	11,5	27,3	3,8	0,5	0,5	0,6	2,2	25,6	40,7		167,0
Liza	0,6	1,0	4,6	7,6	5,7	12,8	15,6	34,3	38,7	8,4	5,1		134,4
Mota	4,0	4,5	5,9	5,3	13,9	10,5	17,4	22,3	16,6	13,8	8,8		123,0
Chiochio	18,2	21,7	0,6	3,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	8,2	22,3		74,8
Corvina	0,2	0,6	0,2	3,7	10,7	3,1	5,2	6,6	8,5	8,1	8,0		54,9
Doncella	2,4	3,2	4,7	2,9	6,3	5,2	7,1	9,1	6,1	4,9	2,4		54,1
Chambira	0,4	0,4	0,3	2,9	13,8	7,2	4,1	3,7	7,0	3,8	9,8		53,5
Otras	16,6	26,6	10,1	15,3	26,9	26,0	24,4	32,6	38,0	41,2	47,1		304,8
TOTAL	95,2	103,9	139,9	121,3	160,0	305,2	382,1	494,1	435,9	319,1	221,3	0,0	2778,1

Respecto a las capturas totales registradas de las principales especies en el puerto de Pucallpa al mes de noviembre del 2011, se observó predominancia de la especie “boquichico”; seguida por “bagre”, “sardina”, “llambina”, “chiochio” y “palometa” (Tablas 1) (Figura 1).

Figura 1. Composición por especies desembarcadas en el puerto de Pucallpa .

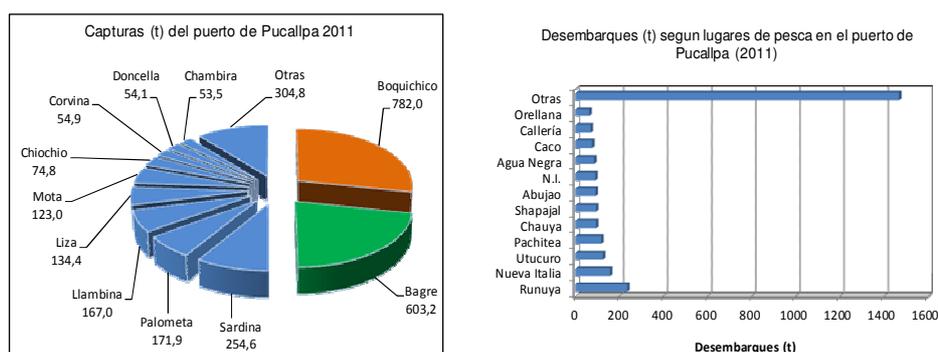


Figura 2. Desembarques (t) según principales lugares de pesca del puerto de Pucallpa

Con relación a los desembarques totales registrados en el puerto de Pucallpa en el 2011, según artes de pesca empleados, se observó que el más usado durante todo el periodo de estudio fue la red hondera (1826,3 t), seguido por la red trampera (778,3 t). A su vez, el rubro N.I. “no identificado” que corresponde a las capturas de las embarcaciones llamadas “colectivos”, que acopian pescado provenientes de diversas embarcaciones y lugares de pesca, y lo transportan a los puertos de desembarques fue importante (98,8 t); de éstas capturas resulta improbable registrar los lugares de procedencia, así como las artes que se emplearon en la capturas.

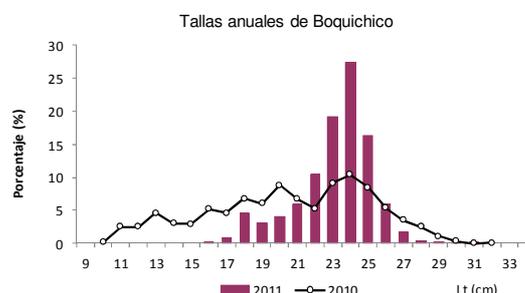
+ Estructura de tallas

Los principales parámetros biométricos anuales estimados para las especies en estudio en el puerto de Pucallpa durante el 2011 se muestran en la tabla 2. Según el rango de tallas por especies, se observó incremento moderado de las tallas mínimas y en algunas, reducción de las máximas; en tanto que las tallas medias y modas no variaron en forma significativa, salvo los incrementos moderados en “palometa” y “boquichico”.

Por otra parte de acuerdo a la estructura de tallas desembarcados (rangos, medias y modas), se estaría en una situación de sobrepesca de ejemplares juveniles, evidenciado por los elevados porcentajes de juveniles desembarcados en 2008, 2009 y 2010, con respecto a las respectivas TMM estimadas en el 2008 (IMARPE 2008).

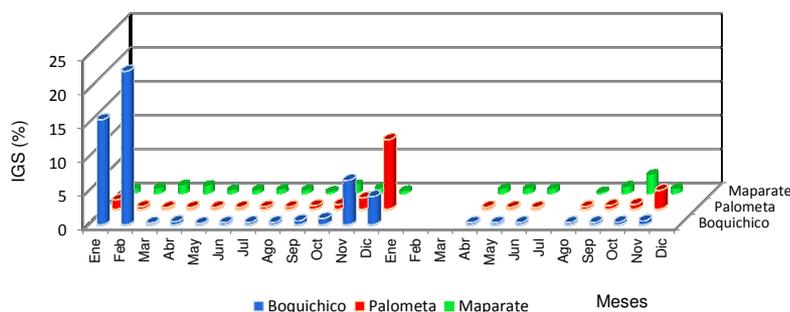
Tabla 2. Variación anual de los parámetros biométricos de las especies analizadas del puerto de Pucallpa

Esp/param.	2011					
	Rango	Media	Moda	Var	Desv St	C.V.
Sardina	11,5-20,0	15,0	14,0	1,94	1,39	9,29
Boquichico	16-31	23,1	18/24	4,55	2,13	9,22
Chiochio	10,5-18,0	14,1	14,0	1,32	1,15	8,19
Palometa	11-25	15,3	14	4,14	2,04	13,30
Llambina	13-27	20,4	19	6,67	2,58	12,65
Maparate	17-31	23,3	24	5,11	2,26	9,71



+ Condición reproductiva

Los valores mensuales del Índice Gonadosomático (IGS) de las especies seleccionadas comienzan a incrementarse en casi todas las especies a partir del mes de octubre, alcanzan los mayores valores entre diciembre y febrero, con desoves entre enero y marzo; en general este sería aparentemente el patrón reproductivo de estas y otras especies amazónicas.



Por otra parte se ha observado que en la región amazónica se diferencian cuatro periodos climáticos marcados, que se relacionan con los índices de abundancia de los recursos, periodo reproductivo, etc. Estos periodos son: de enero a marzo (creciente); de abril a junio (transición a vaciante); de julio a septiembre (vaciante) y de octubre a diciembre (transición a creciente). Los mayores desembarques se presentan en el periodo de vaciante.

Figura 4. Variación mensual del Índice Gonadosomático (IGS) de las especies seleccionadas.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Seguimiento de parámetros ecológicos de aves, mamíferos y tortugas marinas	5	83 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

+ Censo de lobos

El censo de lobos chuscos (*Otaria flavescens*) se realizó en el área comprendida entre Punta Balcones (Piura) hasta Morro Sama (Tacna), entre el 25 de marzo y 16 de abril del 2011. El número mínimo de lobos chuscos estimados, fue 85,246 individuos. Las localidades con mayor número de individuos registrados fueron Morro Quemado y San Gallán representando el 26.27% y 15.09% del número total estimado respectivamente. Las categorías más abundantes para el año 2011 fueron: hembras y crías. Estas categorías representan más del 62.74% de la población registrada dentro de cada año. En este censo se registraron crías en 20 localidades estimándose una producción de 18 144 crías. Las localidades más importantes en producción para el año 2011 fueron Morro Quemado (39.61 %), isla San Gallán (14.48 %) y Lobos de Afuera (14.04 %). Cerca del 64.41% de la población de lobo chusco está concentrada alrededor de los 13°S y 14°S, en las localidades de Morro Quemado e isla San Gallán, que pertenecen a la Reserva Nacional de Paracas.

Se estimó el tamaño poblacional de piquero y guanay presente en la isla Ballestas además de recopilar información de los censos realizados por el personal de guardaisla presente entre los meses de abril y junio en la isla Chincha Centro.

Se realizó el censo de lobos finos (*Arctocephalus australis*) desde Isla Mazorca (Huacho) hasta Morro Sama (Tacna), del 1 al 20 de diciembre. El número mínimo estimado de lobos finos en la Costa Peruana fue de 11 751 lobos, de los cuales 1755 correspondieron a crías nacidas este año. Las colonias más importantes fueron Punta Coles (36.77%), Punta San Juan (14.66%), punta Atico (13.98%) y punta San Fernando (12.65%). En cuanto a la estructura poblacional, la mayor proporción de individuos correspondió a hembras representando el 33%, y luego los juveniles con el 29%, las crías representaron sólo el 15% de la población. La producción de crías tuvo un decremento de 16% con respecto a ambas lomerías se encuentran en la Reserva Nacional de Paracas. El 34% de la población estuvo comprendido por hembras. Sólo en 21 localidades se encontró crías, estimándose un total de 25,258 crías lo que representa el 25% de la población. En cuanto a la distribución espacial de las colonias, más del 50% de la población de lobo chusco estuvo concentrada alrededor de los 13°S y 14°S. Los lugares más importantes para la producción de crías fueron punta Coles (38.92%), punta san Juan (19.83%) y punta Atico (13.85%). En cuanto a la distribución espacial, el 86% de la población de lobos finos está distribuida entre los grados 15°S (San Fernando, Punta San Juan, Yanyarinas, Tres Hermanas) y 17°S (Punta Coles). En cuanto a la tendencia poblacional, no se ha observado un incremento (sólo 4%) significativo en el número de lobos finos en relación al año 2009. Aparentemente, las condiciones frías imperantes en este año, habrían retrasado la reproducción de los lobos finos, lo que se traduce en un bajo número de crías registrado este año.

+ Avistamientos de aves y mamíferos

- Se realizaron avistamientos de aves y mamíferos marinos a bordo del Crucero de Investigación de Recursos Pelágicos BIC Olaya 1102-04, en este crucero se registraron un total de 101 822 aves marinas en 1639 millas de observación, agrupadas en 54 especies pertenecientes a 16 familias. Siendo la especie más abundante el piquero común *Sula variegata* (26 %), especie residente cuya principal presa es la anchoveta; seguido por la pardela común *Puffinus griseus* (24.53 %) especie migratoria que también se alimenta de anchoveta, y en tercer lugar el guanay *Phalacrocorax bougainvillii* (14.56 %) y la gaviota de Franklin *Larus pipixcan* (10.97 %).

El grupo de las aves guaneras fue el más representativo (47.64 %), seguido por la familia Procellariidae (petreles y pardelas) que representan el 27.05 %, las gaviotas (familia Laridae) con el 16.72 % y finalmente la familia Phalacrocoracidae (guanayes y chuita) con 14.64 % junto a las golondrinas de tempestad (7.4 %).

En cuanto a los cetáceos, se efectuaron 147 avistamientos de cetáceos en el sector comprendido entre Puerto Pizarro y Morro Sama con un total de 3948 individuos entre odontocetos y mysticetos. Los delfines no identificados fueron observados con mayor frecuencia y corresponden al 23.81% del total de avistamientos y al 26.32% del total de individuos. El delfín común de hocico corto *Delphinus delphis* fue la especie más abundante (24.42 % del total de individuos). Los delfines oscuros fueron vistos en 18 oportunidades pero formando manadas no muy grandes correspondiendo al 9.85% de la abundancia total. En general el número de avistamientos y las abundancias de cetáceos fueron mayores en la zona norte (Tumbes-Callao) que en la zona sur (Callao-Tacna).

A diferencia de años anteriores, no se realizó el Crucero de Investigación de Recursos Pelágicos correspondiente a la estación de primavera, por lo que no se realizaron avistamientos de aves y mamíferos en esta temporada.

- Durante el Crucero de Estudio sobre el Comportamiento de Cardúmenes y Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos BIC Olaya 1011-12 se realizaron avistamientos de aves marinas. El área de estudio estuvo comprendida entre los grados 3° y 12°S, desde Pto. Pizarro hasta el Callao, abarcando distancias desde la costa hasta las 100 mn a la altura de Puerto Pizarro, Pta. Sal, Talara y Paita; y hasta las 90 y 80 mn desde Punta Falsa hasta Callao, entre el 10 de noviembre y 09 de diciembre del 2010. Se registró un total de 20 889 aves agrupadas en 10 familias y 42 especies, para 1404 millas de observación. El promedio de aves por milla recorrida fue 22 (DS =66.95, N 938). Las aves guaneras fueron el grupo más numeroso con un total de 15560 (74%) individuos, distribuidos en 3 familias, Sulidae, Pelecanidae y Phalacrocoracidae. Dentro de la familia Sulidae, la especie más abundante fue *Sula nebouxii*, (n=9268, 44%), conocido también como camanay o piquero de patas azules, seguido por el piquero peruano, *Sula variegata* (n=4914,24%).

+ Dieta de aves guaneras

Se evaluó la dieta de las aves guaneras a lo largo del litoral durante los meses de marzo y diciembre, cubriéndose un total de 7 áreas guaneras, con la finalidad de conocer la disponibilidad de recursos y obtener un índice de abundancia de juveniles de anchoveta, de manera independiente a la información de pesquerías. Se observaron diferencias marcadas en el consumo de presas a lo largo del año, asociadas a la variabilidad ambiental. En el primer semestre del año se observó que la samasa (*Anchoa nasus*) constituyó la principal presa en dos de las tres islas monitoreadas en el norte (Macabí y Guañape Sur), relegando a la anchoveta por debajo de niveles promedio para estas zonas (en el caso de Macabí la anchoveta representa usualmente más del 80% de la dieta en años “normales”). En el caso de la isla Guañape Norte se observó que la principal presa fue la anchoveta (66.51%), aunque la abundancia de samasa fue también alta (33.44%). Los cambios en los patrones de abundancia observada de estas especies fueron notorios y estuvieron relacionados a la ocurrencia del Evento El Niño. En los trimestres siguientes, la anchoveta volvió a ser la presa principal en la dieta del guanay en todos los lugares evaluados, con consumos que representaron más del 80% tanto en las colonias del norte y del sur. En cuanto a la presencia de juveniles de anchoveta en la dieta del guanay, las localidades del norte-centro como en el caso de Macabí y Mazorca mostraron niveles importantes, mientras que la presencia de juveniles en la región sur fue bastante bajo.

Se monitoreó el estado de las poblaciones de las islas más importantes tales como Macabí, Guañape y Mazorca.

+ Mortandad de aves

- Se evaluó el evento de mortandad de aves marinas ocurrido en los primeros días de junio, en el litoral de Lima, Cañete y Chincha. Desde el día miércoles 31 de mayo hasta el 3 de junio, 200 aves muertas.

Los análisis de las muestras del material semipastoso blanquecino presentaban un alto contenido de humedad, constituido por un 37.6 % de compuesto graso, el cual está formado por un 97.7 % de lípidos saponificables, lo que evidencia la presencia de ácidos grasos. Se ha realizado una estimación preliminar de unas 200 a 300 toneladas de material graso disperso entre Cerro Azul y Villa El Salvador.

Los resultados obtenidos hasta el momento, señalarían como causa más probable de la mortandad masiva de aves marinas varadas en el litoral de Lima, Cañete y Chincha, a la inhalación de gases tóxicos producidos por el vertimiento al mar de sustancia cáustica en altas concentraciones. Dicho vertimiento, se habría producido en las áreas de alimentación de las aves marinas, sin la necesaria neutralización de ácido nítrico.

- Se evaluó el evento de mortandad de aves en noviembre del presente año, se registró un total de 904 guanayes (*Phalacrocorax bougainvillii*) y 2 pelícanos (*Pelecanus thagus*) muertos, a lo largo de un recorrido de 2 km en la playa El Revés en el distrito de Punta Negra a 44 km de Lima. La mayoría de los ejemplares presentaron condición física normal (peso promedio 2.24 kg). Ningún individuo presentó signos de daños externos, ni de desnutrición ni de debilitamiento progresivo a causa de alguna enfermedad. Según información de los residentes, se ha estado realizando actividades de pesca en la zona muy cerca a la costa, observándose embarcaciones bolicheras frente a las playas de Punta Negra. No se descarta la posibilidad que las aves hayan muerto producto de las interacciones con las actividades de pesca, al traslapar las áreas de alimentación de las aves con las áreas de pesca de la flota artesanal (actualmente la pesquería industrial de cerco se encuentra cerrada).

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Investigación de recursos transzonales	6	93 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

Se logró conocer las capturas, distribución espacial y estructura por tallas de la pesquería industrial de jurel y caballa, información que contribuyó a dar las recomendaciones para el manejo de estas pesquerías.

En el acumulado anual, se registró un desembarque de jurel de 208 mil toneladas de jurel y 43 mil toneladas de caballa (Tabla 1). Los principales puertos de desembarque fueron Callao, Chimbote, Pisco y Paita.

Tabla 1. Desembarques mensuales de Jurel y Caballa por tipo de flota Enero – 20 diciembre 2011

Mes / Especie	JUREL			CABALLA		
	Industrial	Artesanal	TOTAL	Industrial	Artesanal	TOTAL
Enero	12639	3406	16044	1832	244	2076
Febrero	20007	365	20372	1291	886	2177
Marzo	48022	578	48600	7126	959	8085
Abril	26422	63	26485	3998	3	4001
Mayo	14294	9	14303	2882	3	2885
Junio	15588	9	15597	3385	78	3464
Julio	16264	70	16334	4502	90	4592
Agosto	20638	43	20681	6682	4	6686
Septiembre	24257	34	24291	6273	0	6273
Octubre	5179	170	5348	2494	8	2502
Noviembre	0	140	140	9	2	11
Diciembre	0	68	68	20	0	20
Total 2011	203310	4955	208265	40494	2278	42772

Durante enero a octubre la flota industrial operó principalmente entre Paita a San Juan entre las 40 y 150 millas de la costa. En febrero-marzo las principales áreas de pesca se localizaron en los grados 04° - 06°S (Paita - Chicama) y 09°S (Chimbote). A partir de abril se observó un desplazamiento de las principales áreas de concentración hacia el sur de Parachique, Este desplazamiento se acentuó más en el otoño, asociado al ingreso de ondas kelvin (cálidas) en la región norte, localizándose las áreas de pesca al sur del Callao. Entre agosto-octubre se concentró entre los 11°S y 14°S (Huacho-Pisco).

La estructura por tallas de jurel durante enero - octubre de 2011 presentó un rango de tallas entre 14 y 37 cm de longitud total (LT), con moda principal entre 27-34 cm de longitud total. La incidencia de juveniles presentó una tendencia decreciente, pasando de 96 % en enero a 1 % en octubre. En caballa el rango fue entre 20 y 38 cm de longitud a la horquilla, con moda principal entre 27-32 cm, siendo la incidencia de juveniles en octubre de 19 %.

Información preliminar sobre jurel y caballa en el **Crucero de evaluación desarrollado en la Primavera 2011** nos indica que, se capturó jurel en 4 lances, localizados entre las 50 y 100 mn de distancia a la costa en los grados 13° y 14° S. La estructura por tamaños presentó una distribución unimodal que fluctuó entre 26 y 38 cm de longitud total, con moda en 35 cm. Estos ejemplares forman parte del fuerte grupo modal que empezó a observarse desde inicios del 2011. Durante el crucero se observó frente a Pisco (14°S) una importante área de concentración de jurel, favorecida por encontrarse en un frente oceanográfico entre aguas costeras propias del afloramiento y aguas oceánicas por el avance de aguas subtropicales superficiales. Esta concentración de jurel se caracterizó por ubicarse en la capa superficial entre los 0 y 20 m de profundidad, en capas homogéneas de temperatura (16-18°C), salinidad (34.9-35.0 ups) y oxígeno (2-5 mL/L), las cuales son condiciones favorables para su crecimiento y alimentación y que presentaban abundancia de eufausidos, una de sus presas principales.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Biología reproductiva de especies de importancia comercial	13	98.2 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. ANCHOVETA Stock Norte-Centro

Índice gonadosomático (IGS)

La evolución mensual del 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 (Mayo y Junio), el IGS estuvo por debajo del patrón, inclusive en el inicio del periodo de mayor actividad reproductiva (julio y agosto). El valor pico de la actividad reproductiva se produjo en los meses de setiembre y octubre.(fig. 1),

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..

Según puertos, 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 4ta. Semana de agosto hasta fines de octubre..

Figura. 1. Evolución mensual del Índice Gonadosomático (IGS) de Anchoveta *Engraulis ringens* de la Región Norte-Centro desde Enero hasta Diciembre 2011.

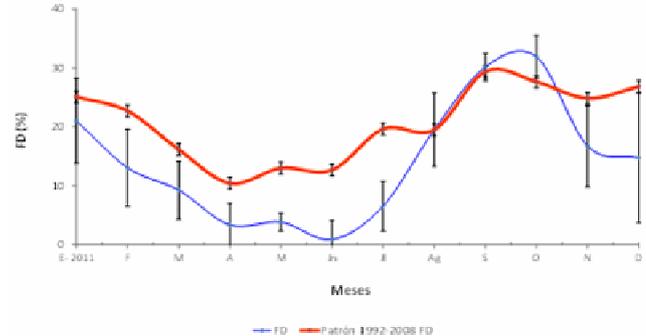
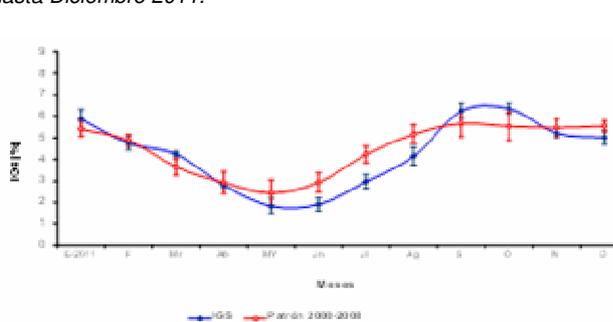


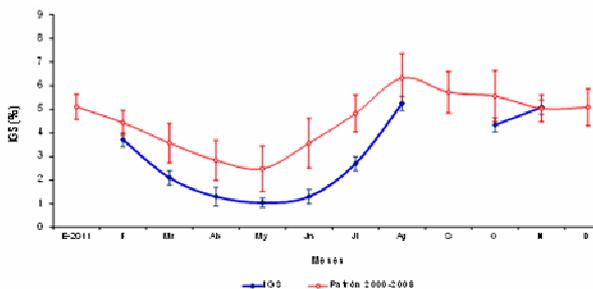
Figura. 2. Variación mensual de la Fracción Desovante (FD) de anchoveta *Engraulis ringens* de la Región Norte-Centro comparadas con el patrón, entre Enero y Diciembre 2011.

Fracción Desovante (FD)

La fracción desovante (FD) de anchoveta mostró valores por debajo del patrón desde inicios del presente año (Fig. 2), lo cual podría explicarse dado que el desove del periodo invierno-primavera 2010 ha sido bastante intenso por un lado y por otro, la estructura de tallas durante el verano estuvo compuesta sobre todo por adultos grandes. El periodo de inactividad reproductiva ha sido bastante marcado y los meses mayor intensidad del desove fueron setiembre y octubre. En los siguientes meses (noviembre y diciembre), la anchoveta entró a una etapa marcada de baja actividad reproductiva.

Contenido Graso (CG)

Durante el verano los valores de contenido graso han sido superiores a los del patrón, sin embargo esta tendencia del patrón cambió a partir de Mayo, cuando se observó una declinación inusual, tendencia que volvió a mostrarse normal en el mes de Junio, lo cual coincide con las anomalías térmicas de la TSM que fueron más intensas en Mayo. (Figura. 5). Pasada esta etapa, el CG ha seguido la tendencia del patrón hasta diciembre del 2011.



Stock Sur

El IGS de la anchoveta del stock sur, al igual que la anchoveta del stock norte-centro, se encontró por debajo del patrón establecido durante casi todo el año, salvo el mes de noviembre igualando al del patrón (Fig. 3).

Figura. 3. Variación mensual del Índice gonadosomático (IGS) del stock sur de anchoveta *Engraulis ringens* desde Enero hasta Diciembre 2011.

+ Crucero 1102-04: Estudios sobre el comportamiento de cardúmenes de anchoveta y crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos

Se observó una tendencia declinante de la actividad reproductiva (AR) a lo largo de la zona de evaluación. Los valores más altos se encontraron al inicio del crucero entre 4° y 8°S, encontrándose entre 11% y 47%; mientras que valores más bajos se presentaron entre 9°S y 15°S, entre 2% y 10%, los valores mínimos se observaron al final de la evaluación, es decir al sur de la zona de distribución de la anchoveta entre 16° y 18°S, con valores de hembras reproductivamente activas entre 0,2 y 3%. Esta tendencia declinante de la actividad reproductiva fue observada tanto en los individuos adultos pequeños (12,0-13,5 cm LT) como en los adultos grandes (14,0 cm LT a más).

La actividad reproductiva de la 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), mostró una tendencia a incrementarse con la distancia de costa, lo cual es opuesto a lo observado en otros cruceros donde la mayor actividad reproductiva se encontró en las zonas cercanas a la costa. Este hecho tendría relación con la etapa de finalización del periodo de desove por la que se encuentra atravesando este recurso.

Al igual que lo observado con los estadios de madurez gonadal V y VI, el IGS ha mostrado una evidente tendencia declinante a lo largo de la evaluación (Figura 4). En las hembras adultas grandes se observó valores sobre el nivel

crítico (5,0%) al inicio del crucero (4°-8°S), declinando paulatinamente hacia el sur. La misma tendencia, aunque con valores inferiores se observó en las hembras pequeñas.

Figura. 4. Variación latitudinal del Índice gonadosomático (IGS) de anchoveta *Engraulis ringens* por grupos de talla. Cr. 1102-04.

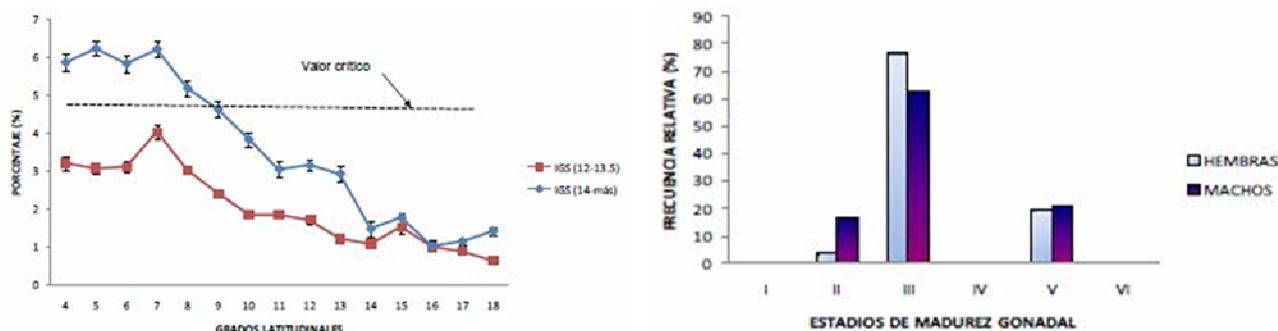


Figura. 5. Variación de los estadios de madurez gonadal de camotillo *Normanichthys crockeri* Cr. 1102-04.

La distribución espacial de los cardúmenes desovantes muestra en general niveles bajos de desove en toda el área evaluada, con pequeños núcleos frente a Talara, Salaverry y entre Huacho- Chancay. En la zona entre Callao y la frontera sur no se ha evidenciado la presencia de núcleos de desove, teniendo el recurso en esta zona una actividad reproductiva inferior al 15%.

Al contrario que los indicadores reproductivos, el FC de anchoveta no ha mostrado una tendencia declinante en el tiempo, tanto en individuos adultos pequeños como grandes. Los valores de factor de condición han oscilado entre 0,61 y 0,69, siendo los valores más altos los que se registraron en la zona entre 8°S y 11°S. A diferencia de lo observado durante el crucero de evaluación de recursos pelágicos del verano-otoño pasado (1002-04), en este crucero no se observó una declinación latitudinal gradual de sus valores promedio.

Estado reproductivo del camotillo *Normanichthys crockeri*

Fueron analizados, mediante un muestreo estratificado por tallas, un total de 24 ejemplares de camotillo *Normanichthys crockeri* entre 6,5 cm LT y 9,5 cm LT, cuyas gónadas fueron catalogadas utilizando la escala de madurez gonadal de Johannsen (1928). La muestra analizada ha sido colectada en los 13°S y el 15°S. Se observó que tanto las hembras como los machos se encontraron predominantemente madurantes y en menor proporción, desovantes (19,2% para las hembras y 20,8%, los machos). Figura 5.

Estado reproductivo del pejerrey (*Odontesthes regia regia*)

Mediante un muestreo estratificado por tallas, se analizó un total de 12 ejemplares de pejerrey (*Odontesthes regia regia*), entre 12 y 19 cm LT, cuyas gónadas fueron catalogadas utilizando la escala de madurez gonadal de Johannsen (1928). La muestra analizada ha sido colectada en el grado 12°S y el 13°S. Se observó que los machos se encontraron sobre todo en estadio I (inmaduro) y en segundo lugar madurante (III). Por otro lado, las hembras se encontraron mayormente madurantes (III) y en menor proporción desovantes (IV) y maduro (V)..

Estado reproductivo de vinciguerría *Vinciguerria lucetia pacifici*

Se catalogaron las gónadas de vinciguerría *Vinciguerria lucetia pacifici* tanto de hembras y machos usando la escala de madurez gonadal de 4 estadios de PEREA *et al.* (1997). Las muestras (35) fueron colectadas en el grado 14°S y los individuos tuvieron un rango de tallas entre 59 y 75 mm. Las hembras se encontraron mayormente en maduración (II), en menor proporción maduras (IV) y desovantes (IV). Los machos, por el contrario, se encontraron básicamente maduros y desovantes (III y IV) y en menor proporción en maduración (II).

+ Crucero 1110-12: Evaluación hidroacústica de los recursos pelágicos con énfasis en el jurel (*Trachurus picturatus murphyi*) y la pota (*Dosidicus gigas*)

Se analizó histológicamente los ovarios de anchovetas adultas por grupos de talla, agrupándolos en dos regiones: norte-centro (de 3°30'LS a 15°59'LS) y sur (de 16°00' a 18°00'LS). En ambas regiones, para ambos grupos de talla, la mayor frecuencia estuvo en los ejemplares maduros (con O.M.) con valores superiores al 50%. En la región sur, además, se observa una frecuencia elevada de ejemplares desovantes.

La fracción desovante (FD) en la región norte-centro fue de 17,0%; mientras que en la región sur fue de 36,3%. En la región norte-centro, la FD mayor estuvo en el 14°S (34,4%), con un pequeño núcleo de cardumen desovante frente a Talara y otro mayor entre Pisco y Bahía Independencia. En la región sur, el valor mayor estuvo en el 16°S (46,8%); con un núcleo pequeño de cardumen desovante frente a Sama (Fig 6).

En el análisis del IGS por grupos de talla, se observó que los adultos grandes, en la mayoría de los grados latitudinales, son los que presentaron valores de IGS por sobre el crítico (5,12); mientras que los adultos menores en su mayoría tuvieron valores por debajo de éste..

Figura 6. Fracción desovante (FD) y distribución espacial de cardúmenes desovantes de anchoveta *Engraulis ringens*. Crucero 1110-12.

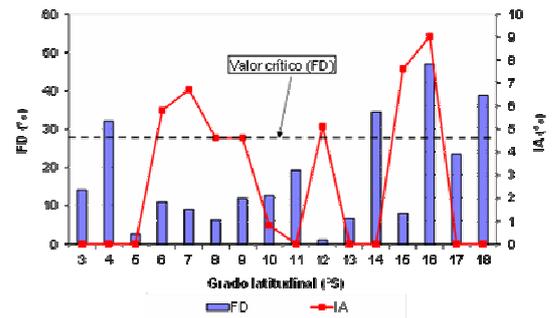
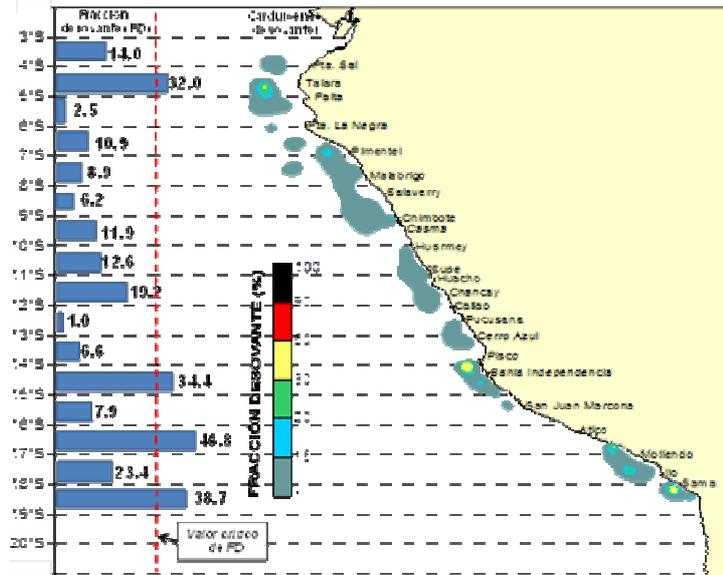


Figura 7. Fracción desovante (FD) e índice de atresia (IA) por grado latitudinal de anchoveta *Engraulis ringens*. Crucero 1110-12.

El índice de atresia (IA), en la región norte-centro, tuvo su mayor valor en el 15°S (7,6%); mientras que en la región sur, fue en el 16°S (9,0%). En general, se observó los mayores valores de IA en los grados donde la FD tuvo sus valores bajos (fig. 7).

Estado reproductivo del Jurel

El valor del Índice gonadosomático de jurel fue de 1,10 indicándonos que en el área explorada se desarrolló una moderada actividad reproductiva. El análisis microscópico de gónadas de hembras de jurel, muestra una elevada frecuencia de ejemplares en estadio de reposo (con OI) con 54,4%; así como en recuperación (con OA) con 23,4%; características propias de periodos de menor actividad reproductiva. El estadio maduro (con OM) presentó una frecuencia de 22,2%.

Estado reproductivo de la Caballa

El valor del Índice gonadosomático de caballa fue de 4,92 indicándonos que en el área explorada la actividad reproductiva se ha iniciado con gran intensidad, considerando que el desove principal de caballa se manifiesta principalmente en la estación de verano. En el análisis microscópico de hembras de ejemplares adultos, se observó el alto porcentaje de ejemplares maduros (con OM), el cual representó el 91,0%, que guarda relación con el IGS calculado.

Estado reproductivo de la Vicinguerria

Reproductivamente, se observó una alta frecuencia de estadio madurante tanto en ejemplares hembras como en machos (con 81,0% y 90,0% respectivamente) (Figura 19), lo cual es característico de la especie para el periodo de estudio.

2. MERLUZA

Indicadores reproductivos

Figura 8. Actividad reproductiva (AR) de merluza *Merluccius gayi peruanus* mensual durante 2010, 2011 comparada con el patrón

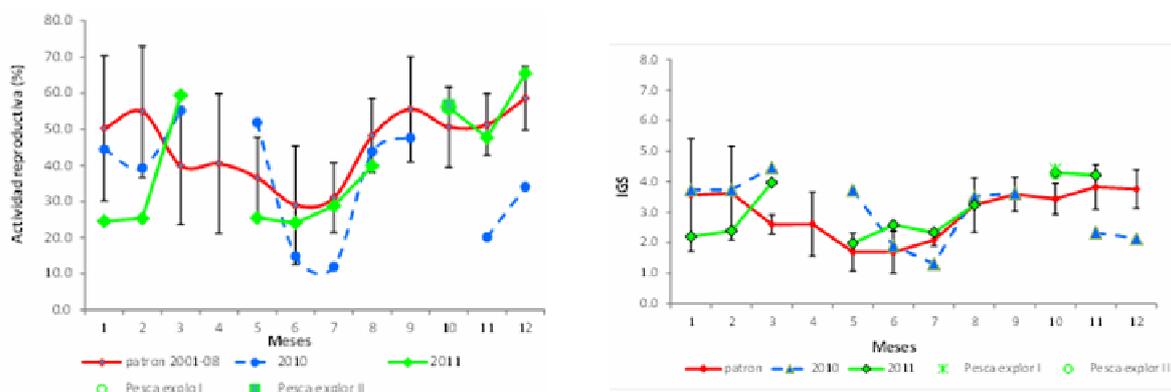
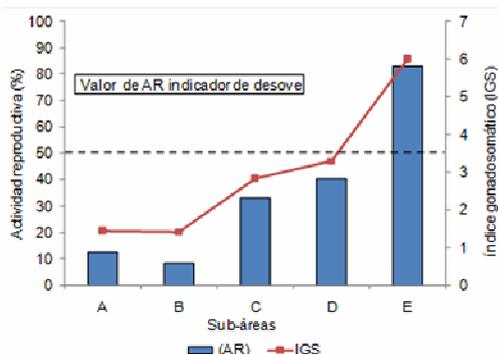


Figura 9. Índice gonadosomático (IGS) de merluza *Merluccius gayi peruanus* mensual durante el 2010, 2011 comparada con el patrón

Durante el 2011 se realizó el seguimiento del proceso reproductivo de merluza para lo cual se muestrearon 8447 individuos adultos de merluza, lo cual permitió conocer la variación mensual de la actividad reproductiva (AR) e Índice gonadosomático (IGS), durante los periodos de veda reproductiva (abril y setiembre), periodo en el cual no se realizaron los muestreos de rutina por lo que, no existe información proveniente de los seguimientos de pesquería en esos meses. Las muestras provienen del área principal de distribución de este recurso comprendiendo las sub-áreas A, B y C y de los estratos de profundidad I, II y III. Las catalogaciones se realizaron utilizando la escala macroscópica validada. (figura 8 y 9).

+ Crucero 1105-06: Evaluación de Merluza y Recursos Demersales



La AR varió desde 8% (sub-área B), hasta 83% (sub-área E). Así mismo, el IGS mostró similar tendencia, con valores desde 1.4 (sub-áreas A y B) hasta 6.0 (sub-área E) (Figura 10).

Figura 10. Actividad reproductiva (AR) e índice gonadosomático (IGS) de merluza *Merluccius gayi peruanus* por sub-áreas. Crucero 1105-06.

AR e IGS por estratos de profundidad

La AR e IGS presentaron similar comportamiento, observándose para ambos una gradiente con valores decrecientes desde las zonas más someras (estrato I) a las más profundas (estrato IV), con valores desde 61% hasta 7% (AR) y desde 5.1 hasta 0.9 (IGS) .

Distribución de cardúmenes activos

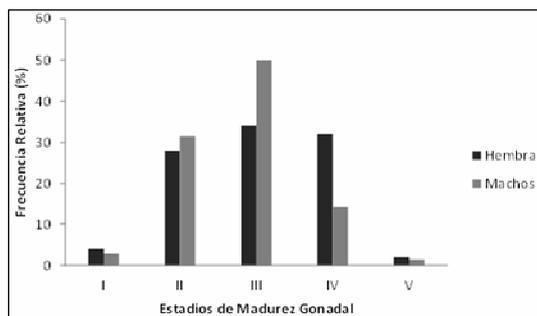
Los principales núcleos de AR se ubicaron en la sub-área E, frente a Chérrepe, Pacasmayo y Chicama y en la C frente a Parachique. Las sub-áreas A, B y D no presentaron cardúmenes con núcleos de actividad reproductiva importante.

La merluza, de acuerdo a los principales índices reproductivos, no se encuentra en un periodo importante de reproducción. Sin embargo, en la sub-área E (07°S), se registraron los valores más elevados de estos índices, que son propios de periodos de desove.

3. MACHA

Se realizó la prospección para evaluar al recurso "macha" *Mesodesma donacium* durante el 30 de setiembre y 1 de octubre del 2011. Los análisis microscópicos registraron un 34.0% de las muestras se encontraron en estadio III (maduro), el 32.0% en estadio IV (en desove) y el 28.0% se encontraron entre el estadio II, que correspondieron a individuos en maduración. De los machos, el 50.0% se encontró en estadio III (maduro), el 31.4 % en estadio II (En maduración) y el 14.3% en estadio IV (en Desove) (Figura 29).

Figura 29.- Frecuencia relativa de individuos por estadios de madurez gonadal de "macha", *Mesodesma donacium*, colectados en de Tacna 30 Setiembre y el 1° de Octubre del 2011



Los individuos hembras de "Macha" *Mesodesma donacium* colectados el 30 de Setiembre y 1° de Octubre del 2011, procedentes de Tacna, se encontraron mayormente maduras y en desove, mientras que los machos se encontraron en maduración y maduro. El estado reproductivo de los individuos analizados, tanto hembras como machos, se encuentra dentro de lo esperado para la época y concuerda con el ciclo reproductivo anual.

Objetivo Específico	Nº Objetivo Específico	Porcentaje de Avance
Relaciones tróficas de las principales especies de importancia comercial.	14	97 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

- Pelágicos

Anchoveta *Engraulis ringens*

La dieta de los individuos entre 8,5 y 18,5 cm procedente de Paita, Chicama, Chimbote, Callao e Ilo ha estado dominada numéricamente por diatomeas (mas del 86%). Mientras que el términos de biomasa húmeda, el canibalismo a nivel de huevos de anchoveta fue muy importante en la zona de Paita (aproximadamente entre 55 y 60%), las diatomeas en el Callao (entre 78 y 91%) y copépodos (mas del 74%) en las otras áreas.

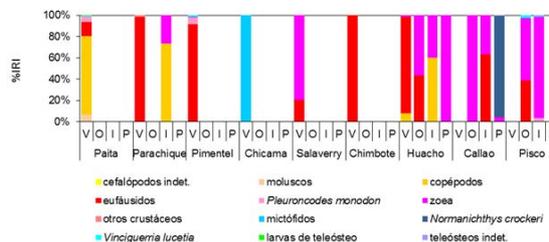
Caballa *Scomber japonicus*

Se analizaron 791 estómagos y 206 de ellos se encontraron vacíos; el rango de tallas estuvo comprendido entre 10 y 37 cm. Las presas más importantes en Paita fueron los copépodos (%IRI=97.0) durante el verano y eufausidos (%IRI=99.8

y 90.2) en invierno y primavera; en Parachique destacaron eufausidos (%IRI=94.3) durante el verano y zoea (%IRI=100) en el invierno; en Pimentel destacaron zoea (%IRI=25.8) y copépodos (%IRI=37.3) durante el verano; la anchoveta *Engraulis ringens* (%IRI=61.1) se presentó en Chicama durante el verano, mientras que los copépodos (%IRI=69.2) y el camaroncito rojo *Pleuoncodes monodon* (%IRI=26.9) fueron las presas más importantes en otoño; en Salaverry, los copépodos (%IRI=89.0) dominaron la dieta en verano; en Huacho destacaron los cefalópodos indeterminados en verano (%IRI=60.4), los copépodos en otoño y primavera (%IRI=99.4 y 99.9) y eufausidos en el invierno (%IRI=82.9); en el Callao los huevos y larvas de teleosteos (%IRI=100 y 48.9) fueron el grupo más destacado en el verano y primavera, respectivamente, mientras que los eufausidos predominaron durante el invierno (%IRI=63.8). En Pisco destacó la anchoveta (%IRI=34.8) y los copépodos en el verano, invierno y primavera (%IRI=36.2, 47.5 y 95.9, respectivamente).

Jurel *Trachurus murphy*

Se analizaron 759 de individuos entre 24 y 36 cm. En Paita destacaron los copépodos durante el verano (%IRI=74); en Parachique los eufausidos fueron el grupo más importante en el verano (%IRI=98.3) y los copépodos en el invierno (%IRI=73.3); en Pimentel predominaron los eufausidos durante el verano (%IRI=91.6). En Chicama, los mictófidios destacaron en verano (%IRI=100), mientras que en Salaverry, la presa dominante fue zoea (%IRI=79.7) y en Chimbote los eufausidos (%IRI=100). En Huacho, destacaron los eufausidos (%IRI=90.9) en el verano; mientras que en el otoño fueron las zoeas (%IRI=56.5); en el invierno los eufausidos (%IRI=60.1); en la primavera se presentaron sólo zoeas en la dieta del jurel (%IRI=100). En el Callao, la única presa en el otoño fue zoea (%IRI=100) y los eufausidos fueron las presas más importantes en el invierno (%IRI=63.3), mientras que el camotillo *Normanichthys crockeri* indicador de ACF fue la presa más destacada durante la primavera (%IRI=95.5); en Pisco las zoeas fueron el grupo más importante en el otoño e invierno (%IRI=58.6 y 95.1, respectivamente).



Bonito *Sarda chiliensis chiliensis*

Durante el 2011 se analizaron 618 estómagos de los cuales 395 se encontraron vacíos, reconociéndose 13 ítems-presas en bonitos de 31 a 70 cm de longitud total, capturados entre Parachique y Pisco hasta las 70 mn de distancia de la costa. En Parachique, la anchoveta tuvo mayor importancia en la dieta (%IRI=63.3) durante el invierno; en Pimentel tanto en verano como en invierno la anchoveta fue la especie dominante (%IRI=80.3 y 98.2), mientras que en Salaverry la anchoveta fue el único elemento en la dieta en el invierno y primavera (%IRI=100). En Huacho, la anchoveta fue el elemento más destacado (%IRI=82.3 y 80.7) durante el verano y primavera, y otros teleosteos (%IRI=100) fueron la presa exclusiva durante el invierno. En el Callao, la presa más importante fue la *Anchoa* sp. (%IRI=80.4) en el otoño, otros teleosteos (%IRI=57.2) en el invierno; y, la anchoveta (%IRI=99.5) fue la presa predominante en primavera. En Pisco, la anchoveta fue dominante de otoño a primavera (%IRI=99.7, 96.2, 92.2, respectivamente).

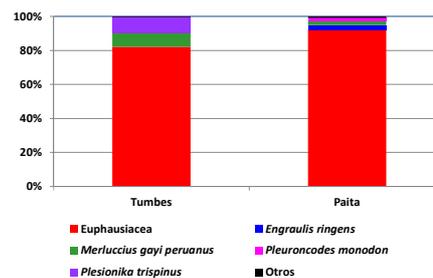
Perico *Coryphaena hippurus*

Durante la primavera en el Callao se analizaron 18 estómagos en pericos de 65 a 106 cm, capturados a 30 mn de la costa, esta especie se destacó por el consumo de Exocoetidae (%IRI=48%), Syngnathidae (%IRI=31,8), *Argonauta* sp. (%IRI=14,2), anchoveta (%IRI=2,2). En Ilo analizaron 10 estómagos de pericos de 80 a 92 cm de longitud, ubicados a 40 mn de la costa; encontrándose 4 ítems-presas, destacando los Syngnathidae (%IRI=91,2) y el *Argonauta* sp. (%IRI=8,3); y con mínima representatividad la anchoveta *Engraulis ringens* (%IRI=0,3) y otros teleosteos (%IRI=0,3).

Recursos demersales

Merluza *Merluccius gayi peruanus*

En Tumbes, se analizaron 1125 estómagos de individuos entre 19 y 68 cm, los eufausidos (%IRI=82,0) fueron muy importantes en la dieta, seguido en orden de importancia por el camarón *Plesionika trispinus* (%IRI=9,4) y el canibalismo (%IRI=8,1). En la zona de Paita, fueron analizados 2314 estómagos y el rango de tallas ha fluctuado entre 9 y 57 cm, los eufausidos (%IRI=92,3%) fueron el ítem presa predominante, mientras que la anchoveta (%IRI=2,7), merluza (%IRI=2,1) y el camaroncito rojo (%IRI=2,1) fueron menos importantes. En ambos casos, la merluza fue capturada con red de arrastre.



Durante el crucero de evaluación de la merluza y otros demersales BIC José Olaya Balandra 1105-06 se analizaron 4901 estómagos de merluza, cuyo rango de tallas ha fluctuado entre 9 y 70 cm. La ración diaria de alimentación se ha incrementado respecto al año anterior, pasando de 12,24 g/individuo/día durante el otoño de 2010 a 14,84 g/individuo/día en otoño de 2011.

Cabrilla *Paralabrax humeralis*

Frente al Callao, se analizaron 248 estómagos correspondientes a ejemplares de 15 a 33 cm. De 14 presas registradas, las más importantes fueron Teleosteo indeterminado (%IRI=35,7), el cangrejito de roca *Petrolisthes desmarestii* (%IRI=31,1) y el camarón brujo *Pseudosquillaopsis lessonii* (%IRI=22,5). Mientras que el camaroncito rojo *Pleuoncodes monodon* fue de menor importancia (%IRI=3,2).

Cachema *Cynoscion analis*

En la zona del Callao, se analizaron 521 estómagos de individuos cuyas tallas fluctuaron entre 18 y 37 cm. Se reconocieron 7 ítems presas. La anchoveta (%IRI=84,8) fue la presa más importante durante el año. Las otras presas no

fueron tan importantes, tales como Engraulidae (%IRI=8,4), Teleosteo indeterminado (%IRI=4,6) y el pejerrey *Odontesthes regia regia* (%IRI=1,7).

Pintadilla *Cheilodactylus variegatus*

En la zona del Callao se han analizado 512 estómagos y el rango de tallas estuvo comprendido entre 15 y 40 cm. Los ítems presa mas importantes fueron el camaroncito rojo *Pleuroncodes monodon* (%IRI=35,3), Ophiuroidea (%IRI=30,9%) y Cirripedia (%IRI=15,3).

• **Recursos costeros**

Lisa *Mugil cephalus*

En la zona del Callao, la dieta estuvo dominada numéricamente por diatomeas (mas del 65%) así como en términos de biomasa húmeda. Mientras que la importancia de los copépodos se fue incrementando en términos de biomasa de otoño a primavera.

Machete *Ethmidium maculatum*

La dieta de esta especie en la zona del Callao estuvo dominada numéricamente por diatomeas, mientras que en términos de biomasa húmeda fueron los copépodos los mas importantes ítems ditarios.

Agujilla *Sphyræna idiaestes*

De un total de 302 estómagos de individuos de entre 28 y 66 cm de longitud total, las presas de mayor importancia fueron los Teleósteos indeterminados (IRI=92,3%), cefalópodos de la familia Loliginidae (IRI=93,4%) y anchoveta (IRI=51,7%) Registrados durante verano, otoño y primavera respectivamente.

Camotillo *Diplectrum conceptione*

Se han analizado 355 estómagos de individuos de entre 13 y 24 cm de longitud total, las presas de mayor importancia fueron los eufáusidos (IRI=63,5 y 74,4%) en otoño e invierno y el cangrejo *Speocarcinus* sp. (IRI=84,6%) en primavera.

Chiri *Peprilus snyderi*

Se analizaron 247 estómagos de especímenes dentro del rango de longitud de 23 y 58 cm, las presas de mayor importancia fueron la furcillas (IRI=100%) (Estadios larvarios de eufáusidos) y los estomatópodos (IRI=76,4 y 45,2%) en otoño e invierno respectivamente.

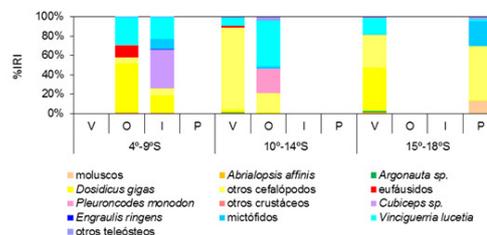
Sierra *Scomberomorus sierra*

Los 258 estómagos analizados correspondieron a especímenes del rango de talla 31 y 59 cm de longitud a la horquilla, las presas de mayor importancia registradas fueron los teleósteos indeterminados (con un avanzado estado de digestión) (IRI=100 y 58,7%) en otoño e invierno y la anchoveta (IRI=10,9%) que presento mayor importancia durante la primavera.

• **Invertebrados**

Pota *Dosidicus gigas*

En el 2011, la flota calamarera operó a lo largo del litoral entre 5° y 16°S, hasta las 245 mn de distancia a la costa y 150 m de profundidad, analizándose 365 estómagos y determinándose 25 ítems-presas; en la zona norte (4°-9°S) el canibalismo (%IRI=50.5) y la ingesta del portador de luces *Vinciguerria lucetia* (%IRI=28.9) destacaron durante el otoño; el pez oceánico *Cubiceps* sp. (%IRI=40.1) y *Vinciguerria lucetia* (%IRI=22.4) fueron importantes en invierno; en la zona central (10°-14°S), durante el otoño, otros cefalópodos fueron relevantes (%IRI=84.1), destacando también el camaroncito rojo *Pleuroncodes monodon* (%IRI=24.9); y en la zona sur (15°-18°S) destacó el canibalismo (%IRI=44.6) y otros cefalópodos (%IRI=33.9) en verano; en primavera la importancia estuvo compartida entre el consumo de otros cefalópodos (%IRI=55.8) y los mictófidos (%IRI=25.9).



Durante el año se analizaron 157 estómagos en la zona de Paita a 5° de latitud sur; reconociéndose 16 ítems presa. Durante el otoño, la ingesta de otros cefalópodos (%IRI=51.2) y el canibalismo (%IRI=43.0) fue lo mas sobresaliente en la dieta; mientras que el ítem otros cefalópodos (%IRI=43.2 y 72.8) y la anchoveta *Engraulis ringens* fueron los más destacados (%IRI=39.4 y 15.3) durante el invierno y primavera, respectivamente.

En la zona de Matarani a 17°S, se colectaron 50 estómagos durante el invierno, determinándose 10 ítems presa; destacando entre ellas la ingesta de cefalópodos (%IRI=71.5) y el canibalismo (%IRI=19.8).

Se analizaron 107 contenidos estomacales de calamares de 13.8 a 77.2 cm de LM, colectados entre 3° y 18°S, entre 27 y 86 mn de la costa y entre 10 y 25 m de profundidad, determinándose 12 ítems-presas. En la zona norte (03-09°S) y centro (10-14°S) destacó la anchoveta (%IRI=86,5 y 93,2, respectivamente). En la zona sur (15-18°S) destacaron *Vinciguerria lucetia* (%IRI=49,1) y los mictófidos (%IRI=29,2).

Objetivo Especifico	N° Obj. Especifico	Porcentaje de Avance
Aplicación del método hidroacústico de evaluación de recursos pesqueros	15	96 %

RESULTADOS PRINCIPALES

1. Crucero de evaluación Hidroacústica de los recursos pelágicos 1102-04

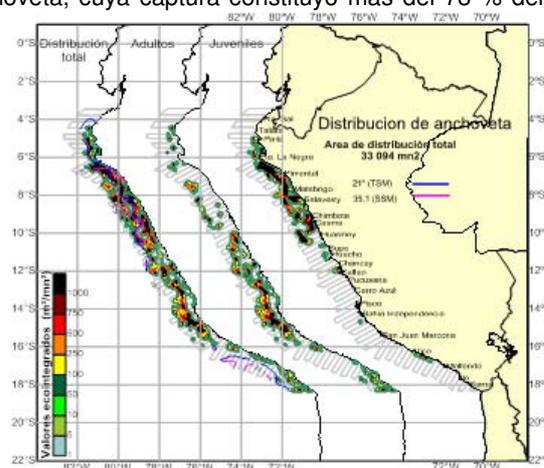
El crucero de evaluación hidroacústica de los recursos pelágicos se realizó entre los meses de febrero y abril (23 de febrero al 18 de abril) del 2011 en el área marítima comprendida entre Puerto Pizarro (Tumbes) y Los Palos (Tacna), a bordo del BIC José Olaya Balandra, BIC SNP-2 y como apoyo en la zona costera a la L/P Imaparpe V.

Por las anomalías térmicas, las *condiciones cálidas* se observaron frente a Puerto Pizarro y en la zona oceánica (60 mn) de Pimentel, Malabrigo, Chimbote y sur de Atico, las *condiciones normales* se registraron al sur de Punta La Negra, excepto la franja costera de Pimentel-Punta Bermejo que presentó *condiciones frías* debido a procesos de afloramiento costero; así también *condiciones frías* se presentaron frente a Talara y sur del Callao. Al sur de los 06° S las masas de agua que se observaron en la superficie del mar fueron las ASS, ACF y las aguas de mezcla (ACF y ASS). A Juzgar por los valores de oxígeno los procesos de afloramiento costero se observaron al norte de Punta La Negra, Casma-Huarmey, frente a Huacho y sur de Pisco.

La especie más abundante en toda el área prospectada fue la anchoveta, cuya captura constituyó más del 78 % del total. Su distribución fue casi continua en la franja costera, con importantes abundancias en su distribución, encontrándose un predominio de ejemplares juveniles entre Paita-Huarmey, y ejemplares adultos entre Huarmey-Chala. Los tamaños de anchoveta mostraron diferencia entre el norte y sur de Chancay, los juveniles se concentraron hacia el norte y en áreas dentro de las 40 mn; mientras que hacia el sur de Chancay, los ejemplares adultos predominaron con modas en 13 y 13,5 cm. Su actividad reproductiva ha presentado una tendencia descendente a lo largo de la evaluación, tanto en el grupo de adultos pequeños como en el de los megadesovadores. Se observó menor actividad reproductiva en la zona dentro de las 15 mn.

La especie con mayor biomasa en la zona costera fue la anchoveta, y tuvo importantes abundancias principalmente entre los grados 05° y 10°S, su biomasa total fue estimada en 10,32 millones de toneladas con un límite de confianza de 9,15 %; es decir, con un límite máximo de 11,26 millones de toneladas y un mínimo de 9,38 millones de toneladas

Otras especies como la munida se encontraron en forma continua y tuvo altos núcleos de alta concentración en diversas zonas del litoral. El jurel se concentró principalmente entre Huarmey-Callao; mientras que la caballa entre Paita-Callao. El camotillo presentó importantes áreas hacia el sur de Salaverry y su biomasa fue mayor con respecto a años anteriores. La distribución del jurel fue escasa, detectada en un solo núcleo muy costero y disperso al sur de Pimentel. La caballa presentó una distribución discontinua desde Talara a Morro Sama caracterizado por la presencia de núcleos dispersos y aislados. En todas las ocasiones se encontró compartiendo su área con la anchoveta.



Distribución de la anchoveta. Crucero 1102-04

La distribución de las aves marinas depredadores de anchoveta muestra una distribución asociada a registros acústicos de anchoveta, y su abundancia estarían indicando un buen estado del recurso en la zona norte-centro, mas no así en la zona sur donde se apreció una disminución de estas aves evidenciadas por la baja abundancia de anchoveta.

2. Crucero de evaluación hidroacústica de los recursos pelágicos con énfasis en jurel, caballa y pota 1110-12

El crucero de "Evaluación hidroacústica de los recursos pelágicos con énfasis en jurel, caballa y pota" se realizó entre los días 29 de octubre y 17 de diciembre del 2011, en el área marítima entre Puerto Pizarro (Tumbes) y Los Palos (Tacna), a bordo del BIC José Olaya Balandra.

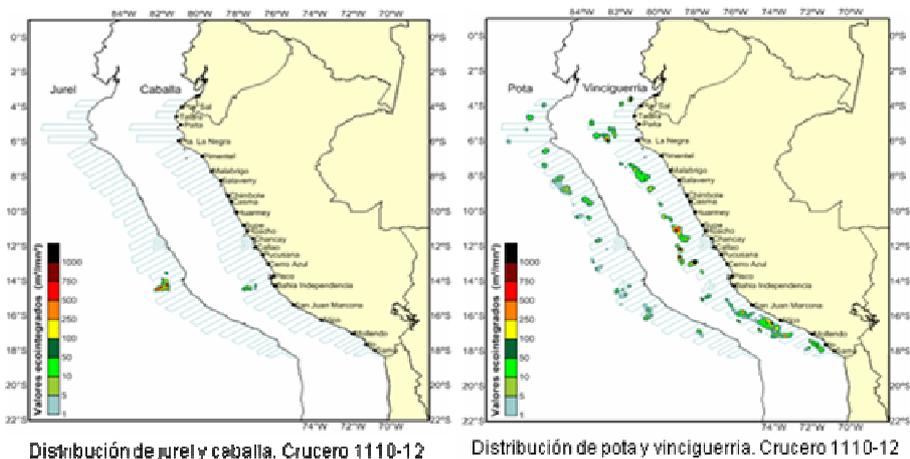
Al norte del Callao las anomalías térmicas observadas muestran un escenario ambiental con predominio de condiciones oceanográficas normales, condiciones frías se visualizaron al norte Paita y en la franja costera de Chimbote-Huarmey; mientras al sur de Callao las condiciones cálidas (ASS) se acercaron principalmente hacia la costa hasta las 20 mn. Los procesos de surgencia se restringieron dentro de las primeras 20 mn entre Pimentel-Huacho.

En el área evaluada se observó una dominancia compartida; en el norte la dominancia es clara para anchoveta, y en la zona sur entre jurel, munida, medusas y vinguierria.

El jurel mostró características reproductivas propias de periodos posteriores al desove; mientras que la caballa se encontró principalmente madura. La dieta de jurel y caballa registra una coincidencia en su composición, con predominancia de los eufausidos.

La anchoveta muestra cambios temporales en su distribución hacia el extremo norte asociado a condiciones ambientales frías; mientras que, en la parte sur hubo una disminución de su abundancia y un acercamiento hacia la costa, asociado al ingreso de las ASS. Su estructura por tamaños fue adulta, con baja presencia de ejemplares juveniles, que solamente se localizaron entre Pisco-Morro Sama. En general, mantuvo una importante actividad reproductiva.

Las capturas de calamar gigante estuvieron constituidas principalmente por ejemplares inmaduros y presencia de ejemplares maduros y en desove con tallas menores de 40 cm LM. La vinciguerria y bagre, fueron encontradas en áreas reducidas. La múnida se encontró replegada a la costa en forma continua entre Pimentel y Morro Sama. Se observó un incremento en la abundancia y distribución de camotillo respecto a cruceros anteriores, estando conformada su población por un grupo de tamaño juvenil y otro adulto.



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

+ Crucero de evaluación de recursos demersales 1105-06 a bordo del BIC: J. Olaya.

El crucero se realizó entre los días 20 de mayo al 18 de junio del 2011, a bordo del BIC José Olaya Balandra. El área evaluada fue entre Puerto Pizarro y Chicama. Se efectuaron 114 lances de pesca destinados a la evaluación y para la comprobación de los ecotrazos y muestreo biológico.

Distribución y biomasa de *Merluccius gayi peruanus* "Merluza"

La distribución espacial de la merluza fue generalmente "muy dispersa", registrados en diferentes núcleos en toda el área evaluada. Tuvo una distribución continua entre Pto. Pizarro y el norte de Talara, con un pequeño núcleo de concentración frente a Punta Sal, en la zona comprendida entre Talara y la Ensenada de Sechura, su característica fue discontinua, registrados en pequeños núcleos dispersos. En la zona entre Punta La Negra y Lobos de Tierra se registró un núcleo de mayor concentración (valor de integración mayor de 1000 m²/mn²). Finalmente, en la zona comprendida entre Pimentel y Chicama, la distribución fue dispersa con una gran área de extensión.

Verticalmente la merluza se ubicó desde los 80 hasta 458 metros, detectándose principalmente entre las isobatas de 50 y 100 Brz (91,5 y 366 m) y con algunos registros con profundidades mayores a 366 metros.

La Biomasa de la merluza estimada por el método hidroacústico fue de 29 967 toneladas. La principal abundancia se encontró en el Sub área A, Estrato III con 9 448 toneladas. Por estrato de profundidad, la mayor abundancia se encontró en el Estrato III con 12 286,81 toneladas (41,0% de la biomasa total) y el Estrato II con 11 463,70 toneladas (38,25 % de la biomasa total).

Distribución de otros recursos demersales

El el *Galeichthys peruvianus* (bagre) se detectó en dos núcleos, uno frente a Morrope y otro frente a Cherrepe en el Estrato I, el *Ctenosciaena peruviana* (bereche con barbo) se detectó entre Puerto Pizarro y Cherrepe en forma de pequeños núcleos muy dispersos entre 90 y 180 m de profundidad, el *Peprilus medius* (chiri) presentó cuatro núcleos importantes frente a norte Pta Sal, Talara, Ensenada de Sechura y Cherrepe, registrados en los Estratos I y II, el *Peprilus snyderi* (pampanito) destaca un amplio núcleo disperso entre Pimentel y Chicama, y otros pequeños núcleos frente a Pta La Negra, Paita, Talara y Pta Sal detectados en los Estratos II y III, el *Prionotus stephanophrys* (falso volador) presentó pequeños núcleos muy dispersos frente a Paita y Cherrepe en los Estratos I y II.

+ Crucero de evaluación de biomasa desovante de la anchoveta por MPH 1108-10 BIC J: Olaya

El crucero se desarrolló entre los meses de agosto y octubre, en el área comprendida entre Punta Infiernillos y Paita, con participación del BIC José Olaya Balandra y la L/P IMARPE IV.

Distribución y biomasa de anchoveta

La distribución de la anchoveta fue amplia en la zona evaluada, especialmente entre Paita y Supe, en la cual mostró una mayor continuidad con áreas muy densas; hacia el sur de Supe (Supe-Punta Infiernillos) su distribución fue parcial con áreas cercanas a la costa entre Huacho-Callao y frente a Tambo de Mora, y áreas alejadas de la costa localizados frente Pucusana y Punta Infiernillos, en ambos casos con características de concentración de tipo dispersa, densa y muy densa. La biomasa fue estimada en 10,65 millones de toneladas, con las mayores abundancias en los grados 05 y

07 S, con 2,95 y 2,28 millones de toneladas, respectivamente; en cuanto a sus mayores abundancias por distancia a la costa, se encontraron entre 50-60 y 70-80 mn, con 1,59 y 151 millones de toneladas, respectivamente.

Distribución de jurel y caballa

Estos recursos se presentaron escasas y en pequeños núcleos en forma dispersa y alejadas de la costa ubicadas entre 40 y 102 mn. Registros de jurel se ubicaron entre Supe y Callao principalmente entre 50-96 mn de la costa y frente a Bahía Independencia desde 55-88 mn de costa. La caballa estuvo asociada con cardúmenes de anchoveta y se ubicó principalmente entre Huarney y Chimbote (58 – 102 mn) y frente al Callao (65-70 mn).

Distribución de otros recursos

La múnida se distribuyó en la zona costera en forma discontinua entre Parachique y Punta Infiernillos formando núcleos de distribución aislada, localizados a distancias menores a 45 mn de la costa. El Camotillo se presentó en la franja costera de las 12 mn con núcleos aislados. Los núcleos se ubicaron frente a Cerro Azul, Callao, Huacho a Supe, Huarney, Casma Chimbote y sur de Salaverry.

La distribución del Bagre y la Samasa se presentó principalmente al norte de Salaverry y un pequeño núcleo frente a Cerro Azul. La samasa presentó áreas de distribución desde Salaverry hasta Punta Gobernador, con núcleos densos frente a Morrope, Cherrepe, Salaverry y Punta Gobernador.

Distribución del macrozooplancton y su relación con la anchoveta

El macrozooplancton se encontró en toda el área evaluada, presentando las mayores densidades fuera de las 30 mn de costa entre Paita-Salaverry y Huacho-Pta Infiernillos; estas altas concentraciones correspondieron principalmente a los eufausidos. La distribución de anchoveta se relacionó a las zonas de alta concentración de macro zooplancton.

+ Crucero de exploración de merluza 1110 en los grados 06 y 07 LS

Participación en el crucero de exploración de merluza en los grados 06 y 07 LS (Punta La Negra-Cherrepe, subareas D y E), entre los días 07 y 12 de octubre del 2011 a bordo del BIC José Olaya Balandra.

Distribución y biomasa de *Merluccius gayi peruanus* "Merluza"

La distribución de merluza fue generalmente "muy dispersa", y tuvo cierta continuidad principalmente en el estrato II de la plataforma continental. Solamente se detectó en una pequeña área una ligera agregación de característica "densa" localizada a 4 mn de Punta Tur (frente a Punta La Negra). Hacia el sur de Pimentel o subarea E, su distribución fue bastante disperso y discontinuo, lo que indicaría su aproximación de su límite distribucional. Su biomasa fue estimada en 6327 toneladas, la principal abundancia se encontró en la subárea D estrato I con 2388 toneladas, otra importante biomasa se obtuvo en la subarea C en el estrato II con 2377 toneladas, a pesar que solamente se registró una pequeña área.

Es conocido que la distribución y abundancia de la merluza se encuentra fuertemente influenciadas por la presencia de la ESCC, en el cual el oxígeno constituye una variable importante. La presencia de la merluza sobre la plataforma continental tiene cierta variabilidad por el mismo hecho de las condiciones hidrográficas vulnerables que ocurren en el mar peruano. En el crucero realizado en el otoño de este año 1105-06 la distribución de merluza fue más amplia, registrándose hasta Salaverry en forma casi continua principalmente en el estrato II, en el presente crucero su distribución hacia el sur de Pimentel ha sido muy dispersa y en forma discontinua con valores mínimos de integración y que estuvieron constituidos principalmente por ejemplares juveniles con características pelágicas; lo que indicaría su límite distribucional en este periodo del año.

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

RESULTADOS PRINCIPALES

El IMARPE ejecutó un crucero de investigación con la finalidad de estimar la biomasa desovante de la anchoveta (*Engraulis ringens*) por el Método de Producción de Huevos (MPH) entre el 31 de agosto y el 6 de octubre del 2011, cubriendo el área entre Paita (05°00'S) y Punta Infiernillos (15°00'S) a bordo del BIC Olaya y la LP/IMARPE V. Se ejecutaron trabajos de captura del recurso anchoveta y colecta de muestras biológicas en un total de 71 calas, y muestras de plancton y datos oceanográficos en 931 estaciones.

Las condiciones ambientales en promedio fueron ligeramente frías con una ATSM de -0,6°C. Sin embargo, por fuera de las 30mn de Chimbote las condiciones fueron de normales a ligeramente cálidas, en tanto dentro de las 30mn y toda el área al sur de Chimbote las condiciones fueron frías.

La composición por especies de las capturas estuvo conformada principalmente por anchoveta (81,5%), múnida (9,8%) y camotillo (4,8%).

Estimación de la Biomasa Desovante de la anchoveta

Se determinó que la biomasa desovante de la anchoveta en el área comprendida entre Punta Infiernillos y Paita entre el 31 de agosto y el 6 de octubre fue de 10,6 millones de tm, con un sesgo de $\pm 211\ 798$ tm.

Los parámetros involucrados en el modelo de estimación de la biomasa desovante de la anchoveta se presentan en la tabla 4.

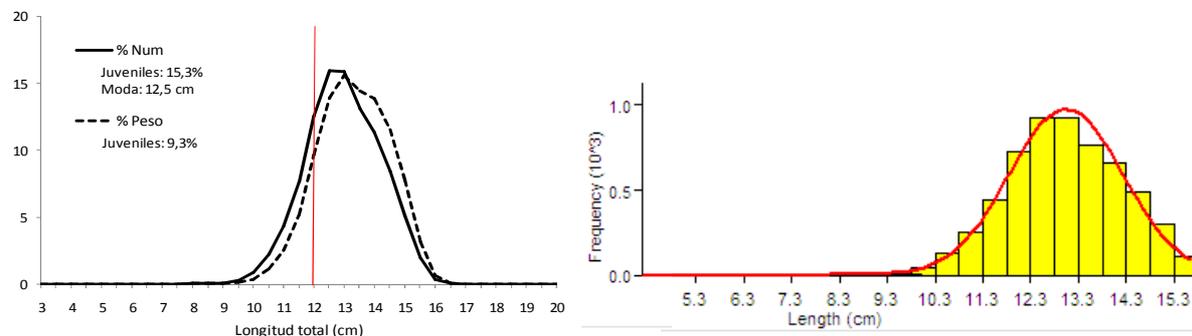
Tabla 4. Promedios y estimadores de dispersión de los parámetros de adultos de anchoveta y la producción diaria de huevos para el cálculo de la biomasa desovante de la anchoveta por el método de Producción de Huevos. Crucero 1108-10. Donde R: Proporción sexual; W: Peso promedio; E: Fecundidad Parcial; F: Frecuencia de desove; Po: Producción de Huevos; B: Biomasa desovante.

Parámetro	R	W	E	F	Po	B
Promedio	0.532	16	8344	0.0895645	2.60E+14	10,614,496
Varianza	0.00020	0.202	84821.75	0.00014455	8.94E+26	4.768E+12
Desv. Est.	0.014	0.450	291.24	0.01202279	2.99E+13	2.184E+06
Coef. Var.	0.027	0.028	0.035	0.134	0.097	0.206

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Estructuras por tamaños de anchoveta:

Se registró un grupo modal constituido principalmente por ejemplares adultos. El rango de tallas fue de 8,0 a 16,5 cm de longitud total (LT), con moda principal en 12,5 cm y la presencia de 15,3% de juveniles en número que convertido a peso representa el 9,3%.

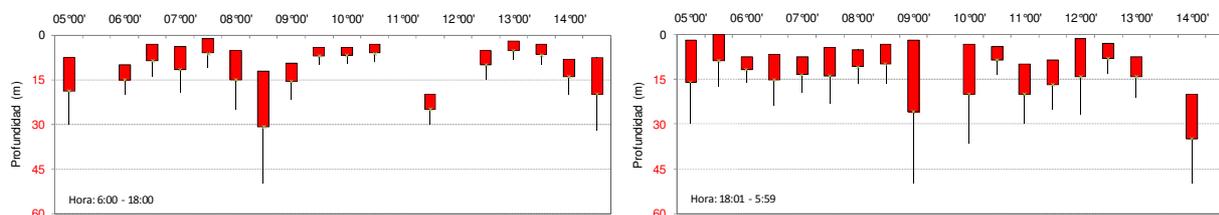


Distribución espacial de modas de anchoveta. Punta Infernillos – Paita.

La distribución espacial de las modas por lances mostró la presencia de ejemplares juveniles (<12,0) en áreas localizadas en la zona costera, Malabrigo (8°S), Huacho (11°S), sur de Bahía Independencia (14°S). Entre Punta La Negra y Pimentel (6-7°S) se distribuyeron hasta las 50 millas. Los grupos modales adultos entre 12,0–14,0 cm se ubicaron a lo largo del área evaluada, desde la costa hasta las 90 millas y los ejemplares adultos >14,0 cm se ubicaron de 60 a 110 millas entre Salaverry y Supe (8-11°S).

En general, la anchoveta se distribuyó desde la superficie hasta los 50 m de profundidad y media de 14 m. La distribución vertical de la anchoveta registró una mayor profundidad del recurso en el 8°30'S a 31 m y 11°30'S a 25 m en promedio durante horas luz, y en el 9°00'S a 26 m y 14°00'S a 35 m en promedio durante la oscuridad.

Fig. Distribución vertical de anchoveta según latitud. Punta Infernillos – Paita



ICTIOPLANCTON

Los huevos de anchoveta tuvieron una amplia distribución alcanzando una frecuencia del 81,2%, y las larvas tuvieron una frecuencia de 70,5%. Los huevos alcanzaron niveles de abundancia que estuvieron entre 20 hasta 27 260 huevos/m², mientras que las larvas oscilaron entre 20 y 3 360 larvas/m². El porcentaje de huevos y larvas en el periodo de la evaluación estaría indicando que se encontraba en pleno proceso de desove. Los huevos presentaron varios núcleos con densidades altas, ubicados tanto en la parte costera como en la oceánica, aunque con una mayor densidad de huevos en la zona norte entre Huarmey y Paita. En la zona entre Punta Infernillos a Supe el desove se aprecia muy pegado a la costa, salvo una zona pequeña frente a Pisco y Bahía Independencia localizada por fuera de las 60 millas de la costa. En el caso de las larvas, se localizó dos núcleos importantes, uno entre Salaverry y Chimbote, dentro de las 20 millas de la costa y el otro más pequeño frente a Punta La Negra, pero muy costero.

La producción diaria de huevos fue de 2,6E+14 huevos/día con una tasa de mortalidad del 9,0E+12 huevos/día, es decir aproximadamente el 59,34% de huevos moría cada día.

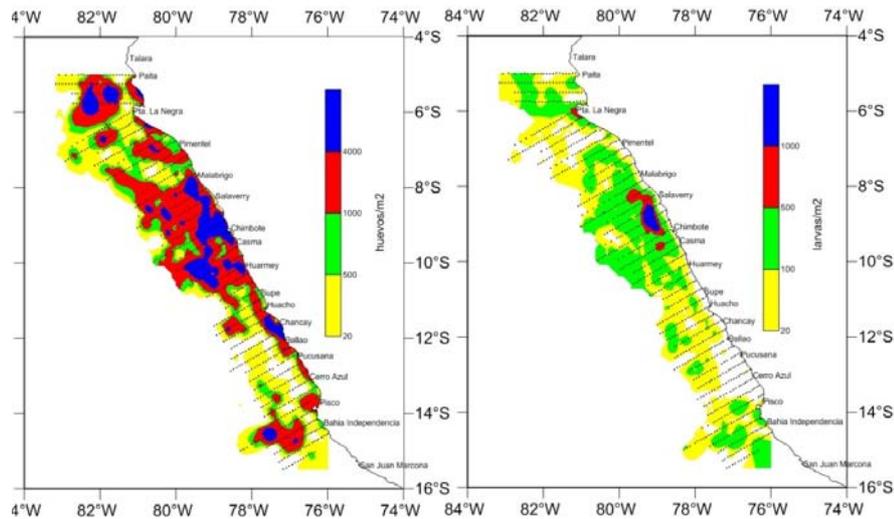


Figura 17. Distribución y abundancia de: a) huevos, b) larvas de anchoveta. Crucero 1108-10.

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
Evaluación de la población de Merluza y otros Demersales	17	100 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

Para el cumplimiento de dicho objetivo, se desarrolló el “Crucero de evaluación de merluza y otros demersales en el otoño 2011”, con una duración de 30 días consecutivos a partir del 20 de mayo.

La evaluación del estado poblacional de la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* en el otoño 2011, se realizó mediante la aplicación del método estándar de Área Barrida, sobre la plataforma continental del mar peruano comprendido entre Puerto Pizarro (03°30’S) y Chicama (08°00’S), a bordo del BIC José Olaya Balandra. Se caracterizaron los principales indicadores biológicos del comportamiento alimenticio, reproductivo y crecimiento de la merluza y otros demersales, a través de análisis del contenido alimentario, madurez gonadal y colecta de otolitos en los diferentes estratos y subáreas, relacionándolos con las características poblacionales y medioambientales.

Se realizaron 04 perfiles oceanográficos (Chicama, Punta Falsa, Paita y Puerto Pizarro), hasta una distancia máxima de 100 mn de la costa, con registro de datos de temperatura, salinidad y oxígeno hasta los 500 m de profundidad (CTDO) y lanzamientos de botellas Niskin para la toma de muestras para el análisis de salinidad, oxígeno y nutrientes a profundidades estándar hasta los 300 m.

Composición por especies de las capturas:

Se capturó un total de 21 707 kg constituidos por 136 especies de peces e invertebrados entre los que destaca principalmente la merluza *Merluccius gayi peruanus* (16 377 kg) que representó el 75 % del total. Aunque en cantidades menores se observó la presencia de otros recursos: falso volador *Prionotus stephanoprps* con 1 132 kg (5%), pampanito *Peprilus snyderi* con 629 kg (3%), chiri *Peprilus medius* con 615 kg (3%) y pota *Dosidicus gigas* con 573 kg (3%).

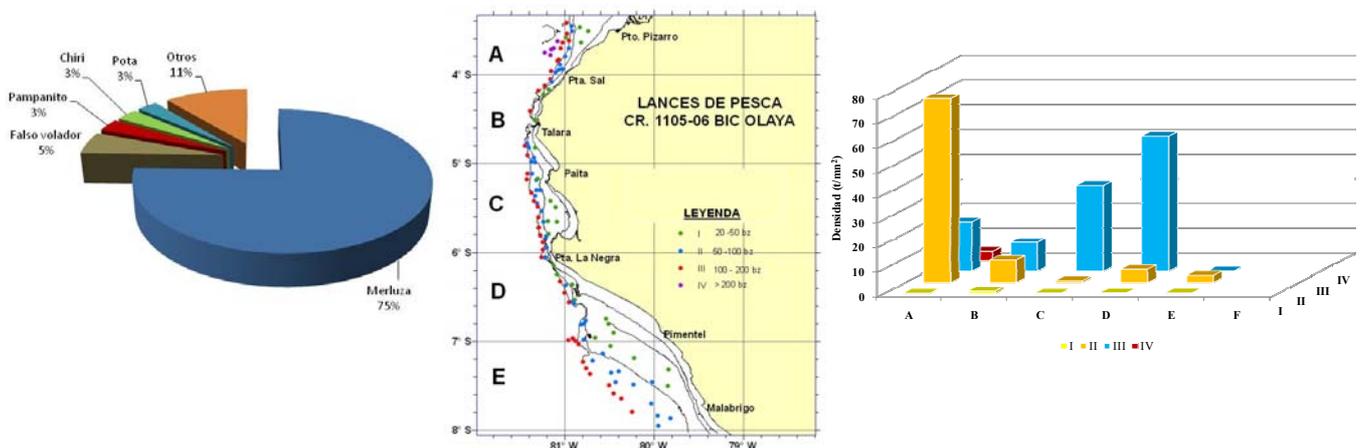


Fig. Composición por especies de la captura total

Fig. Densidad media (t/m²) de merluza por subárea y estrato

Captura por Estratos

En la distribución de capturas por estrato de profundidad, se registró la mayor cantidad de pesca en el piso superior del talud continental correspondiente al estrato III (100-200 bz) donde se obtuvo el 49% (10 691 kg) del total de captura y en fondos mayores de la plataforma continental correspondientes al estrato II (50-100 bz) con 9 238 kg (43 %). En orden de importancia sigue la captura obtenida en el Estrato I (1 593 kg) y finalmente el estrato IV (184 kg) que representaron el 7 % y 1%, respectivamente.

La densidad media de merluza en toda el área evaluada, estimada mediante la aplicación del método de "Área Barrida", fue de 15,75 t/mn² ($e=0,75$), mostrando sus más altos valores en el estrato II de la subárea A (74,39 t/mn²) y en el estrato III de las subáreas D y C (54,79 y 34,85 t/mn²). La subárea de menor densidad fue la E, con una abundancia relativa media de 1,35 t/mn²

En general: la densidad media poblacional de merluza presentó valores bajos en todas las subáreas y estratos evaluados, a excepción del estrato II de la subárea A y del estrato III de la subárea D y C donde se localizaron importantes núcleos de concentración del recurso. En la principal zona de pesca de la flota arrastrera (subárea C) se registraron bajos niveles de disponibilidad del recurso, principalmente en los estratos más someros.

Se capturaron 69 635 individuos con rango de tallas entre 9 y 72 cm de longitud total (LT), talla media de 29 cm y un grupo modal principal en 27 cm. El 90 % de los ejemplares de la población tuvo tallas menores a 35 cm.

Hubo una notable presencia de merluzas de tallas modales superiores a 35 cm, principalmente al norte de los 04°30'S. Asimismo una notoria ausencia de merluzas de tallas menores a 20 cm (reclutas) en toda el área evaluada.

Las hembras adultas de merluza mostraron un estado de inactividad reproductiva, excepto en la subárea E (07°00'S y los 08°00'S) donde esta especie presentó alta actividad gonadal, comportamiento propio de la especie durante esta época.

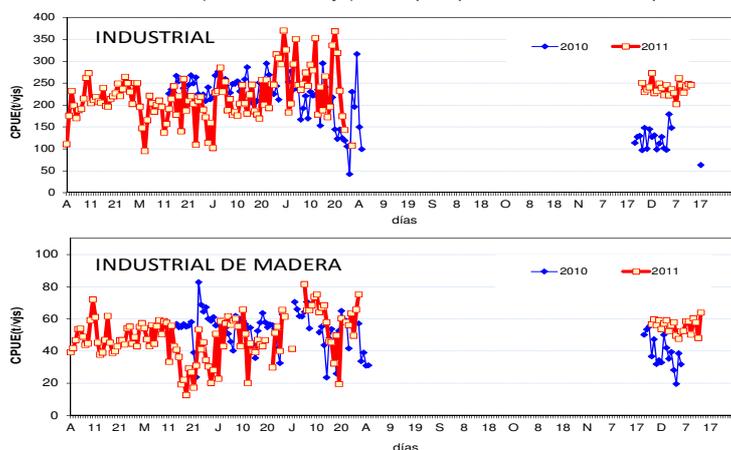
Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Evaluación indirecta de los principales recursos pesqueros	18	85 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

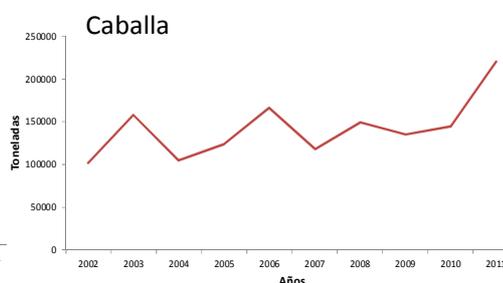
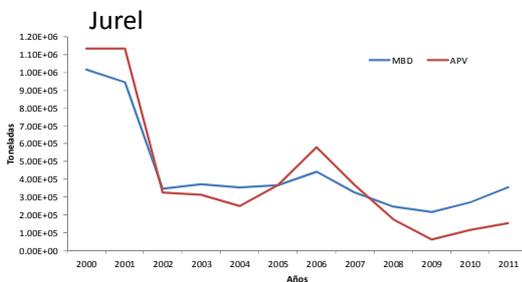
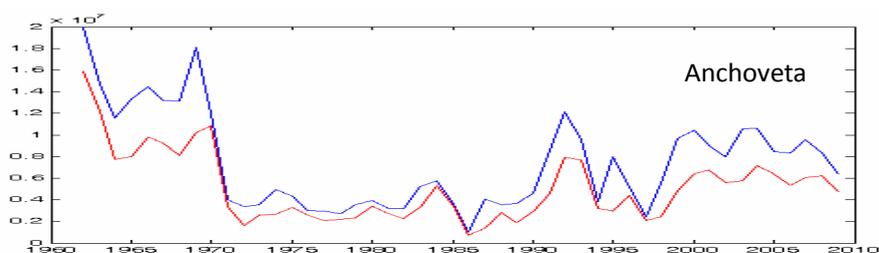
Mediante el uso de Bitácoras de Pesca se cuantificó y analizó el comportamiento de diferentes unidades de esfuerzo en la pesquería de anchoveta, jurel y caballa tales como: número de viajes, horas de viaje, horas de búsqueda y número de calas; así como algunas características biológicas como tamaño de los cardúmenes, estructura por tamaños, distribución vertical y distribución espacial de la CPUE. Por otro lado, la obtención de información en tiempo real a través del Programa Bitácoras de Pesca, permitió conocer en forma diaria y por periodos: la distribución espacial, diversas medidas de esfuerzo efectivo, tamaños, incidencia de juveniles, descartes, incidencia de recursos oportunistas, etc., información que contribuyó a las recomendaciones para el manejo de la pesquería.

La información de captura y esfuerzo según tipo de flota (industrial e industrial de madera) provenientes del seguimiento de las pesquerías y Bitácoras de pesca, nos permitió contar con índices de abundancia relativa en forma diaria, mensual y anual, para la anchoveta. Así tenemos que la CPUE de anchoveta en la región en la región norte - centro durante el 2011 alcanzó en promedio para la flota de cerco industrial 212 ton/vje presentando un crecimiento del 5 % respecto al mismo periodo del año anterior.

Captura por Unidad de Esfuerzo (toneladas/viaje) de la pesquería de anchoveta por flota durante 2011



La evaluación indirecta se realizó para los recursos anchoveta, jurel, caballa y pota. Para la anchoveta se implementó el Análisis de Población Virtual (APV); mientras que para la evaluación de la biomasa y de los parámetros poblacionales de jurel y caballa se utilizó un modelo holístico denominado Modelo de Biomasa Dinámica de Schaefer (MDB) usando como calibrador la CPUE obtenida de la información del Programa Bitácoras de Pesca.



Biomasa media de Anchoqueta, Jurel y Caballa

La cuantificación de los descartes (exceso, juveniles) en la pesquería del stock norte-centro de anchoqueta se obtuvo en forma mensual y por grado latitudinal. Se espera que esta variable pueda ser incorporada a los modelos de evaluación, como el Análisis de Población Virtual, permita corregir la mortalidad por pesca y permita obtener estimaciones más precisas de la captura.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Reclutamiento de anchoqueta en el área Chicama - Chimbote	19	94 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

El Objetivo Reclutamiento de Anchoqueta tiene por prioridad determinar la distribución espacio – temporal de los estadios tempranos y ejemplares juveniles de anchoqueta *Engraulis ringens*, para la contribuir en su manejo pesquero.

Durante el año 2011 se ejecutaron 5 salidas al mar en las líneas de observaciones del reclutamiento de anchoqueta frente a Chimbote y Chicama. Las salidas se ejecutaron en la embarcación científica IMARPE V con un total de 26 estaciones de muestreo, 13 en el perfil Chicama y 13 en el perfil Chimbote.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de la abundancia de huevos y larvas en los perfiles Chicama y Chimbote, durante las salidas realizadas en el presente año.

Tabla 1. Abundancia de huevos y larvas de anchoqueta en los perfiles Chicama y Chimbote.

Salida 2011	Huevos (huevos/100 m ³)		Larvas (ind/100 m ³)	
	Chicama	Chimbote	Chicama	Chimbote
Enero				
Febrero				
Marzo				
Abril				
Mayo				
Junio	2 687	26	1 060	0
Julio	1 320	239	619	71
Agosto	12 083	1 597	445	264
Setiembre				
Octubre	278 010	21 290	9 942	2 353
Noviembre				
Diciembre	81 118	63 111	6 037	4 605

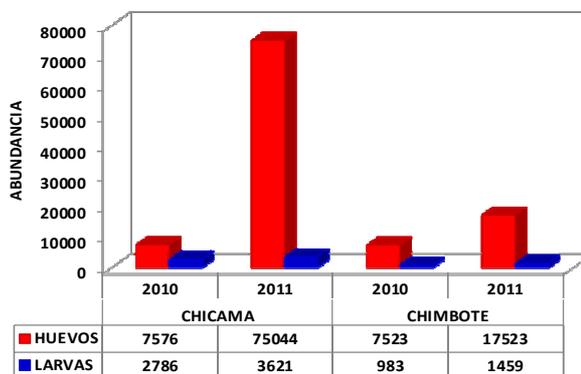


Figura 2. Abundancia anual promedio de huevos (huevos/100m³) y larvas (larvas/100m³) de anchoqueta en los perfiles Chimbote y Chicama

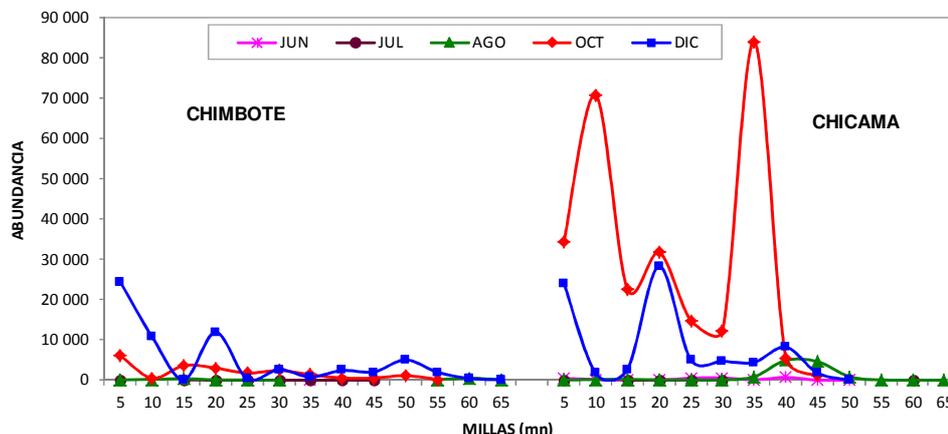
La abundancia anual promedio de huevos y larvas de anchoqueta en el presente año, fue mayor al año anterior en ambos perfiles, siendo muy notorio el crecimiento de huevos en el perfil de Chicama (Fig. 2).

Mensualmente fue notable la diferencia de abundancia de huevos y larvas de anchoveta entre los perfiles evaluados. Observándose una mayor densidad de huevos y larvas frente a Chicama en el mes de octubre, a diferencia de Chimbote que fue en diciembre.

Longitudinalmente, en Chimbote los huevos se distribuyeron hasta las 65 millas de la costa en los meses de agosto y diciembre y en Chicama solo en agosto. También se observó frente a Chicama durante el mes de octubre dos picos de mayor densidad (10 y 35 millas de costa). Fig. 3

De otro lado, las larvas tuvieron mayor amplitud de distribución que los huevos, encontrándose las durante diciembre frente a Chimbote a lo largo del perfil, y en los meses de octubre y diciembre frente a Chicama.

Figura 3. Abundancia mensual de huevos (núm/100 m³) de anchoveta según distancia a la costa. Perfiles Chimbote – Chicama 2011.



Reclutamiento de anchoveta

Durante el 2011 la presencia de juveniles del stock norte – centro del Perú fue registrada dentro de las 30 millas náuticas a lo largo del litoral.

En el primer trimestre se observó la mayor abundancia de juveniles de anchoveta. La pesquería pelágica, durante los meses de enero y febrero, registró juveniles desde 8,0cm, con el mayor número de juveniles de 10,5 a 11,5cm. En marzo, el Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos, Olaya 1102-04, encontró juveniles, a partir de 6,0cm, hasta las 60 millas de costa, la mayor abundancia se presentó en individuos con 9,5 cm. Los juveniles se distribuyeron a lo largo del litoral.

En el segundo trimestre, la pesquería pelágica registró juveniles desde 8,5cm. Se observó cambios en la distribución de los juveniles. Se observaron núcleos definidos, uno frente a Paita (5°S), el segundo, de mayor abundancia, de Malabrigo (8°S) a Bahía Independencia (14°S) y el tercero entre San Juan y Atico (16°S).

En el tercer trimestre, la pesquería registro juveniles de anchoveta frente a Atico (16°S) durante el mes de julio. Mientras que el Crucero de evaluación de huevos de anchoveta llevado a cabo de agosto a octubre (MPH 1108-10) mostró un bajo registro de juveniles, los cuales se registraron dentro de las 20 millas frente a Chimbote (9°S) y Callao (12°S).

A fines de año, cuarto trimestre, la presencia de juveniles en la región norte centro fue nula mientras que en el sur solo se registró un viaje con juveniles, con moda en 10,0cm.

OBJETIVO ESPECIFICO	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
Aplicación de tecnología satelital en el desarrollo y manejo de las actividades pesqueras y del medio ambiente	20	90 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. Recepción y procesamiento de imágenes satelitales

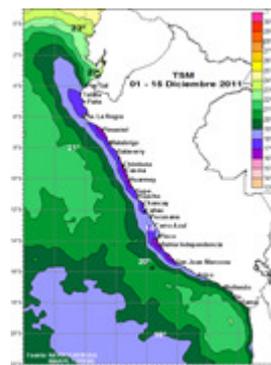
Temperatura superficial del mar. Durante los meses de verano la temperatura superficial de mar aumentó en todo el litoral, este incremento corresponde con el ingreso de aguas subtropicales superficiales (ASS) con temperaturas que oscilaron entre 22° a 26°C consideradas normales para esta estación. También se observó un área de aguas cálidas frente al codo peruano-chileno con isotermas de hasta 25°C.

Esta situación empezó a variar durante el otoño donde se distingue una disminución progresiva de la TSM en todo el litoral provocado por el retorno de las Aguas Costeras Frías (ACF) con temperaturas dominantes de 16 a 19°C, la isoterma de 17°C se presentó en todo el litoral costero hasta unas 30 mn desde el puerto de Talara hasta Huacho. Durante agosto, la isoterma de 16°C cubrió casi la totalidad del litoral costero ocupando más áreas a partir de los 14°S, pero frente a la Bahía Independencia se observa un afloramiento intenso de isotermas de 15°C. En setiembre se mantuvo el enfriamiento, registrándose temperaturas similares a agosto a lo largo de toda la franja costera.

Durante los meses siguientes la TSM presentó enfriamiento continuo, fue notable el descenso de la temperatura en toda la costa Peruana, la isoterma de 15° se ubicó desde el sur de Pisco hasta Atico y la isoterma de 16° se proyectó hasta Pimentel; el frente ecuatorial se desplazó hacia el norte de 2°S.

Durante el último trimestre, la TSM presento un calentamiento progresivo en todo el litoral debido principalmente al cambio estacional. Sin embargo, durante octubre se registraron aun isotermas frías (16°C) en la zona costera desde Talara hasta Atico, debido a los procesos de afloramiento de aguas subsuperficiales frías. En noviembre se observó el ingreso de aguas cálidas con isotermas de 19°C en dirección noreste-sureste, también se observó el afloramiento de aguas cálidas subsuperficiales de 19 y 20°C en el límite de la frontera sur.

En diciembre, se registró un progresivo calentamiento de la TSM en la zona oceánica, aun así persisten las isotermas de 17 a 18°C en la franja costa desde Talara a Atico, pero con tendencia a incrementarse para la próxima temporada de verano (Fig 1).



Concentración Clorofila-a En enero, las más altas concentraciones se encuentran entre Huacho y Pisco con 8.128 mg/m³. Durante febrero las concentraciones se incrementan a lo largo del litoral entre Malabrigo e Ilo y se encontraron valores elevados frente a Chimbote con 7.48 mg/m³ y entre Callao y Pisco con 6.83 mg/m³. En marzo, el área de distribución se reduce entre Huacho y San Juan de Marcona con un valor de 6.6 mg/m³. En abril y mayo, se produce un notable decremento en la producción de clorofila-a con un valor promedio de 4.84 mg/m³.

Durante el invierno las concentraciones de clorofila-a vuelven a incrementar a lo largo de todo el litoral peruano. En junio y julio, la distribución se extiende desde Paíta hasta Ilo, con un valor de 7.3 mg/m³. En agosto la alta cobertura nubosa no permite observar la variabilidad de clorofila-a, mientras que setiembre, a pesar de presentar un gran porcentaje de cobertura nubosa, se observa una notable producción entre Huacho y Pisco con una concentración promedio de 7.5 mg/m³. A diferencia de los años anteriores, para el 2011 estos meses tuvieron mayor productividad.

Durante octubre las concentraciones se mantienen semejantes al mes anterior presentando una ligera disminución. En noviembre y diciembre los valores disminuyen notablemente con un valor promedio de 0.86 mg/m³.

Salinidad Durante la estación de verano la distribución de la salinidad estuvo influenciado por la incursión normal de AES con valores menores de 35 ups cuya proyección se dejó notar hasta las zonas costeras de la región de La Libertad, esta tendencia comenzó a variar en el otoño con la penetración de la corriente de Humboldt que favorece el traslado de ASS y ACF de salinidades mayores a 35 ups hasta una frontera formada frente a la región Lambayeque. De esta forma el panorama presenta dos áreas con distribución halina más homogénea y estable, situación que se mantuvo en los meses siguientes.

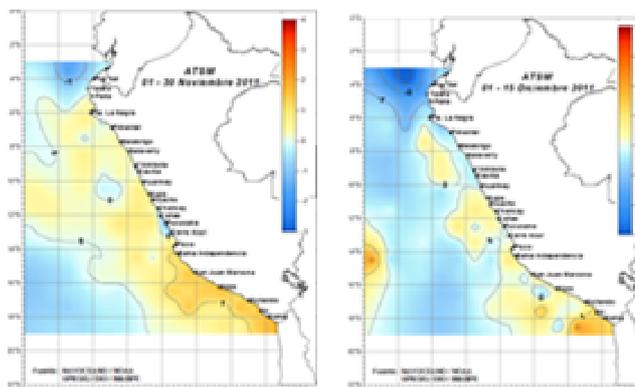
Las cartas de SSM, presentan una uniformidad durante la estación de invierno, donde la incursión de ACF se hace notoria en la zona central (Malabrigo-Callao), la cual se aleja de la costa en setiembre hacia el norte. De igual forma en la Zona entre Pisco - Atico, se intensifica la zona de afloramiento costero. Para los meses restantes del año, la salinidad de mar presenta concentraciones ente 35.1 a 35.5 ups en la zona norte frente a Paíta hasta 86° longitud oeste y en la región oceánica entre los 10° LS hasta los 20° LS. Por otra parte, en la región costera desde Malabrigo a Morro sama se observó concentraciones que están entre 34.7 a 34.9 ups. Esta distribución es similar en octubre y noviembre, sin embargo, en diciembre las masas de agua con 35.1 a 35.4 ups de concentración tienden a acercarse a la costa por efecto del calentamiento del mar.

Anomalía de TSM Durante los meses de verano la ATSM presentó en general valores de hasta de -2°C hasta +2°C, siendo enero el mes más frío. En febrero se observó anomalías neutras dispersas en la zona oceánica y +2° en la zona costera sur, esta ATSM empieza a descender en marzo, principalmente en la zona costera.

En abril se presentaron valores neutros y anomalías negativas hasta -1°C principalmente en la zona oceánica frente a Malabrigo hasta San Juan de Marcona. Mayo presentó áreas con anomalías positivas en las zonas costera y oceánica, valores de hasta +2°C frente a Paíta y Atico. En junio se observó anomalías +2°C en toda la costa y +3°C en algunas áreas como frente al Callao.

En Julio, presenta en general una anomalía +1°C en toda la costa, se observa un áreas con anomalías neutras 0°C frente a Pisco hacia el Sur fuera de las 100 mn, esta condición prevalece en toda la costa peruana durante los meses de agosto y setiembre, solo al norte de Talara y entre San Juan-Sama, las anomalías son superiores a 0°C pero inferiores a +1°C.

En Octubre presenta en general anomalías positivas en gran parte de la zona costera y condiciones neutras y negativas fuera de las 200 millas náuticas. Para noviembre las áreas de anomalía positiva se extiende fuera de la ZEE, en la zona sur entre los 14° hasta la frontera se observo anomalías > a 1°C. Para la primera quincena de diciembre se tiene ATSM neutras en la región costera y oceánica Fig. 2



2. Monitoreo de las flotas pesqueras industriales a través del sistema ARGOS.

Dinámica mensual de la flota pesquera de cerco Durante el año 2011 se continuó con el sistema de pesca por Límite Máximo de Captura por Embarcación (LMCE) DL 1084-2008. Desde febrero se inicio la veda en la zona norte centro hasta el segundo trimestre, la flota anchovetera operó normalmente desde el paralelo 16° LS hasta la frontera sur.

La flota RSW, dirigida a la extracción del recurso jurel, trabajó con intensidad durante el primer y segundo trimestre, sus principales desembarques se registraron en el puerto de Paita. Las posiciones de operaciones de pesca de la flota anchovetera tuvieron mayor intensidad en enero y continuo con menor intensidad el resto del año, la distribución espacial de la flota comprendió desde Paita hasta Infiernillos, a distancias de 20 a 50 mn de la línea de costa. Desde el paralelo 03° hasta 16° LS se asigno una cuota de 3.675 millones de toneladas para el año 2011, la primera temporada abarca desde el 1 de abril hasta el 31 de julio. 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, desde la frontera norte hasta los 16° LS. En tanto, la flota RSW, registró escasa actividad.

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 no hubo actividad.

La flota anchovetera inicio la segunda temporada el 23 de noviembre hasta el 31 de diciembre, en la zona norte - centro. En este periodo se observo un menor esfuerzo con respecto a la primera temporada de pesca, siendo las zonas de mayor actividad entre Huacho y Callao.

Dinámica de la Flota Pesquera de Arrastre Durante el año 2011, el sistema SISESAT, registró actividades desde Puertos Pizarro hasta Punta Falsa, entre los 3° al 6° LS. Durante el 2011, predominaron dos zonas de pesca que se mantuvieron durante el año 2010, la primera frente al puerto de Paita y la segunda entre Mancora y Puerto Pizarro, 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; en el año 2011 la flota arrastrera opero fuera del límite de las 5 mn, en total operaron según el Sisesat 32 embarcaciones.

Dinámica de la flota pesquera de calamar En el 2011, la flota calamarera operó, desde el puerto de Paita hasta la frontera sur, durante el año 2011 las principales zonas de pesca se observaron frente al puerto de Paita y frente al puerto de san Juan. De acuerdo al SISESAT, operaron 12 embarcaciones extranjeras. Las distribución de las posiciones de operaciones de pesca en cada trimestre variaron. El puerto de descarga y provisiones durante el 2011, 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.

Boletín Climático – ENOS Durante el primer trimestre y abril del 2011, las condiciones en el Pacífico ecuatorial tropical (región Niño 3.4 y Niño 3) mostraron el debilitamiento y finalización de la Fase ENOS-La Niña 2010-11 que alcanzo intensidad de moderado a fuerte. .

En mayo 2011, ocurrió una transición desde La Niña hacia condiciones ENSO-neutro, que se observo en general por ligeras anomalías positivas de temperatura superficial del mar (TSM) a lo largo del Océano Pacífico ecuatorial al este de la línea de fecha. Los valores del índices Niño promedio semanal actual mostraron TSM cerca al promedio en el Pacífico ecuatorial central y central-este (índice región Niño 4 de -0.2°C e índice región Niño 3.4 de -0.1°C), y por arriba del promedio de TSM en el Pacífico ecuatorial oriental (índice región Niño 1+2 de +0.7°C). La anomalía del contenido de calor subsuperficial oceánico (temperatura promedio en la capa superficial oceánica de 300m) permaneció elevada, pero relativamente constante durante el mes, reflejando una extensa área de temperatura por arriba del promedio a nivel de la termoclina. Consistente con otras transiciones hacia condiciones ENSO-neutro, las anomalías de circulación atmosférica continua mostrando algunas características consistentes con La Niña, pero de muy menor intensidad. El Proceso convectivo permaneció fortalecido sobre la región oriental de Indonesia y suprimida sobre el Pacífico ecuatorial central. Además, las anomalías de viento del este de bajo-nivel y vientos del oeste de alto-nivel se debilitaron pero persistieron sobre el Pacífico central. Colectivamente, estas anomalías oceánicas y atmosféricas reflejaron una transición hacia condiciones ENSO-neutro, pero con impactos atmosféricos persistentes parecidos a La Niña, particularmente en los trópicos globales.

Durante junio, el Océano Pacífico tropical permaneció en condiciones ENSO-neutro, aun cuando las temperaturas oceánicas continuaron enfriándose durante la última quincena. El Índice de Oscilación Sur (IOS) permaneció neutro pero moderadamente positivo, y los vientos alisios estuvieron ligeramente más intensos a lo normal. A pesar de este enfriamiento los indicadores actuales permanecen muy por debajo de condiciones La Niña fuerte que se manifestó durante los meses equivalentes del año pasado. La mayoría de pronósticos de modelos internacionales climáticos de ENOS muestran que las condiciones normales son las más probables de continuar durante la primavera 2011 del hemisferio sur, mientras que ningún modelo sugiere condiciones El Niño como más probables.

Durante julio y agosto, un enfriamiento estable del Océano Pacífico central desde inicios de invierno ha incrementado la probabilidad del retorno de La Niña durante el último trimestre del 2011. Los actuales indicadores ENOS se acercan a valores típicamente asociados con eventos La Niña. Sin embargo, las temperaturas oceánicas estuvieron aun hacia alcanzar el umbral crítico, mientras que los modelos climáticos que pronostican acerca de las tendencias futuras están indicando mixturas. Algunos modelos pronostican solo un enfriamiento modesto resultante en un evento La Niña alcanzando el borde mínimo; pero otros modelos pronostican un mayor enfriamiento sobrepasando el umbral de La Niña durante la primavera del hemisferio sur. Una minoría de modelos pronostica un débil

enfriamiento. Analizado en conjunto, hay una expectativa que la tendencia hacia La Niña continuara. Si La Niña se desarrolla, los indicadores actuales manifiestan que será de intensidad mucho menor que el evento fuerte 2010-11.

En setiembre, las condiciones en el Océano Pacífico tropical son consistentes con la fase inicial de formación de un evento La Niña. Si el actual enfriamiento persiste, tal como se espera, entonces el 2011-12 será registrado como segundo evento consecutivo La Niña luego de muchos años. Las observaciones actuales y los modelos de pronósticos indican que dicho evento La Niña es muy probable que sea más débil que el evento fuerte 2010-11. En adición a las tendencias en el océano, las señales claves atmosféricas tales como los vientos alisios, nubosidad y el Índice de Oscilación Sur (IOS), están cercanos o han pasado el umbral de La Niña.

Durante el cuarto trimestre del 2011, las condiciones La Niña se han fortalecido en la cuenca del Océano Pacífico tropical. Los modelos climáticos sugieren que es muy probable que **La Niña** alcance su pico en diciembre, y se prolongue por lo menos hasta el final del verano del hemisferio sur. Para diciembre, los indicadores atmosféricos ENOS, el Índice de Oscilación Sur (IOS), vientos alisios y nubosidad, todos muestran algún fortalecimiento durante la última quincena, con un valor actual IOS de +15, siendo el valor más alto desde la finalización del evento La Niña 2010-11. Similarmente, los patrones oceánicos clásicos de La Niña en el Pacífico tropical se han mostrado más definidos durante el mes de noviembre. A pesar de este fortalecimiento, La Niña permanece más débil comparado con el mismo periodo del 2010

Recopilación de Información Satelital frente al litoral peruano.

Para elaborar la Serie de Tiempo de Información Satelital Ambiental, se continúa actualizando la Base de Datos de Imágenes de Satélite en forma diaria. Dicha información tendrá impacto en la Investigación y Manejo de los Recursos Pesqueros del Litoral Peruano. Esta información es difundida en Internet en forma diaria, <http://www.imarpe.gob.pe/enso/Tsm/Tsm.htm>

4. Procesamiento de mapas temáticos oceanográficos y meteorológicos del Litoral peruano durante 2000 al 2001.

El objetivo es generar mapas temáticos de variables oceanográficas y meteorológicas utilizando el programa Joint METOC Viewer (JMV) que procesa datos provenientes de satélites ambientales y datos In-Situ del 2000 al 2004 en la capa superficial del mar, se generaran mapas temáticos integrando 2, 3 o 4 variables, que es la máxima capacidad del programa JMV, las variables procesadas para tener una base de datos son:

- Temperatura Superficial del Mar - Capa de Mezcla
- Presión Atmosférica Superficial - Temperatura del Aire Superficial
- Dirección y Velocidad del Viento Superficial.
- Dirección del Mar - Altura de Olas

Se utilizo el programa Joint Metoc Viewer (JMV) del Fleet Numerical Meteorology and Oceanography Center, Monterrey – California. El que permite el procesamiento de los datos y generación de mapas temáticos.

5. salidas de campo para la implementacion de un sistema de informacion geografica piloto en los laboratorios costeros de imarpe

El objetivo de esta actividad fue realizarlos análisis con la información organizada, almacenada, georreferenciada y estandarizada, para su aplicación en sus respectivos programas de investigación. Asimismo, capacitar al personal científico de los Laboratorios Costeros en el uso de los programas ArcGIS 9.3, en la elaboración de mapas temáticos, interpolación, consultas de datos, acceso a base de datos remotos e Imágenes de Satélite Landsat. . Tumbes, Huanchaco, Chimbote, Huacho, Pisco e Ilo.



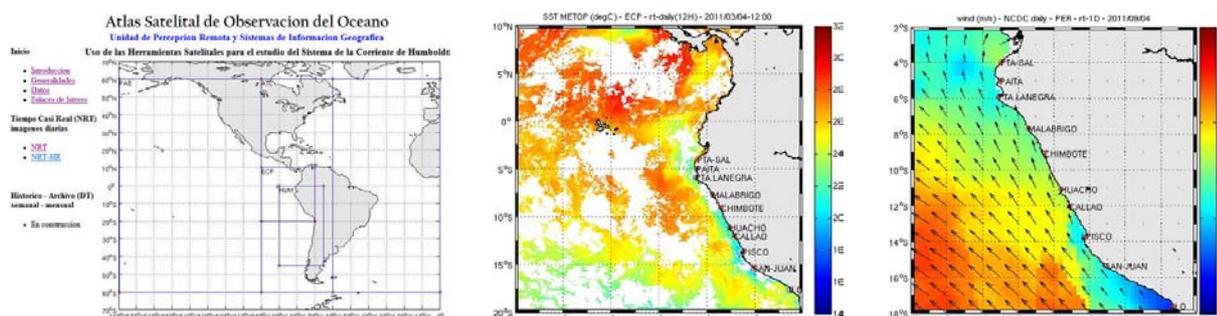
6. Proyecto “Uso de las herramientas satelitales para el estudio del sistema de la corriente de Humboldt”.

La Unidad de Percepción Remota y SIG de la DIPDT, conjuntamente con el apoyo del IRD están desarrollando el proyecto “Uso de las herramientas satelitales para el estudio del sistema de la corriente de Humboldt”. Durante el 2011 se ha implementado la página web del proyecto, en el cual se actualizan imágenes de variables satelitales del océano de diversas fuentes y resoluciones (Figura 18).

La visualización de la información está disponible en la web <http://190.81.175.51/discogh/indexes.htm>, en esta página web se presentan mapas de variables satelitales oceánicas de diferentes áreas de interés, por ejemplo: Global (PAE, ATL), Regional (ECP, HUM), Local (PER, PES) y Zonal (PAI, CHI, PIS, ILO).

Asimismo, se está desarrollando 2 trabajos de investigación “Identificación y cuantificación de los patrones espaciales de mesoescala en el sistema de afloramiento peruano a través de sensores remotos” y “Modelo regional de producción primaria para el Perú”.

Fig 4. Vista de la página web del proyecto e imágenes de TSM y vientos



OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
Caracterización y evaluación de bancos naturales de invertebrados marinos	21	95.6 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

+ Monitoreo de invertebrados marinos de importancia comercial en estaciones fijas del área del Callao

Continuando con las actividades realizadas entre el 2008 y 2010 se continuó con el monitoreo de Invertebrados marinos en estaciones fijas del Callao a fin de analizar los cambios en la distribución espacial, abundancia, periodos de reclutamiento y abundancia larval de los principales recursos. En el marco de esta actividad se efectuaron cinco (05) salidas al mar (02 días cada una), cuyos resultados han permitido establecer una base de datos sobre la estructura poblacional, densidad, características biológicas de los recursos *Argopecten purpuratus*, *Cancer setosus*, *Stramonita chocolata* y *Glycimeris ovata*. También se ha registrado la abundancia de larvas de estos invertebrados a un intervalo bimensual, así como las características oceanográficas del ambiente en las áreas prospectadas.

En la siguiente tabla se presenta el número, talla media y rango de tallas de las especies reportadas durante el 2011:

Especies	Número	Talla media (mm)	Rango (mm)
<i>Cancer setosus</i>	92	94.1	46-131
<i>Cancer porteri</i>	75	82.8	51-108
<i>Cancer coronatus</i>	6	67.8	52-101
<i>Hepatus chilensis</i>	40	70.2	41-89
<i>Fissurella latimarginata</i>	36	46.6	35-50
<i>Argopecten purpuratus</i>	415	58.8	25-87
<i>Stramonita chocolata</i>	2202	41.4	11-70
<i>Glycimeris ovata</i>	2928	28.0	1-47

El área de estudio abarcó los substratos blandos como arena, y substratos duros como las orillas rocosas de las islas San Lorenzo, Palomino e Islotes Cabinzas,

Asimismo, se marcaron un total de 288 conchas abanico y 204 mejillones los cuales fueron liberados al mar para su posterior recaptura. Se recapturaron 95 conchas de abanico con tallas entre 34,7 y 87,2 mm de altura valvar.

Se atendieron los requerimientos de información relacionados con los bancos naturales de invertebrados bentónicos formulados por la Dirección General de Acuicultura de PRODUCE y otras entidades del sector público y privado.

Asimismo, se han coordinado y revisado los informes y proyectos remitidos por las diferentes Sedes Regionales, referidos a las evaluaciones y prospecciones de los bancos naturales, efectuándose los aportes necesarios para las acciones de manejo pesquero y acuícola.

+ Estudio de Línea Base Callao

Se ha ejecutado el Estudio de Línea Base en área del Callao (21-30 noviembre 2011), cuyo objetivo es el obtener las bases técnicas para el ordenamiento pesquero y acuícola de esta zona.

Actualmente las muestras biológicas y oceanográficas están siendo procesadas para su posterior análisis.

- **Taller** "Criterios de categorización de especies amenazadas de la UICN", organizado por el Ministerio del Ambiente con el apoyo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y del Peru Forest Sector Initiative (PFSI), Lima, 16 y 17 de junio de 2011

- **Taller** Institucional Nacional "Lineamientos técnicos y términos de referencia para la elaboración de Plan de manejo y Explotación de Recursos Bentónicos – PMER", organizado por IMARPE, Callao, 22 y 23 de junio de 2011.

OBJETIVO ESPECIFICO	N° Obj. Especifico	Porcentaje de Avance
Dinámica y estructura tridimensional de cardúmenes de recursos pesqueros	22	90 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. Evaluación de estructuras de cardúmenes de anchoveta detectados por una ecosonda científica (Bic SNP-2) y capturados por la flota industrial

El área de estudio comprendió el área marítima entre San Juan de Marcona y el Callao, a bordo del BIC SNP-2 y contó con el apoyo de la embarcación pesquera TASA 315, desarrollado entre los días 14 y 21 de marzo del 2011.

Las condiciones térmicas entre Callao y San Juan fueron frías, con anomalías menores de $-3,0^{\circ}\text{C}$ en algunas zonas muy próximas al borde costero entre Bahía Independencia y el norte de San Juan y las zonas con anomalías positivas se ubicaron por fuera de las 30 mn frente a Bahía Independencia y frente a San Juan

Las masas de agua predominantes en la capa superficial fueron: ASS por fuera de las 30 mn entre Pucusana y Bahía Independencia y ACF dentro de las 35 mn en toda el área evaluada. Fuertes procesos de afloramiento costero al sur de Pisco dentro de las 20 mn de costa. Esta distribución es consecuencia de la aproximación de las aguas cálidas del oeste hacia las costas peruanas sufrida en la última quincena (incremento térmico de la zona costera hacia la zona oceánica) y de la presencia de aguas frías en el área consecuencia del último evento La Niña.

La distribución de la anchoveta se presentó en forma costera a lo largo del área evaluada en una franja principal entre las 10 y 40 mn entre San Juan y Pucusana. Los núcleos principales o zonas con mejor concentración se ubicaron entre San Juan – Pta. Caballas, entre Punta Infiernillos – Pisco y frente a Cerro Azul.

La estructura por tamaños de anchoveta presentó un rango entre 8,5 y 17,5 cm de longitud total, por grado latitudinal, se pudo apreciar que los individuos juveniles se presentaron principalmente en el grado 12°S , la moda principal estuvo en 12 y 13 cm. En los grados 13, 14 y 15°S las tallas correspondieron a ejemplares adultos principalmente con modas en 14,0 135 y 13,5; respectivamente.

La distribución de la munida fue continua en el área prospectada desde San Juan a Callao, con característica de distribución densa. Al norte de Pisco hasta Callao la distribución fue más amplia con características densas de concentraciones hasta cerca de las 30 mn. Al sur de Pisco la distribución fue más costera dentro de las 10 mn.

2. Observación de cardúmenes de anchoveta en las zonas de influencia de la flota artesanal frente a Ilo L/P IMARPE IV Crucero 1110.

La prospección pesquera tuvo una duración de 4 días comprendidos del 07 al 11 de Noviembre del 2011, a bordo de la L/P IMARPE IV.

Se observó un escenario marino variable, con condiciones de ligeramente frías (indicador biológico el camotillo) y ligeramente cálidas (indicador biológico la malagua). Los procesos de surgencia fueron muy reducidos por la disminución de la intensidad de los vientos alisios. La influencia de las ATSA facilitó la disponibilidad del camotillo. La ocurrencia de dos frentes de masas de agua (ACF y ATSA), asociado al cambio estacional.



Carta de trayectos de búsqueda de cardúmenes de anchoveta a nivel de macroescala y experimento de microescala. Noviembre 2011

La presencia de las Aguas Costeras Frías (ACF) en el área evaluada se encuentra influenciada por las Aguas Templadas de la Sub Antártica en las zonas costeras y a su vez con el desarrollo del evento frío La Niña.

Observación acústica de cardúmenes

A nivel de macroescala, se realizó una grilla de transectos de 05 mn con separación de 05 mn entre transectos; desde Punta Hierba Buena (Norte de Ilo) hasta Pozo Lisas (Sur de Ilo) para detectar una zona de importante concentración de cardúmenes de anchoveta cerca de la costa. Luego, se optimizó la detección dirigiéndose frente a Fundición (norte de Ilo) realizando una cuadrícula más pequeña de 5 mn de largo paralelo a la línea de costa por 2 mn transversal a la línea de costa en un periodo de 02 ciclos.

A nivel de microescala, se establecieron 2 zonas de observación (cuadrículas 1 x 1 mn) la primera con 04 ciclos y la segunda con 11 ciclos.

La especie más abundante en toda el área prospectada es la malagua, cuya captura constituyó el 98,73% del total.

La estructura por tallas de anchoveta presentó un rango de tallas entre 12,5 y 16,0 cm de longitud total, con una moda principal en 15,0; el 100% de las capturas estuvieron compuestas por ejemplares adultos.

El camotillo tuvo una estructura de tallas entre 5,0 y 10,5 cm con una moda en 9,0 cm.

3. Observación de cardúmenes de anchoveta alrededor de las islas Pescadores. Crucero 1110-12 Proyecto TOPINEME

En la zona comprendida entre Punta salinas y el Callao se realizó un muestreo intensivo cerca de las Islas Pescadores (área circundante de 50 mn), en el marco del Proyecto TOPINEME. Esta actividad de exploración acústica fue desarrollada en la ejecución del crucero de evaluación hidroacústica de los recursos pelágicos con énfasis en el jurel, caballa y pota 1110-12, a bordo del BIC José Olaya Blandra, entre los días 20 al 22 y del 25 al 26 de noviembre del 2011, y tuvo como objetivo determinar la descripción de los cardúmenes de anchoveta y sus relaciones con las condiciones bióticas (en particular su hábitat de forrajeo), abióticas y predadores superiores ; para ello, se realizaron muestreos acústicos, oceanográficos y biológicos en el área de exploración.

Durante el experimento los cardúmenes de anchoveta formaron áreas de concentración aisladas con características de concentración densa con presencia de aves en la zona.

4. Apoyo a otras actividades sobre cardúmenes de recursos pesqueros

- Seguir estructuras espaciales de anchoveta a través del sonar SX90 a fin de estudiar su comportamiento y reacciones frente a embarcaciones pesqueras, a realizarse en el Cr. 1102-04.

Se obtuvo la información de 12 cardúmenes de anchoveta a través del sonar SX90 SIMRAD, durante algunos lances de pesca durante las actividades del Cr pelágico. Estas imágenes fueron grabadas en formato de VIDEO, las que servirán para obtener características de la dinámica de los cardúmenes de anchoveta como la velocidad de navegación, la distancia al barco, el rumbo de los cardúmenes y la altura promedio

- Crucero de evaluación de recursos demersales 1105-06 Bic J. Olaya.

Se colectó 42 mn de toda la columna vertical, es decir las capas de plancton, los registros de la merluza y otros recursos demersales y la profundidad

- Características de los cardúmenes de anchoveta Cr. MPH 1108-09 BIC OLAYA y L/P IMARPE V

Se analizaron 15 120 cardúmenes de anchoveta entre la Etapa Callao- Salaverry, la distribución vertical de la anchoveta, se presentó hasta los 72 m con una profundidad media en 9.27 m, Los registros de anchoveta alejados de la costa frente a Pisco presentaron una mayor profundidad entre los 10 y 25 m, así como entre Huacho y Huarney en algunos casos hasta 50 m de profundidad.

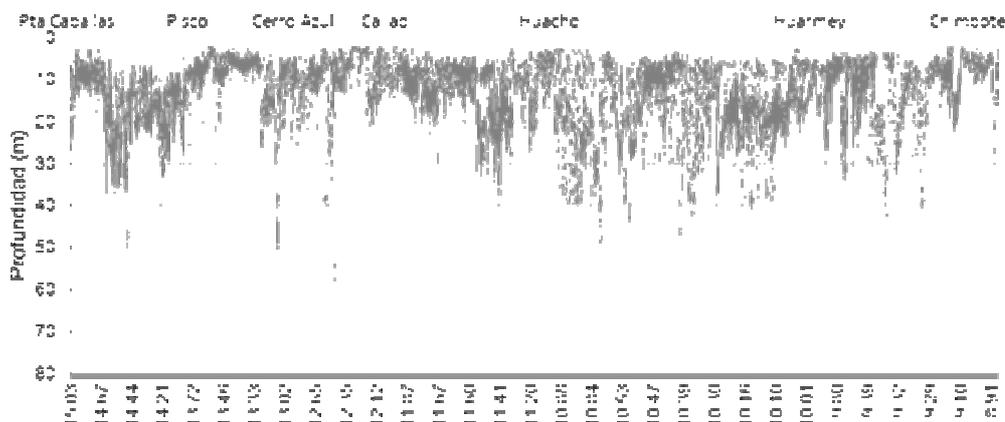


Fig. Distribución vertical de la anchoveta según horas del día y por latitud

- Determinar la detección del macrozooplancton y su relación con los cardúmenes de anchoveta en los cruceros, 1102-04, 1108-09 y 1111-12

Distribución del Macrozooplancton y su relación con la anchoveta

- Determinación de la línea inferior de oxígeno mínimo que limita la distribución vertical de cardúmenes de peces pelágicos. Cr. 1102-04 y 1108-09

La determinación de la línea de oxígeno se viene determinando en los ecogramas de del Crucero Pelágico de verano 2011, el que será contrastado con las variables oceanográficas de oxígeno, temperatura y salinidad

2. PESCA ARTESANAL Y DESARROLLO DE NUEVAS PESQUERIAS

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Estudios de poblaciones de Macroalgas	7	83 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

El IMARPE busca conocer la distribución, concentración y estado de los indicadores poblacionales y pesqueros, de las principales especies de macroalgas en el litoral del Perú, así como la identificación de los impactos antrópicos, a fin de establecer las estrategias adecuadas para un ordenamiento sostenible de las actividades de aprovechamiento de este recurso.

1. Se ha realizado el análisis y procesamiento de la información disponible hasta el 2010, sobre las poblaciones de algas pardas en el litoral de Arequipa, habiéndose estimado el área habitable de las especies *Lessonia trabeculata* y *L. nigrescens*, permitiendo establecer la capacidad de carga por zona de estudio y se realizó las estimaciones de disponibilidad de biomasa en esta región contando para ello con información de las exportaciones de macroalgas emitidas por SUNAT. Asimismo, se analizó la información disponible, identificación de varaderos y tasas de varamiento de algas varadas de estas especies en las principales zonas del litoral sur del Perú.

2. En el marco del proceso para realizar la Zonificación Preliminar de la Zona Reservada San Fernando-ZRSF implementada en reuniones de trabajo y habiéndose identificado los principales objetos de conservación y los criterios para su georeferenciación, basados en la información técnica y científica disponible tanto en el ambiente terrestre como el marino, el IMARPE sugirió la intangibilidad de la Bahía de San Fernando, dentro de la Zona Reservada San Fernando, a considerarse dentro del proceso de Zonificación Preliminar para su conservación de manera efectiva.

En el ambiente marino se analizó la georeferenciación de la información de colonias de lobos marinos (de las dos especies), incidencia de nutrias o gatos marinos, áreas de actividades productivas en la zona, así como la extensión de las praderas de macroalgas (tres especies) dentro de la ZRSF.

El análisis de esta información en el ambiente marino, ha permitido concluir con la siguiente propuesta:

- Zona de Protección Estricta (PE) que comprende Carro Caído, Pta. Gallinazo, Pta. San Fernando y un área dentro de Mancha Blanca.
- Cada una de estas áreas comprende una influencia espacial de 200 metros tanto hacia el mar como hacia tierra.
- El espacio geográfico entre Pta. Gallinazo y Pta. San Fernando tendrá la categoría de Zona de Recuperación (ZR).
- Al espacio marino que no incluye las áreas mencionadas, se les asignará la categoría de Zona de Aprovechamiento Directo (AD).

3. Al mismo tiempo, se integró la información generada en las investigaciones de macroalgas, en el ámbito de la evaluación del Objetivo N° 7: Estudio de Poblaciones de macroalgas durante el quinquenio reciente, habiéndose identificado que en base a la importancia económica, ecológica y social generada alrededor de las actividades de aprovechamiento de este recurso, y basados en estudios preliminares puntuales que se realizaron desde 1998, se elaboró un Plan de Investigaciones conducentes al aprovechamiento racional y sostenible, de las tres especies de algas pardas de importancia comercial (*Lessonia trabeculata*, *L. nigrescens* "aracanto" y *Macrocystis pyrifera* "sargazo"), atendiendo los principales aspectos básicos, tales como distribución, biología y ecología de estas especies, implementándose una Primera Etapa de Prospecciones entre el 2006 y 2008, una Segunda Etapa de Evaluaciones Poblacionales principalmente en Ica y Arequipa entre el 2009 y 2010, las que permitieron realizar estimación de biomasa total y capturas permisibles en algunas zonas, y en base a la cual se estableció la normativa correspondiente. La Tercera Etapa consideró un Monitoreo Experimental de los principales indicadores poblacionales de estas especies, actividades que se iniciaron en el 2010 y cuya continuidad es relevante para el conocimiento de las capacidades de resiliencia en el contexto de las relaciones biológicas-ambientales de estas especies.

4. En el marco del proceso de ordenamiento y gestión del recurso macroalgas en la Región Ica y de acuerdo a coordinaciones realizadas en reuniones de trabajo convocadas por la DGEPP, el IMARPE ejecutó la Evaluación Poblacional de *L. trabeculata* entre Pta. San Juan y Yanyarina, entre 5 y 30 m de profundidad, el que contó con el apoyo de la Municipalidad Distrital de Marcona (Fig. 1). El objetivo principal de esta actividad fue el estimar la biomasa disponible y permisible de este recurso. Las plantas más grandes de esta especie (en función del diámetro mayor del rizoide), se registraron en el Sector I con el 59,5% de la población conformada por plantas adultas, pero con una extensión de Área habitable (AH) disminuida por extensiones de fondos arenosos, seguido de los Sectores III y II, con el 51,0 y 44,4%, respectivamente.

La biomasa total estimada de *L. trabeculata* en el área de estudio fue de 80858 t, con mayor disponibilidad en los Sectores II y III. En base a esta biomasa se proyectó un rendimiento para el año 2011 de 6887 t (biomasa permisible), considerando una exclusión de actividades extractivas en las zonas comprendidas principalmente en el Sector I.

Tomando en cuenta el desarrollo de las actividades pesqueras ejecutadas sobre *L. trabeculata* en la zona, se sugiere que en una eventual autorización de extracción, estas actividades deben ejecutarse bajo un estricto control que permita garantizar la sostenibilidad de las praderas de esta especie, la misma que debería considerar la reactivación de los COREVIPAS (Comité Regional de Vigilancia de Pesca Artesanal), haciéndola una efectiva herramienta de control tanto de estas actividades de extracción así como de las colectas, en cumplimiento de la normativa actual y del ROP de Macroalgas.

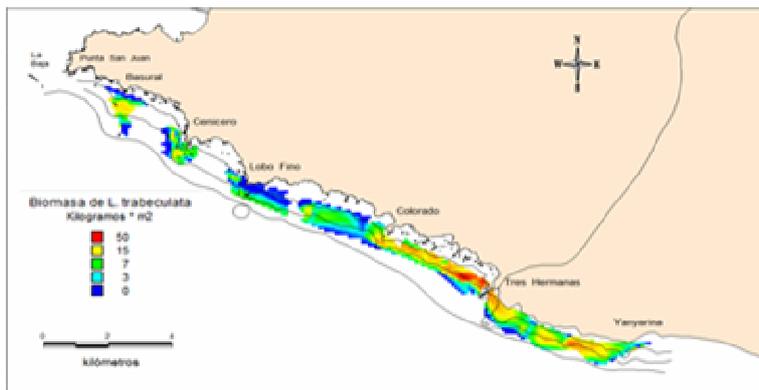


Fig. 1 Biomasa media (kg 2m²). Evaluación de las poblaciones de macroalgas en Ica. Evaluación de *Lessonia trabeculata* entre El Basural y Yanyarina 2011.

5. Así mismo, las investigaciones de macroalgas se están enlazando en la planificación de actividades correspondientes al proyecto GEF Hacia un manejo con enfoque ecosistémico del Gran Ecosistema Marino de la Corriente Humboldt, considerando los antecedentes en investigación y ordenamiento de este recurso en la localidad de San Juan de Marcona, uno de los sitios pilotos identificados en dicho proyecto. El enlace puede concretarse tomando en cuenta dos actividades esenciales:

- El Plan de Manejo de Recursos Bentónicos PMREB (que contempla *Lessonia trabeculata* y *Macrocystis pyrifera*), que actualmente se encuentra en elaboración y que contempla un enfoque ecosistémico.
- La identificación de un proyecto de cultivo de macroalgas que pretende integrar las responsabilidades de investigación tanto de IMARPE como de otras instituciones, la empresa privada y el sector pesquero artesanal organizado.

En el cumplimiento de los compromisos asumidos por el IMARPE en el desarrollo del proyecto GEF, y considerando que la implementación de las intervenciones in-situ buscan validar los enfoques diferenciados de gestión, en el contexto del manejo con enfoque de ecosistema para el GEMCH, es necesario consensuar los criterios de la delimitación geográfica para su implementación, tomando en cuenta que el fortalecimiento de la gobernanza y el uso sostenible de los recursos marinos vivos y los servicios del ecosistema, se implementen de manera efectiva. En este sentido se consideró que la delimitación geográfica de los sitios pilotos deben tomar en cuenta los siguientes criterios:

- A fin de identificar las estrategias de manejo diferenciadas que deberá implementar el proyecto en estos lugares, es necesario contar con la identificación previa del espacio geográfico definido como marino-costero, tanto en el medio marino como en el continental.
- Considerar límites biológico y ecológico de manera más relevante que los políticos, basados en información disponible para alcanzar el Manejo con Enfoque Ecosistémico en las áreas piloto (objetivo general del proyecto).
- Dimensionamiento geográfico de las amenazas identificadas en el proyecto para cada uno de los sitios pilotos seleccionados, considerando que estas experiencias piloto servirán para desarrollar estrategias de manejo y herramientas de mitigación de amenazas que podrán ser replicadas para proteger otros sitios afectados por las mismas presiones, esta tarea evaluará el tipo y alcance de sus posibles impactos, así como su implementación como amenaza vigente o futura.
- Es relevante para los objetivos del proyecto, identificar geográficamente experiencias desarrolladas o en desarrollo con objetivos similares a los del proyecto, tales como Zonificación Ecológica y Económica, establecimiento de Áreas Naturales Protegidas, Planes de Manejo de Recursos, ordenamiento urbano y/o identificación de impactos de actividades industriales.

6. Explotación de algas pardas se han llevado cabo en las regiones de Ica, Arequipa, y Moquegua, mientras que un interés creciente para su extracción se ha generado en la Región de Tacna, desarrollando una pesquería creciente pero preocupante debido a la falta de estrategias de explotación. En este contexto, es necesario conocer el dimensionamiento de las praderas de macroalgas pardas en las principales localidades de nuestro litoral, a fin de contar con la información de la disponibilidad de biomasa y establecer los volúmenes de extracción permisibles de este recurso.

En diciembre (8-14) del 2011, se ejecutaron las actividades de campo que han permitido determinar la disponibilidad de biomasa y el análisis de los indicadores biológicos-poblacionales de las especies de macroalgas *Lessonia trabeculata* y *L. nigrescens*, en las principales localidades del litoral de Arequipa dividida en seis (6) sectores de trabajo, que permitirán establecer las bases para un adecuado aprovechamiento de este recurso en el 2012.

La actividad extractiva se desarrolló durante 7 días, en el análisis por sectores se obtuvo los siguientes indicadores biológicos-pesqueros:

Tabla 1. Indicadores biológicos de la población de *L. nigrescens* entre Tanaca y Chira. Diciembre, 2011

		Prom	DE
SECTOR 1 (Tanaca – La Caleta)	DMR	18,62	7,82
	DmR	14,81	6,32
	LT	124,17	66,89
	PT	5,39	7,44
SECTOR 2 (Pto. Viejo - Atico)	DMR	18,85	5,88
	DmR	14,73	4,76
	LT	127,64	57,37
	PT	5,98	5,24
SECTOR 3 (Atico – Cerro de arena)	DMR	17,57	5,84
	DmR	13,66	4,55
	LT	151,77	77,51
	PT	4,95	5,12
SECTOR 4 (Los Misios - Chira)	DMR	16,23	6,03
	DmR	12,93	4,68
	LT	105,32	47,62
	PT	3,41	3,45

N = 1503, N° de plantas evaluadas; DMR: Diametro mayor del rizoide (cm); DmR = Diametro menor del rizoide (cm); LT = Longitud total (cm); PT = Peso total (kg)

En la prospección biológica dirigida a *L. nigrescens* se aplicó un muestreo sistemático a fin de conocer el estado y la disponibilidad de las praderas (indicadores poblacionales), habiéndose ejecutado 59 estaciones.

Esta actividad se realizó por la necesidad de obtener información biológica, poblacional y ambiental de las macroalgas pardas en las principales localidades del litoral sur, permitiendo contar con los fundamentos técnicos para la aplicación de medidas adecuadas de ordenamiento de la extracción de algas pardas en la Región Sur, habiéndose emitido recomendaciones para la conservación y buen uso de las poblaciones de macroalgas.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Diversificación, alternativas y mejoramiento de las artes y métodos de pesca para la sostenibilidad de la pesquería peruana (incluye investigaciones sobre pesca fantasma en el Perú)	8	91 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. 03 Taller de análisis participativo sobre pesca experimental con red chinchorro y artes alternativas de pesca que aseguren la sostenibilidad de los recursos pesqueros de orilla en la jurisdicción de Lambayeque (del 17 al 20 de Febrero), Huarney (del 09 al 12 de marzo de 2011) y Matarani (del 17 al 20 de marzo 2011)

La Resolución Ministerial N° 366-2010-PRODUCE, dispone que IMARPE realice labores de pesca experimental a partir del 10 de enero de 2011 por un periodo de 90 días calendario, para evaluar los sistemas de pesca que no afecten la sostenibilidad de los recursos hidrobiológicos asociados a la orilla de playa, con el fin de ejecutar un plan de acreditación en coordinación con FONDEPES para determinar el arte de pesca más selectivo y/o adecuado.

Se dio alcance de la R.M. 112-2009-PRODUCE que prohíbe el uso del chinchorro en el litoral peruano y la concepción de la R.M. 366-2010-PRODUCE la cual es mandatoria de la determinación de técnicas de arte alternativo más selectivas y/o adecuadas y su aplicación mediante pescas experimentales comparándolos con los chinchorros tradicionales y modificados, todo esto en el marco de la gradualidad que debe existir al aplicar una norma prohibitiva con participación directa de los pescadores artesanales..



Fig. Captura con redes comerciales de 67 mm



Fig.. Presentación de los métodos de trabajo del chinchorro experimental

- Pesca alternativa con artes amigables con el medio y experimental con chinchorro en San Jose- Chiclayo del 31 de marzo al 15 de abril del 2011

Se efectuaron 11 lances de pesca en 04 faenas de mar, utilizando utilizando: (1) Chinchorro tradicional con Sobrecopo, (2) Chinchorro experimental con Tunel Malla Cuadrada/Rampa y (3) Chinchorro con Panel superior de malla cuadrada, en los caladeros de El Cura, Palo Parado, La Casa, El María, El Gigante, El Pato y Dos Mujeres.

- Pesca alternativa con artes amigables con el medio y experimental con chinchorro en Huarney del 25 de abril al 10 de mayo del 2011

Las actividades de pesca se desarrollaron en las zonas de pesca de Huarney Región de Ancash: Huanchaquito, El Castillo, Tuquillo, Las Zorras, Gramadal, Pto Grande y Playa Grande

- **Pesca alternativa con artes amigables con el medio y experimental con chinchorro en Matarani** del 16 mayo al 02 de junio del 2011

Las actividades de pesca se desarrollaron en las zonas de pesca pertenecientes a la Región de Arequipa: Camana, Quilca, Tinajas, Chimú, Catarindo, Baño del Cura, a Curva y Playa la Punta

Se desarrollaron actividades:

- Pesca experimental con chinchorro manual
- Pesca alternativa con redes de enmalle y espinel de fondo
- Estudios comparativo chinchorro tradicional vs chinchorro modificado y chinchorro tradicional vs artes de pesca alternativos

Acuerdos:

- Acordaron probar con un nuevo arte alternativo de pesca para pasar a la fase de la CAPACITACION, siendo posible la actividad de captura de la Pota y la experimentación de redes de enmalle.
- Los Pescadores Chinchorreros determinaron varios artes de pesca alternativos motivados por su experiencia, al haber trabajado anteriormente con algunos de los planteados, el buen precio del calamar común, la gran aceptación del perico y de la pota en el mercado nacional. De igual forma se sustentan en ser emprendedores de nuevos retos, como los proyectos alternativos que están involucrados actualmente.
- Los Pescadores Chinchorreros de la zona de la Curva, determinaron experimentar con artes alternativos como: redes tramperas y redes cortinas tipo banderola, y los pescadores de Camaná con redes cortinas de corrida, espineles de playa, nasas para peces y crustáceos y arrecifes artificiales y FADS, motivados por su experiencia, al haber trabajado anteriormente.
- Los pescadores chinchorreros, se comprometieron a dar todas las facilidades a las actividades de capacitación por FONDEPES y de experimentación del IMARPE, para dar cumplimiento a la R.M. 366, con el fin de que se les proporcione alternativas de solución a sus problemas.

Logros:

- Verificación del impacto negativo del chinchorro manual sobre el ecosistema marino y la actividad pesquera artesanal.
- Se presentó y evidenció las posibilidades de la aplicación de los criterios de pesca responsable para la sostenibilidad de los recursos hidrobiológicos y conservación de la biodiversidad mediante la aplicación de artes de pesca alternativos con participación activa del pescador artesanal

Las actividades desarrolladas en el marco del proyecto se han realizado con éxito pero aún se debe incluir una etapa progresiva y sistemática para la sustitución del chinchorro manual por uno o varios sistemas de pesca alternativo, utilizando embarcación o no, en el marco de medidas de manejo y de una asistencia técnica, económica y social para lograr la inclusión paulatina de las comunidades pesqueras en el sistema de manejo compartido de sus pesquerías y el desarrollo de actividades pesqueras extractivas y productivas ambientalmente seguras u otras actividades no pesqueras

2. Estudio tecnológico sobre alternativas de pesca y adecuaciones en la red chinchorro manual del litoral peruano – verificación de áreas de pesca de pescadores no embarcados – Lambayeque. 01 de abril de 2011.

En este sentido el día 01 de abril se realizó un monitoreo por las playas de Lambayeque, con la finalidad de observar el estado fisiográfico actual de las mismas y el probable impacto de la actividad antrópica

Se elaboró la respectiva carta de la zona, consignando en ella los principales lugares de pesca identificados durante el presente monitoreo. Se logró involucrar en esta actividad a pescadores artesanales de San José quienes en todo momento participaron en la identificación de las principales zonas de pesca.

3. Dos (02) Monitoreos de pesca fantasma en la zona de Ancón- Isla Pachacamac del 08 al 11 de julio del 2011 y del 26 al 29 de octubre del 2011.

Se ejecutó el monitoreo de las artes de pesca fantasma (artes de pesca pasivas sembradas) en la respectiva zona de experimentación comprendidas entre Isla Pescadores (Ancón) y la Isla Pachacamac (Lurín) a través de la búsqueda geo-referenciada de la posición geográfica, así como de la profundidad empleando buceo submarino y rastreo con rízon (ancla). Toma de información técnica de características del estado del arte de pesca y composición de la captura en artes de pesca sembradas experimentalmente.

Evidencia de la incidencia de la pesca fantasma en la pesquería artesanal a través de registros de degradación de materiales de pesca, captura de organismos en artes de pesca sembrados experimentalmente, pruebas piloto de recuperación de artes, identificación de zonas de ocurrencia y encuestas a pescadores

4. Trabajo de investigación evento nacional: Eestudio sobre la pesca fantasma en el mar peruano: efectos sobre el ecosistema marino, XX reunion científica ICBAR, Universidad Nacional Mayor de San Marcos Del 15 al 19 de agosto del 2011

Divulgación y sensibilización sobre la pesca fantasma en el ecosistema y la pesquería artesanal

5. Estudio de la respuesta selectiva de las redes de enmalle en Chimbote Del 31 de agosto al 09 de setiembre del 2011

Las actividades de estudio de la respuesta selectiva con redes de enmalle se realizaron en zonas cercanas al muelle artesanal de Chimbote: Muelle Sipesa, Muelle Pena, Muelle Alimentos, La Pampa, El Perro, El Tanque, El Atravezado,

El Chimu, Ferrol Sur. Determinación de parámetros de selección de tallas en lorna y lisa y composición de especies incidentales con redes de enmalle superficiales y de fondo con tamaños de malla de 55 mm, 60 mm, 65 mm, y 70 mm.

6. Estudio sobre la pesca fantasma en el mar peruano: “Efectos sobre el ecosistema marino”

El término «pesca fantasma» es utilizado para describir la captura de organismos marinos en Artes de Pesca Perdidos, Abandonados o Descartados (APPAD). Entre los factores que ocasionan las incidencias de APPAD tenemos principalmente las condiciones meteorológicas adversas, factores operacionales de pesca, pesca ilegal no reportada, no registrada (FAO, 2009, MACFADYEN et al., 2009).

Algunas medidas de mitigación de la pesca fantasma en el mar Peruano incluyen la identificación y marcaje de artes de pesca, programas de limpieza de basura marina en playas y zonas someras, utilización de artes de pesca biodegradables, esquemas de zonificación y adopción de códigos de buenas prácticas de pesca

7. Difusión de los resultados de la investigación en tecnología pesquera a la comunidad de la Región de Moquegua y Tacna 30 de noviembre al 03 diciembre del 2011

Se expusieron los siguientes temas a la Comunidad de Región de Moquegua y Tacna:

- Un Enemigo Oculito: la Pesca Fantasma en el Perú. Impactos de las Artes de Pesca al Ecosistema Marino, Esfuerzos de Mitigación.
- Investigaciones sobre Artes Perdidos, Abandonados o Descartados (Pesca Fantasma) en el Litoral Peruano.
- Estudios experimentales sobre mediciones de ondas sonoras de origen antropogénico en ambientes marinos.
- Estudio Comparativo del Chinchorro Manual y Artes de Pesca Pasivas como Propuestas a la Comunidad Pesquera Artesanal Peruana.
- Experiencias de Pesca con Redes de Enmalle con Diferentes Tamaños de Malla en Matarani a Finales de Otoño del 2011.
- Alcance sobre Criterios para Determinar las Artes de Pesca Menores en la Pesquería Artesanal Peruana.
- Equipamiento Tecnológico utilizado para la Captura de Anguila *Ophichthus remiger* en el Norte del Perú.
- Experiencias de Selectividad con Redes de Arrastre de Flota Comercial Utilizando Panel Selector de Mallas Cuadradas Aplicado a la Merluza Peruana
- Aplicación Tecnológica Trawlvisión como Herramienta Innovadora que Mejora la Eficiencia y Control en la Pesca de Arrastre.

8. Trabajos de investigación publicados en revistas internacionales

- Situación de la pesquería de la Merluza y Experiencias de selectividad a la talla en la captura de la Merluza (*Merluccius gayi peruanus*). Pontificia Universidad Católica de Valparaíso – Chile.
- Tercer Seminario Internacional “Selectividad y Prácticas de Pesca Sostenible” . SINDIPI ITAJAI – Brasil.
- Trophic relationships between the jumbo squid (*Dosidicus gigas*) and the lightfish (*vicinguerria lucetia*) in the Humboldt Current System off Perú. SCIENTIA MARINA Barcelona – España.

OBJETIVO	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
Aplicación Tecnológica de dispositivos selectores de panel de malla cuadrada y grilla en la pesquería de arrastre de Merluza y Langostino Rojo de profundidad del Perú.	9	5 %

Durante el año no se realizó ninguna actividad, el proyecto no tiene presupuesto por Recursos Ordinarios, se ha coordinado con la Comisión de la Merluza, para que sea subvencionada por la Corporación Paita (RDR) a través del proyecto “Aplicación Tecnológica de dispositivos selectores de panel de malla cuadrada en la pesquería de arrastre de Merluza del Perú”. Este proyecto está dentro de la solicitud de las conclusiones en el Taller de la Merluza reunión PRODUCE-IMARPE-PAITA CORPORATION.

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
Estadísticas, CPUE y áreas de la pesca artesanal	10	94 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

Información de Captura y Esfuerzo proveniente de la Pesca Artesanal, por parte de Observadores de Campo destacados en 36 lugares de desembarque a lo largo del litoral; además se incluye información recuperada de desembarque por especie en otros 15 lugares de muestreo la cual es almacenada en la Base de Datos IMARSIS-Modulo Pesca Artesanal del IMARPE

DESEMBARQUES

Durante el año 2011, la estimación del desembarque de la pesquería artesanal en el litoral peruano fue de 671.046 t de recursos hidrobiológicos (preliminar), lo que significó una declinación del 11,4% respecto al 2010. De este total, 358.913 t (53,5%) fueron de peces, 310.096 t (46,2%) de invertebrados y 1.037 t (0,2%) de algas, mientras que en el rubro

“otros” han sido registrados 1 t de ovas de pez volador y 0,8 t de semillas de concha de abanico, que representan el 0,1% del total. (Fig 1).

La tendencia mensual de los desembarques hasta el mes de octubre, se ha mantenido en 61 mil toneladas mensuales en promedio, sufriendo una caída en los dos últimos meses del año debido a la menor disponibilidad de algunos recursos como la pota (*Dosidicus gigas*), concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) y anchoveta (*Engraulis ringens*); así como a la falta de información de las estadísticas en el mes de diciembre

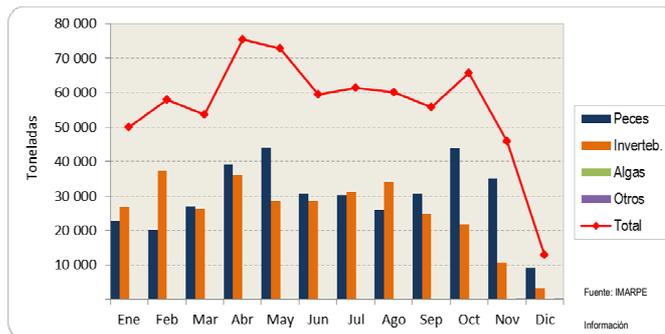


Figura 1.- Estimados de desembarque (t) de la pesca artesanal según grupos taxonómicos, durante 2011

+ Desembarque por especie

La biodiversidad especiológica de los desembarques de la pesca artesanal durante el 2011 estuvo constituida por 271 especies, de las cuales 217 fueron de peces, 52 de Invertebrados y 2 de algas. Incidentalmente fueron capturados, con redes cortineras y espineleras, ejemplares de 4 especies de aves, 2 de mamíferos y 2 especies de tortugas.

Las principales especies que sustentaron la pesquería artesanal durante este año fueron la anchoveta (*Engraulis ringens*) con 272 mil toneladas (40,6%) y la pota con 232 mil toneladas (34,6%); ambas especies representaron el 75,1% de lo registrado por esta pesquería en el 2011. Otros recursos importantes fueron la concha de abanico y el Perico (*Coryphaena hippurus*) con el 9,7% y 1,%, respectivamente.

Las principales especies que sustentaron la pesquería artesanal durante este año fueron la anchoveta (*Engraulis ringens*) con 272 mil toneladas (40,6%) y la pota con 232 mil toneladas (34,6%); ambas especies representaron el 75,1% de lo registrado por esta pesquería en el 2011. Otros recursos importantes fueron la concha de abanico y el Perico (*Coryphaena hippurus*) con el 9,7% y 1,%, respectivamente.

+ Desembarque por lugar

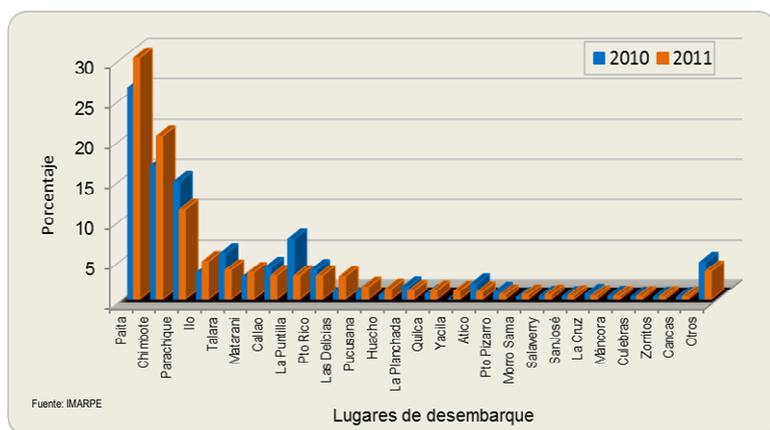


Figura 2.- Principales lugares de desembarque de la Pesca Artesanal, durante 2010 y 2011

De los 51 lugares monitoreados durante este año a lo largo del litoral, Paita se consolidó como el principal lugar de desembarque de la pesca artesanal con 201.298 t (30% del volumen anual). De este volumen, el 60% fue desembarques de invertebrados y 40% de peces. En esta caleta la biodiversidad de recursos extraídos por la flota artesanal se compuso de 53 especies (49 de peces y 4 de invertebrados), con la pota (59,8%) y la anchoveta (34,5%) como sus principales recursos. (Figura 2).

La segunda caleta importante fue Chimbote con 136.208 t (20,3%), volumen compuesto en el 99,5% de desembarque de peces y sólo 0,5% de invertebrados. En

este lugar la biodiversidad es alta con 83 especies (66 peces y 17 invertebrados), sin embargo un solo recurso, la anchoveta, se constituyó de lejos como el principal recurso con el 96,3% de lo desembarcado por la flota artesanal de Chimbote. Los mayores volúmenes de anchoveta son extraídos por una flota de bolicheras artesanales que descargan principalmente en las plantas pesqueras industriales y cuyo destino es para Consumo Humano Directo.

Parachique fue la tercera caleta importante con 75.261 t (11,2%), de las cuales el 96,4% fue desembarque de invertebrados y 3,6% de peces. Se ha registrado una biodiversidad de 41 especies, compuesta por 30 especies de peces y 11 especies de invertebrados, siendo la concha de abanico el principal recurso extraído (83,5%).

Otras caletas que destacaron fueron Ilo (4,7%) con la anchoveta (57,5%) y la pota (17,8%) como sus principales recursos; Talara (3,7%) con la pota (93%) como el principal recurso sustento de este puerto; y Matarani (3,4%), también con la pota (89,8%) como su principal recurso.

+ Desembarque por arte o aparejo de pesca

Los artes y aparejos de pesca utilizados por la flota artesanal son muy diversos, además cabe resaltar que las embarcaciones no solo usan 1 tipo de arte, sino que suelen cambiar de arte o aparejo de pesca según la disponibilidad del recurso (por ejemplo flota potera, cortinera y buceo a compresora que migra a espinel en temporada de verano) y el empleo de más de 1 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 2011, esta pesquería registró 13 tipos diferentes, destacando por sus volúmenes de captura la pinta (46,7%), el cerco (31,2%) y el buceo a compresora (14,7%)

+ Esfuerzo de pesca y Captura por Unidad de Esfuerzo

Durante el año 2011, la flota pesquera artesanal desplegó un esfuerzo de 207.542 viajes de pesca (preliminar) a la captura de diferentes recursos hidrobiológicos, siendo las flotas de Parachique (9%), Paita (8,1%), Talara (7,7%), Callao (6,9%), Pucusana (6,8%) y Chimbote (6,4%) las que realizaron mayores viajes de pesca, acumulando en conjunto el 45% 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 (CPUE), éste fue de 1,9 t/viaje para el 2011 (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 7,6 t/viaje; otros lugares que destacaron fueron Las Delicias (6 t/viaje) Parachique (3,7 t/viaje) y Puerto Rico (3,4 t/viaje) y (Figura 8).

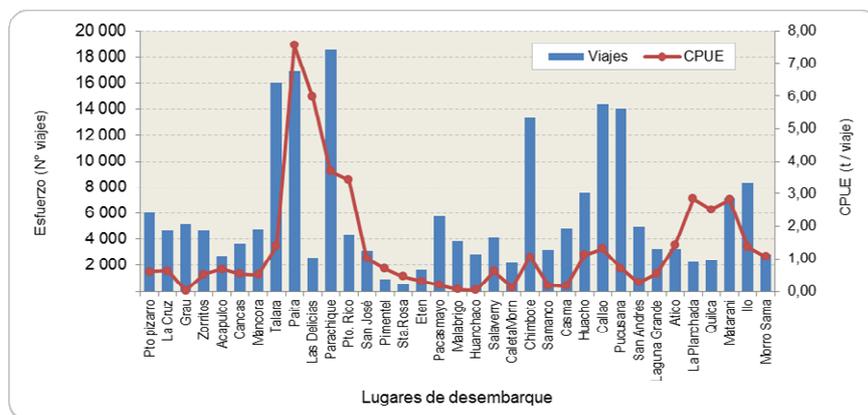


Figura 3.- Esfuerzo y CPUE de la flota artesanal, según lugar de desembarque durante 2011

+ Áreas de pesca

La flota artesanal peruana tiene una gran capacidad de desplazamiento en nuestro mar. En este año 2011, se desplegó en un área comprendida entre las fronteras Norte y Sur del Perú, y desde la línea de costa hasta aproximadamente las 520 millas náuticas mar adentro.

Durante este año se han registrado 10.305 zonas de pesca usadas por la flota artesanal en el mar peruano, realizando un total de 203.587 viajes. En cuanto a las zonas más frecuentadas y productivas, éstas se ubicaron dentro de la Bahía de Sechura frente a las zonas de Vichayo, Delicias y Parachique (La Pampa), donde operaron las embarcaciones marisqueras principalmente, extrayendo concha de abanico; Asimismo, hubieron zonas importantes frente a Supe y Callao (Frontón, Ventanilla), visitadas por la flota cerquera y cortinera, capturando especies como anchoveta y pejerrey (*Odontesthes regia regia*) principalmente..

En la Figura 4 se muestra la distribución espacial de las zonas de pesca frecuentadas por la flota artesanal en el litoral peruano, usando las cinco principales artes de pesca, y las principales especies capturadas.

La flota artesanal usó a nivel nacional el arte pinta (para pota y peces) en 6.697 zonas, cortina en 2.362 zonas, cerco en 1.903, espinel en 1 040 y buceo a compresora en 345 zonas.

La flota pintera operó a lo largo del litoral, ubicándose algunos en las zonas costeras dentro de las 5 mn, a la captura de especies como caballa (*Scomber japonicus*), cabinza (*Isacia conceptionis*), cabrilla (*Paralabrax humeralis*), perela (*Paralabrax callaensis*), calamar (*Loligo gahi*), entre otras. Otros tuvieron un mayor desplazamiento a la pesca de pota, ubicándose las zonas importantes en el norte del litoral entre Talara y Chicama, hasta las 100 mn, y en el Sur en el área comprendida entre Atico e Ilo, hasta las 90 mn aproximadamente de la costa.

La flota cortinera operó normalmente en zonas costeras dentro de las 5 mn, con redes pequeñas, extrayendo especies como pejerrey, lorna (*Sciaena deliciosa*), cabinza, lisa (*Mugil cephalus*), mismis (*Menticirrhus ophicephalus*), etc. Existen también embarcaciones con redes cortineras de mayores dimensiones, que operaron fuera de las 5 mn, hasta las 50 mn, frente a Cancas, Máncora, Los Órganos, Talara, capturando atunes, espadas, etc. Otra parte de la flota operó hasta las 150 mn de la costa, frente al litoral de San José Santa Rosa, Salaverry y Chimbote, capturando tollos, rayas y tiburón martillo (*Sphyrna zygaena*); Asimismo frente a Huacho, Callao, Pucusana, Pisco, Matarani e Ilo, capturando principalmente especies como bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*), pez espada y tiburones.

El arte cerco fue usado por embarcaciones que se desplazaron dentro de las 5 mn principalmente para la extracción de anchoveta, siendo las zonas más importantes frente a Lambayeque (Isla Lobos de Afuera), frente al Callao (Frontón, Horadada) hasta las 100 mn. En el Sur del litoral peruano, también se ubican zonas medianamente importantes donde se usó el cerco en la captura de otras especies como coco (*Paralonchurus peruanus*), cachema (*Cynoscion analis*), machete (*Ethmidium maculatum*), cabinza, y lorna, anchoveta, en zonas costeras, y entre 5 y 80 mn para la extracción de bonito, jurel (*Trachurus murphyi*), caballa frente a Camaná, Matarani, Ilo y Morro Sama.

La flota marisquera, (buceo con compresora), registró la zona mayormente frecuentada y de mayor producción a la Bahía de Sechura en Vichayo, Delicias y Parachique (La Pampa), donde se extrae principalmente la concha de abanico.

Asimismo se hizo uso de la zona intermareal ubicadas en la línea de costa, las islas, islotes o bajaríos existentes en nuestro litoral (Banco de Máncora, Islas Lobos de Tierra, Islas Lobos de Afuera, Isla San Lorenzo, Isla Santa Rosa, y otros), extrayendo especies como el caracol (*Stramonita chocolata*), navaja (*Tagelus dombeii*), entre otras.

En la pesca con espine! la flota operó en zonas costeras (espine! costero), en zonas ubicadas principalmente en el norte del litoral frente a Cancas, Máncora, El Ñuro, Cabo Blanco, y dentro de las 20 mn, capturando especies como merluza (*Merluccius gayi peruanus*), congrios, peje blanco (*Caulolatilus affinis*), cabrillones, y otros recursos demersales. De otro lado, el espine! de altura, con embarcaciones de mayor autonomía y mejores condiciones y capacidad de pesca, como es el caso de la flota de Paita, Chimbote, Pucusana, Ilo y Matarani, se desplazaron a zonas más alejadas de la costa, tanto latitudinal como longitudinalmente, llegando a sobrepasar las 600 mn, principalmente en la zona norte del país (frente a Piura y Lambayeque) y en el Sur (frente a Matarani, Ilo, y Morro Sama). Esto ocurre principalmente en las épocas de otoño e invierno cuando las especies como el perico y tiburones amplían su distribución normal, alejándose mucho más de la costa.

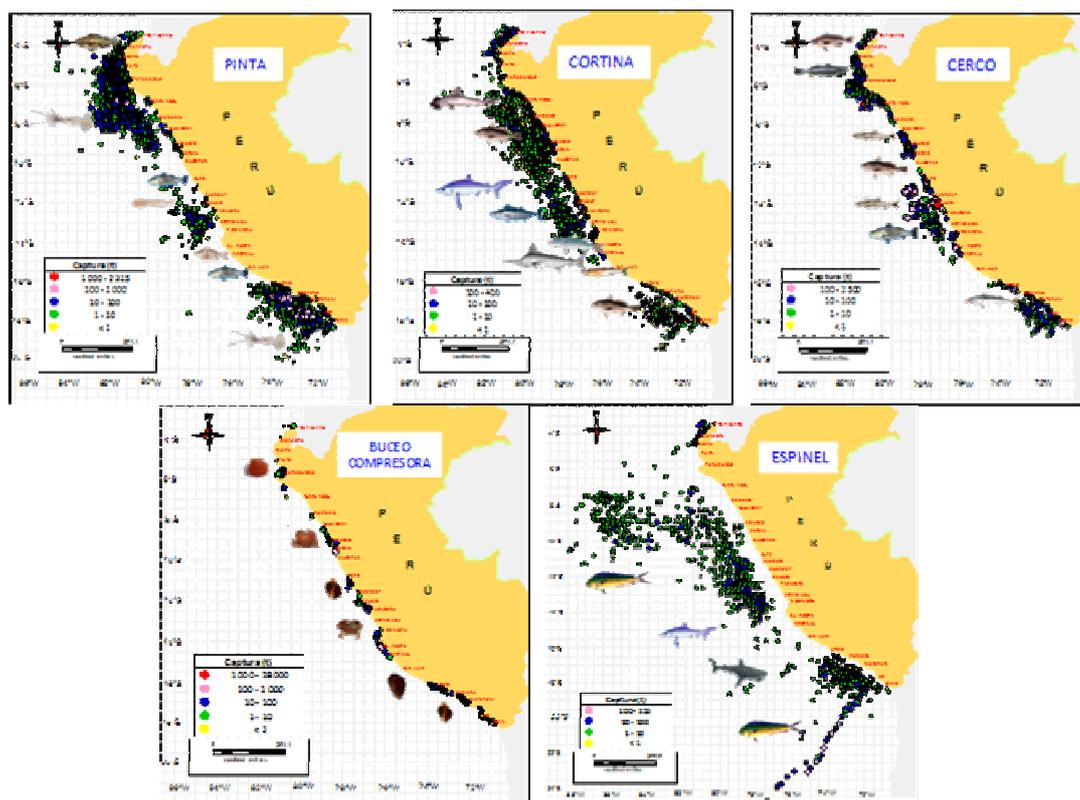


Figura 4.- Zonas frecuentadas por la flota artesanal según las principales artes de pesca, durante el 2011.

+ El presente informe en contemplación al Proyecto: “ELABORACIÓN DE CARTAS DE PESCA EN BASE A CALADEROS TRADICIONALES REGISTRADOS POR LA PESQUERÍA ARTESANAL, Y SERVICIO DE INFORMACIÓN DE PRECIOS EN TIEMPO REAL DE LOS PRINCIPALES RECURSOS PESQUEROS EN LUGARES SELECCIONADOS DE DESEMBARQUE DE LA PESCA ARTESANAL”, muestra los principales resultados obtenidos durante el año 2011, las cuales se han realizado de acuerdo a la programación establecida en coordinación con los observadores de campo y Directores de las Sedes Regionales

- *Difusión del Sistema de Precios – INFOMAR*

Para la difusión del Sistema INFOMAR se han realizado 3 salidas de campo a las localidades de Piura (desembarcaderos Talara, Paita, Delicias, Parachique, Puerto Rico), Ilo (desembarcaderos Matarani, Ilo, Morro Sama), Huacho–Chimbote (desembarcaderos Huacho, Calquín, Vidal, Supe, Barranca, Casma, Samanco, Chimus, Tortugas, Dorado, Chimbote), y Pisco (desembarcaderos San Andrés, El Chaco).

Es este proceso de difusión se hizo entrega de trípticos (cartilla de instrucción) en los cuales se detallan paso a paso y de manera sencilla el uso del sistema INFOMAR. Se capacitó a los pescadores artesanales, mediante charlas grupales o individuales, abordándolos en los muelles, plazas, parques, kioscos, etc, explicando la metodología para realizar las diferentes consultas que ofrece el sistema (precios, mareas y oleajes), a través del envío del mensaje de texto al número corto 9009. Se participó en diversos eventos (Taller de Capacitación a Guardaparques y Guardaislas – SERNANP, Semana Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2011 "Gestión del Conocimiento para el desarrollo inclusivo" - CONCYTEC, entre otros) en los cuales a través de exposiciones se dio a conocer sobre el Sistema INFOMAR y sus bondades. Se repartieron y colocaron afiches en lugares estratégicos de los desembarcaderos y lugares aledaños, se repartieron volantes, y se realizaron entrevistas radiales (Radio PILCO en Matarani). Asimismo, se

hicieron coordinaciones en las DIREPRO's de Ilo y Chimbote, quienes a través de sus extensionistas, difundirán el sistema INFOMAR, por lo cual se les ha provisto de material de publicidad (trípticos, afiches).

- *Salidas a la Mar*

Se han ejecutado 7 salidas a la mar (prospecciones sinópticas), para la georeferenciación de las zonas de pesca frecuentadas por la flota pesquera artesanal, las cuales han sido agregadas al maestro de zonas de la Base de Datos IMARSIS.

- *Cartas de pesca*

Se han elaborado 30 cartas de pesca, correspondientes a las caletas de Huacho y Matarani. Es necesario recalcar que se cuenta con el software geostadístico THEMA MAP, con el cual se harán las pruebas en la elaboración de mapas según regiones, especies, flota, artes y áreas de la pesca artesanal, para el desarrollo del Atlas de la Pesca Artesanal Peruana.

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
Investigaciones sobre pesca ilegal, no reportada, no registrada en la pesquería peruana.	11	96 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

Elaborar y evaluar un sistema de seguimiento de la pesca ilegal con explosivos, que permita la aplicación en el control, vigilancia y seguridad, de modo que se asegure la integridad del ecosistema y los niveles saludables de las especies que habitan las zonas donde se practica esta actividad.

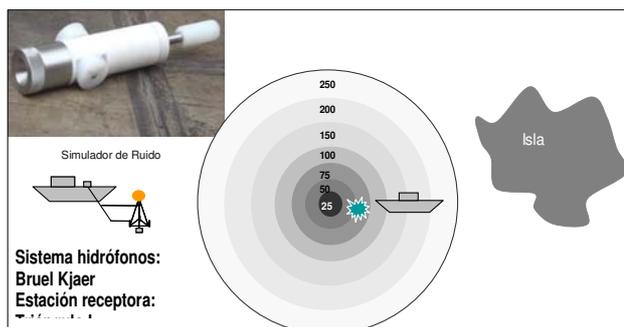
1. Medición electrónica sobre triangulación de ondas sonoras en Pisco del 23 al 30 de junio 2011

Se desarrolló un proyecto piloto aprobado por la Comisión de la Dirección Nacional de Pesca Artesanal del Ministerio de la Producción (PRODUCE), intitulado "Desarrollo de un Sistema de Detección y Monitoreo de la Pesca con Explosivos" (SIDPEX) con la finalidad de elaborar y evaluar un sistema de seguimiento de la pesca ilegal con explosivos, que mediante medidas de control, sea el mecanismo que asegure la integridad del ecosistema y los niveles saludables de las especies que habitan las zonas donde se practica esta actividad ilegal.

En esta oportunidad se realizará la medición electrónica de la onda sonora submarina utilizando un dispositivo de simulación de ruidos diseñado por la DIPDT, con la finalidad de registrar espacialmente las señales de sonido mediante triangulación de hidrófonos para la determinación de la referenciación espacial de las señales acústicas ocasionadas por las detonaciones submarinas y el impacto que ocasiona en el ecosistema marino.

Los experimentos se llevarán a cabo en las zonas de la reserva de paracas en la Región Ica.

Fig. Diseño de los experimentos de triangulación de ondas sonoras desarrollado con dos sistemas de registro y análisis hidroacústico (hidrófonos + amplificador de carga).



Tratamiento de la información El procesamiento de datos, consistirá en el análisis de las señales de presión acústica registrada y almacenada en el sistema de monitoreo y análisis hidroacústico, con la finalidad de identificar los algoritmos que permitan filtrar el ruido normal ambiental y otros ruidos producidos por la actividad humana del generado por los explosivos. Una vez logrado esto, se trabajará con las diferencias en los tiempos de captación de la detonación registrados por los hidrófonos.

2. Experimentos de detección de ondas sonoras del zumbador para la pesca de suco en Pacasmayo Del

16 al 23 de Setiembre del 2011

La finalidad de conocer de determinar el nivel de ruido y su efecto en los peces costeros y organismos planctónicos, que permitirá asegurar la integridad del ecosistema y los niveles saludables de las especies que habitan las zonas donde se practica esta actividad

3. Experimentos de triangulación de ondas sonoras que afectan el ecosistema marino en Huacho del 16

al 23 de noviembre del 2011

La finalidad de asegurar la integridad del ecosistema y los niveles saludables de las especies que habitan las zonas donde se practica esta actividad ilegal.

Los experimentos, se llevaran a cabo en las zonas de los alrededores del Islote Lobillos, Hornillos y Centinela en jurisdicción de Huacho, Región Lima Provincias. Se realizaron talleres de análisis participativo sobre la actividad ilegal de pesca con explosivos, experimentos in situ de detección de ondas sonoras producidas por explosiones controladas usando hidrófonos acústicos y evaluaciones del nivel de letalidad en peces costeros

4. Participación en el XII Congreso Nacional y V Internacional de Ingeniería Pesquera- CONIPESCA 2011. con el trabajo de "ESTUDIOS EXPERIMENTALES SOBRE MEDICIONES DE ONDAS SONORAS DE ORIGEN

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Estudios de Diversidad y Conservación de Sistemas marinos costeros	46	88 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

I.- ESTUDIO DE TIBURONES CON FINES DE CONSERVACION Y USO SOSTENIBLE

Se realizaron estudios de tiburones en el Terminal Pesquero Zonal de Pucusana (12°28,7'S., 76°47,8'W), uno de los lugares más importantes de desembarque de tiburones en la costa central del Perú.

Las principales áreas de pesca de la flota espinelera dedicada a la extracción de estas especies fue de 100 a 200 mn de la costa, principalmente frente a Pisco, San Juan de Marcona, Chala y Atico. Asimismo, las embarcaciones cortineras “animaleras” estuvieron operando de 55 a 95 mn de la costa frente a: Bujama (55 mn), Ancón (60-70 mn), Callao (68 mn), Cerro Azul (95 mn), y Pucusana (70 mn), con redes de una longitud aproximada de 2375 metros.

Durante el 2011 se registraron 5 especies de tiburones, muestreándose 860 ejemplares, el mayor número correspondió al “tiburón azul” *Prionace glauca* (58,0 %), seguido por el “tiburón diamante” *Isurus oxyrinchus* (35,3 %) “tiburón martillo” *Sphyrna zygaena* (5,1 %), “tiburón pardo” *Carcharhinus brachyurus* (0,9 %) y “tiburón zorro” *Alopias vulpinus* (0,6 %), según se detalla en la figura 1.

Figura 1. Porcentaje del número de ejemplares de “tiburones” muestreados en los desembarques del TPZ de Pucusana (año 2011).

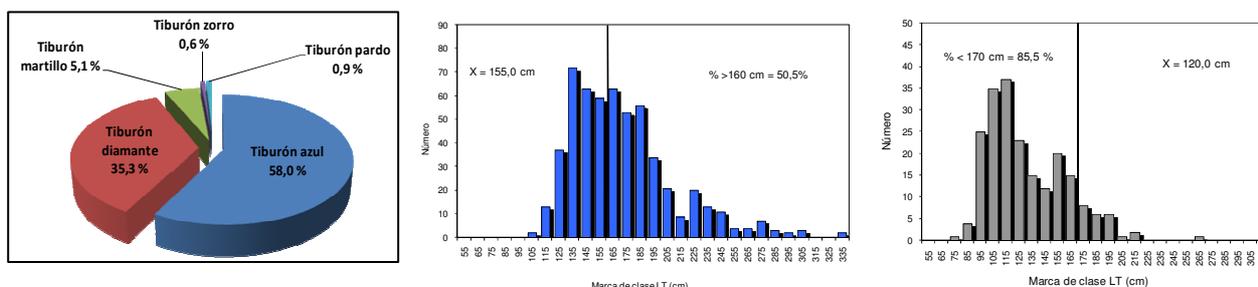


Figura 2. Distribución de frecuencia de tallas del “tiburón azul” – “tiburón diamante, TPZ Pucusana 2011

El “tiburón azul” *Prionace glauca* tuvo una LT de 105 a 335 cm; con una moda principal en 135 cm correspondiente a individuos medianos. Estos ejemplares estuvieron constituidos predominantemente por ejemplares machos, se registraron pocas hembras (proporción sexual ♂:♀=3,0:1), la talla media fue de 155,0 cm LT. Los ejemplares mayores a la talla mínima legal fueron 50,5 %.

El “tiburón diamante” *Isurus oxyrinchus* presentó una longitud total que varió de 75,0 a 260,4 cm, distribución unimodal en 115,0 cm, la talla media en 120,0 cm. Los ejemplares estuvieron constituidos proporcionalmente por ambos sexos (proporción sexual ♀:♂ =1,1:1). Predominaron ejemplares menores a la talla mínima legal de captura 85,5 %.

II.- IDENTIFICACION DE ESPECIES Y AREAS PRIORITARIAS EN CONSERVACION

Taller “Determinación de Categorías y Criterios para la Identificación de las Especies Marinas Amenazadas”.

Durante los días 13 y 14 de abril del 2011, el Instituto del Mar del Perú - MARPE, en coordinación con el Ministerio del Ambiente – MINAM y la colaboración de The Nature Conservancy – TNC, organizaron en Lima el taller “Determinación de Categorías y Criterios para la Identificación de Especies Marinas Amenazadas en el Perú”. En la reunión participaron 44 profesionales procedentes de 11 instituciones nacionales públicas y privadas del Perú. El objetivo es establecer los criterios para la categorización de especies marinas de peces, invertebrados y macroalgas amenazadas, mediante procedimientos que le den precisión y certeza respecto a la clasificación asignada a cada especie. Esta clase de información es de vital importancia, por constituir un instrumento que contribuye a orientar las diversas medidas de conservación que puedan implementarse.

Se concluyó y recomendó lo siguiente:

- Elegir el sistema de categorización de especies marinas amenazadas de la UICN como el más apropiado, debido a su amplia aplicación a nivel global y regional, que permitirá comparar nuestros resultados con los obtenidos en otras latitudes.
- Implementa una plataforma de comunicación virtual para la discusión e información de los avances sobre la Categorización de Especies Marinas Amenazadas.
- Gestionar y realizar cursos y/o talleres de entrenamiento con especialista en especies marinas, respecto a la “Categorización de Especies Marinas Amenazadas”.

Mayor conocimiento de las Áreas Marinas Protegidas seleccionadas en el Proyecto Global Environmental Facility (GEF) - Humboldt.

En el marco del proyecto GEF, las Islas Ballestas-Pisco fue seleccionada como una de las áreas pilotos, por lo que el 18 de noviembre del 2011, se realizó una visita para observar la riqueza faunística de las Islas y justificar el objetivo de su conservación. Luego se realizó un recorrido por el muelle de la Puntilla, observándose el gran desembarque de los recursos, especialmente anchoveta y mariscos. Asimismo, siguiendo el programa planificado, se visitó la planta de procesamiento salmueras y seco-salado de anchoveta del Consorcio (Compañía Americana de Conservas). Esta experiencia, nos sirvió para tener mayor conocimiento de la cadena de valores del recurso anchoveta para consumo humano directo.

Además, en el Laboratorio Costero de Pisco-IMARPE, en esa misma fecha, se realizó un Taller Informativo del Proyecto-GEF para las autoridades de la comunidad local, especialmente referido a las Áreas Pilotos (I. Ballestas y Punta San Juan) y su justificación como área Marina Protegida. En el Taller estuvieron presentes también, los representantes del IFOP-Chile, así como representante del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), representante del Consorcio empresarial pesquero de la localidad.

- Participación en el curso “**Indicadores Biológico-Pesqueros para el Diagnóstico de Condrictios**” y en la **Tercera 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)**, realizado del 23 al 27 de mayo del presente, en la ciudad de Quintay-República de Chile. Blgo. Miguel Romero Camarena.

- “**IV 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 – TIBURON)**”, así como también, en el “Curso-Taller de Manejo de Base de Datos y Manejo Exploratorio de la Información” realizado en Valparaíso – Chile del 21 - 25 de noviembre del 2011 Blgo. Miguel Romero Camarena

3. INVESTIGACIONES EN OCEANOGRAFIA

Objetivo Especifico	Nº Obj. Especifico	Porcentaje de Avance
Estudios de Dinámica del Afloramiento Costero como Indicador de la Productividad en Áreas Seleccionadas de la Costa Peruana	25	95 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

A.- Análisis de los Campos de Vientos Superficiales Se procesaron los datos horarios (cada seis horas) de viento geostrófico, presión reducida al nivel del mar y componente zonal y meridional del Esfuerzo del Viento de las Estaciones San Juan (15° S) y Morro Sama (18° S). Con la información se elaboraron las series gráficas correspondientes a los meses de Enero a Diciembre del 2011.

ESTACIÓN: San Juan de Marcona 15°S, 77°W												
Año:	Variable: Velocidad del Viento Geostrófico V (m/s)											
Días	2011											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
1	12,08	9,49	9,76	11,37	10,48	6,78	15,36	23,21	5,67	14,54	13,42	13,67
2	12,24	7,88	8,76	12,11	8,31	8,14	15,28	22,05	11,34	13,19	15,10	15,87
3	12,00	8,44	8,76	11,11	8,40	9,88	14,47	17,62	15,04	12,84	14,51	16,21
4	14,58	10,70	9,94	12,10	9,25	9,16	11,92	13,05	18,80	13,94	15,69	17,23
5	17,19	9,69	11,64	10,27	6,54	9,82	15,60	11,83	19,04	13,69	15,36	17,24
6	14,48	7,57	12,59	7,92	5,50	12,42	14,92	10,23	16,04	16,39	16,12	18,94
7	14,51	9,62	11,01	9,37	5,07	14,69	11,86	9,18	17,67	18,38	15,70	19,11
8	15,18	9,37	11,98	9,14	7,69	12,59	9,73	9,37	21,46	17,50	14,47	19,14
9	13,03	9,82	9,99	9,74	8,28	13,39	12,42	9,95	20,66	14,79	17,38	17,84
10	13,28	10,48	9,87	11,85	7,39	10,93	8,89	10,48	17,51	16,23	17,08	15,87
11	12,85	8,01	10,99	14,92	10,11	7,63	9,87	12,33	13,70	17,75	14,80	16,17
12	11,56	9,61	10,36	13,37	7,74	9,41	14,06	13,01	10,47	20,58	13,89	15,67
13	12,22	9,76	9,98	12,34	9,52	7,05	14,78	14,18	9,56	19,86	16,21	15,77
14	11,01	10,60	8,63	11,15	9,63	6,73	15,00	13,71	9,98	20,09	16,36	16,55
15	11,22	9,62	8,90	12,58	10,37	7,79	15,54	11,25	11,24	22,83	16,15	14,54
16	11,64	10,60	10,97	11,46	12,47	7,21	18,35	18,98	14,55	21,92	13,80	12,57
17	12,94	12,82	11,22	9,88	12,38	6,66	15,97	19,84	14,69	19,73	15,17	13,20
18	12,41	10,88	11,59	11,92	11,02	9,99	12,94	18,55	13,35	18,40	15,62	14,67
19	13,43	11,09	10,14	7,81	11,81	12,77	10,55	19,09	11,98	16,97	16,26	14,40
20	14,48	9,15	8,79	8,53	11,15	14,22	13,20	18,86	11,32	17,87	16,27	12,46
21	15,68	9,49	9,38	8,42	12,76	15,02	15,92	18,82	10,04	17,86	16,23	12,57
22	14,17	9,86	10,86	8,26	13,31	13,78	10,97	20,04	10,72	16,92	16,88	12,71
23	11,15	10,72	11,63	10,37	12,64	16,04	6,44	17,26	14,73	16,15	16,21	12,41
24	11,86	9,19	10,23	11,37	15,56	15,24	8,99	14,65	11,58	16,42	17,49	9,81
25	9,50	6,70	9,61	8,80	14,86	14,81	13,35	13,50		18,01	17,71	9,88
26	8,58	7,95	10,61	8,80	14,08	11,15	13,08	10,88		16,76	18,08	11,09
27	10,73	8,79	11,42	8,40	11,73	12,69	8,67	15,53		15,00	17,46	11,78
28	9,95	9,84	8,50	7,89	8,87	17,08	9,73	16,88		14,02	15,83	13,98
29	8,75		9,62	10,60	9,61	17,52	13,56	19,92		14,82	14,50	10,49
30	10,23		8,88	10,36	10,13	15,48	15,16	15,42		13,68	14,75	10,95
31	11,06		10,39		10,90		16,23	9,04		12,96		10,03
Sumatoria	384,01	267,77	316,98	312,21	317,56	346,09	402,82	468,71	331,13	520,07	474,51	442,84
Promedio	12,39	9,56	10,23	10,41	10,24	11,54	12,99	15,12	13,80	16,78	15,82	14,29

B. Cálculo de los Índices de Afloramiento Costero y Turbulencia: Basados en la información horaria del viento superficial se calcularon los índices de afloramiento de la Estación San Juan (15° S) y Morro Sama (18° S). Asimismo se elaboraron las series gráfica de la variación diaria de estos índices de afloramiento correspondiente a los meses de Enero a Diciembre del 2011.

San Juan: de acuerdo al monitoreo diario del índice de afloramiento costero se pudo observar una normalización durante el periodo del año 2011 comparado al comportamiento registrado en el 2010 que fue ligeramente más intenso, en el 2011 los meses de mayor afloramiento fueron los de julio, agosto y octubre, con una tendencia descendente en los meses de noviembre y diciembre.

El comportamiento del índice de afloramiento frente a Morro Sama durante el 2011 registro una normalización comparado a los registrado en el año 2011, el pico más alto de afloramiento se registró en el mes de agosto alcanzando el valor de 2444 m³/s/100 m, mientras que los valores más bajos se registraron en el estación de verano del 2011

Tabla N°1 INDICE DE AFLORAMIENTO PROMEDIO MENSUAL ESTACIÓN SAN JUAN AÑO 2011												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Promedio	728,78	406,79	462,55	481,39	479,92	671,33	851,44	1320,51	1064,34	1589,69	1263,98	1052,08
Maximo	1569,25	750,25	721,00	1060,75	1185,50	1660,25	1887,75	3531,25	2812,50	3424,50	1730,25	2112,50
Minimo	300,00	172,25	290,50	232,00	105,25	176,50	162,75	312,25	140,25	735,00	822,50	417,75
Promedio P	339,744	302,115	265,014	283,423	248,043	215,061	275,473	336,149	389,745	402,482	354,636	340,215

Tabla Nº 2 ÍNDICE DE AFLORAMIENTO PROMEDIO MENSUAL ESTACIÓN MORRO SAMA AÑO 2011												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Promedio	318,98	399,975	280,00	559,75	381,14	537,638	712,45	1026,12	851,31	889,85	698,75	475,07
Máximo	543,25	93,850	549,50	137,75	677,50	1272,750	1253,50	2444,25	1756,50	1325,75	1101,50	740,75
Mínimo	102,50	199,288	100,25	358,26	160,75	147,050	301,50	425,50	278,00	554,75	478,75	94,75
Promedio P	155,27	154,03	136,60	134,49	114,38	94,61	113,54	150,79	186,57	197,57	185,65	170,79

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
El Niño - Oscilación del Sur y sus impactos frente a la Costa Peruana	26	96.3 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. CONDICIONES A MACRO ESCALA

Durante Enero 2011 persistió el evento "La Niña" (LN) según indica los valores bajos de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) en amplias áreas del océano Pacífico ecuatorial. No obstante, cierto debilitamiento fue evidente en algunas variables atmosféricas y oceánicas, debido en parte a la Oscilación Madden - Julian.

De febrero a abril, LN continuó debilitándose como lo muestran las reducidas anomalías negativas de temperaturas superficiales y próximas a la superficie en gran parte del Pacífico ecuatorial. A mediados del otoño, se produjo la transición de LN a condiciones neutrales ENOS con reducidas anomalías en el Pacífico ecuatorial al este de la Línea de Fecha. Esta fase continuó en los dos meses siguientes de junio y julio.

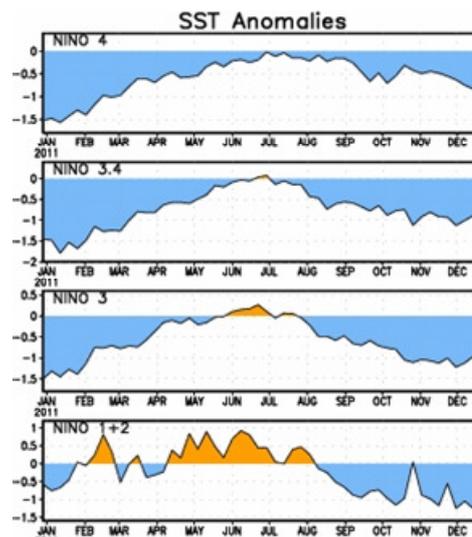
En agosto se fortaleció nuevamente el enfriamiento de la temperatura superficial del mar en la mitad oriental del Pacífico indicando el retorno de LN, proceso que continuó hasta fin de año.

Índices de las regiones Niño. La mayoría de los índices se presentaron entre -1°C y -1.5°C hacia fines de enero, con el valor de la región Niño-1+2 retornando cerca de lo normal. Hacia fines de marzo, todos declinaron a valores cercanos al promedio.

Durante el año, los índices en las regiones Niño 3 a Niño 4 presentaron comportamiento semejante con un máximo incremento en el mes de julio, con valores cercanos a 0°C , declinando posteriormente para alcanzar valores significativos negativos hacia noviembre y diciembre 2011. (Figura 1).

En la región Niño 1+2, un período levemente cálido dentro del rango de neutralidad se presentó entre abril y julio declinando a valores de -1°C en lo que quedó del año.

Fig.1. Índices de las regiones Niño, calculadas como el área promedio de las anomalías de la TSM ($^{\circ}\text{C}$) para una región específica. La región Niño 1+2 tiene cobertura entre $0-10\text{S}$, $90\text{W}-80\text{W}$. La región Niño-3 cubre el área $5\text{N}-5\text{S}$, $150\text{W}-90\text{W}$. La región Niño 3.4 se extiende entre $5\text{N}-5\text{S}$, $170\text{W}-120\text{W}$. La región Niño 4 se presenta entre $5\text{N}-5\text{S}$, $160\text{E}-150\text{W}$. Las anomalías se consideran de acuerdo a (Smith and Reynolds 1998, J. Climate, 11, 3320-3323). Tomado de <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/CDB/Tropics/figt5.shtml>



Estructura vertical de la temperatura. En enero se presentó la disminución de las anomalías negativas del contenido de calor asociado con un desplazamiento hacia el Este del núcleo cálido en las proximidades de la Línea de Fecha. Las anomalías subsuperficiales indicaron una progresión hacia el Este de una onda Kelvin oceánica de carácter fuerte que ha favorecido la disminución de las anomalías negativas subsuperficiales en el lado central y oriental del Pacífico.

Hacia junio, las temperaturas declinaron en valores en tanto que las anomalías del contenido de calor prevalecieron elevadas. En agosto, estas anomalías declinaron a casi zero, lo que indica el reforzamiento de las temperaturas por debajo del promedio en el Pacífico central oriental. En el segundo semestre se presentó la dominancia de un evento frío con valores de 2 a 3°C sobre lo normal.

2. CONDICIONES A MESO-ESCALA

En enero 2011, la costa peruana presentaba el evento La Niña en su fase final que culminó a mediados de febrero, para luego reactivarse a mediados de marzo hasta fines de abril.

+ **Cr. Pelágico 1102-04 (BIC/José Olaya)**, la TSM a lo largo de la costa peruana registró valores de $13,54^{\circ}\text{C}$ a $28,29^{\circ}\text{C}$, con un incremento térmico de la zona costera a la zona oceánica (temperaturas $>23^{\circ}\text{C}$). Aguas ecuatoriales superficiales AES provenientes del norte se ubicaron entre Puerto Pizarro-Punta Sal, y debajo de los 6°S la presencia de aguas cálidas del oeste se manifestaron próximos a la costa de Pimentel - Malabrigo y por fuera de las 30 mn en

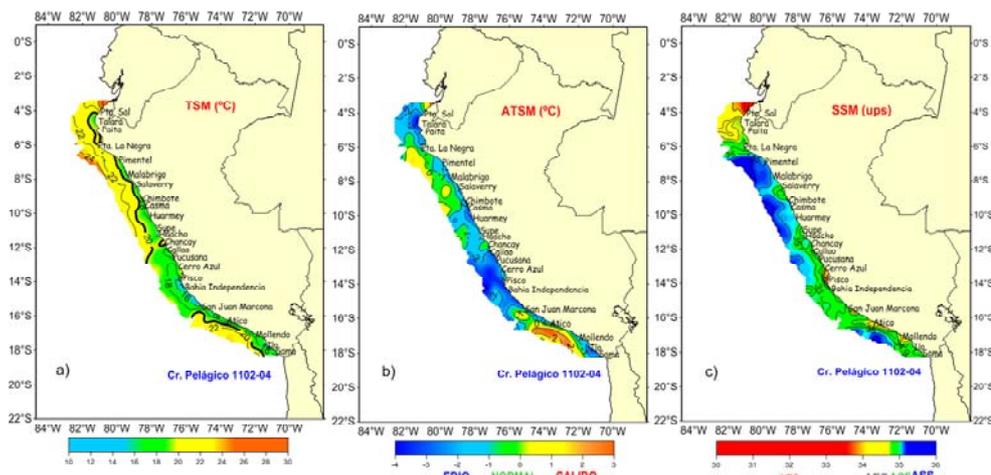
Chimbote, Huarney y Atico. Temperaturas menores a 20° C se registraron próximas al borde costero de Punta Sal - Punta La Negra, de Pimentel - Huacho y del Callao a Morro Sama, siendo la zona frente a Bahía Independencia la que presentó una mayor amplitud (80 mn). Valores menores de 16° C se mostraron dentro de las 10 mn entre Pisco y San Juan. (Figura 2a).

Los valores de anomalías térmicas (ATSM) oscilaron en un rango de -4,97° a +4,89° C con un promedio de -1,11° C (Figura 2b). Las anomalías mostraron escenarios fríos entre Punta Sal – Punta La Negra y entre Casma – San Juan, encontrándose frente a Talara, Casma y Pisco los focos mas fríos (< -3.0°C). El período frío 2010 y las condiciones frías actuales beneficiaron al desarrollo del recurso anchoveta ampliando su área de distribución. Por fuera de las 10 mn entre Punta La Negra - Casma las condiciones se aproximaron a lo normal. Por otro lado, condiciones cálidas (ATSM > 1,5° C) se ubicaron al norte de Punta Sal, por fuera de las 50 mn frente a Pimentel - Casma y entre el sur de San Juan e Ilo.

La salinidad superficial del mar (SSM) alcanzó valores de 31,0 a 35,3 ups. Las altas concentraciones halinas (>35,1) se debieron a la presencia de aguas oceánicas que mostraron una fuerte proyección hacia la zona costera, principalmente de Punta La Negra - Pimentel. En cambio, las aguas con bajas concentraciones se debieron a la interacción del agua de mar con el agua dulce de la descarga de los ríos. (Figura 2c).

Las aguas tropicales superficiales (ATS) se proyectaron hasta Punta Sal, en tanto que, las aguas ecuatoriales superficiales (AES) se mostraron hasta el sur de Paita por fuera de las 15 mn. Por otro lado, las aguas costeras frías (ACF) estuvieron restringidas en zonas próximas a la costa de: Talara-Punta La Negra, Salaverry - Chimbote y Supe - Morro Sama, estimándose que esta masa de agua tuvo un mayor desplazamiento pero formando mezclas con las aguas oceánicas y ecuatoriales. Las ACF alcanzaron mayor cobertura entre Cerro Azul y San Juan.

Figura 2. Distribución de a) Temperatura superficial del mar °C b) Anomalía térmica °C y c) salinidad ups Cr. Pelágico 1102-04 (Bic/José Olaya),



Las aguas subtropicales superficiales (ASS) con salinidades mayores a 35,1 mostraron predominancia al sur de los 06°S, con fuertes proyecciones principalmente hacia la costa de Pimentel - Malabrigo, Chimbote - Supe, Callao - Pucusana y Atico - Ilo.

Aguas de mezcla se localizaron por fuera de las 30 mn de Talara - Punta La Negra, debido a la interacción de las AES con las ACF. Entre Salaverry - Pisco también se produjeron procesos de mezcla, pero de las ACF con las ASS, siendo la zona entre Chimbote - Cerro Azul la de mayor cobertura.

+ Cr. Demersal 1105-06 (Bic/José Olaya), la TSM a lo largo de Puerto Pizarro – Punta Lobos registró valores de 17,9 a 25,6 °C, con un promedio para el área evaluada de 22,1 °C, las zonas más cálidas con temperaturas (>23°C) se observaron cercanas a la costa al norte de Punta Sal y por fuera de las 60 mn de Talara a Chicama. En cambio temperaturas con valores menores de 19°C, se ubicaron dentro de las 30 mn de la zona costera de Salaverry - Chimbote

Las ATSM presentaron valores entre -1,69 °C (70 mn frente a Puerto Pizarro) y +4,17 °C en las proximidades de Chicama, con anomalía promedio de +1,29 °C para el área de estudio. Las condiciones cálidas observadas en mayo y junio, inusuales para la estación de otoño, estuvo asociado al arribo de una onda Kelvin en la costa norte del Perú, específicamente frente a Paita para luego desplazarse por el sur hasta el Callao, llegando a su término a finales de junio.

+ Cr MPH 1109 (Bic/José Olaya) En agosto, el mar peruano retornó a condiciones normales, luego del término de la influencia del impacto de la onda Kelvin en la costa peruana, las condiciones oceanográficas mostraron características atípicas para la estación siendo más frío respecto al patrón climatológico. Temperaturas con valores menores a 15° C predominaron en una franja costera de 20 mn del Callao a Chimbote, asociados a procesos de surgencia costera. Temperaturas mayores a 17°C estuvieron relacionadas con la proyección de aguas oceánicas. La distribución de las anomalías térmicas ATSM que variaron de -2,53° a 1,83° mostró el predominio de anomalías negativas de Pimentel

hasta Bahía Independencia, con mayor amplitud frente a Chimbote – Huarney y Callao – Pisco. En este periodo, la masa de agua predominante fueron las ACF, observándose hasta las 120 mn frente a Pisco, replegándose dentro de las 30 mn de Pimentel a Malabrigo debido a la proyección de las ASS provenientes del oeste, esta masa de agua también fue observado por fuera de las 100 y 80 mn de Punta La Negra y Supe respectivamente.

+ Cr. Regional 1109-10 (BIC/José Olaya) Al finalizar la estación de invierno e inicio de la primavera, se evaluó el mar peruano hasta las 200 mn registrándose temperaturas de 13,88°C a 20°C con un promedio de 17,08°C, con un incremento térmico de la zona costera a la zona oceánica, una característica resaltante para este período fue la presencia de ASS con salinidades de hasta 35,2 ups, ocupando grandes extensiones de mar desde Punta La Negra hasta Mollendo, exceptuándose la zona frente a San Juan de Marcona donde imperó la presencia de Aguas de mezcla de ASS y AC

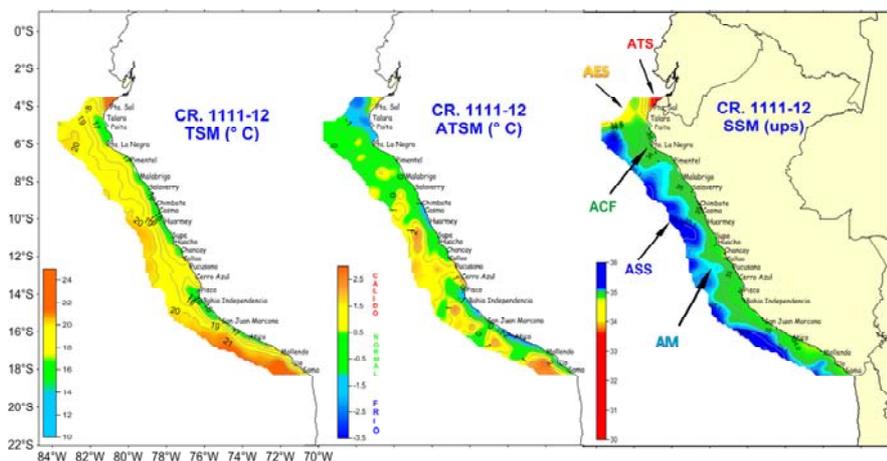
Temperaturas menores de 16°C ubicados en la franja costera de 30 mn en promedio, estuvieron asociados a la ocurrencia de procesos de surgencia costera y a la presencia de las ACF

+ Cr Jurel 1110-12 (BIC/José Olaya) se observó un incremento térmico en el litoral peruano de aproximadamente 1,5°C respecto a lo encontrado en el mes de setiembre - octubre (Cr. Oceanográfico 1109-10).

La TSM presentó valores de 13,68° a 24,66°C con un promedio general de 18,90°C. Temperaturas de 15°C a 17°C se ubicaron en las franjas costeras de Paita - Punta la Negra, de Pimentel - Callao y de Pisco a Atico. Temperaturas menores a 15° C caracterizaron áreas frías y estuvieron restringidas a las zonas costeras de Huarney, de Bahía Independencia - San Juan y Atico, asociados a procesos de surgencia costera. Temperaturas mayores a 18° C denotaron la presencia de aguas oceánicas con mayor cobertura de Huarney a Morro Sama. Como consecuencia del avance de aguas oceánicas, las ACF se vieron restringidas hasta las 30 mn de la costa. Cabe destacar que al norte Talara se observo una débil proyección de aguas provenientes del Golfo de Guayaquil con valores que fluctuaron de 18° C a 24° C.

Las anomalías térmicas mostraron condiciones oceanográficas cálidas con ATSM mayores a +1° C en la franja costera al norte de Punta Sal y de Chimbote a Morro Sama, los máximos valores de ATSM (>2° C) se observaron de Mollendo a Morro Sama; una segunda zona de condiciones oceanográficas frías con anomalías negativas menores a -2,º C se ubicaron por fuera de las 50 mn frente a Punta Sal y dentro de las 50 mn de Talara de Paita; en la franja costera de Casma – Huarney y de Pisco a Atico..

Figura 3. Distribución de a) Temperatura superficial del mar, b) Anomalía térmica y c) salinidad Cr Jurel 1110-12 (BIC/José Olaya)



3. CONDICIONES AMBIENTALES A MICRO ESCALA

Temperatura Superficial del Mar (TSM), Anomalía Térmica Superficial del Mar (ATSM) de la Red de Laboratorios Costeros durante el 2011.

La red de estaciones costeras del IMARPE registró en el primer trimestre, el predominio de condiciones oceanográficas frías (ver cuadro adjunto). En enero las ATSM alcanzaron valores de -0,79°C a -2,75° C, excepto Tumbes que presentó +0,79°C de anomalía.

En febrero, la temperatura superficial del mar registró el aumento térmico de más de 2°C en áreas como Paita, San José y Chimbote y en menor proporción en las demás estaciones costeras. En Marzo, las estaciones de Chimbote, Huacho y Callao, siguieron registrando el incremento de sus valores térmicos registrados desde el mes de enero.

Tablas 1. TSM y ATSM de ENERO-DICIEMBRE 2011. Red de estaciones costeras del IMARPE

LAB. COSTEROS	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
	TSM °C	ATSM °C	TSM °C	ATSM °C	TSM °C	ATSM °C	TSM °C	ATSM °C	TSM °C	ATSM °C	TSM °C	ATSM °C
TUMBES	28,19	+0,79	28,01	+0,01	27,90	0,0	27,83	+0,83	27,65	+0,65	26,74	+0,84
PAITA	19,01	-1,59	22,74	-0,26	21,31	-1,49	20,98	+0,68	20,09	+0,99	19,79	+1,59
SAN JOSE	18,05	-2,75	21,07	-1,53	20,04	-2,36	19,56	-1,04	20,68	+0,88	20,35	+1,15
CHICAMA	15,31	-2,09	17,98	-0,82	17,42	-1,68	17,85	-0,15	19,29	+1,79	18,40	+1,20
CHIMBOTE	19,11	-2,19	20,27	-1,93	20,46	-1,84	19,65	-1,45	20,31	+0,41	20,02	+0,82
HUACHO	15,44	-1,86	15,87	-1,93	17,27	-0,83	16,73	-0,57	17,72	+1,02	17,87	+1,13
CALLAO	14,54	-1,76	15,10	-1,89	17,16	-0,44	15,95	-1,25	17,54	+0,94	18,24	+1,84
PISCO	21,91	-0,79	22,01	-1,09	21,89	-1,21	20,41	-1,89	20,53	-0,57	18,93	-0,48
ILO	14,60	-2,60	15,81	-1,39	15,67	-1,33	15,65	-1,05	15,88	-0,42	16,39	+0,49

En abril, continuó el descenso de la TSM observado el mes anterior, sucediendo lo contrario durante mayo y junio, con el incremento de la TSM de Tumbes al Callao originando valores de ATSM en promedio de +1°C y +1,2°C respectivamente, asociado a la incursión de una onda Kelvin reflejado principalmente en Paita, Chicama, San José, Huacho y Callao. (Tabla 1.)

En julio, finalizada la influencia de la onda Kelvin en el norte y centro de la costa peruana, la TSM registró valores con tendencia a un estado neutral, estas condiciones se observaron en agosto y setiembre al intensificarse los vientos Alisios del sur favoreciendo el afloramiento costero. Estaciones costeras como San José, Chicama, Chimbote, Huacho y Callao, presentaron un continuo descenso de la TSM durante el trimestre.

LAB. COSTEROS	JULIO		AGOSTO		SETIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
	TSM °C	ATSM °C	TSM °C	ATSM °C	TSM °C	ATSM °C	TSM °C	ATSM °C	TSM °C	ATSM °C	TSM °C	ATSM °C
TUMBES	26,05	+0,95	25,59	+0,79	25,85	+0,75	25,88	+0,08	26,54	+0,44	27,25	+0,45
PAITA	18,41	+0,91	16,88	-0,12	16,84	+0,24	17,35	-0,05	16,55	-1,45	15,79	-3,01
SAN JOSE	19,29	+0,39	18,75	-0,05	18,28	-0,62	18,25	-0,75	18,89	-0,61	18,40	-1,80
CHICAMA	17,20	+0,40	16,30	0,0	15,28	-0,62	15,26	-0,54	15,37	-0,83	14,90	-1,90
CHIMBOTE	18,70	0,0	17,76	-0,74	16,92	-1,48	17,64	-1,16	18,69	-0,81	19,07	-1,43
HUACHO	16,38	-0,32	15,55	-0,45	14,79	-0,61	14,78	-0,42	15,40	-0,40	15,68	-0,82
CALLAO	16,64	+0,54	15,59	-0,11	14,43	-0,67	14,40	-0,50	14,83	-0,27	14,89	-0,91
PISCO	17,33	-0,97	16,93	-1,17	18,02	-0,78	17,72	-2,08	20,11	0,0	21,11	-0,49
ILO	19,45	-0,35	14,96	-0,04	14,23	-0,67	14,61	-0,49	14,70	-1,20	15,13	-1,57

En este periodo (octubre - diciembre) continuaron las condiciones oceanográficas ligeramente frías a lo largo de Paita a Ilo, con un marcado descenso de la TSM en estaciones como Paita, San José y Chicama. En general, se observó el predominio de anomalías negativas variando paulatinamente el escenario oceanográfico de ligeramente frío (octubre y noviembre) a frío (diciembre)..

4. ANOMALÍAS DIARIAS DE LA TSM (°C) FRENTE AL PERÚ

La serie de tiempo de las anomalías térmicas superficiales (ATSM) del litoral peruano mostró de mayo a julio del 2011, el inicio de un periodo cálido con anomalías positivas que en algunas zonas alcanzaron valores mayores a 2°C como es el caso de Paita, Chicama y Callao para posteriormente a inicios de setiembre, entrar a un periodo frío debido a la intensificación de los procesos de surgencia costera.

Pisco e Ilo por su ubicación distante al ecuador y a la menor influencia del impacto de una onda Kelvin han caracterizado anomalías negativas durante mayor periodo que las demás, en especial Ilo que debido a la presencia de las Aguas Templadas Sub antárticas ATSA que al mezclarse con las Aguas Costeras Frías ACF ocasionaron aguas con temperaturas por debajo del promedio mensual histórico. En resumen, el litoral peruano de Paita a Ilo presentó el predominio de condiciones oceanográficas frías, excepto en los meses de mayo y junio por el arribo de una onda Kelvin.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Variabilidad Espacio Temporal de la Circulación frente a la Costa Peruana	27	93.3 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

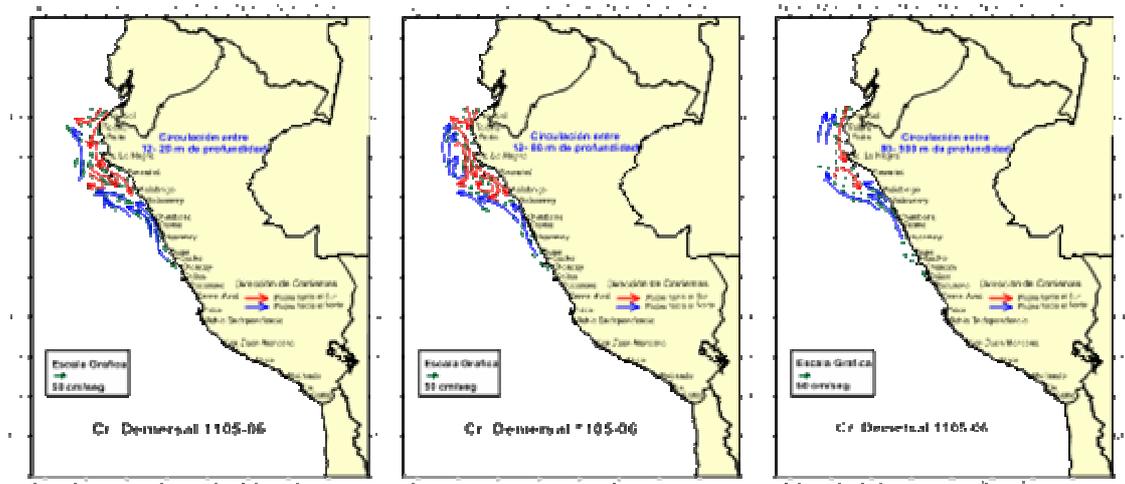
1. Extensión Sur de la Corriente de Cromwell

- Durante el primer trimestre el medio marino de la zona norte (Paita) presentó una disminución en la temperatura y en el contenido de oxígeno, asociado al repliegue hacia el norte de las aguas ecuatoriales hecho que contribuyó al incremento de los tenores de salinidad. En la capa de 40 a 200 m no se observaron mayores cambios termohalinos, manteniendo las isotermas de 15 y 14°C sus posiciones en ambos monitoreos (del 16 y 28 de febrero), posiciones más arriba de lo normal respecto a su promedio climatológico lo cual indica la continuidad de las condiciones frías, sin embargo el oxígeno registro un ligero incremento. En tanto, por debajo de los 200 m se observó incrementos en todos en todo los parámetros (T, S, O2) ambientales.

- En el segundo trimestre los flujos al norte de Chicama presentaron una dirección predominante hacia el sur con intensidades de hasta 53 cm/s, excepto los ubicados en la zona más alejada de la costa, los cuales presentaron una dirección hacia el norte al igual que los flujos ubicados entre Chicama y Huacho, los mismos que mostraron intensidades de hasta 52 cm/s. Para las capas integradas de 12 a 80 m (Figura 1b) y de 80 a 500 m (Figura 1c) los flujos mostraron un comportamiento similar a lo encontrado en la capa más superficial, los flujos de norte a sur

asociados a la ESCC se localizaron principalmente dentro de la plataforma, desde Puerto Pizarro hasta Chicama, en cambio en la zona mas alejada y entre Chicama y Huacho los flujos se desplazaron de sur a norte asociados a la Corriente Peruana (CP). Por otro lado, debido a la convergencia de los flujos de la ESCC y de la CP se formaron remolinos, siendo más recurrentes estos frente a Chicama.

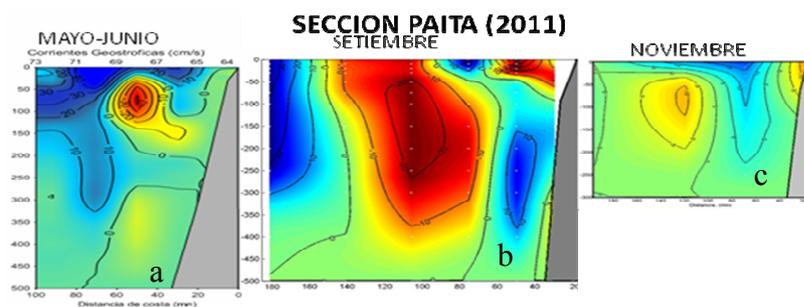
Figura 1. Corrientes marinas a) Capa 12-20 m, b) Capa 12-80 m y c) Capa 80-500 m. Cr Demersales 1105-06. BIC/Olaya.



Para el tercer y cuarto trimestre La velocidad de la corriente zonal subsuperficial observada en el Pacífico Ecuatorial en los 0° N y 110° W (dirigido hacia la costa de Sudamérica), no presentó un desarrollo durante el mes de septiembre de acuerdo a su promedio mensual, mientras que a partir de mediados de noviembre, se presenta intensa, (más de 90 cm/s), proyectándose esta intensidad para el mes de diciembre, por lo que se esperaría que en enero se presente la Extensión Sur de la Corriente Cromwell (ESCC) frente al Perú con valores más intensos de acuerdo a su promedio estacional.

El comportamiento de los flujos subsuperficiales frente al Perú, se analizó de las secciones verticales frente a Paita, donde se observaron flujos débiles relacionados con la Extensión Sur de la Corriente Cromwell (ESCC), lo que evidenció una ligera profundización por el lado costero de la isoterma de 15° C y la ubicación de la mínima de oxígeno cerca de los 400 m de profundidad dentro de las 60mn de la costa..

A fin de determinar la variabilidad de la ESCC durante los meses últimos se analizó la estructura térmica y se comparó con el mes de mayo-junio donde la variación mensual media (1960-2009) presenta la mayor profundización de la isoterma de 15° C que está asociada al desplazamiento hacia el sur de la ESCC. De acuerdo a lo observado en el mes de noviembre está menos profunda que en septiembre (normalmente es lo contrario) debido a las condiciones anómalas que se presentan actualmente, indicando que se ha retraído la ESCC hacia el norte).



De otra manera, comparamos el comportamiento de la estructura térmica con los cálculos geostroficados (método indirecto de mediciones de corrientes) y observamos que la ESCC en mayo- junio y septiembre estuvo con valores dentro del promedio (solo la corriente subsuperficial oceánica se presentó intensa en septiembre) mientras que en noviembre se presentó más débil de lo normal de acuerdo a su promedio mensual (Fig. 2 a, b, c).

Fig. N° 2 Sección PAITA. Comparación de la corriente geostrofica (cm/s) entre los meses de a) mayo-junio, b) septiembre y c) noviembre 2011

2. Variaciones del sistema de corrientes

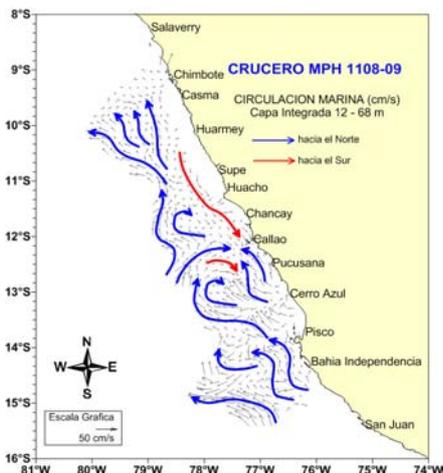
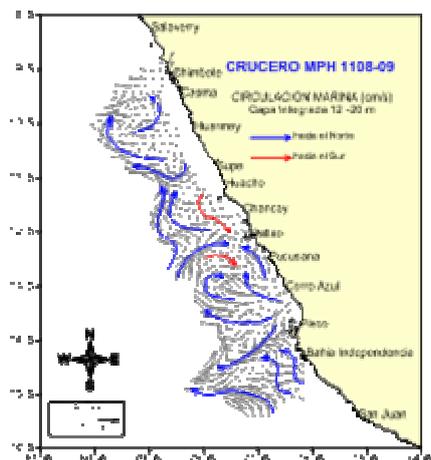
Durante el **primer y segundo trimestre** las corrientes marinas (capa integrada de 12 a 80 metros, capa de mayores registros de recursos) mostraron a la ESCC proyectada hasta los 6° S ubicándose dentro de las 10 mn frente a Talara, Paita, y Punta Falsa. Así mismo encontramos a la CCPCh entre Talara y San Juan, ocupando una mayor amplitud entre Pimentel y Supe. Este flujo en su recorrido se aleja de la costa frente a San Juan por fuera de las 40 mn. Flujos costeros hacia el norte se hallaron entre Atico y Bahía Independencia impactando con la CCPCh, lo que originó una gran zona de mezcla de masas de agua y de vorticidades al norte de Bahía Independencia hasta las 70 mn, esta condición propició una mejor productividad volviéndose favorable para el desarrollo del recurso, asimismo flujos hacia el norte también incidieron en la zona de mezcla por fuera de las 50 mn entre Huacho y Pisco, provocando muchos remolinos en su desplazamiento hacia el norte. Las intensidades presentaron valores superiores a los 38 cm/s asociados a la CCPCh.

Durante el **tercer trimestre** los flujos promedio medidos en la capa de 12 a 20 m (Figura 11) presentaron una dirección predominante hacia el norte con intensidades de hasta 54 cm/s, formando remolinos, resaltando un gran remolino entre Callao y Pisco que estaría asociado a los fuertes vientos que ocurrieron en esta zona. Los flujos al norte del Callao estuvieron mejor definidos, sin embargo dentro de las 60 mn se observó una mayor irregularidad en su comportamiento presentándose pequeños remolinos (divergencias y/o convergencias). Por otro lado, dentro de las 10 mn entre Huacho y Callao se mostraron flujos hacia el sur con velocidades de hasta 28 cm/s. En general los flujos estarían asociados con la CCP que tuvo una mayor presencia que en los meses anteriores (Cr. Merluza 110506 y Pelágico 1102-04).

La capa integrada de 12 a 68 metros (capa de colección de huevos y larvas con la red CalVET) presentó un gran remolino entre Callao y Pisco separando el área prospectada en dos zonas. La zona sur (Pisco-Pta. Infiernillos) donde se presentaron flujos hacia el norte con intensidades entre 3,3 a 54,8 cm/s y la zona norte (Callao-Chimbote) donde flujos predominantes fueron hacia el norte con velocidades entre 2,6 a 52,4 cm/s, ambos asociados a la Corriente Peruana (CP), en esta zona también se presentaron flujos al sur dentro de las 40mn entre Huarmey y Callao y algunos remolinos como los ubicados frente a Chimbote y Huacho.

Para el **cuarto trimestre** las corrientes marinas (componente norte) obtenidas en base a mediciones directas con el ADCP y a mediciones indirectas con cálculos de balance geostrófico, mostraron flujos costeros y oceánicos hasta profundidades aproximadas de 500 m. Los flujos hacia el sur (color rojo) se presentaron entre Paita y San Juan hasta los 400 metros de profundidad al norte de Chimbote y sobre los 250-350 al sur de Huacho. Estos flujos se encontraron asociados a la Contracorriente Peruano Chileno (CCPC) ubicándose entre las 20 y 80 mn frente a Paita; entre las 40 y 100 mn frente a Punta Falsa; entre las 10 y 50 mn frente a Chicama y dentro de las 30 mn frente a Huacho y Callao, alcanzando velocidades superiores de 20 cm/s en el núcleo principal frente Chicama. El mismo flujo frente al Callao y Pisco se ubicó por debajo de los 50 metros y entre las 10 y 60 mn de distancia a la costa alcanzando velocidades superiores a 10 cm/s en el núcleo principal frente al Callao, en tanto que, frente a San Juan se mostró dentro por debajo de los 100 metros. Por otro lado, entre Puerto Pizarro y Talara se encontró la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) ubicándose dentro de la 20 mn de distancia a la costa y sobre los 80 metros de profundidad alcanzando velocidades superiores a 20 cm/s.

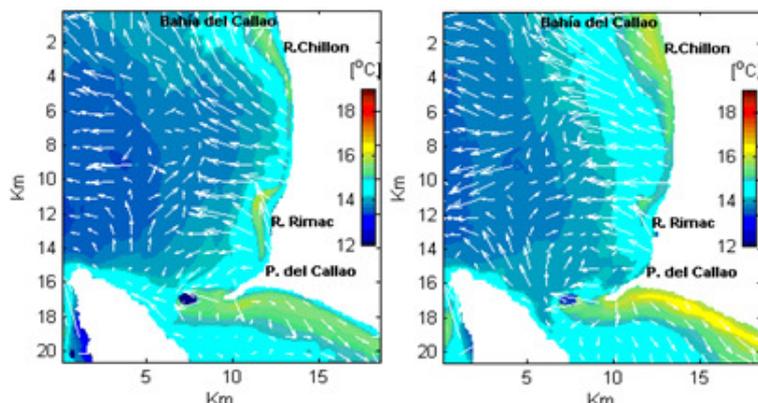
Flujos con dirección hacia el norte (color azul) se hallaron dentro de las 40 mn, sobre los 50 m de profundidad mostrando velocidades superiores a 15 cm/s frente a Atico, en tanto que, las mínimas velocidades (menores de 10 cm/s) se hallaron entre San Juan y Pisco. Estos flujos estuvieron relacionados con la CCP. Así mismo, se presentaron flujos hacia el norte por fuera de las 70 m frente a Pisco y por fuera de las 100 mn entre Casma y Paita asociados con la Corriente Oceánica Peruana (COP), este flujo presentó velocidades superiores a 20 cm/s frente a Punta Falsa y Paita.



3. Vigilancia permanente de la ESCC y CP + EVALUACION DE LA CALIDAD MEDIO AMBIENTAL MARINO FRENTE A LA BAHIA DEL CALLAO (Convenio Imarpe - Sedapal), 18 y 19 de abril del 2011

MODELADO NUMÉRICO DE UNA DESCARGA INDUCIDA AL INTERIOR DE LA BAHÍA DEL CALLAO Y SU INFLUENCIA EN LA DINAMICA MARINA

Las simulaciones de las velocidades de las corrientes marinas para la capa integrada como promedio vertical al incluir una descarga al sistema, presentaron velocidades asociadas a la temperatura y velocidades asociadas a la salinidad. Las corrientes marinas simuladas en magnitud muestran valores entre 5 y 15 cm/s en la zona costera con intensificación hacia el oeste de la bahía.



En general los flujos intensos se observan en la zona central formando plumas de masas de agua con intensidades promedio de 15 cm/s que debido a la conservación de masa produce intercambios de flujo con el océano abierto. Al incluir una descarga en el sistema se observa una variación de la circulación en condiciones de vientos menores de 6,52 m/s, que produce que la descarga muestre una tendencia de desplazamiento hacia la zona abierta (oeste de la bahía). Fig. 5

La distribución de la velocidad integrada como promedio vertical muestra la presencia de flujos que se intensifican por acción del viento produciendo un desplazamiento de masas de agua paralelo a la costa de sur a norte y flujos que convergen con predominio hacia el oeste con velocidades del orden de 5 a 15 cm/s, presentando una dinámica de intercambio de masas de agua. Como comparación de la dinámica del sistema en la bahía para el promedio vertical, se seleccionó la simulación para el día 13 de abril a las 14:00 h mostrando la modelación numérica una alta variabilidad en la dinámica de corrientes por cambio en el régimen de vientos y por influencia de la marea respecto al día 18 de abril a las 14:00 h, presentando las intensidades de las corrientes modeladas fueron del orden de 5 a 15 cm/s asociadas a temperaturas del orden de 14,5 y 16,5 °C en promedio.

Figura 5.- Corrientes marinas y salinidad integrada en la vertical simuladas con viento menor de 6,52 m/s), al incluir una descarga (13 y 18 de abril del 2011, 14:00 h).

+ EVALUACION DE LA CALIDAD MEDIO AMBIENTAL MARINO FRENTE A LA BAHIA DE SAN JUAN (Convenio Imarpe - Shougang), 05 y 08 de julio del 2011

La circulación marina en superficie presentó al sur de Punta San Nicolás flujos principalmente hacia el norte y nor-oeste, este flujo en su recorrido tiende hacia el oeste frente a Punta San Nicolás como consecuencia de algunas variables que influyen en su desplazamiento (fortalecimiento de la CCP, acción del régimen del viento, configuración de la costa, mareas y la batimetría) y se proyecta por fuera de las 3 mn hacia el oeste. Por otro lado, dentro de la bahía de San Nicolás se hallaron movimientos ciclónicos influenciados por la línea de costa y la batimetría con moderada intensidad. La velocidad promedio encontradas en toda el área fue de 15,9 cm/s. En general, dentro y fuera de la bahía San Juan los flujos mostraron una tendencia predominante hacia el norte y noroeste lo que indicaría una mayor influencia de la CCP.

La circulación a 10 metros de profundidad presentó flujos que variaron de 0,8 a 30,2 cm/s. Los flujos dentro de la bahía San Nicolás mostraron movimientos con dirección hacia el nor-este con débil intensidad (movimiento acorde con la dirección del viento), en tanto que, al sur de Punta San Nicolás los flujos se presentaron similares al de superficie con movimientos hacia el norte y nor-oeste asociados a la CCP. Este flujo en su proyección realiza un cambio hacia el oeste frente a Punta San Nicolás por fuera de las 4 mn .

En la capa de 20 metros, la circulación al igual que en las capas anteriores, mostró flujos bien definidos dentro de la bahía de San Juan, presentando tendencias hacia el norte y nor-oeste con intensidades de moderadas a fuertes (entre 7,1 y 28,3 cm/s, promediando un valor moderado de 17,2 cm/s). Este flujo en su recorrido hacia el norte sufre un cambio de dirección hacia el sur por fuera de las 4 mn frente a Punta San Nicolás, muy influenciado por la batimetría de la zona. Por otro lado, el área frente a la bahía San Nicolás evidenció una circulación ciclónica (horaria). En general la circulación presentó flujos asociados a la CCP con movimientos ciclónicos al norte de San Nicolás. .

Las corrientes marinas a 30 metros presentaron intensidades que oscilaron de 3,4 a 30,4 cm/s. Las corrientes marinas en este nivel se encontraron bien definidas con dirección hacia el nor-oeste dentro de la bahía San Juan y con movimientos anticiclónicos frente a Punta San Nicolás. Las mínimas velocidades y con movimientos también anticiclónicos se hallaron dentro de la bahía San Nicolás. No se detectó diferencias significativas entre la capa de 20 y 30 metros, lo que indica que la capa de 20 a 30 m fue homogénea.

Al igual que en la capa anterior las corrientes marinas a 50 metros de profundidad se encontraron bien definidas con dirección hacia el norte y nor-oeste, ubicando a las de mayor intensidad frente a la bahía San Juan.

Las corrientes marinas a 75 metros se encontraron bien definidas con dirección hacia el nor-oeste entre Punta San Juan y Punta San Nicolás, en tanto que, al frente a Punta San Nicolás se hallaron flujos hacia el sur producto del giro anticiclónico presentado en las capas superiores. La temperatura varió de 13,7° a 14,2°C, la salinidad osciló entre 34,949 a 35,018 ups y la circulación fluctuó de 5,5 a 26,0 cm/s.

+ Monitoreo de la Calidad Ambiental en las Bahías de Supe-Paramonga (26-28 de Septiembre del 2011)

La circulación en superficie mostró intensidades fluctuantes de 3,3 a 16,9 cm/s, teniendo como dirección prevaleciente hacia el norte de la zona del área evaluada, en la zona norte del área de estudio frente a Paramonga los flujos se presentaron del sur-oeste; En general, los flujos en este nivel mostraron intensidades moderadas, con promedio de 9,4 cm/s, observándose los flujos de menor intensidad en la parte sur frente a Supe, en tanto los flujos de mayor intensidad se localizaron frente a Paramonga. (Wyrski, K, 1963).

Cercano al fondo la circulación marina reflejó flujos que variaron entre 2,4 a 15,6 cm/s. En este nivel se presentaron flujos de menor intensidad en la parte norte-central del área de estudio; mostrando flujos intensos en la zona norte frente a Paramonga, en la zona centro-sur del área de estudio frente a Barranca los flujos son moderados, la dirección prevaleciente es hacia el sur con una proximidad hacia la bahía de Supe. .

Objetivo Especifico	Nº Obj. Especifico	Porcentaje de Avance
Variabilidad Interanual y decadal de condiciones Bio-geoquímicas en el mar peruano.	28	83 %

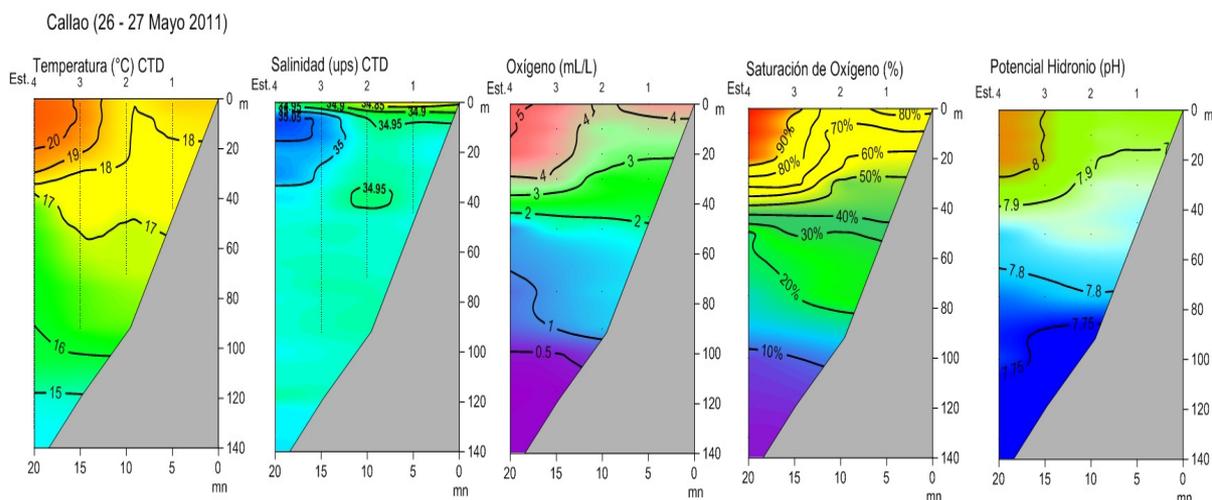
RESULTADOS PRINCIPALES:

+ Estación Fija Callao – Mayo 2011

La temperatura superficial del mar varió de 18,04 a 20,51 °C, considerándose en un rango ligeramente cálido por presentar una Anomalia Térmica Superficial del Mar (ATSM) de +1,00 °C, asimismo en la estación del muelle IMARPE Callao, se obtuvo una ATSM de +1,46 °C para la semana del 23 al 28 de mayo del 2011, mientras las anomalías en la zona Niño 1+2 para el mes de mayo variaron de +0,4 a +0,9 °C (<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/wksst.for>). Según Nota de Prensa 05-2011 Reunión Del Comité Multisectorial ENFEN, la llegada de una onda Kelvin en abril 2011 produjo un ligero incremento en la temperatura superficial del mar y del nivel del mar en toda la costa del Perú. En la columna de agua se registraron las isotermas de 20,0 a 15,0 °C, en donde esta última estuvo ubicada alrededor de los 120 m de profundidad, debido a la presión de las aguas relativamente cálidas en la capa de mezcla. Las concentraciones halinas muestran Aguas Costeras Frías (34,8 – 35,1 ups) por dentro de las 15 mn de costa, limitando con un núcleo de Aguas de Mezcla por influencia del acercamiento de las Aguas Subtropicales Superficiales.

+ Estación Fija Callao – Octubre 2011

En la columna de agua se registraron las isotermas de 13,0 a 15,0 °C, en donde se muestra la tendencia del afloramiento desde los 60 m hacia la superficie. Las concentraciones halinas muestran Aguas Costeras Frías (34,8 – 35,0 ups) en toda el área evaluada, destacando la isohalina de 34,925 ups. El afloramiento costero fue más intenso dentro de las 10 mn con valores menores de 4,0 mL/L de oxígeno disuelto. Por otro lado, el límite superior de la Zona de Mínimo de Oxígeno se ubicó alrededor de los 10 m, habitualmente de mayor expansión en primavera y verano.



+ Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1102-03

El oxígeno disuelto en la superficie varió de 3,09 a 9,86 mL/L mostrando concentraciones predominantes de 5,0 a 6,0 mL/L. Los procesos de afloramiento costero se observaron frente a Punta Falsa y en la franja costera de Casma a Huarmey, mientras frente a Salaverry se observaron valores mayores a 8,0 mL/L relacionados a eventos de alta actividad fotosintética. El potencial hidronio en la superficie del mar varió de 7,68 a 8,40 pH presentándose valores mayores a 8,3 pH que estarían asociados a mareas rojas (Salaverry). En la zona costera mayormente estuvieron asociados a la ocurrencia de los procesos de afloramiento costero, registrándose pHs de 7,7 a 8,0.

+ Crucero de Evaluación del Recurso Jurel 1110-12

Durante la etapa sur del Crucero Jurel 1110-12 los contenidos de oxígeno evidenciaron el incremento de la productividad con iso-oxígenas de 6,0 a 7,0 mL/L, predominantes al sur de San Juan. Por otro lado, en la zona costera de Huacho a San Juan se obtuvo núcleos de 5,0 a 5,5 mL/L de oxígeno disuelto por las mezcla de aguas afloradas y por la habitual productividad de primavera. En relación al Potencial Hidronio (pH), expone valores de 7,95 a 8,00 relacionado al afloramiento costero, elevándose a 8,1 hacia la zona oceánica y de 8,1 a 8,2 frente a Ilo, los registros superiores a 8,1 de pH estarían relacionados a la productividad estacional.

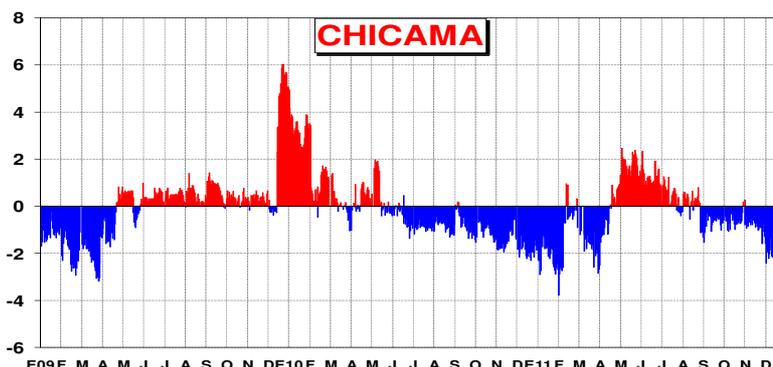
+ PROSPECCION FLORACIONES ALGALES NOCIVAS

Las floraciones algales en el área norte de Bha. Chorrillos se mostraron intensas en el área muestreada, con valores de 7,60 a 11,35 mL/L de oxígeno disuelto, destacando la mayor amplitud de las iso-oxígenas de 9,0 y 10,0 mL/L hacia la zona más costera. Los elevados contenidos de oxígeno se encontraron asociados a pH de 8,4 a 8,55, presentado una distribución de los mayores pH hacia playa similar al oxígeno disuelto, por efecto de la alta actividad fotosintética, reflejándose también en la predominancia de clorofila-a entre 10,0 a 30,0 µg/L, obteniéndose un máximo de 39,26 µg/L, que se registró en la estación 1 y teniendo como característica de ser la más cercana a costa, con una profundidad de 5 m, situación que podría ser propicia para las floraciones algales por proveerse de nutrientes cercanos del fondo.

+ INFORME GRUPO EL NIÑO 2011

El año 2011 frente a la costa peruana se inicia con un evento La Niña en su fase final que culminó a mediados de febrero, con cierta reactivación de mediados de marzo hasta fines de abril, cuando por el arribo de ondas Kelvin, el ambiente marino presentó condiciones cálidas y de baja salinidad que afectó principalmente las zona norte y centro del Perú, estas condiciones se registraron hasta el mes de agosto al intensificarse los vientos Alisios del sur favoreciendo el afloramiento, dando lugar al paso de condiciones cálidas (entre 1 a 2 °C) a condiciones frías dentro de lo normal.

En la actualidad se ha reforzado la condición de aguas frías en gran parte de la cuenca del Pacífico Oriental que, de perdurar, reforzarían el desarrollo de un Fenómeno La Niña. Sin embargo, la proyección muestra que esta condición tiende hacia un estado de neutralidad en el transcurso del primer trimestre del año 2012.



+ Cooperación Internacional

- A través de la actividad de cooperación se están fortaleciendo diferentes líneas de investigación de la UIOQ, contribuyendo con los objetivos científicos planteados. En la temática de carbonatos y acidificación Marina existe un convenio marco con el laboratorio Excelencia Académica de Ciencia Ambiental Marina de la Universidad de Xiamén - China, a través de la cual se ha realizado capacitación en la medición de pH, alcalinidad y CO₂ de la Estación Fija Callao. Asociado también con la temática de gases invernaderos y el intercambio océano-atmósfera de relevancia en la temática del cambio climático, se ha iniciado una cooperación de óxido nitroso y metano frente a Callao con el instituto GEOMAR de Kiel y el laboratorio de Biogeoquímica del Dr. Hemann Bange.

- A través de la cooperación con el Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD) y el proyecto LMI (DISCOH, WP3) se ha finalizado la implementación de las herramientas para obtener climatologías regionales de las diferentes variables biogeoquímicas con lo cual se está elaborando una publicación a fin de que estén disponibles para apoyo de la investigación. Durante el mes de octubre la UIOQ participó a través de sus investigadores en la conferencia Ocean Deoxygenation and implications for marine biogeochemical cycles and ecosystems, en la ciudad de Toulouse Francia del 24 al 26 de octubre 2011. Durante esta reunión se desarrollaron y discutieron temáticas asociadas con áreas deficientes en oxígeno y sus implicancias en procesos biogeoquímicos, las comunidades de organismos y los recursos marinos. Igualmente se presentaron avances en aspectos de modelización en los cuales se busca evaluar el componente físico y biológico a fin de determinar el impacto en el mantenimiento e intensificación de éstas zonas. Finalmente se delinearon las acciones a futuro, entre las cuales se considera la realización de cruceros multidisciplinarios frente a Perú con el apoyo de la cooperación internacional.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Investigaciones paleoceanográficas del margen continental	29	86 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. Como parte de la actividad **Recopilación de información histórica sobre muestras geológicas** del margen continental, catalogación y análisis de muestras de archivo; se realizaron análisis de componentes biogénicos y petrografía de materia orgánica en muestras de agua procedentes del Crucero ME-772 (año 2008). También se estudió conchas provenientes de experimentos de calibración en Parachique (Sechura). Además se realizaron análisis geoquímicos de muestras de Cruceros CRIO del año 2010 para estudios de calibración. Finalmente, se compiló información sedimentológica y morfológica de zonas de interés para la conservación y pesquería de recursos bentodemersales han servido de insumo para las actividades de la componente geocológica.

2. La actividad Determinación de zonas **propicias para estudios paleoceanográficos** y evaluación del potencial de sus registros, calibraciones de señales paleoceanográficas y elaboración de cartografía geológica del margen continental, programó ejecutar dos operaciones, la primera realizada el mes de mayo y la segunda en el IV trimestre, que no se llevó a cabo por razones de estar en reparación la embarcación prevista para el estudio (BIC IMARPE VII); sin embargo como parte de las actividades del grupo de trabajo Forzamiento Físico del proyecto LMI-DISCOH, se realizó el experimento denominado PARASEX-2 en la zona de Pisco, con fines de investigación de vientos Paracas, que sinérgicamente aportó en los aspectos de calibración de señales paleoclimáticas y paleoceanográficas de PALEOMAP.

A. Los resultados de la operación de mar PALEOMAP (1105) en Callao permitieron determinar flujos de masa total al fondo marino, sus contenidos orgánico e inorgánico y de procesos biogeoquímicos en sedimentos para calibraciones de señales paleoceanográficas; así como de información base para instalación de arreglo automático de trampas de sedimentos. En relación a los estudios de procesos biogeoquímicos que influyen la señal de algunos indicadores se estudiaron los parámetros materia orgánica total y carbonatos totales en el sedimento; y los sulfuros de hidrogeno, nutrientes (fosfatos y silicatos) en el agua intersticial. La distribución de los fosfatos esta directamente relacionada a la

variabilidad del pH, mientras que la distribución de los silicatos muestra la litología de los sedimentos. Estas observaciones fueron encontradas también en muestras de archivo del año 2010.

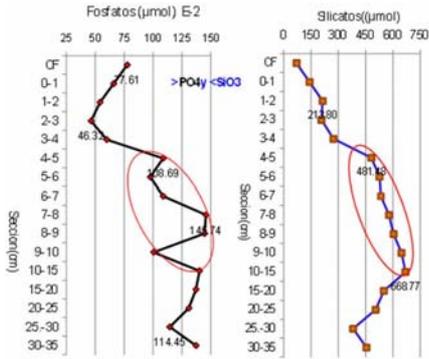


Fig. 1 Perfil de distribución de fosfatos y silicatos (μmol) en el agua intersticial, Testigo E-2 (al NO de la Isla San Lorenzo). Op. Mar PALEOMAP 1105

Durante los experimentos se comprobó la existencia de intensa actividad pesquera industrial en la zona, que no garantizan la seguridad de un costoso arreglo automático de trampas de sedimentos. Esta situación llevó a la conclusión de mover la localización del arreglo automático a un área más segura, eligiéndose la zona frente a Lagunillas (Paracas), en la cual durante los experimentos del proyecto PARASEX II, se recuperó trampas de sedimento en la Plataforma Continental interna próxima a la localización de los testigos donde se realiza la reconstrucción paleoceanográfica maestra de esta zona.

Una de las tesis desarrollada en el marco del proy. LMI-DISCOH relacionada al tema de calibraciones que determinó el estado de preservación y la concentración de diatomeas, así como la presencia de esporas de resistencia fue sustentada el presente año (Sócola, 2011)

B. Calibraciones en conchas de moluscos

De las muestras de conchas de la especie *Argopecten purpuratus* estudiadas en Parachique (Sechura) entre los años 2005 a 2006, se obtuvieron evidencias de que las líneas internas de crecimiento (de la sección transversal de la concha) y las crestas sobre la superficie de la concha tienen una relación aproximada de 2 a 1 y una secuencia de formación de aproximadamente 1 línea interna de crecimiento por día y una cresta superficial cada 2 días. Eventos de intensas floraciones algales tóxicas asociadas a elevadas temperaturas en Parachique durante el verano del 2006 quedaron registrados en los patrones de microcrecimiento de la concha como periodos de gran variabilidad con bruscos cambios en el ritmo y velocidad del microcrecimiento. Estos registros se expresaron como reducciones y abruptas caídas en los valores del microcrecimiento tanto en las líneas internas como en las crestas superficiales de las conchas (Fig. 2 y 3).

Fig. 2. Variabilidad del microcrecimiento de *A. purpuratus* y de la temperatura del mar en Parachique.

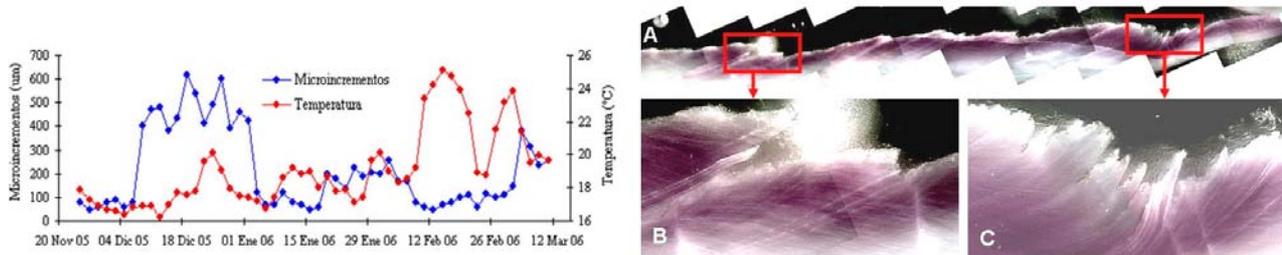
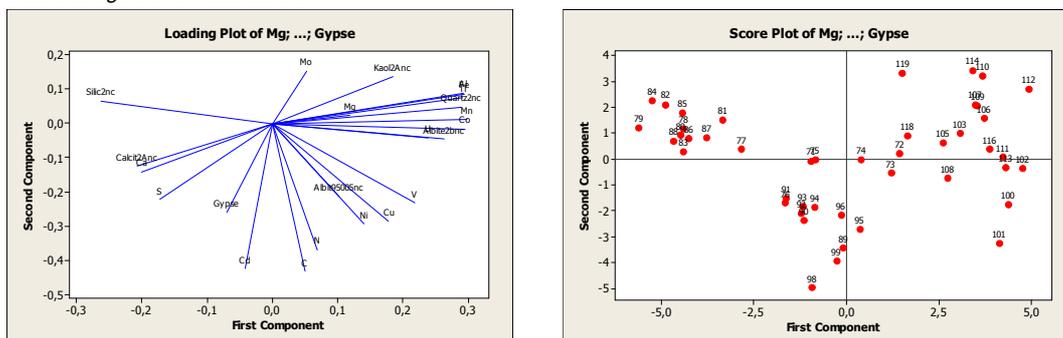


Fig. 3 (A): Líneas internas de crecimiento de *A. purpuratus* en una sección transversal de la concha. (B y C): Imágenes ampliadas de las líneas de crecimiento en caídas abruptas (aumento 200X).

Las actividades de cartografía para determinación de zonas propicias investigaciones paleoceanográficas han elaborado mapas temáticos, hasta los 7° S, ampliando el sector geográfico estudiado el año 2010. En cuanto a la componente geoecológica, se elaboró preliminarmente mapas de los alrededores de la Isla Lobos de Tierra. También se completó la componente sedimentológica de la Caracterización geológica del Banco de Mánora (SGME-IMARPE). De otro lado, personal de Geología Marina realizó en Korea a través de los organismos KOICA-KOA (Korea) el curso Observación del océano y evaluación hidrográfica, curso de formación en estos aspectos.

En relación a las reconstrucciones paleoceanográficas, un artículo realizado por Gutiérrez *et al.*, (2011) en base al estudio de alkenonas (proxy de temperatura del mar) en sedimentos de testigos estudiados en el marco de la cooperación IRD-IMARPE, indica que la intensificación de vientos encontrada durante los últimos 150 años en previos estudios de este grupo de investigación habría ocasionado el incremento del afloramiento y enfriamiento del mar, resultados que han sido además comparados y encontrados consistentes con data instrumental para los últimos 50 años y con resultados obtenidos en otros testigos de sedimentos .

Fig. 5 Izq. Análisis de componentes principales de parámetros minerales y geoquímicos de la sección laminada del testigo B0605-06 y, Der. ACP de los códigos de las muestras.



De otro lado, se ha investigado el aporte continental al océano en un periodo de tiempo previo, durante y posterior a la pequeña edad de hielo (1825), estudiando parámetros geoquímicos y mineralógicos y complementando las investigaciones que se vienen realizando en relación a la granulometría de los sedimentos como indicador de vientos (desarrolladas el año 2010). Fig 5 Se observa una alta correlación entre elementos componentes silicatos y minerales de rocas ígneas como el cuarzo y la albita

3. Transferencia Técnico-científica

Transferencia a otras líneas de investigación y proyectos de IMARPE

- Proyecto GEF: se propuso un proyecto de cartografía de habitats en las zonas de interés (Isla Lobos de Tierra, Islas San Gallán y Punta San Juan).
- Como parte de la componente geoquímica de los cruceros de investigación CRIO, se analizaron sulfuros y fosfatos y silicatos en el agua intersticial del sedimento en dos estaciones ubicadas en la plataforma Continental frente a Callao (5 estaciones) y frente a Pisco (3 estaciones).
- Se colaboró también con la componente sedimentológica del estudio Evaluación Ambiental en las Zonas de, Chancay y Végueta que realiza el Laboratorio Costero de Huacho, realizando la determinación del contenido de materia orgánica y carbonatos.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Interacción de Zona Mínima de Oxígeno, Sedimentación de Carbono y Procesos Bentónicos	30	90 %

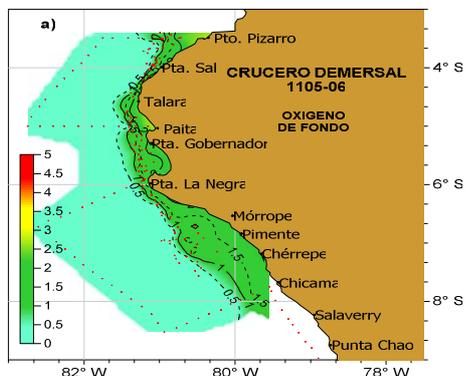
RESULTADOS PRINCIPALES

1. Caracterizar la distribución horizontal de la macrofauna y clorofila-a en sedimentos de la plataforma continental en relación a la zona de mínima de oxígeno.

Crucero Demersales otoño 2011

En el segundo trimestre se realizó el Crucero de Evaluación de la Merluza y otros Recursos Demersales mayo-junio 2011, entre Chicama y Puerto Pizarro. El oxígeno disuelto cercano al fondo varió de 0,03 mL L⁻¹ (fuera de la plataforma) a 2,6 mL L⁻¹ (zona costera de Pto. Pizarro) con un promedio de 0,7 mL L⁻¹. Las áreas de mayor oxigenación, concentraciones mayores a 2,0 mL L⁻¹, se situaron por dentro de las 30 mn de Pto. Pizarro, dentro de las 20 mn entre Talara y Paita y en la Bahía de Sechura. En general los valores menores a 0,5 mL L⁻¹, asociados a la capa mínima de oxígeno se localizaron fuera de la plataforma continental desde Puerto Pizarro hasta Chicama, beneficiando la ampliación del hábitat para los recursos demersales y comunidades macrobentónicas (Fig. 1).

Figura 1. Distribución de a) oxígeno de fondo del mar Cr. Demersales1105-06. BIC/Olaya.



Los sedimentos al norte de Punta la Negra tendieron a ser fangoso-arcillosos, bastante compactados, con restos de conchuela y restos vegetales, muy limpios a primera vista. Al 3 sur de Punta Falsa los sedimentos comenzaron a variar en el tamaño de grano encontrando frente a Pimentel y Chicama fondos arenosos con abundante conchuela y foraminíferos.

Los resultados preliminares de las observaciones realizadas a bordo de las comunidades bentónicas, muestran una composición por especies compuesta por 76 taxa distribuidos entre los principales grupos faunísticos como sigue: Polychaeta, 36; Crustacea, 17; Mollusca, 13; Echinodermata, 3 y otros grupos (Enteropneusta, Nemertinea y Sipunculida)

Entre los 03° - 04° S se encontró una mayor riqueza de organismos bentónicos en el estrato de 101 -200 m. A mayor profundidad disminuyó la diversidad de poliquetos y crustáceos, pero aumentó la riqueza de otros grupos bentónicos como los Nemertinea y Sipunculida. Entre los 04° y 05°S se apreció una distribución más homogénea entre los estratos de profundidad. Entre los 05 y 06°S, se encontró un incremento significativo en la diversidad (mayor en poliquetos y moluscos), especialmente en los estratos de profundidad menores a 200 m. Al sur de los 06°S se observó una disminución en la diversidad de manera gradual, luego del pico máximo encontrado entre los 05° y 06°S. Entre los 7° - 8° S, 02468n° de taxaSub área A0246810n° de taxaSub área B02468101214n° de taxaSub área C024681012n° de taxaSub área D 0246810n° de taxaSub área E50 -100 m101 -200 m > 200 m

Crucero Intensivo Oceanográfico (CRIO) Abril y Agosto

Se comparó la distribución horizontal de la macrofauna, clorofila-a y otros componentes del bentos e indicadores sedimentarios en abril y en agosto frente a Callao.

En abril de 2011 la concentración de clorofila-a en el sedimento superficial varió entre 18 a 41 $\mu\text{gC g}^{-1}$ a lo ancho de la plataforma, alcanzando el valor máximo en la estación más somera 1 ($41 \pm 26 \mu\text{gC g}^{-1}$). En tanto que en agosto, los valores fueron menores respecto a abril (9 a $25 \mu\text{gC g}^{-1}$), siendo la estación 4 la de mayor concentración ($25,3 \pm 3,6 \mu\text{gC g}^{-1}$) (Fig. 2). El patrón se repite para el contenido de feopigmentos, con valores entre 61 a 203,2 para abril y de 39 a $135,9 \mu\text{gC g}^{-1}$ en agosto.

Los valores más altos en densidad de la macrofauna correspondieron a la estación 2 (94m) en abril y agosto con valores de 327 ± 273 y 1413 ± 147 ind.m⁻² respectivamente, con baja riqueza de especies (fig 2). Esto se debió al dominio numérico de los poliquetos *Magelona phyllisae* y *Paraprionospio pinnata*. En abril las mayores biomásas de macrofauna se registraron en las estaciones de 48m y de 94m (0,26 – 0,78 g.m⁻²), mientras que en las estaciones más profundas la biomasa fue muy pobre (<0,05 g.m⁻²). En agosto en la estación a 94m la biomasa alcanzó $1,26 \pm 1,13$ g.m⁻², mientras que en las demás estaciones los valores fueron menores (<0,16 g.m⁻²).

La biomasa de *Thioploca* spp. varió entre 1,7 y 114,8 g.m⁻² en abril, con un patrón de disminución con la profundidad de la estación; en cambio, en agosto la biomasa aumentó significativamente en la estación a 94m ($151,6 \pm 84,0$ g.m⁻²), reduciéndose en las demás Cl-a (ugC.g⁻¹) 0 20 40 60 80 100 200 400 600 800 012345 Densidad N° especies g.m⁻² 0.00 0.04 0.08 0.12 0.16 0.50 1.00 1.50 2.00 2.500 50 100 150 200 250 AGOSTO - 2011 176 144 118 94 48 Abundancia (%) 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Cl-a+0804 N° Ind.10cm⁻² 0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 0246810 Densidad Taxa Meiofauna 0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 Taxa 0246810 DC 0 20 40 60 80 100 FeO (ugC.g⁻¹) 050 100 150 200 250 300 Clorofila-a Feopigmento 176 144 118 94 48 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Desmodoridae Chromadoridae Oxystomatidae

Finalmente, la meiofauna metazoaria mostró los mayores valores en las estaciones más someras frente a Callao para ambos periodos, aunque con mayores valores máximos en agosto (83 - 435 ind.10 cm⁻² para abril; 49 – 1055 ind.10 cm⁻² para agosto). La diversidad alcanzó valores entre 6 y 5 taxas para el primer centímetro de sedimento. El mayor aporte numérico correspondió al grupo Nematoda, de los cuales se pudieron diferenciar 3 familias y un grupo no determinado. El mayor porcentaje en densidad correspondió a la familia Desmodoridae (82-95%), más abundante en las estaciones más someras para ambos periodos. En cambio las familias Chromadoridae y Oxystomatidae presentaron mayor densidad en las estaciones más profundas en ambos periodos (10-36%).

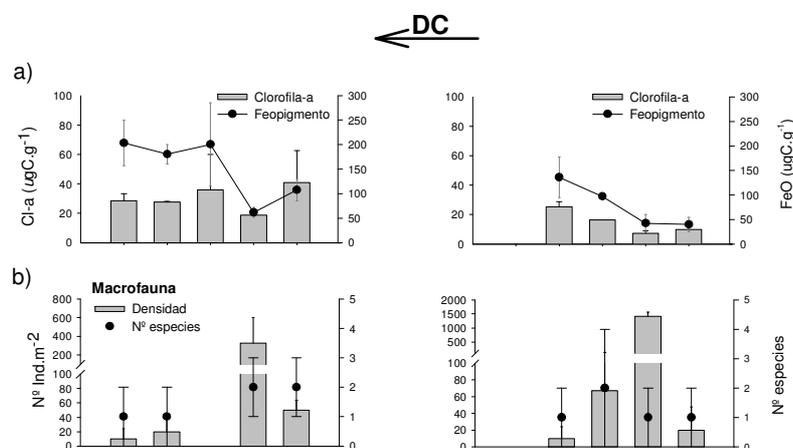


Figura 2. Variación espacial de parámetros sedimentológicos y comunitarios del bentos frente a Callao en abril y agosto de 2011 en la capa superficial del sedimento, a) Clorofila-a y feopigmentos ($\mu\text{g Cl-a.g}^{-1}$) en la superficie del sedimento; b) densidad (ind.m⁻²) y número de especies (spp.0,05m⁻²) de la macrofauna

2. Determinar la variabilidad mensual a interanual de la zona de mínima de oxígeno y de la sedimentación de materia orgánica fitoplanctónica en el fondo, frente a la costa central del Perú y su relación con forzantes remotos y locales.

En otoño se indica la presencia de Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales sobre los 200 m. La capa más superficial sobre los 20 m y por fuera de las 40 mn corresponde a aguas afloradas y aguas de mezcla. Los flujos hacia el sur dentro de las 30 mn están asociados a la Contracorriente Subsuperficial Peruano-Chilena (CCPCH). La termoclina comprendida entre los 16°C – 19°C se situó por encima de los 40 m y la isoterma de 15°C se encontró entre los 50 y 60 m fuera de las 20 mn, profundizándose en el borde costero hasta los 120 m. La isohalina de 35,0 presentó un comportamiento similar a la isopícnica de 1026 Kg m⁻³, donde por debajo de esta se visualiza condiciones homogéneas. El borde superior de la mínima de oxígeno (0,5 mL L⁻¹) alcanzó los 30 – 40 m.

Para invierno, las condiciones oceanográficas frente a Callao evidenciaron un predominio de aguas afloradas, siendo el 23 de agosto más superficial, condición registrada también en el mes de julio. A nivel superficial, el 23 de agosto se apreció un enfriamiento, en comparación con el 18 de agosto, con temperaturas de 15.5°C hasta los 30m de profundidad, entre las 0 y 50 millas de la costa. En la franja más costera y fuera de las 30 millas, la salinidad disminuyó a menos de 35,0 ups entre 80 y 200m de profundidad para el 18 de agosto y entre los 60 y 200 para el 23 de agosto. Así, la estructura de la columna de agua mostró claras alteraciones en sus propiedades termohalinas, evidenciando la intensa mezcla vertical por el viento el día 18, así como la señal de la surgencia costera el día 23. Para el 18 de agosto, la isoterma de 15°C se localizó a unos 60 m de profundidad. En cambio que para el 23 de agosto la isoterma de 15°C alcanzó los 20m de profundidad. La isohalina de 35,0 ups mostró el mismo patrón que la isoterma de 15°C. Los valores de OD en la superficie alcanzaron 4 mL.L⁻¹ a los 20 m de profundidad y a 20 millas de la costa el 18 de agosto. El límite superior de la ZMO alcanzó los 60 m y los 30 m de profundidad el 18 y el 23 de agosto, respectivamente. Los valores extremos de OD (<0,1mL L⁻¹) fueron registrados a 80m de profundidad hasta las 50 millas de la costa el 18 de agosto, mientras que alcanzaron 50m de profundidad el 23 de agosto.

Para primavera/verano, a nivel superficial se apreció un calentamiento, con temperaturas de 19°C hasta los 20m de profundidad, entre las 0 y 50 millas de la costa. La isoterma de 15°C se localizó a unos 40 m de profundidad, mientras que la isohalina de 35,0 se ubicó entre los 20 y 40m. Los valores de OD en la superficie alcanzaron valores de 6 - 7 mL.L⁻¹ a los 20 m de profundidad y a 50 millas de la costa. Finalmente, el límite superior de la ZMO se ubicó entre los

20 m y los 40 m de profundidad. Los valores extremos de OD (<0,1mL L-1) se encontraron alrededor de los 35m de profundidad hasta las 15 millas de la costa.

En cuanto a los indicadores del flujo de materia orgánica de origen marcada disminución en la concentración de clorofila-a detectada de 2011, se alcanzó los valores mas bajos del año, con 7,95 : mismo modo en la estación 2 los valores resultaron bajos en julio respectivamente. Finalmente, la estación 4 (145 m) mostró valores de clorofila-a más bajos respecto al año anterior, llegando

Figura 3. Variación del contenido de clorofila-a en el primer centímetro Callao.

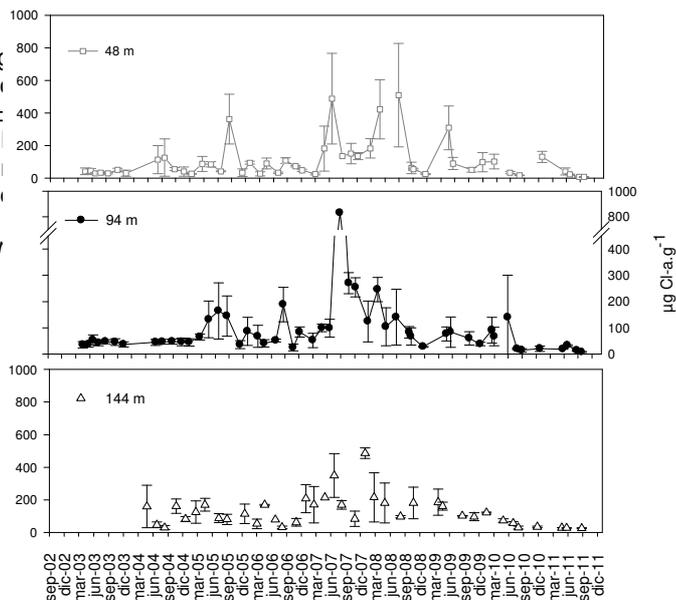
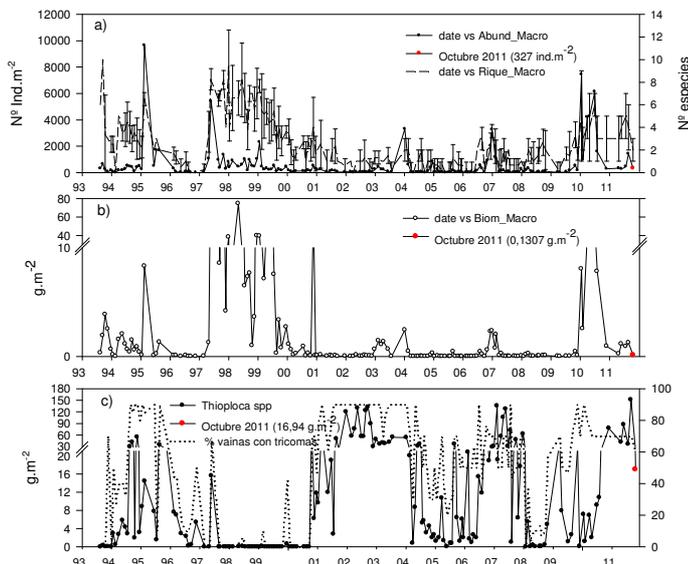


Figura 4. Variación de parámetros comunitarios del macrobentos, Callao, 93m. a) densidad y número de especies; b) biomasa de macrofauna; c) biomasa de *Thioploca spp.* y porcentaje de vainas con tricoma.

3. Determinar la variabilidad estacional e interanual de la biomasa de macrofauna, *Thioploca*, meiofauna y bacterias heterótrofas en la capa superficial de los sedimentos frente a Callao y otros puntos del litoral.

Callao

Macrofauna. Los resultados de la evaluación de primavera de 2011, indican que los parámetros comunitarios de la macrofauna disminuyeron para la estación de 94m, con respecto al invierno. En octubre los valores de abundancia alcanzaron 327 ± 467 ind. m⁻², la tercera parte de la abundancia en agosto (Fig. 4a). El mismo patrón fue exhibido por la biomasa que alcanzó solamente $0,13 \pm 0,20$ g.m⁻² en octubre (Fig. 4b). Esta disminución se debió a la reducción de las abundancias de los poliquetos *Magelona phyllisae* y *Paraprionospio pinnata*, dominantes a esta profundidad.

Thioploca spp. La biomasa de *Thioploca spp.* presentó fluctuaciones en todo el año, variando entre 151,6 y 16,9 g m⁻². En octubre la biomasa presentó el nivel más bajo desde invierno del 2010 (Fig. 4c), con una reducción al 60%. de la presencia de tricomas en las vainas.

Meiofauna. En el muestreo de julio, la meiofauna metazoaria exhibió los valores bajos reportados desde 2009 en la estación 2, en promedio valores de 112 ind.10 cm⁻² en densidad y de 4 ± 1 en diversidad por grandes grupos en el primer centímetro. En agosto la abundancia de meiofauna aumentó a 708 ind.10 cm⁻² en densidad y la diversidad de grupos aumentó ligeramente.

Publicaciones o en prensa en 2011:

Gutiérrez, D., I. Bouloubassi, A. Sifeddine, S. Purca, K. Goubanova, M. Graco, D. Field, L. Méjanelle, F. Velazco, A. Lorre, R. Salvattecchi, D. Quispe, G. Vargas, B. Dewitte & L. Ortlieb. 2011. Coastal cooling and increased productivity in the main 15 upwelling cell off Peru since the mid-twentieth century. *Geophysical Research Letters*, 38, L07603-1–L07603-6. doi: <http://dx.doi.org/10.1029/2010GL046324>.

Cardich, J., M. Morales, L. Quipúzcoa, A. Sifeddine & D. Gutiérrez. 2011. Community structure of benthic foraminifera from the continental shelf off central Peru as influenced by labile organic matter and anoxia. In: 'Anoxia: Paleontological Strategies and Evidence for Eukaryote Survival' (Eds. Bernhard J, Altenbach A, Seckbach J). Springer, p. 327 - 340.

Gutiérrez, D., A. Bertrand, C. Wosnitza-Mendo, B. Dewitte, S. Purca, C. Peña, A. Chaigneau, J. Tam, M. Graco, V. Echevin, C. Grados, P. Fréon & R. Guevara-Carrasco. Sensibilidad del sistema de afloramiento costero del Perú al cambio climático e implicancias ecológicas. *Revista Peruana Geo-Atmosférica*, en prensa

Purca, S., M. Graco, **D. Gutiérrez**, B. Dewitte, J. Tam, A. Bertrand, F. Chavez, R. Flores, J. Ledesma, L. Vásquez, M. Messié, K. Goubanova, O. Morón, C. Nakasaki, S. Peraltilla & S. Sánchez. 2010. Relación entre anchoveta y ambiente a diferentes escalas temporales. Bol. Inst. Mar Perú, 25(1-2):13-22.

Salvatteci, R., D. B. Field, T. Baumgartner, V. Ferreira, **D. Gutierrez**. Evaluating fish scale preservation in sediment records from the oxygen minimum zone off Peru. Paleobiology, 38(1), pp. 766–792.
Artículos aceptados

Quipúzcoa, L., R. Marquina, D. Gutiérrez. Interannual to interdecadal variation of the Peruvian continental shelf macrobenthic biomass (1976 – 2009), under low- and high- anchovy biomass conditions in the upwelling ecosystem. In: Pauly, D., J. Csirke, A. Bertrand, J. Mendo and R. Guevara (eds.). Towards a model of trophic interactions in the Peruvian Ecosystem, 1950 to 2009.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Estudio de la dinámica del plancton y su relación con el ecosistema	31	100 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

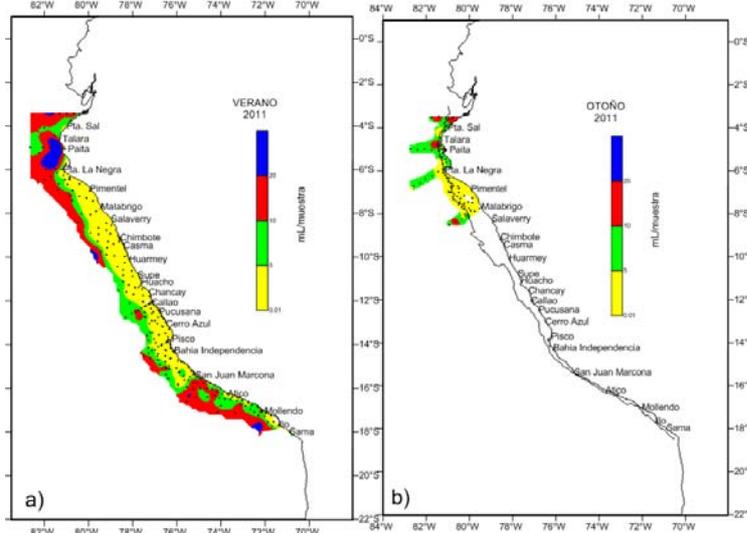
+ Distribución y abundancia del plancton

Los biovolúmenes para el verano (Fig. 1a) del presente año mostraron menores valores a los reportados en el año 2010, observándose un claro predominio de valores menores a los 5 mL/muestra y núcleos importantes en la parte norte y sur por fuera de la plataforma. En el otoño estos biovolúmenes fueron menores que en el verano (Figura 1b).

Figura 1. Distribución de los biovolúmenes de zooplancton. a) Verano y b) Otoño 2011.

En el verano del 2011 se observa que los huevos de anchoveta tuvieron una mayor distribución hacia fuera de la costa, con núcleos de concentraciones medianas importantes fuera de la plataforma entre Chimbote y Callao, y dos núcleos en la parte costera entre Talara y frente a Pisco. En el caso de las larvas, éstas tuvieron una mayor distribución al sur de Callao, y contrario a lo observado en el verano anterior, en el norte la distribución fue escasa con una extensión más oceánica.

En relación al desove de invierno en este último crucero se obtuvo una mayor densidad de huevos con una amplia distribución, asociada a condiciones más frías que permitieron que el recurso estuviera más disperso. Este desove fue mucho más intenso tanto en la parte norte como central.

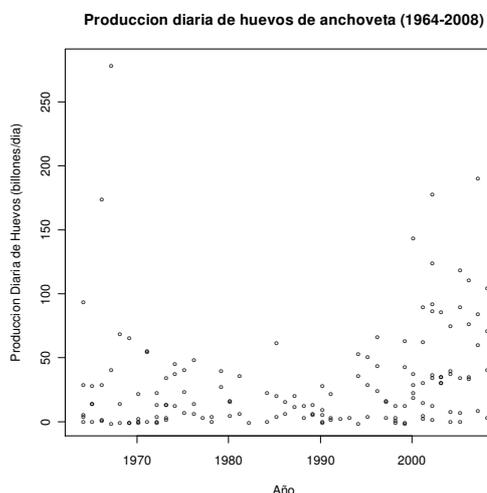


La evolución de las condiciones oceanográficas en el mar peruano ha permitido que el desove de la anchoveta tuviera una mayor ampliación. Por otro lado la mayor distribución espacial de este recurso estaría afectando la concentración de los biovolúmenes de zooplancton debido a su alimentación basado principalmente en zooplancton.

+ Distribución y Producción de huevos de anchoveta en el mar peruano (4-14°S) entre 1964-2008

Se elaboraron mapas de distribución y abundancia de huevos de anchoveta entre los 4 y 14°S en el periodo entre 1986 y 2008, así como estimaciones teóricas de la producción diaria de huevos entre 1964 y 2008 a partir de los mapas de abundancia. La producción diaria de huevos de anchoveta presentó mayores valores en el periodo anterior a los años 1970, siendo menores entre 1970 y 1990, observándose un incremento posterior a 1990 (Fig.2). Los centros de gravedad de los huevos de anchoveta mostraron cambios, siendo más al norte y oceánico en el primer periodo (1964-1974), más costero y al sur en el segundo periodo (1975-1989) y una posición intermedia entre los dos anteriores en el tercer periodo (1990-2008).

Fig. 2. Producción diaria de huevos de anchoveta (04-14°S) entre 1964 y 2008



+ Edad y crecimiento en larvas de anchoveta *Engraulis ringens* mediante el estudio de microincrementos en otolitos.

De 35 pares de otolitos fotografiados se observa una amplia variabilidad de formas y número de microincrementos para el mismo rango de tallas (Tabla 1 y Figura 3).

Tabla 1. Variabilidad del diámetro total del otolito y el número de microincrementos a cada rango de tallas de larvas.

Tallas de larvas (mm)	Diámetro total otolito (mm)	n° de microincrementos
5.0 - 5.9	0.04 - 0.06	7 a 8
6.0 - 6.9	0.02 - 0.05	7 a 9
7.0 - 7.9	0.03 - 0.04	4 a 9
8.0 - 8.9	0.03 - 0.09	4 a 11
9.0 - 9.9	0.05 - 0.09	8 a 16
10 - 10.9	0.04 - 0.07	5 a 13
11.0 - 11.9	0.07 - 0.08	9 a 12
12.0 - 12.9	0.13	15
15.0 - 15.9	0.08	11

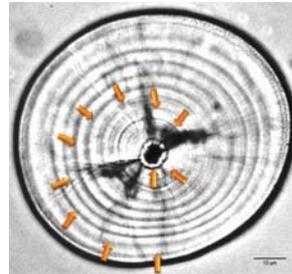


Figura 3. Imágenes de otolitos de dos larvas de 8.0 mm de longitud total con diferente número de incrementos.

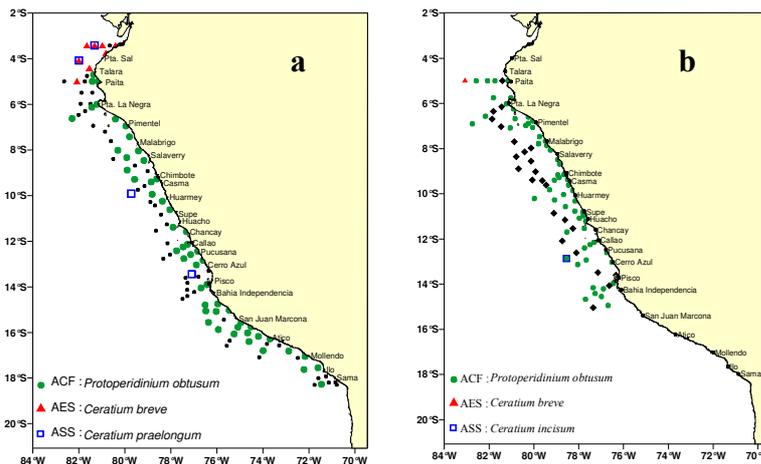
+ Indicadores biológicos del plancton asociados con masas de agua

La comunidad fitoplanctónica mediante los indicadores biológicos de masas de agua, organismos que guardan estrictas relaciones con los factores ambientales de salinidad y temperatura, permitieron tipificar ciertas masas de agua a fin de conocer el escenario ambiental. Información que fue utilizada por el Comité Científico ENFEN para las notas de Prensa e Informes Técnicos.

La información se obtuvo de Cruceros realizados entre enero y noviembre del 2011, la misma que contribuyó con la determinación de los indicadores biológicos del fitoplancton. Así tenemos que en el verano (a) el indicador de Aguas Ecuatoriales Superficiales *Ceratium breve* (AES) fue registrado desde el norte de Punta Sal hasta Paita en las primeras 10 mn de la costa hasta distancias mayores a 100 mn. En el invierno (b) mostró una distribución oceánica encontrándose por fuera de las 90 mn frente a Paita. Para inicios de la primavera mostró un acercamiento a costa (40 mn) hasta las 160 mn, también frente al perfil de Paita (Fig.4).

Por otro lado la distribución del indicador de Aguas Costeras Frías *Protoperidinium obtusum* (ACF), en el verano fue amplia en todo el litoral y con una mayor distribución longitudinal frente a Punta La negra (90 mn de la costa). Durante el invierno, fue determinado dentro de las 40 mn desde Pimentel hasta Salaverry y con una cobertura mayor en las secciones de Paita, Punta La negra, Chimbote y Pisco, por fuera de las 80mn. El indicador de Aguas Subtropicales Superficiales *Ceratium praelongum* (ASS) en el verano, estuvo por fuera de las 60 mn en la sección de Punta Sal, también en la zona oceánica del Perfil Chimbote y a 60 mn de Cerro Azul. Para el invierno *Ceratium incisum* (ASS) estuvo frente a Callao por fuera de las 90 mn y durante la primavera estuvo costero (10 mn) al norte de Punta Sal.

Figura 4 Distribución de los indicadores biológicos de masas de agua durante el Cr. Ev.Recursos Pelágicos 1102-04 (a) y Cr. Biomasa Desovante 110809-10 (b). Bic José Olaya Balandra.



Indicadores biológicos del zooplancton observado en Callao.- Frente al Callao prevalecieron los indicadores de Aguas Costeras Frías (ACF), determinando a los copépodos *Centropages brachiatus* y *Eucalanus inermis*, excepto en el abril cuando se observó la presencia de especies asociadas a Aguas Subtropicales Superficiales como los copépodos *Calocalanus pavo* y *Oncaea conifera* localizados entre las 40 y 50 mn de la costa.

+ Fitoplancton como indicador de contaminación marina frente al Callao (2006-2011)

Para el invierno de 2008 se han considerado como posibles especies indicadores de contaminación a las diatomeas *Coscinodiscus perforatus*, *C. centralis*, *Chaetoceros decipiens* y *Thalassionema nitzschioides* y *Prorocentrum micans*

que destacaron por su abundancia tanto en la bahía Callao como en la Bahía Miraflores donde el impacto de la actividad antropogénica fue significativo debido principalmente a las altas concentraciones de fosfatos ($30 \mu\text{g-at.L}^{-1}$) y nitritos ($>5 \mu\text{g-at.L}^{-1}$), relacionadas a salinidades con un valor menor a 34,8 ups, situación que se atribuyó a la descarga de los ríos.

En los últimos tres años, es decir entre el 2009 y 2011 la contaminación se ha ido incrementando cada año. En el 2009 la contaminación marina por la actividad antropogénica (colectores de Comas y Callao) fue más evidente cerca de la línea costera de la bahía del Callao donde hubo predominancia del 100% de las diatomeas de fases iniciales e intermedias como *Chaetoceros debilis*, *Ch. lorenzianus*, *Detonula pumila*, *S. costatum*, *Ch. compressus*, *P. pungens* y *T. angulata* relacionadas una disminución del oxígeno ($< 3,0 \text{ mL.L}^{-1}$), debido al incremento de fosfatos ($7,0 \mu\text{g-at.L}^{-1}$), asimismo la biomasa fitoplanctónica en términos de clorofila-a fue pobre ($< 0,5 \mu\text{g.L}^{-1}$) entre el colector Comas y Callao, lo que indicaría procesos de contaminación.

En el 2010, también la zona más perturbada fue la bahía Callao donde se apreció concentraciones de clorofila-a menores a $0,5 \mu\text{g.L}^{-1}$ debido al aporte de compuestos orgánicos principalmente de los fosfatos y oxígeno con valores máximos de $28,0 \mu\text{g-at.L}^{-1}$ y $7,0 \text{ mL.L}^{-1}$, condiciones que permitieron la proliferación de *Coscinodiscus perforatus* y *C. centralis*. Para el 2011 la distribución del oxígeno presentó condiciones de anoxia entre los colectores de Comas y Callao el cual estuvo asociado a concentraciones de clorofila-a con valores menores a $0,25 \mu\text{g.L}^{-1}$ y valores de fosfatos mayores a $4,0 \mu\text{g-at.L}^{-1}$, a pesar de esta situación continuó la abundancia de *C. perforatus* y *C. centralis*.

Se concluye que, entre las especies que podrían ser consideradas como indicadores de contaminación marina en el período entre el 2006 y 2011 con frecuencias mayores al 60% fueron *Coscinodiscus perforatus*, *C. centralis*, *Thalassionema nitzschioides*, *Lithodesmium undulatum*, *Chaetoceros debilis*, *Ceratium buceros*, *C. furca* y *Protoperidinium depressum*.

+ Estudio de la biodiversidad del plancton en el mar peruano

Dentro de los estudios de biodiversidad del plancton se ha empezado con la elaboración de catálogos que presentan la descripción y distribución de las especies, habiéndose avanzado el año pasado el grupo de los moluscos planctónicos. Para este año se ha trabajado con los anfípodos, otro componente del plancton poco conocido, pero que constituye un aporte importante en términos de biodiversidad. Por otro lado varias especies se encuentran asociadas con organismos gelatinosos y son fuente de energía para niveles tróficos superiores. Habiéndose determinado y descrito un total de 54 especies de anfípodos planctónicos del grupo de los hipéridos, con la elaboración de dibujos y mediciones que pueden ser usados como manuales o guías de trabajo.

Otro grupo que se viene trabajando es el de los ostrácodos, y que se distribuye a profundidades mayores a 100 metros. Siendo utilizados por la comunidad científica como indicadores en los estudios de biodiversidad, cambio climático y salud de los ecosistemas. Se ha elaborado un listado de las especies que se presentan en el mar peruano, señalando algunas características para su determinación así como su frecuencia y abundancia (Tabla 2).

Tabla 2. Listado de especies de ostrácodos encontrados en el mar peruano.

Nombre científico	Autoridad
1 Subfamily Archiconchoecinae	<i>Archiconchoecia instriata</i> Müller, 1894
Subfamily Euconchoecinae	<i>Euconchoecia aff aculeata</i> (Scott, 1894)
3 Subfamily Halocyprinae	<i>Halocypris inflata</i> Dana, 1849
4 Subfamily Conchoecinae	<i>Alacia alata</i> (Müller, 1906)
5	<i>Conchoecetta giesbrechtii giesbrechtii</i> (Müller, 1906)
6	<i>Conchoecissa imbricata</i> (Brady, 1880)
7	<i>Conchoecia aff magna</i> Claus, 1874
8	<i>Discoconchoecia discophora capitelonga</i> (Müller, 1906)
9	<i>Discoconchoecia tamensis</i> (Poulsen, 1973)
10	<i>Macroconchoecia caudata</i> (Müller, 1906)
11	<i>Metaconchoecia aff acuta</i> (Gooday, 1981)
12	<i>Metaconchoecia inflata lata</i> (Gooday, 1981)
13	<i>Metaconchoecia (Kyrtoecia) kyrtophora</i> (Müller, 1906)
14	<i>Metaconchoecia teretivalvata</i> (Iles, 1953)
15	<i>Mikroconchoecia acuticosta</i> (Müller, 1906)
16	<i>Orthoconchoecia agassizi</i> (Müller, 1895)
17	<i>Orthoconchoecia striola striola</i> (Müller, 1906)
18	<i>Paraconchoecia echinata</i> (Müller, 1906)
19	<i>Platyconchoecia prosadene</i> (Müller, 1906)
20	<i>Porroecia parthenoda</i> (Müller, 1906)
21	<i>Porroecia porrecta pacifica</i> (Claus, 1890)
22	<i>Porroecia pseudoparthenoda</i> (Angel, 1972)
23	<i>Proceroecia decipiens</i> (Müller, 1906)
24	<i>Proceroecia procera</i> (Müller, 1894)

Trabajos presentados al tercer libro de la anchoveta para publicación

- **Ayón P, Nakazaki C. y Guzmán S.** Distribución y Producción de huevos de anchoveta en el mar peruano (4-14 °S) entre 1964-2008.
- **Ayón P.** Variación estacional y anual de la serie de tiempo de los biovolúmenes de zooplancton en el mar peruano (1961-2009).
- **Sánchez S, Delgado E.** Variación estacional y anual de la serie de tiempo de los volúmenes de fitoplancton en el mar peruano (1975-2009).

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Dinámica de las floraciones algales inocuas y nocivas frente a la costa peruana	32	88 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

Se alcanzan los resultados del monitoreo de fitoplancton potencialmente tóxico de Pisco, Chimbote y Sechura, con los Programas de Verificación, Plan de Alerta Temprana, Monitoreo Intensivo y su relación con la presencia de biotoxinas. Así mismo se reporta información sobre las floraciones algales producidas en el mar peruano durante el 2011

+ MONITOREO DE FITOPLANCTON POTENCIALMENTE TÓXICO PROGRAMA DE VERIFICACIÓN

Pisco

Durante el 2011 las concentraciones celulares totales de las especies del fitoplancton potencialmente tóxico variaron entre 220 cel.L⁻¹ en primavera (bahía Paracas) y 1 155 828 cel.L⁻¹ en el verano (bahía Independencia), relacionadas a una Temperatura Superficial del Mar (TSM) de 14,7 y 18,5 °C, respectivamente.

En el verano y otoño se obtuvieron las mayores concentraciones celulares medias. *Pseudo-nitzschia* cf. *delicatissima* destacó por alcanzar un valor de 1 120 480 cel.L⁻¹ en La Pampa, bahía Independencia (2da. quincena-febrero), seguida de *Prorocentrum minimum* que obtuvo 150 800 cel.L⁻¹ en Atenas, bahía Paracas (2da. quincena-enero), ambas especies relacionadas con TSM mayores a 18°C (Fig. 1).

En otoño, las concentraciones celulares medias estuvieron representadas principalmente por *Pseudo-nitzschia pungens* en bahía Paracas-Atenas (2da. quincena- mayo) y en bahía Lagunillas-La Mina (1ra. quincena-abril); además de *Protoperdinium depressum* en bahía Independencia - La Mina, asociadas a TSM de 17,4 y 20,2 °C (Fig. 2).

Figura 1. Variación quincenal de las concentraciones celulares del fitoplancton potencialmente tóxico (cels.L⁻¹) en Pisco durante el verano 2011

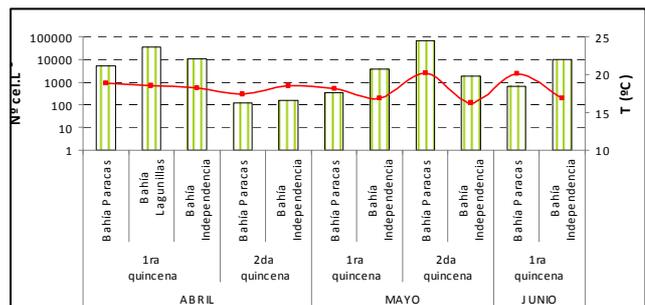
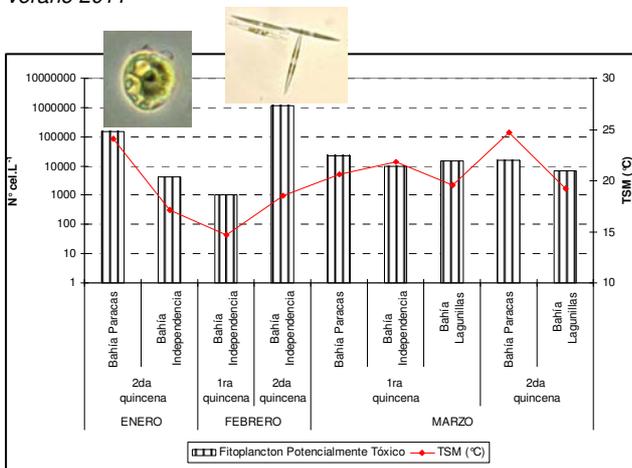


Figura 2. Variación quincenal de las concentraciones celulares del fitoplancton potencialmente tóxico (cels.L⁻¹) en Pisco durante el otoño 2011

Chimbote

Durante este año las concentraciones celulares totales fluctuaron entre 120 cel.L⁻¹ en invierno (Salinas) y 497 015 cel.L⁻¹ en verano (Samanco), relacionadas a una TSM de 14,7 y 18,5 °C, respectivamente. Las altas concentraciones celulares se presentaron en el verano con densidades superiores a los 450 000, asociadas a TSM entre de 17,5 y 19,6 °C. Destacaron *P. cf. delicatissima* (485 500 cel.L⁻¹) y *P. pungens* (449 000 cel.L⁻¹)

Sechura

Las densidades celulares totales durante el 2011 variaron entre 5 y 3 420 cel.L⁻¹ en Chulliyachi en agosto y abril y; relacionadas a TSM de 18,4 y 20,0 °C, respectivamente. *P. pungens* alcanzó densidades máximas 7 400 y 6 800 cel.L⁻¹ en Matacaballo y Chulliyachi en la primera quincena de julio y abril asociadas a TSM de 18,2 y 20,0 °C,

respectivamente; y en Vichayo con 3 310 cel.L⁻¹ destacó el dinoflagelado *D. acuminata* relacionado a una TSM de 22.6 °C, durante la primera quincena de marzo.

+ PLAN DE CONTINGENCIA Y MONITOREO INTENSIVO CHIMBOTE

Se ejecutó en Bahía Samanco Monitoreos Intensivos cada dos días (14 setiembre y 03 octubre 2011), debido a la detección de biotoxinas lipofílicas en El Dorado (Samanco), período donde las abundancias celulares *Gymnodinium* sp. variaron entre 1 300 cel.L⁻¹ (01-F) y 187 980 cel.L⁻¹ (Dhoir SAC), asociadas a un rango de TSM entre 16,5 y 18,3 °C. *Gymnodinium* sp. (cadena) y *P. cf. delicatissima* destacaron con abundancias máximas de 20 980 cel.L⁻¹ (01-C) y 184 000 cel.L⁻¹ (Dhoir SAC), respectivamente. En toda la zona fue notorio el predominio de *Gymnodinium* sp. (cadena) después del 23 de setiembre.

En octubre volvió a ejecutarse Planes de Contingencia en Guaynuná y El Dorado (Samanco) como consecuencia nuevamente de la presencia de biotoxinas lipofílicas. En Guaynuná (11 y 13 de octubre) indicaron valores que no superaron las 860 cel.L⁻¹ y los mayores aportes fueron dados por *P. cf. delicatissima* en la mayoría de las estaciones excepto en la primera fecha cuando *Gymnodinium* sp. (cadena) aportó casi el 90 % del total celular.

En el Dorado (Samanco) este plan se inició el 25 de octubre y continuó hasta diciembre. Las especies que destacaron por superar el 90 % de frecuencia fueron *P. depressum*, *D. acuminata*, *D. caudata*, *Gymnodinium* sp. (cadena) y *P. pungens*; sin embargo en abundancias relativas, *Gymnodinium* sp. (cadena) sobresalió por registrarse entre ESCASO y ABUNDANTE (27 octubre al 14 noviembre) en tanto que *P. minimum* fue ESCASO (2 y 9 de noviembre).

En octubre, los totales celulares variaron de 11 200 (Est. 01-F) a 89 980 cel.L⁻¹ (Est. 01-A), siendo importante los registros de *Gymnodinium* sp. (cadena) en la mayoría de los casos, cuyos valores estuvieron entre 7 860 y 56 280 cel.L⁻¹, en tanto que *Prorocentrum minimum* alcanzó máximos de 31 920 cel.L⁻¹ (Est. 01-A) y 17 880 cel.L⁻¹ en Aquacultivos (Fig. 3).

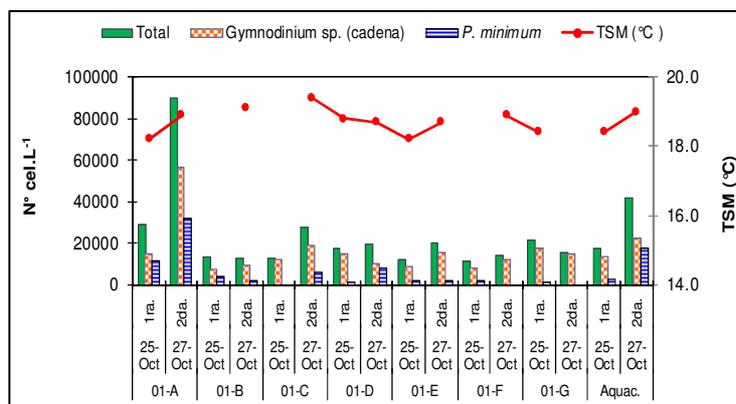


Figura 3. Variación del total de fitoplancton (N°cel.L⁻¹). Plan de Contingencia en El Dorado - Samanco. Octubre 2011

+ FLORACIONES ALGALES

Al igual que en otros años se produjo floraciones algales inocuas en el mar peruano durante el verano y parte del otoño, esta vez con un ligero incremento con respecto al 2010. Se registró un total de 25 eventos producidos por 9 especies, relacionadas a TSM que estuvo en un rango de 14,3 y 24,8°C.

Este año se caracterizó por la presencia de eventos que tuvieron una prolongada permanencia hasta un máximo de 30 días en la zona sur del litoral siendo responsable el dinoflagelado atecado *Cochlodinium polykricoides*.

Callao

Estos eventos de floraciones algales se iniciaron en enero del 2011 asociados a TSM menores a 14,8 °C con la presencia de *Eutreptiella gymnastica* y *Messodinium rubrum*, esta última especie característica de los ambientes de afloramiento (Tabla 1).

En el verano y asociado al incremento de la TSM se hicieron presentes *Heterosigma akashiwo*, *Gymnodinium* sp. y *Cochlodinium polykricoides*.

ESPECIE	LUGAR	FECHA	TSM °C
<i>Eutreptiella gymnastica</i>	Cantolao	07-11 Ene	14,8 °C
<i>Messodinium rubrum</i>	Cantolao	20-Ene	14,3 °C
<i>Heterosigma akashiwo</i>	Carpayo/Cantolao	31Ene-01Feb	24,8 °C
<i>Gymnodinium</i> sp.	Cantolao	07-Feb	16,4 °C
<i>Cochlodinium polykricoides</i>	Cantolao	Abr-May	18,6 °C
<i>Heterosigma akashiwo</i>	Carpayo	28-29 Nov	22,2 °C

Tabla 1. Distribución de las Floraciones Algales Inocuas en el Callao durante el 2011

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Modelado de procesos físicos, químicos y biológicos del Ecosistema de la Corriente de Humboldt.	33	98 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

+ Análisis de la eficiencia computacional del modelo atmosférico WRF. J. Ramos, A. Chamorro.

Se usó el modelo atmosférico Weather Research and Forecasting (WRF), con una resolución inicial de grilla de 30 km, para el preprocesamiento de datos se obtuvieron las variables del ECMWF (2011) y el modelo se configuró para

ejecutarse en el área frente a Perú (100 W-64 W y 10 N-23 S). El máximo periodo de simulación estuvo comprendido en el periodo 1997 – 1999. El análisis del orden de complejidad del modelo es determinado mediante el análisis del tiempo que demora en ejecutarse una simulación al variar ya sea resolución horizontal, el periodo y la amplitud del dominio espacial.

+ Simulación de la temperatura del mar en el sistema de afloramiento peruano utilizando ROMS para el periodo 2000 – 2008. C. Romero, S. Illig, J. Ramos, J. Tam.

Se utilizó la región central del sistema de afloramiento peruano que abarca desde Pisco (13 S) hasta la parte sur de Punta Falsa (7 S). En esta área, el sistema de afloramiento se encuentra en condiciones cuasi homogéneas a lo largo de la costa, por lo que el promedio entre 7 S a 13 S es representativo de la estructura del afloramiento que cruza la costa en la parte central del sistema de corrientes del Perú (PCS) (Penven et. al. 2005). Se utilizaron los datos de World Ocean Atlas 2009 (WOA), CSIRO Atlas of Regional Seas 2009 (CARS). La simulación con el modelo ROMS abarcó una región de 93W - 70W y 5N – 22S, para calcular la temperatura del mar en el periodo de 2000 a 2008 y observar la variación vertical anual promedio, dividiendo la región vertical del océano en 32 niveles sigma (niveles que siguen la topografía de fondo del mar).

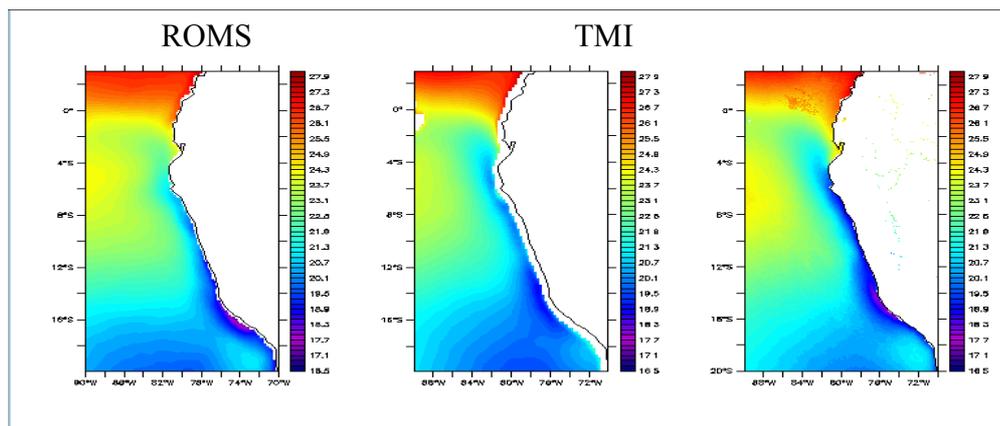


Figura 1. Comparación del promedio anual de la TSM, tomada durante el periodo 2000 – 2008, a la izquierda la simulación utilizando el modelo ROMS, en el centro los datos de satélite TMI (28 km aprox.) y a la derecha los datos de satélite Pathfinder (4km) los valores están en °C, la resolución de ROMS es a 12 km

+ Previsión de efectos de El Niño y la Oscilación del Sur sobre la costa peruana usando un modelo acoplado océano-atmósfera de complejidad intermedia. C. Quispe, S. Illig, J. Ramos.

Un modelo acoplado océano-atmósfera de complejidad intermedia, LODCA, fue empleado para simular las anomalías de las condiciones en el Pacífico Tropical durante periodo 2011. El modelo fue forzado con anomalías del estrés del viento en el periodo 1979-2011. Con el fin de detectar la propagación de las ondas Kelvin hacia el Pacífico Tropical Oriental se calcularon la contribución de las ondas largas ecuatoriales de baja frecuencia (Kelvin y Rossby) de los modos baroclinicos (verticales) 1, 2 y 3, y se analizó retrospectivamente la actividad de las ondas Kelvin. Se observó que durante los primeros 6 meses del 2011, la generación de ondas Kelvin downwelling (cálidas) de modo baroclinico 1 fue debido a la reflexión de ondas Rossby downwelling en el extremo occidental. Así mismo, una previsión del modelo acoplado indica que se esperarían valores ligeramente negativos de la anomalía de la temperatura superficial del mar (TSM), pero dentro del rango de las condiciones neutras en la región Niño 3.4 (170 °E-120 °W, 5°N-5°S) para el periodo estacional Noviembre-Diciembre-Enero 2011/2012. Finalmente una relación empírica entre el Índice Niño 3.4 simulado por el LODCA y el registro de la anomalía de temperatura superficial del mar de Chicama prevé valores por debajo del promedio climatológico de la TSM de Chicama durante el verano austral 2012.

+ Impacto de la circulación ecuatorial en la zona mínima de oxígeno en el norte de la corriente de Humboldt usando el modelo biogeoquímico PISCES. J. Tam, D. Espinoza-Morriberón, R. Oliveros, V. Echevin.

El Norte del Ecosistema de la Corriente de Humboldt presenta una zona de mínimo de oxígeno (ZMO) muy marcada, como resultado de la poca ventilación de sus aguas, un largo tiempo de residencia de sus aguas y del consumo de oxígeno durante el proceso de la remineralización de la materia orgánica. En el presente trabajo, se investigó la influencia de la circulación ecuatorial en la formación de la ZMO que se desarrolla en el mar peruano mediante el modelo biogeoquímico PISCES acoplado con el modelo físico ROMS. Se utilizaron dos condiciones de frontera (SODA y MERCATOR) con diferentes intensidades de corriente en la zona ecuatorial y se compararon los efectos. Se observó que la frontera que poseía una intensidad mayor (SODA) generaba la desaparición de la ZMO cerca al ecuador, mientras que con la frontera MERCATOR la ZMO persistía. Por otro lado, en la zona norte-centro del Perú no se encontraron diferencias en la ZMO generada.

+ Jurel (Trachurus murphyi) y caballa (Scomber japonicus) frente a la costa peruana y su depredación sobre la anchoveta (Engraulis ringens). R. Oliveros-Ramos, D. Espinoza-Morriberón, C. Wosnitza-Mendo, T. Dioses, A. Alegre, C. Quispe-Ccalluari.

Las abundancias del jurel (Trachurus murphyi) y caballa (Scomber japonicus) y su depredación a la anchoveta peruana (Engraulis ringens) fue estimada, en base mensual, para el periodo 1950-2009. El modelo presentado sigue los supuestos de Muck y Sánchez (1987), en donde las migraciones del jurel y la caballa hacia afuera y dentro de la costa son inducidas por la temperatura, los que resultan en diferencias en la superposición de las áreas de distribución del

jurel y la caballa con la anchoveta. Se asumió que la distribución de jurel y caballa con respecto a la costa siguió una distribución gamma, que presenta ventajas fenomenológicas con respecto a la distribución normal, pues tiene soporte en los reales positivos y permite modelar distribuciones tanto simétricas como asimétricas. Los parámetros del modelo fueron estimados a partir de los datos provenientes de los cruceros de evaluación hidroacústica realizados entre 1983 y 2009. El límite del área de distribución de la anchoveta fue también modelado como función de la temperatura, a fin de estimar mejor la fracción de jurel y caballa, potencialmente depredadora de anchoveta. El consumo de anchoveta por jurel y caballa se estimó a partir del cálculo de la disponibilidad de anchoveta y de la ración diaria en relación al peso del pez, obteniendo estimados menores a los de Muck y Sánchez (1987), debido a la disminución de la biomasa potencialmente depredadora y a nuevos cálculos de la fracción de anchoveta en la dieta, observándose que en la última década el consumo de jurel, caballa y aves guaneras presentan magnitudes similares.

+ Modelado ecotrófico multidecadal del Norte del Ecosistema de la Corriente Humboldt. J. Tam, R. Oliveros, D. Espinoza, Y. Romero. .

Se recopilieron series de tiempo multidecadales del Instituto del Mar del Perú: capturas y biomásas de anchoveta, sus depredadores y competidores, así como indicadores ambientales. Las series de tiempo se usarán para parametrizar un modelo ecotrófico multiespecífico del Norte del Ecosistema de la Corriente de Humboldt usando el programa Ecopath with Ecosim (EwE). Además, se incluyeron en el modelo mecanismos de interrelación entre especies y variables ambientales, con el fin de mejorar el ajuste de los datos simulados y observados. Se observó un aumento en la equidad comunitaria antes y después de 1980, aunque manteniéndose la dominancia de anchoveta en el ecosistema. Los grupos funcionales con mayor índice de especies claves fueron: diatomeas, macrozooplancton, anchoveta, jurel y merluza.

4. APOYO A LA EMERGENCIA DEL FENOMENO EL NIÑO

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Determinación experimental en ambientes controlados de los rangos de especies indicadoras	12	57 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

En este proyecto se realizan estudios que coadyuvan a la comprensión y al pronóstico de los efectos biológicos negativos y positivos de los cambios ambientales causados por las fases caliente y fría del ciclo El Niño-Oscilación Sureña (ENSO) en las poblaciones que sustentan pesquerías importantes como es el caso de la anchoveta peruana *Engraulis ringens*.

1. PREPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURA EXPERIMENTAL Y CAPTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE ANCHOVETA VIVA

Durante los tres primeros trimestres del año 2011 (I, II y III) no hubo financiamiento para esta actividad. Finalmente para el IV trimestre la inoperatividad del muelle no permitió la salida de pesca utilizando el BIC SNP2 por lo que se ha tenido que realizar un proceso de servicios por terceros para poder abastecernos del material biológico, proceso que aun esta en marcha

2. PRUEBAS EXPERIMENTALES

1.-Inducción hormonal para el desove y espermiación de anchoveta peruana en cautiverio y obtención de huevos y larvas de anchoveta peruana en cautiverio.-

Las pruebas de inducción fueron realizados durante los 2º y 3º trimestres del 2011 con reproductores de anchoveta provenientes de la pesca de anchoveta viva del año 2010, utilizando Conceptal® (acetato de busserelina) como inductor hormonal, obteniéndose solamente espermiación en los machos.

2.- Tolerancia térmica de estadios primarios de *engraulis ringens* y otras especies

Se evaluó la termotolerancia de juveniles de anchoveta y especies incidentales en la captura de anchoveta viva (Tabla 1) provenientes de la Bahía del Callao. Las respuestas térmicas evaluadas fueron: temperatura crítica máxima (TCMax), temperatura crítica mínima (TCMin) y preferencia térmica aguda (PTA). En TCMax la respuesta final fue la pérdida de equilibrio (PE), en TCMin el coma térmico (CT) y la PTA fue evaluada como la temperatura preferida por los peces en un período de evaluación de dos horas. La PTA indica que los juveniles de anchoveta evaluadas el 2011 y 2010 (19.0 y 19.1 °C respectivamente) tendrían una mayor tolerancia térmica que los adultos (17.9°C) en tanto que *N. crokei* muestra valores similares valores de TC Max y TC Min que juveniles de anchoveta.

Los valores de TC Max. y TC Min. de *Cheilodactylus variegatus* son mayores que anchoveta, a diferencia de los valores de *Paralichthys adspersus* y *Sciaena deliciosa* las cuales presentan valores cercanos a los alcanzados por juveniles de anchoveta.

Tabla 1. Termotolerancia de *E. ringens* y especies incidentales capturadas en la Bahía del Callao. Los valores TCMax, TCMin y PTA mostrados son promedios con la desviación estándar entre paréntesis. Respuestas térmicas no evaluadas están indicadas con SD (sin datos). Se comparan los datos con los obtenidos en años previos.

Año	Especie	n	Respuesta Térmica		
			TC Max.	TC Min.	PTA
2011	<i>Engraulis ringens</i> (juveniles)	20	28.5 (1.3)	4.4 (0.5)	19.0 (2)
2010	<i>Engraulis ringens</i> (juveniles)	54	28.8 (1.3)	4.3 (0.7)	19.1 (2.5)
2006	<i>Engraulis ringens</i> (adulto)	45	28.5 (0.8)	SD	17.9 (1.3)
2011	<i>Normanichthys crockeri</i> (camotillo)	15	28.8 (0.5)	4.4 (0.6)	SD
2011	<i>Cheilodactylus variegatus</i> (pintadilla)	10	SD	5.5 (0.5)	SD
2006	<i>Cheilodactylus variegatus</i> (pintadilla)	8	30.6 (0.5)	SD	SD
2011	<i>Paralichthys adspersus</i> (lenguado)	15	27.3 (1.3)	4.1 (0.5)	SD
2011	<i>Sciaena deliciosa</i> (lorna)	20	29 (0.2)	4.6 (0.6)	SD
2006	<i>Sciaena deliciosa</i> (lorna)	17	29.2 (0.4)	SD	SD

3.-Ensayos de respirometría para el estudio del metabolismo estándar con juveniles y adultos de anchoveta peruana

(1) Periodo de ayuno (adultos y Juveniles)

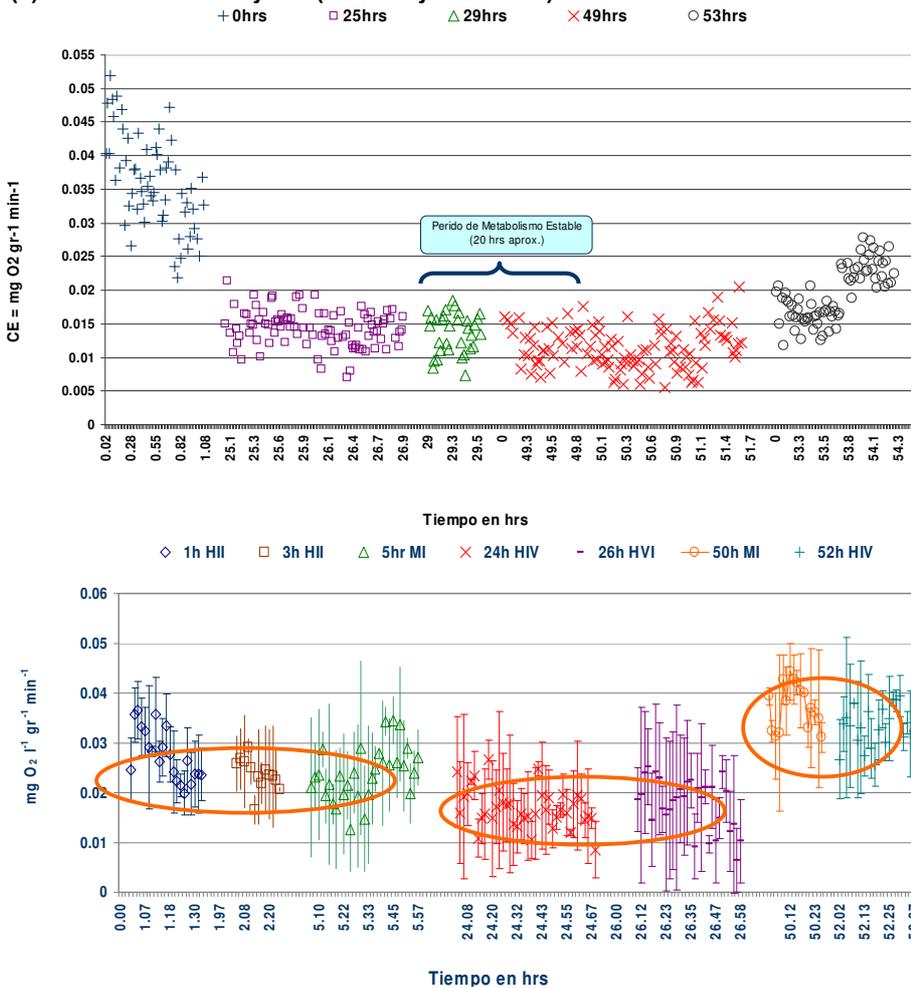


Figura N° 1.

CO Especifico de Anchoveta Juvenil (*Engraulis ringens*) con Diferentes Tiempos de Ayuno (3 a 5 gr de peso húmedo total y 7.5 a 9.5 cm de longitud total) Los juveniles de anchoveta entran en reposo metabólico con actividad rutinaria por un periodo de 6 hrs. puesto que a las 50 hrs. el nivel de consumo de oxígeno específico está notoriamente alto sobrepasando 0.04 mg O₂ l⁻¹ g⁻¹ min⁻¹ de COE por demanda de energía de los organismos (Fig. 1).

Figura. N° 2. CO Especifico de Anchoveta Adulta Hembra (*Engraulis ringens*) con Diferentes Tiempos de Ayuno (27.4 a 44.2 gr PTH, 10.4 A 17.7 PTS y 15 a 17 cm de TT) A 17°C

Las pruebas de determinación del periodo de reposo de los organismos adultos, indican que el periodo más adecuado para realizar las pruebas de CO, sin interferencia de demanda de energía por estado de digestión, es de las 24 hasta las 30 hrs. aproximadamente después de la alimentación, con

lo cual se tendría unas 6 hrs. de disponibilidad de los organismos en reposo (Fig. 2).

(2) Consumo de Oxígeno Estándar (adultos y Juveniles)

Figura N° 3: Consumo de Oxígeno Estándar de Ancheta (*engraulis ringens*) Adultos (PHT = 29.08 ± 2.3 y TT = 11.63 ± 0.95) y Juveniles (PHT = 29.08 ± 2.3 y TT=11.63 ± 0.95) a 17°C

Se observa un comportamiento esperado (Fig. 3), que al incrementar la edad y peso de los organismos el promedio de consumo disminuye por ser el metabolismo más lento, siendo el valor mas alto observado de 0.013 mg O₂, sin embargo el grado de variación también es menor siendo en adultos 0.01 mg de O₂ y de 0.02 mg O₂ en juveniles.

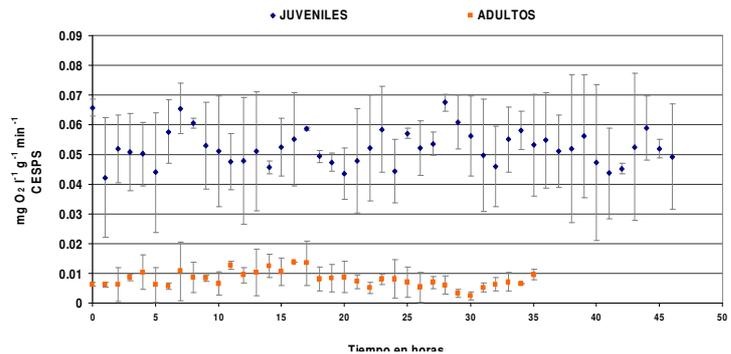
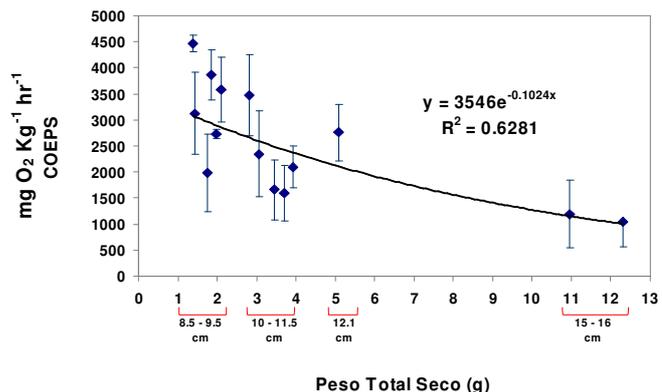


Figura N° 4: Curva de Regresión del Consumo de Oxígeno Estándar Especifico de Ancheta (*Engraulis ringens*) de juveniles y adultos por peso total seco a 17°C

Al observar la curva de regresión del consumo de oxígeno (Fig. 4), como era de esperar se comprueba que este es inversamente proporcional a la masa orgánica de los individuos. Esta curva se construye con individuos desde 8 cm hasta 16 cm de Longitud Total, en procesos de medición del consumo de oxígeno de 60 a 90 minutos por pez.



Para el caso de los valores de consumo de oxígeno específico a condiciones normales y con actividad de rutina, se requiere ampliar la muestra y hacer clases de pesos, estadios de maduración gonadal y sexo. Estos valores de consumos de oxígeno son un primer acercamiento a conocer el Metabolismo Estándar en condiciones de actividad rutinaria a 17°C bajo condiciones controladas de anchoveta.

4. Análisis, redacción y publicación de resultados.

- V. Vera, C. Espinoza, J. Flores y R. Siccha. 2010. Efectos de la temperatura sobre el crecimiento, reproducción y supervivencia de *Engraulis ringens* "anchoveta peruana" en un sistema de recirculación. En elaboración.

- J. Flores y V. Vera. 2011. Variación del volumen en huevos de "anchoveta" *Engraulis ringens* durante su desarrollo embrionario. En elaboración.

- G. Alvarez, J. Flores y V. Vera. 2011. Consumo de Oxígeno Estándar de anchoveta. En elaboración.

5. Actividades de cooperación y capacitación

Con el fin de establecer mecanismos de cooperación conjunta con IFREMER-Francia, a petición de la Oficina de Asuntos Internacionales se propuso como parte de las líneas de interés el "Impacto del cambio climático sobre la fisiología y el metabolismo de ácidos grasos de especies de importancia acuícola", identificando como probable contraparte el Departamento de Fisiología funcional de Organismos Marinos –PFOM del IFREMER

Participación en Curso Internacional de Biología y fisiología de la reproducción en peces y aplicaciones a la reproducción inducida y manejo de semillas. Escuela de Post grado de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Octubre.2011

6. Otros

Informe de actividades de investigación a la Unidad de Acuicultura (a pedido de la dirección científica) donde se analiza el período total de operación del laboratorio de biología experimental-LBE.

En resumen: se informa que el LBE cuenta con un plan de investigaciones aprobado el 2005, el cual se ha avanzado parcialmente debido a que la dirección administrativa real del LBE no estuvo en manos de su personal si no de la dirección de línea (DIAGCAC) así como de la dirección científica (DC) retrasando la implementación del LBE durante un período de 10 años, con un manejo presupuestario negociado mes a mes donde primaba el criterio de "priorización".

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Análisis de sistemas del ecosistema de la corriente de Humboldt.	34	100 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

Opinión científica sobre previsión de efectos de El Niño y la Oscilación del Sur (ENOS) en la costa peruana. C. Quispe, C. Romero y J. Tam

Se usaron tres modelos de previsión de efectos de El Niño y la Oscilación del Sur (ENOS) frente a la costa peruana. El primer modelo fue empírico basado en el volumen de agua cálida (VAC) del Pacífico Ecuatorial, el segundo fue modelo de red neuronal artificial (RNA) y el tercero fue el modelo probabilístico basado en tablas de contingencia (TC). La variable prevista fue el Índice de Oscilación Peruano (IOP), basado en temperaturas superficiales del mar de las estaciones costeras del IMARPE, actualizado hasta el mes de Octubre del 2011.

El modelo VAC prevé en promedio condiciones cálidas entre noviembre y diciembre 2011 y condiciones neutras entre enero y marzo 2012, por otro lado el modelo RNA prevé en promedio condición neutra en noviembre 2011, condición cálida en diciembre 2011, y condiciones neutras entre enero y marzo 2012, finalmente el modelo basado en TC prevé probabilidades de 4 % fría, 92 % neutra y 4 % cálida para noviembre-diciembre-enero 2011/2012 (NDE).

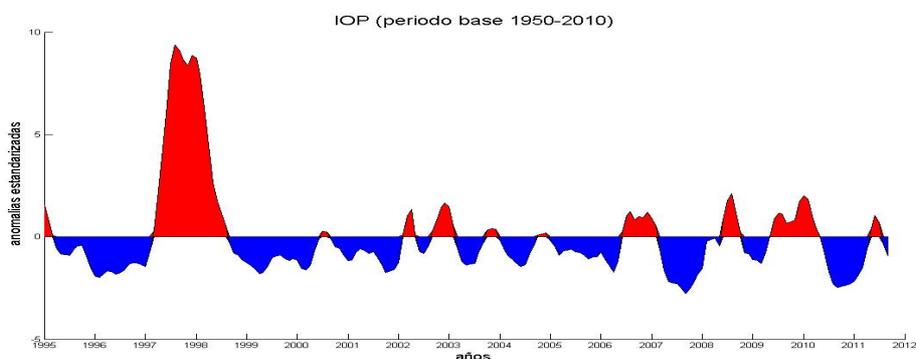


Fig. Variación interanual del Índice de Oscilación Peruano (IOP) hasta el trimestre ASO

5. INVESTIGACIONES EN ACUICULTURA Y BIOTECNOLOGIA

OBJETIVO ESPECIFICO	N° Obj. Especifico	Porcentaje de Avance
Investigaciones en Patobiología Acuática	37	89 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. INVESTIGACIÓN DE PARÁSITOS QUE AFECTAN EL PROCESAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS PESQUEROS.

En el período enero – diciembre 2011 se analizaron las siguientes especies: caballa *Scomber japonicus peruanus* (9), jurel *Trachurus picturatus murphyi* (37), perico *Coryphaena hippurus* (4), pejerrey *Odontesthes regia regia* (8) y cangrejo peludo *Cancer setosus* (91), todos ellos provenientes del terminal pesquero del Callao.

Tanto la caballa como el jurel presentaban, en el hígado, elevada prevalencia del coccidio *Eimeria* sp.; en la caballa la prevalencia fue de 66,8% y en el jurel de 97,3%. Además, se encontró larvas del cestodo *Tentacularia coryphaenae* en músculo de jurel (20,0%) y larvas del nematodo zoonótico *Anisakis* sp. en la cavidad visceral de la caballa (66,7%).

En el músculo somático del perico, se encontró el cestodo *Tentacularia coryphaenae*, en el 25,0% de las muestras. Este parásito tiene un efecto antiestético que ocasiona el rechazo de este preciado producto. Además el 75,0% de estas muestras presentaron larvas del nematodo zoonótico *Anisakis* sp. en la cavidad visceral.

En el pejerrey se halló, en el músculo, el mixosporidio *Kudoa sarmientae* con una prevalencia del 50,0%, ocasionando la histólisis muscular.

En el cangrejo peludo *Cancer setosus* se encontró elevada prevalencia (85,7%) de metacercarias (Fig. 1), con una densidad variable de 4 a 49 metacercarias en el tejido muscular de los quelípedos.

2. INVESTIGACIÓN DE LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS QUE AFECTAN A LOS CULTIVOS EXPERIMENTALES QUE SE REALIZAN EN IMARPE

Durante el período de enero a setiembre se tomaron muestras de diez lenguados del proyecto Fincyt “Producción de semilla de lenguado *Paralichthys adspersus* en cautiverio”. A todas las muestras se les hizo análisis bacteriológico, parasitológico e histopatológico.

Los signos patológicos externos más evidentes fueron la palidez de las branquias y la presencia de hemorragias petequiales en el pedúnculo caudal, en la aleta caudal y en el lado ciego del cuerpo. Internamente, se observó ascitis en la cavidad visceral en una de las muestras.

Los análisis bacteriológicos resultaron negativos; los exámenes parasitológicos revelaron la presencia de parásitos externos e internos y los estudios histopatológicos la presencia de parásitos y de anomalías en diversos órganos. Externamente, se encontró al ciliado *Trichodina* sp. en branquias y piel; al monogeneo *Entobdella* sp. en piel y al copépodo *Chondracanthus* sp. en la cara interna y base del opérculo. El monogeneo *Entobdella* sp. y el ciliado *Trichodina* sp. fueron los que predominaron con una prevalencia de 50,0 y 40,0% respectivamente.

Internamente, se hallaron los siguientes parásitos: en la vesícula biliar al mixosporidio *Ceratomyxa* sp.; en el intestino a larvas del cestodo *Scolex pleuronectis*, larvas del nematodo *Contraecaecum* sp. y especímenes adultos del digeneo *Prosohynchoides* sp.; en el peritoneo, larvas juveniles del acantocéfaló *Corynosoma* sp. y larvas del cestodo *Lacistorhynchus tenuis*; en los túbulos renales al mixosporidio *Chloromyxum* sp. y en el ovario la fase adulta de la hembra del nematodo ***Philometra* sp.** (Fig.). De estos parásitos, la mayor prevalencia correspondió al mixosporidio *Ceratomyxa* sp. que fue de 100,0%.

El examen histopatológico reveló la presencia de gran cantidad de centros de melanomacrófagos (CMM) en el riñón y el bazo. También se detectó en algunos especímenes, deformación y telangiectasia en las lamelas branquiales; hiperplasia en la pared de la vesícula biliar asociada a la presencia del mixozoo *Ceratomyxa* sp. y bloqueo de los túbulos renales y de la vesícula urinaria en los especímenes parasitados con el mixosporidio *Chloromyxum* sp. En este estudio también se observó fases inmaduras del nematodo ***Philometra* sp.** en la cavidad visceral, en la lámina propia del intestino (Fig.) y en el parénquima esplénico.



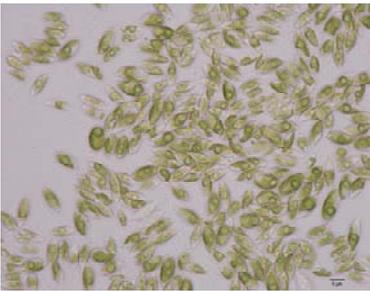
Banco de Germoplasma de Recursos Acuáticos	40	45 %
--	----	------

RESULTADOS PRINCIPALES:

Para el 2011, el área se trazó, las siguientes actividades:

- 1.- Obtención y mantenimiento de cepas.
- 2.- Obtención de polvo algal.
- 3.- Análisis de lípidos totales y pigmentos clorofílicos.

1.- **Las cepas obtenidas y codificadas** programadas fueron 5 de las cuales se logró concluir satisfactoriamente con 4, estas son: *Scenedesmus dimorphus*(IMP-LBA-017), *Ankistrodesmus* sp,(IMP-LBA-020), *Chlorella vulgaris* (IMP-LBA-024) y *Cochlodinium* sp.(IMP-LBA-022), todas de diferentes regiones del país, realizándose pruebas bioquímicas y fisiológicas para corroborar la determinación del grupo al que pertenecen.

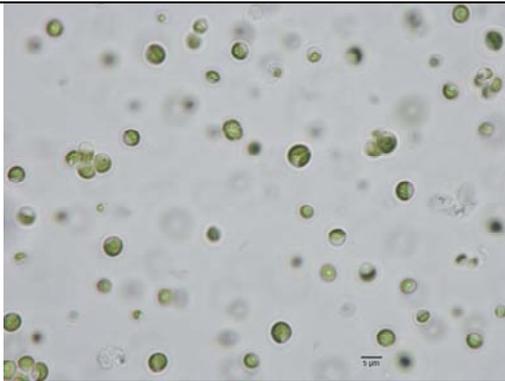


Nombre científico *Scenedesmus dimorphus*
código de cepas IMP-LBA-0017

Clasificación

Descripción taxonómica
Reino: planta, vegetal
División: Chlorophyta
Clase: Chlorophyceae
Orden: Chlorococcales
Familia: Scenedesmaceae
Genero: Scenedesmus (Meyen, 1829)
Especie: *Scenedesmus dimorphus*

Condiciones de cultivo:
Medio: Chu
PH: 8-8.5
Temperatura: 25°C
Lux: 2000 lux
Tamaño: 10 micras longitud
5 micras ancho



Nombre científico *Chlorella vulgaris*
código de cepas IMP-LBA-0024

Clasificación

Descripción taxonómica
Reino: planta, vegetal
División: Chlorophyta
Clase: Chlorophyceae
Orden: Chlorococcales
Familia: Oocystaceae
Género: chlorella
Especie: *Chlorella vulgaris* (Beijerinck, 1890)

Condiciones de cultivo:
Medio: Chu
PH: 8-8.5
Temperatura: 25°C
Lux: 2000 lux
Tamaño: 4-5 micras l

2.- **Para la obtención de biomasa seca algal** es necesario contar con el flujo de producción completa de microalgas, desde el cultivo inicial hasta el masivo en biorreactores. Durante el presente año, la producción de biomasa programa fue con 5 cepas (*Isochrysis galbana*, *Nannochloris maculata*, *Tetraselmis contracta*, *Nannochloropsis oculata* y *Nannochloropsis* spp) de las cuales solo se trabajó con 3 (*Nannochloropsis oculata*, *Nannochloropsis* spp, e *Isochrysis galbana*) llegando a obtener solo 110g de biomasa seca aún sin procesar, de los 450g programados para este año. El retraso se debió a la falta de mantenimiento de los equipos como; la centrifuga de limpieza manual y el liofilizador.

Sin embargo, la producción de cultivo de microalgas en ambiente controlado y masivo, para los laboratorios que lo solicitaron durante todo el año como; Laboratorio de Cultivos Marinos (Moluscos y Peces), Biología Experimental, Alimento Vivo (rotíferos) y Biotecnología Acuática, se detallan, por cepa en la siguiente tabla, llegando a una producción de 14,972.00 litros de los 70,200L programados para este año, debido a la disminución de requerimiento de los distintos laboratorios. Por encargo de la Dirección General, el Área de Biotecnología dejó de ser responsable del Laboratorio de Cultivo de Microalgas a partir del mes de noviembre.

Produccion Entregada en litros por cepas								
2011	T-iso	Chg	Ph	Na	Np	Vírr	Tc	TOTAL (L)
ene-11	56	280	84	348	840	1000		
feb-11	456	280	84	348	840	400		
mar-11	56	280	84	848	840			
abr-11	56		84	1398	840		500	
may-11	56		84	348	840			
jun-11	56		84	348	840			
jul-11			84	24	252			
ago-11	84	28	84	168	252			
sep-11	56	56	84	72	168		6	
oct-11	56	56	84	72	168		12	
nov-11	56	56	84	72	168		12	
Total	988	1036	924	4046	6048	1400	530	14972

3.- Los análisis de lípidos totales y pigmentos clorofílicos de las cepas microalgas programadas como actividad, se muestran en la tabla N°1 y tabla N° 2 respectivamente. Estos fueron realizados durante el primer trimestre, debido a problemas de mantenimiento de los equipos especializados.

Tabla N°1: Análisis de lípidos totales de las 5 cepas microalgales evaluadas.

Fecha	Cepa	Código de cepa	% Lípidos Totales	
06/01/2011	Np	Np254	47.02%	
26/01/2011		Np252	45.00%	
08/02/2011		Np287	40.60%	
10/02/2011		Np286	42.34%	
02/03/2011		Np252	42.37%	
17/03/2011		Np268	27.52%	
17/03/2011		Np271	26.38%	
17/03/2011		Np273	24.90%	
17/03/2011		Np280	37.45%	
17/03/2011		Np283	38.61%	
17/03/2011		Np285	40.86%	
11/01/2011		IMP-LBA-009	Virr260	18.65%
17/02/2011			Virr301	14.85%
17/03/2011			Virr259	10.47%
17/03/2011	Virr261		13.21%	
17/03/2011	Virr263		16.07%	
17/03/2011	Virr264		20.24%	
17/03/2011	Virr265		19.88%	
17/03/2011	Virr266		18.29%	
14/03/2011	IMP-LBA-011		Iso295	17.06%
14/03/2011			Iso296	18.61%
14/03/2011		Iso297	18.15%	
14/03/2011		Iso298	17.39%	
14/03/2011		Iso299	17.20%	
14/03/2011		Iso300	16.40%	
14/03/2011	Chg	Chg245	8.71%	
14/03/2011		Chg246	12.42%	
14/03/2011		Chg247	12.67%	
14/03/2011		Chg248	12.75%	
14/03/2011		Chg249	12.77%	
14/03/2011		Chg250	11.80%	
14/03/2011	IMP-LBA-001	Tc237	7.71%	
14/03/2011		Tc237	8.09%	
14/03/2011		Tc238	8.00%	
14/03/2011		Tc238	7.98%	

La evaluación de lípidos totales sirve como herramienta para la selección de cepas con alto potencial lipídico. Posterior a ello, los análisis cromatográficos, permiten determinar los ácidos grasos presentes en éstas. Los resultados obtenidos, sumados a las condiciones de cultivo a las que se someten estos microorganismos, justifica la aplicación a la cual serán derivadas con fines diversos.

Tabla N°2: Determinación de contenido clorofílico de las diferentes cepas microalgales del Banco de Germoplasma de Organismos Acuáticos.

La presencia de los diferentes tipos del pigmento clorofílico permite evaluar el perfil fitoquímico de la especie, los mismos que contribuye a situar a la especie a nivel de género y especie.

Fecha	Cepa codificada	Clorofila A (µg/mL)	Clorofila B (µg/mL)	Clorofila C (µg/mL)
28/02/2011	IMP-LBA-009	8.14	2.59	0.00
07/03/2011	IMP-LBA-009	3.89	1.05	0.08
07/03/2011	IMP-LBA-016	7.33	2.46	0.15
23/03/2011	IMP-LBA-016	0.73	0.27	0.06
07/03/2011	IMP-LBA-011	5.82	0.00	1.77
23/03/2011	IMP-LBA-017	0.11	0.05	0.03
	Cepas sin codificar			
23/03/2011	<i>Scenedesmus</i> sp	0.57	0.16	0.00
23/03/2011	<i>Eutreptiella gymnastica</i>	3.14	2.23	0.00

6. CENTRO DE INVESTIGACION ACUICOLA ALEXANDER VON HUMBOLDT

OBJETIVO ESPECIFICO	N° Obj. Especifico	Porcentaje de Avance
Investigaciones Acuicolas en Organismos de importancia económica	36	80 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. CULTIVO DE ALIMENTO VIVO

Aplicación de probióticos en el cultivo de organismos marinos

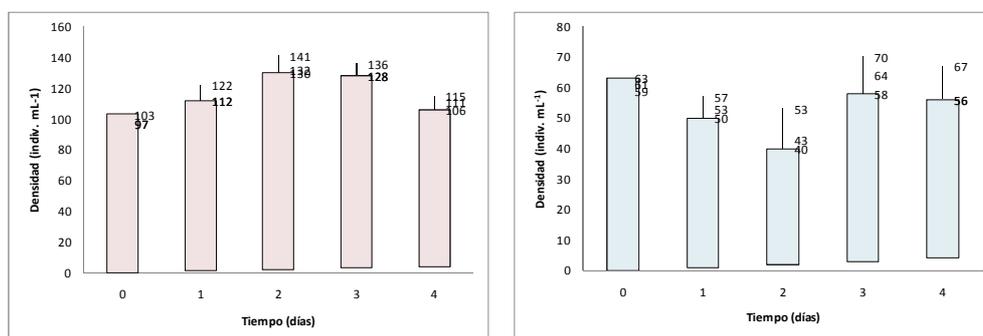
Se realizó la activación del conglomerado probiótico comercial denominado GEL-NB compuesto por 2 especies de bacterias, *Lactobacillus acidophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*. Para lo cual la suspensión bacteriana (107 ufc) fue sembrada en diferentes medios de cultivo, agar MRS, caldo MRS y una suspensión a base de azúcar común.

Asimismo, se realizó el mantenimiento y activación de 3 conglomerados bacterianos con los cuales ya se contaba del año anterior: ABY-3, ABT-5 y EM (effective microorganism).

Se aplicó el conglomerado GEL-NB en el cultivo del rotífero *Brachionus sp.*, cepa Chilca, realizándose ensayos en tanques de 180 litros, utilizándose 100 y 50 mL de probiótico, el que se aplicó durante 4 días consecutivos a fin de evaluar el rendimiento poblacional de los rotíferos.

En la prueba con 100 mL, la densidad inicial fue 99 ± 3.46 y la final 111 ± 4.51 , mientras que con 50 mL se obtuvo 61 ± 2.00 y 60 ± 6.35 respectivamente (fig.1 a y b)). La temperatura promedio de trabajo fue de 26 °C. En general se observó que el rendimiento poblacional no se vio afectado, pero no se observó un incremento sustancial a los 4 días.

Figura 1. Crecimiento poblacional del rotífero *Brachionus sp.*, utilizando 100 mL (a) y 50 mL (b) del conglomerado *Lactobacillus acidophilus* y *L. bulgaricus*.



Así mismo se realizó un ensayo utilizando diferentes conglomerados probióticos en el cultivo del rotífero *Brachionus sp.*, cepa Chilca, cada tratamiento con 3 réplicas: GEL-NB (combinación de *Lactobacillus acidophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*), ABY-3 (*Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus*) y EM-1 (effective microorganism, bacterias ácido lácticas, fototrópicas y levaduras), los cuales fueron suministrados por 4 días a un volumen de 50 mL.

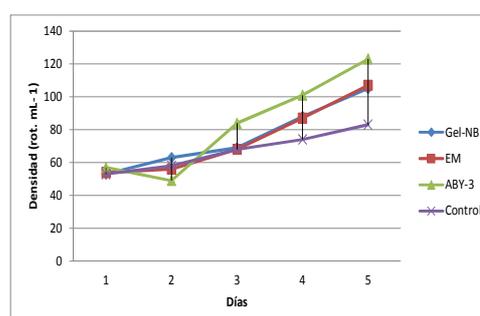
El cultivo se realizó en tanques de 180 litros con agua de mar filtrada y esteril a 25°C de temperatura. El alimento de los rotíferos fue la formula S.parkle.

Tabla 1. Estimados ($M \pm DS$) de la densidad final (indiv.mL⁻¹), Tasa de crecimiento (TC) (día⁻¹) y Productividad (R) (rot.L⁻¹.día⁻¹), obtenidas en el cultivo del rotífero *Brachionus sp.*, cepa Chilca, Perú, con diferentes conglomerados probióticos.

Tratamientos	Gel NB	E.M	ABY-3	Control
D.final	105	107	123	81
TC	0.17	0.17	0.19	0.11
R	13000	13250	16250	7500

Los resultados se muestran en la tabla 1, fig.2, observándose que el conglomerado ABY-3, presentó mejores resultados en cuanto a tasa de crecimiento y productividad, así mismo el tratamiento control sin probiótico presentó una productividad más baja, que los tratamientos con probióticos.

Figura 2. Crecimiento poblacional (indiv.mL⁻¹) del rotífero *Brachionus sp.* "Cayman", cepa Chilca, utilizando diferentes conglomerados probióticos.



2. CULTIVO DE LENGUADO (*Paralichthys adspersus*)

Durante el año 2011, se tuvo un grupo de ejemplares acondicionados en un tanque de 1500 L, fuera de los sistemas de recirculación, para llevar a cabo las experiencias correspondientes a la meta científica.

En tal sentido, con este grupo de reproductores se realizó la evaluación y seguimiento mensual de la maduración gonadal en hembras y machos. En la alimentación se utilizó anchoveta congelada en raciones interdiarias de 3% de la biomasa corporal. Se controló diariamente, los recambios de agua y las mediciones de los parámetros físico químico como temperatura, pH y oxígeno disuelto.

De acuerdo al seguimiento realizado se han observado en fresco los distintos estado de maduración del desarrollo ovocitario de las hembras, inmaduro (menor de 100 μ), inicio de maduración o pre-vitelogénicos (100 a 250 μ), en maduración ó vitelogénico (200 a 350 μ), maduro o maduro avanzado (300 a 750 μ) e hidratado (mayor a 750 μ). En los machos la fluidez del esperma al presionar la cavidad abdominal y se midió el volumen total obtenido de cada muestra.

De las observaciones realizadas a tres hembras identificadas con los códigos N° 78451, 79491 y 76966, dos de ellas alcanzaron el máximo desarrollo de ovocitos a partir de mayo y se mantuvo por encima de 400 μ , hasta final del año (fig 3)

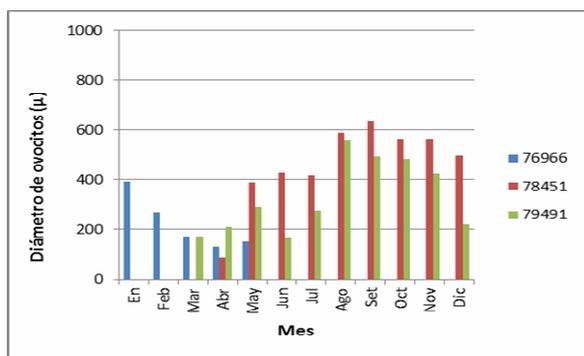


Fig. N°3. Desarrollo de ovocitos de tres hembras de *P. adspersus*.

El seguimiento mensual de la madurez gonadal permitió inducir a las hembras N° 78451 y 79491 mediante inyección hormonal con ovocitos mayores a 500 μ de diámetro, para tal efecto se utilizó la Hormona Luteinizante - Hormona Liberadora (LH-RH) a una concentración de 75 mg/kg, a las 24 horas posteriores a la inducción se canuló a las hembras con la finalidad de evaluar el estado del desarrollo del ovocito, luego de 24 horas más, se encontraron a los ovocitos hidratados momento en el cual se realizó el masaje abdominal para obtener los ovocitos y luego el esperma de los machos para realizar la fecundación artificial.

Se obtuvo entre 71,453 y 125,971 huevos totales con un porcentaje de eclosión promedio de 79 %, el diámetro promedio de los huevos fue de 861.13 μ . Los huevos colectados se colocaron en un tanque de 300 L, a una temperatura de 18°C, para su incubación. La eclosión se produjo a las 45 horas posteriores al desove, naciendo larvas con saco vitelino con una talla promedio de 1,2 mm.

Con la finalidad de evaluar la calidad de huevos y larvas, se tomaron muestras de 2 g de huevos recién fecundados y larvas eclosionadas; para evaluar el porcentaje de lípidos totales en base a un análisis gravimétrico con la utilización de solventes como hexano y metanol, realizado por el Laboratorio de Instrumentación Analítica del área de Biotecnología. El resultado obtenido para la hembra N° 78451 fue de 14.55 % en huevos y de 11.90 % en larvas y para la hembra N° 79491 fue de 19.68 % en huevos y 14.60 % en larvas.

+ Proyecto IMARPE – FINCyT

En relación al proyecto "Producción de semilla del Lenguado *Paralichthys adspersus* en cautiverio: I Mejoramiento de la calidad y cantidad de desoves"/ Contrato N° 051-FINCYT-PIBAP-2009; las actividades relacionadas al presente año estuvieron orientadas a la ejecución de las actividades para la culminación de proyecto, para lo cual en el cuarto trimestre del año se concluyó con la elaboración del informe técnico final, el informe financiero para el cierre de la cuenta del proyecto y la firma de la segunda adenda para finalizar el mismo.

En tal sentido, el presente proyecto permitió la formación de un nuevo plantel de reproductores de lenguado conformado por 92 ejemplares distribuidos en cuatro módulos de sistemas de recirculación independientes para su acondicionamiento al cautiverio, manejándose los parámetros físico-químicos del agua de cultivo. Se aplicó un programa de fotoperiodo y termoperiodo para la maduración gonadal, una vez alcanzada la maduración avanzada las hembras fueron inducidas al desove mediante inyección hormonal con la finalidad de desencadenar las puestas. El proceso de aplicación de fotoperiodo y temperatura permite la manipulación de las puestas fuera de la época del desove y la programación de las mismas durante el año.

Se realizaron los primeros ensayos en criopreservación de espermatozoides de lenguado, para tal propósito se evaluó la calidad del esperma en base a la motilidad, velocidad, viabilidad y concentración, así como también la toxicidad de 4 crioprotectores para su utilización en los ensayos de criopreservación.

En relación a los desoves el número promedio de huevos viables fue de 78,077 por kilogramo de hembra, con un diámetro promedio de $901.28 \pm 74.4 \mu$. La fecundación promedio fue de $75.17 \pm 15.39 \%$. A una temperatura entre 15 y 16 °C, se obtuvo el mayor número de huevos viables. La eclosión de los huevos fue del 87 %, se produjo a las 48 horas a una temperatura de $18.07 \pm 0.21^\circ \text{C}$, durante la etapa larval el porcentaje de mortalidad acumulada fue de 20 % el día 12 de cultivo larval.

Se evaluó la calidad de huevos y larvas en relación al porcentaje de ácidos grasos (DHA y EPA), presentes en las muestras por medio de cromatografía de gases, encontrándose para los huevos entre 14 y 21 % y para larvas entre 11 y 15%.

De la experiencia realizada en el proyecto se tiene en revisión un artículo científico titulado: “Broodstock rearing of fine flounder *Paralichthys adspersus* (Staindachner, 1867) using recirculation aquaculture system” y un compendio metodológico de las técnicas utilizadas en el desarrollo de las actividades del proyecto.

3. AMPLIFICACIÓN CRUZADA DE MARCADORES MOLECULARES DE *Argopecten irradians* Y *Nodipecten subnodosus* EN CONCHA DE ABANICO, *Argopecten purpuratus*

Se detalla los avances logrados en la amplificación cruzada de marcadores moleculares de otras especies de bivalvos en la concha de abanico. Se trabajó con 3 pares de cebadores. De los cuales, solo el par ITS-AI amplifica bien, pero dentro de un rango de tamaño no esperado. Los otros cebadores el AIRR1 (de *A. irradians*) amplifica pobremente y el NsubA235 (de *N. subnodosus*) no presentó amplificación. Los resultados obtenidos con el marcador AIRR1 muestran la potencialidad que tienen los marcadores moleculares obtenidos para *A. irradians* para amplificar exitosamente segmentos de ADN sintéticos en *A. purpuratus*

4. DESOVE Y DESARROLLO LARVARIO DE ERIZO

Durante este año se mantuvo en cultivo semillas de erizo logradas del desove anterior, en esta etapa las semillas vienen siendo alimentadas con la macroalga *Ulva sp* y se registraron datos fisicoquímicos del sistema de cultivo, la temperatura promedio fue de 18 °C, el pH de 7,5 y OD 85%. Los ejemplares juveniles tienen una longitud promedio de 3,5 cm. (figura 1). Dichos experimentos deberán aportar información que permita proporcionar las bases científicas para orientar el establecimiento exitoso del cultivo del erizo rojo en el Perú

Fig 1. Juveniles de erizo, log. Promedio de 3,5 cm Colecta de reproductores de erizo rojo Ovocitos rodeados de espermatozoides



Obtención de reproductores

Las áreas de colecta de los ejemplares adultos de *L. Albus* se realizaron en punta Ceniceros (S 15 23.655 W 75 09.407) en San Juan de Marcona en la Región Ica, los puntos de colecta se georreferenciaron con un GPS eTREX,

Inducción al desove y fertilización

Se inyectó 5 - 8 ml de una solución de Cloruro de potasio (KCl) a 0,5 M a cada erizo directamente a la cavidad celómica y se colocan en posición aboral sobre vasos transparentes con agua de mar filtrada a 1 µm y esterilizada.

Para efectos de la fecundación de los ovocitos se procedió a fecundar con una relación óvulos: espermatozoides de 1:100, obteniéndose un porcentaje de fecundación aproximadamente del 90%. Este proceso comprende alrededor de 22 días. Se registró los parámetros, en el cual se consideraron los promedios de cada uno, por semana en donde la temperatura fue $T^{\circ} = 20.7^{\circ} C$ y $pH = 7.8$.

A partir de este tiempo las larvas comenzaron a comer una dieta a base de *Isochrysis galbana* y *Chaetoceros gracilis* a una densidad de 30.000 cel/ml. Desde los 20 días las larvas tuvieron una tendencia a permanecer en el fondo de los tanques, levantándose por breve tiempo cuando se realizaba el cambio del agua.

Las larvas que se encontraban próximas a la metamorfosis se pueden observar que reabsorbían rápidamente los brazos y también reducían considerablemente su tamaño, no sólo por el acortamiento de los brazos, sino también por una reducción de todo su contorno, comenzando a tomar la forma de un erizo.

5. BACTERIAS BENÉFICAS CON POTENCIAL PROBIÓTICO

Durante el año 2011, se realizó 05 muestreos a 05 *Paralichthys adspersus*, con la finalidad de adquirir toda la población bacteriana del intestino y del estómago para realizar la selección de posibles bacterias benéficas de la flora intestinal del pez.

MUESTREO DEL LENGUADO *Paralichthys adspersus* 2011

Muestreo	Fecha	Sistema	Tanque	Código	Peso g	Talla cm.	Sexo
1°	18/01/2011	2	2	887684	644.0g	40,5	Hembra
2°	25/01/2011	1	1	904100	595.9g	33,5	Hembra
4°	08/03/2011	4	2	936504	387.0g	33,0	Hembra
5°	29/03/2011	4	1	935659	490.0g	34,5	Macho
6°	07/04/2011			1095719	537.0g	33,5	Macho

Tabla 1. Resultado de la identificación de bacterias del 1° muestreo Lengado *Paralichthys adspersus* 18/01/2011

Medio Cultivo	de	Órgano Aislado	Bacterias Aerobias	Porcentaje de Identificación.	Medio Cultivo	de	Organo Aislado	Bacterias Aerobias	Porcentaje de Identificación.
Agar TCBS		Intestino	<i>Aeromona hydrophila</i>	Aceptable Identificación 99.9 % T= 0.65	Agar Marino		Intestino	<i>Vibrio alginolyticus</i>	Aceptable Identificación 99.9 % T= 0.79
Agar TCBS		Intestino	<i>Aeromona hydrophila</i>	Aceptable Identificación 99.9 % T= 0.65	Agar GSP		Estómago	<i>Aeromona hydrophyla</i>	Aceptable Identificación 99.9 % T= 0.64
Agar GSP		Intestino	<i>Aeromona hydrophila</i>	Aceptable Identificación 83.8 % T= 0.65	Agar GSP		Intestino	<i>Aeromona hydrophyla</i>	Aceptable Identificación 83.8 % T= 0.86
Agar TCBS		Estómago	<i>Aeromona hydrophila</i>	Aceptable Identificación 99.9 % T= 0.77	Agar TCBS		Estómago	<i>Shewanella putrefaciens</i>	Aceptable Identificación 99.9 % T= 1.00
Agar TCBS		Estómago	<i>Vibrio alginolyticus</i>	Aceptable Identificación 99.8 % T= 0.84	Agar TCBS		Intestino	<i>Vibrio alginolyticus</i>	Aceptable Identificación 69.6 % T= 0.71
					Agar Cetrimide		Intestino	<i>Chryseomonas luteola</i>	Aceptable Identificación 99.9 % T= 0.76
					Agar Cetrimide		Estómago	<i>Chryseomonas luteola</i>	Aceptable Identificación 99.9 % T= 0.76

Tabla 2. Bacterias Gram Negativas y Porcentaje de Identificación del Sistema API 20N (4to Muestreo)

En este 2° trimestre, se logró aislar e identificar 12 cepas bacterianas extraídas del estómago e intestino del Lengado *Paralichthys adspersus*, posteriormente realizamos la selección antibacterianas de las especies obtenidas

En este 3° trimestre, se logró aislar e identificar 22 cepas bacterianas extraídas del estómago e intestino del Lengado *Paralichthys adspersus*, realizamos Antibiogramas a todas las cepas aisladas del 5to muestreo porque presentaron cierta infección en el tanque de cultivo por parasitos . Posteriormente también se realizó la prueba de antagonismo enfrentando las bacterias aisladas a la cepa patógena *Yersinia ruckeri*(aislada de trucha Huancayo- Perú) .

Tabla 3. Resultado de Antibiograma realizada a la cepa GPS N°1 Estómago CRMRS del 5° Muestreo Lengado *Paralichthys adspersus*

Antibiótico	Abreviatura	Tamaño	Resultado
Amoxicilina	Amx	170mm	Resistente
Oxitetraciclina	OTC	250mm	Resistente
Florfenicol	FFC	90mm	Resistente
Ac. Oxolinico	Ac. Ox	180mm	Resistente
Ormetroprim	OTP	180mm	Resistente
Trimetroprim	Tm	300mm	Resistente

En este 4° trimestre, se procesó 16 cepas bacterianas del 6° muestreo del Lengado *Paralichthys adspersus*. También se procedió a realizar a las 75 cepas obtenidas de los diferentes muestreos la prueba de Antagonismo confrontándolas con 3 cepas patógenas ATCC donadas por El Instituto de Acuicultura de la Universidad de Santiago de Compostela: *Aeromona salmonicida*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Flavobacterium*, para verificar la respuesta cualitativa antagónica requisito indispensable para ser potencial probiótico.

CONCLUSION: De las 75 de cepas nativas del lengado *Paralichthys adspersus* frente a las tres bacterias patógenas aisladas de Rodaballo como son: *Aeromona salmonicida*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Flavobacterium*) solo una bacteria nativa presentó actividad antagónica

7. INVESTIGACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS AMBIENTES ACUÁTICOS Y BIODIVERSIDAD

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Evaluación de la Calidad Ambiental.	41	95 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

Durante el año 2011 se evaluó la calidad el ambiente marino en áreas costeras, cuenca baja de los ríos que desembocan en el mar. 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, Callao, Ancón, Cañete, Chorrillos, San Bartolo Pucusana, Pisco y otras áreas costeras consideradas en la Red de Monitoreo Ambiental del IMARPE.

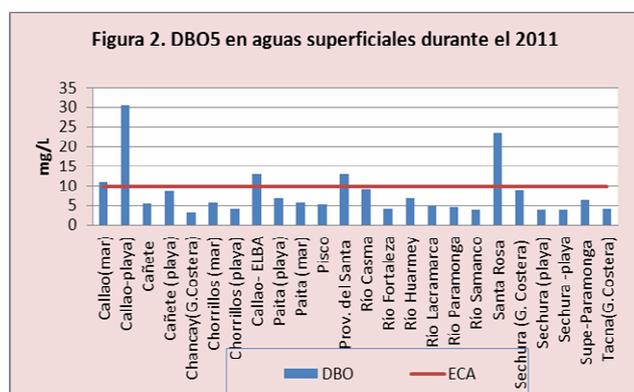
1. Evaluación de la calidad microbiológica en aguas superficiales en la costa peruana.

La calidad microbiológica en el 2011 en las áreas costeras, presento diferentes niveles de concentración registrándose los mayores valores de coliformes totales y termotolerantes con máximo valor de 8×10^6 NMP/100ml en la zona costera del Callao, influenciado por las descargas de los colectores presentes en la zona, muy superior a lo encontrado en las otras áreas costeras evaluadas. Las bahías de Santa Rosa, Huacho, Carquín, Chancay, Chimbote y Huanchaco presentaron valores mayores 10^4 NMP/100ml. Las áreas Paita, Coihscoc, San Bartolo y presentaron valores de 10^3 NMP/100ml que indican un menor grado de afectación pero que sobrepasaron los valores establecidos los ECA para Agua Categoría 2: Actividades Marino Costeras.

En los Ríos de la costa los valores de coliformes fueron también muy elevados en las aguas superficiales de los ríos, en el orden de 10^3 NMP/100 ml para el río Rímac, Chillón, Río Santa, Río Moche, Río Fortaleza y Río Casma, estos fueron menores a los registrados en el 2010 que se registró valores mayores a 10^5 NMP/100ml, estos valores sobrepasaron el valor límite del ECA -4 de conservación del ambiente acuático de ríos costeros.

Durante el 2011, el DBO5 presento valores promedio mayores a 10 mg/L, por mar, playa y ríos, registrándose en el Callao el valor promedio más elevado de 30.5 mg/L que sobrepasó el acuática ECA 2.

También se observo, que las áreas de Santa Rosa y Chimbote, Cañete presentaron valores promedio mayores de 10 mg/L, que indica contaminación por materia orgánica. Fig 2.



Los **sólidos suspendidos totales** presentaron valores elevados por mar a nivel superficial y fondo Fig 3. Los mayores valores se registraron por mar en la bahía de Chorrillos con el máximo valor promedio de 111.57 mg/L, debido a la disposición de desmonte en esta área costera. Solo la bahía de Paita presento un valor promedio bajo de 56.26 que cumplió con el ECA 2. Por línea de playa Callao presentó el mayor valor de 120.18 mg/L que sobrepasó el ECA-2.

Los **sulfuros** presento valores elevados por playa y por mar presentando los mayores valores promedio en San Bartolo 0511 y Vegueta 0711 los cual sobrepasó el estándar de calidad acuática de la categoría 2 (0,06 mg/L)

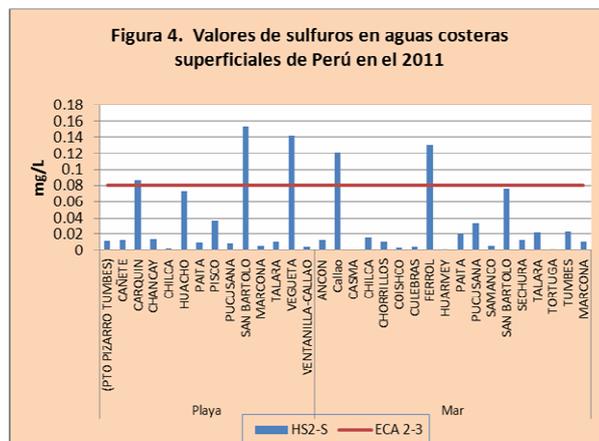
La mayor concentración promedio de aceites y grasas MOEH por mar se registro en Pucusana 0511 (3.5 mg/L), el cual sobrepasó el Estándar de Calidad acuática ECA2. Durante el periodo evaluado los valores promedios de e aceites y cumplieron con el valor límite del ECA-2.

2. Determinar el contenido de trazas de metales totales en áreas seleccionadas del litoral Peruano

En los meses de enero, febrero, se realizó la determinación de trazas de metales en agua y sedimentos superficiales de Callao 1210, y Huacho, Carquín, Vegueta y Chancay 1210 los valores detectados en las estaciones evaluadas con respecto a los elementos cobre y plomo total estuvieron por debajo de los estipulado en la Tabla de Protección Costera de los Estados Unidos (Long et al, 1995) en esas áreas, solamente el cinc se encontró algunos valores puntuales en las estaciones 19 y 20. Con respecto al hierro total el rango registrado varió de 1,77 a 3,02 %.

En la bahía del Callao 0411, los sedimentos superficiales los elementos cobre, cinc y plomo total estuvieron por debajo de lo estipulado en la Tabla de Protección Costera de los Estados Unidos. El 38% de los valores hallados de cadmio total se encontró que superaron lo estipulado en la Tabla de Protección Costera. Con respecto al hierro total el rango registrado varió de 1,65 a 3,06 %.

En Pucusana 0511, el cobre total en agua superficial varió de 4,42 a 15,53 µg/L, estos valores no superaron lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental cuyo valor límite es de 50 µg/L. los valores de plomo total variaron de 5,80 a 9,76 µg/L superando puntualmente en la estaciones 5 y 7 lo estipulado en los Estándares de Calidad Ambiental (8,1 µg/L). El cadmio y hierro total presento valores fueron inferiores al Límite de Detección del método (<0,53 y <0,36 µg/L).



En el área costera de Chilca 0511, el cobre total en agua superficial varió de 4,81 a 10,35 µg/L estos valores no superaron lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental cuyo valor límite es de 50 µg/L. Los valores de plomo total variaron de 4,73 a 9,57 µg/L superando puntualmente en la estación 14 lo estipulado en los Estándares de Calidad Ambiental cuyo valor límite es de 8,1 µg/L. El cadmio y hierro total los valores fueron inferiores al Límite de Detección del método (<0,53 y <0,36 µg/L).

En San Bartolo 0511, el cobre total en agua superficial varió de 4,42 a 12,61 µg/L estos valores no superaron lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental cuyo valor límite es de 50 µg/L. Los valores de plomo variaron de 3,67 a 6,89 µg/L superaron lo estipulado en los Estándares de Calidad ambiental cuyo valor límite es de 8,1 µg/L. El cadmio total los valores fueron inferiores al Límite de Detección del método (<0,53 µg/L).

El muestreo Supe 0911, referido a cobre total en agua de mar superficial varió de 7,69 a 12,78 µg/L estos valores no superaron lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental cuyo valor límite es de 50 µg/L. Los valores de plomo total variaron de 3,87 a 6,08 µg/L estos valores no superaron lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental cuyo valor límite es de 8,1 µg/L. El cadmio y hierro total fueron inferiores al Límite de Detección del método.

El muestreo Sechura 1011, referido a cobre total en agua de mar superficial varió de 5,54 a 11,75 µg/L estos valores no superaron lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental cuyo valor límite es de 50 µg/L. Los valores de plomo total variaron de 4,25 a 6,93 µg/L no superando lo estipulado en los Estándares de Calidad Ambiental cuyo valor límite es de 8,1 µg/L.

El cadmio y hierro total los valores fueron inferiores al Límite de Detección del método. En sedimentos superficiales Los valores detectados en las estaciones evaluadas con respecto a los elementos cadmio y plomo estuvieron por debajo de lo estipulado en la Tabla de Protección Costera de los Estados Unidos (Long et al, 1995).

El muestreo Cañete 1011, referido a cobre total en agua de mar superficial varió de 7,17 a 12,94 µg/L estos valores no superaron lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental cuyo valor límite es de 50 µg/L.

El muestreo Callao 1011, referido a cobre total en agua de mar por línea costera hasta el momento los valores elevados se han detectado en las estaciones: CA14 (86,50 µg/L) y RCH1 (40,20 µg/L).

SEDIMENTOS

En la evaluación de sedimentos superficiales de Huarmey, junio 2011 La tabla 1, la mayor concentración de cadmio total (2,51 µg/g) se detectó en la estación E-7 (Punta Lobitos) a una profundidad de 34 m y el valor medio del área evaluada fue de 0,79 µg/g.

En general las concentraciones medias encontradas en las evaluaciones realizadas durante el 2008, 2009 y 2010 no superaron al probable nivel de efecto de 4,21 µg/g estipulado en la tabla de protección costera de los Estados Unidos (Long et al, 1995).

Tabla 1. Trazas de metales en sedimentos superficiales. Bahía Huarmey 15 de junio 2011.

Est. N°	Lat	Long	Prof. (m)	Cadmio (µg/g)*	Plomo (µg/g)*	Cobre (µg/g)*	Cinc (µg/g)*
1	10 4 7.1	78 10 42.6	11	0.31	1.90	31.54	102.75
2	10 4 40.6	78 10 42.4	20	0.48	2.69	34.45	108.70
3	10 4 37.7	78 10 23.6	11	0.32	2.22	34.80	109.09
4	10 5 23.6	78 10 30.6	10	0.55	2.38	38.72	115.93
5	10 5 35.5	78 10 40.1	18	0.66	2.83	37.79	114.85
6	10 5 20.5	78 10 9.5	6	0.47	2.96	36.37	114.61
7	10 5 53.4	78 10 57.6	34	2.51	3.62	35.48	103.06
8	10 5 49.2	78 10 39.9	13	0.32	1.72	35.14	103.87
9	10 5 52.2	78 10 40.1	-	1.53	4.73	47.81	177.39
	Promedio		15	0.79	2.78	36.90	116.69
	Mínimo		6	0.31	1.72	31.54	102.75
	Máximo		34	2.51	4.73	47.81	177.39

* Referido a muestra seca.

La mayor concentración de plomo total (4,73 µg/g) se detectó en la estación 9, este valor no superó el nivel umbral de 30,24 µg/g estipulado por la tabla de protección costera de los Estados Unidos y es muy inferior al probable nivel de efecto de 112,18 µg/g estipulado en la tabla de protección costera (Long et al, 1995). La mayor concentración de cobre total (47,81 µg/g) se detectó en la estación 9 con una concentración media del área fue de 36,90 µg/g. El rango de valores de cobre registrado varió de 31,54 a 47,81 µg/g. Estos valores no superaron el Probable Nivel de Efecto (123 µg/g) estipulado en la tabla de protección costera de los Estados Unidos (Long et al, 1995).

La mayor concentración de cinc total (177,39 µg/g) se detectó en la estación 9, con un valor promedio del área de 116,69 µg/g. El rango de valores de cinc registrado varió de 102,75 a 177,39 µg/g. El máximo valor registrado no superó el Probable Nivel de Efecto (271 µg/g) estipulado en la tabla de protección costera de los Estados Unidos (Long et al, 1995).

ORGANISMOS

Tabla 2 Niveles de metales pesados en organismos, Bahía Huarmey 15 de junio 2011.

Estación	Especie	Nº Ejemplares	Longitud Brazo mm	Organos Analizados	Cu µg/g*	Pb µg/g*	Cd µg/g*	Zn µg/g*
4	Caracol negro Hemera	1	87.2	Cuerpo eviscerado	98.30	0.17	0.07	2.22
4	Caracol negro	2	50.89.2	Cuerpo eviscerado	12.43	0.57	0.02	1.23
4	Lapa	10	48.4.89.4	Cuerpo eviscerado	27.27	1.27	0.02	0.27
8	Lapa	8	25.4.70.2	Cuerpo eviscerado	15.17	0.58	0.02	0.82

La tabla 2, se muestra los resultados de metales traza respectivamente.

Los niveles de cadmio, plomo y cinc total registrados en cuerpo eviscerado de caracol negro y lapa extraídos de la Isla Corcovado y la estación 8 no superaron lo estipulado por la Comisión Europea (2002) cuyo valor estricto para

moluscos bivalvos es de 1,0 µg/g peso fresco = 3,5 µg/g peso seco para cadmio total y 1,5 µg/g peso fresco = 5,0 µg/g peso seco para plomo total.

El caracol negro y lapa mostraron valores elevados de cobre total. Valores que superaron los 10 µg/g en peso seco estipulado por la FAO (1983) en forma estricta lo cual también se detectó en evaluaciones anteriores.

3. Hidrocarburos de petróleo en áreas costeras

Durante el periodo del primer trimestre 2011 se realizaron los análisis pendientes octubre, noviembre y diciembre 2010 de Hidrocarburos del petróleo en agua de mar, en las áreas de Puno 11/10, Puno 12/10, Huacho 11/10, Carquín 11/10 y Vegueta 12/10 presentaron bajas concentraciones menores a lo establecido en el ECA- 2 de aguas marino costeras subcategorías 2 (7 ug/L) y 3 (10 ug/L) respectivamente. Así mismo cumplieron con lo establecido por COI (10 ug/L)

En abril 2011, la Bahía del Callao presentó un máximo de concentración de 27.52 ug/L (estación CA12) y un mínimo de 0.33 ug/L. El maximo valor sobrepaso lo establecido por la COI (10 ppb). Las estaciones CA12 y CA11(17.61 ug/L) también sobrepasaron este valor límite. En mayo 2011, las áreas de San Bartolo, Chilca y Pucusana presentaron valores bajos que no sobrepasaron lo establecido por la COI (10 ppb).

La evaluación de Hidrocarburos aromáticos totales disueltos en agua en **Lambayeque 07-11** presentó una concentración máxima de 13.35 ug/L, una mínima de 0.18 ug/L y una media de 2.90 ug/L, no sobrepasando en promedio lo establecido por la COI (10 ug/L), siendo la única estación 25 (13.35 ug/L) la que sobrepasa este LMP.

Chilca 06-11 los HAT a nivel de mar y línea costera, presentó concentraciones que no sobrepasaron lo estipulado por SQAGs, (Development and Evaluation of Numerical Sediment Quality Assessment Guidelines for Florida Inland Waters) 2000(1) (16.8 ug/g). En Cañete 10/11 presentó una concentración media de 0.67 ug/L, una máxima de 4.45 ug/L y una mínima de 0.27 ug/L, concentraciones por debajo de lo estipulado por la COI (10 ug/L), sin embargo existe contaminación latente, como la presentada en la estación 20 (4.45 ug/L). En la figura 7 se observa que la evaluación de Hidrocarburos del petróleo en aguas presentó concentraciones por debajo de lo estipulado por la COI (10 ug/L).

En los **sedimentos marinos y continentales**, los Hidrocarburos del petróleo presentaron bajas concentraciones en Callao 12/10, Puno 10/10 y Puno 12/10 menores a 16.8 ug/g.

En el Callao 04/11, se observó un rango de concentración de 0.28 A 11.49 ug/g que tambien fueron menores al valor límite establecido por SQAGs, (Development and Evaluation of Numerical Sediment Quality Assessment Guidelines for Florida Inland Waters) 2000(1). En los sedimentos marinos, los Hidrocarburos del petróleo presentaron bajas concentraciones en Callao 12/10, Puno 10/10 y Puno 12/10 menores a 16.8 ug/g. En el Callao 04/11, se observó un rango de concentración de 0.28 A 11.49 ug/g que tambien fueron menores al valor límite establecido por SQAGs, (Development and Evaluation of Numerical Sediment Quality Assessment Guidelines for Florida Inland Waters) 2000(1).

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Investigación orientada al ordenamiento territorial en la zona marino costera	42	90.3 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

Se realizaron prospecciones en áreas costeras, y cuencas bajas de los ríos Huaura, Pisco, Matagente (Chincha) y Caplina (Tacna), con la finalidad de analizar las actividades en estas zonas y que podrían impactar en el ambiente. Se colectaron muestras de agua de mar, ríos y otros cuerpos de agua, así como también de sedimentos y organismos, para análisis químicos y microbiológicos. Las actividades fueron georreferenciadas con un GPS y con la ayuda de imágenes satelitales Landsat se elaborarán mapas temáticos de uso de territorio.

1. Validación de Imágenes satelitales y levantamiento de Información de la cuenca del río Huaura.

Se validó la información satelital Landsat correspondiente a la zona del valle del río Huaura, con la información obtenida durante la prospección realizada el 06 y 07 de mayo del 2010. El objetivo de la elaboración del mapa temático ha sido la determinación de los diferentes usos del territorio en la cuenca baja del valle del Huaura, mediante la validación de estas imágenes satelitales, y así poderlos caracterizar espacialmente. Durante dicha prospección se evaluaron los poblados de Carquín, Huaura, Hualmay, y Humaya. Se registraron un total de 52 puntos de referencia para la validación de la imagen satelital.

Se obtuvieron mapas preliminares de uso del suelo de la zona de estudio. La imagen satelital Landsat de esta zona, usada en el proceso de clasificación y el mapa preliminar obtenido se muestran en la figura 1a y b. En el mapa agrícola se observa la predominancia del cultivo de maíz con el mayor porcentaje, seguido de caña de azúcar.

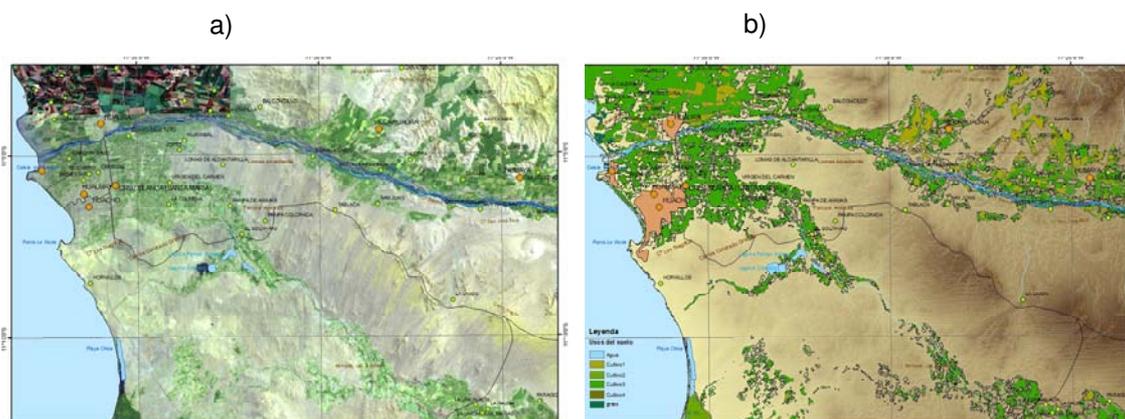


Fig. 1.- Mapas Landsat: a) Puntos georreferenciados y b) Mapa de uso agrícola de la cuenca del Huaura.

2. Validación de Imágenes satelitales y levantamiento de Información de la cuenca del río Pisco.

La zona costera de Pisco ha venido siendo evaluada, para establecer los usos principales del territorio, trabajo que se inició el año 2008 en distintas prospecciones, continuándose con esta actividad en diciembre del 2010. Esta información sirvió para la elaboración de mapas temáticos de uso de suelo de zonas costeras de la cuenca del río Pisco. Se observa una gran predominancia de cultivos tales como el algodón y el maíz, así como la presencia de grandes extensiones de gramadal y humedales muy costeros.

3. Prospección de la zona del litoral de Chincha Baja y del río Matagente.

Se ha trabajado la información correspondiente al litoral norte de Ica, obteniendo datos y georreferenciando imágenes satelitales Landsat sobre las actividades que se vienen desarrollando en el valle de Chincha Baja. El estudio comprendió las siguientes etapas: la identificación y delimitación de las características de las diferentes zonas que se observaron durante el recorrido entre los días 23 al 26 de mayo del presente año, habiéndose obtenido también muestras de agua y sedimentos, que permitirán la caracterización de los cuerpos de agua de mar y río; así como de humedales y canales de regadío.

Durante la prospección se evaluaron 14 Centro Poblados entre los cuales destacan el CP Lurinchincha, San Martín de Barranquito, Valentín A, B y C, Virgen de Lourdes, Hoja Redonda entre otros. Se registraron un total de 58 puntos de referencia para la validación de la imagen satelital.

4. Prospección de la Zona Marino Costera de la Bahía de Sechura.

La localidad de Sechura (bahía, zona litoral y laguna Ñapique) viene siendo evaluada desde el año 2006. La prospección a dicha zona fue ejecutada del 05 al 09 de octubre, donde se contempló la colecta de muestras de agua en 25 estaciones, distribuidas de la siguiente manera: 15 puntos en la bahía de Sechura, 5 puntos por línea costera y 5 puntos en la laguna de Ñapique. Los parámetros de calidad que se analizaron fueron: Temperatura, Oxígeno, pH, Sólidos Suspendidos Totales (SST), Aceites y Grasas, Coliformes totales, Demanda Biológica de Oxígeno, Sulfuros, Nutrientes, Metales pesados y HCP.

La información resultante de la prospección se usará para validar la data colectada en años anteriores, así como, para levantar e integrar la nueva información compilada para la caracterización ambiental de la zona en estudio.

5. Prospección en zona marino costera de Tacna y cuenca del río Caplina

Del 08 al 12 de diciembre de 2011 se llevó a cabo la prospección de la zona marina costera del valle del río Caplina en la región Tacna. Durante dicha actividad se llevaron a cabo actividades de georeferenciación de usos del territorio con la ayuda de imágenes satelitales tipo Landsat. Además se tomaron muestras para análisis de calidad del litoral sur de Tacna, canales de irrigación y otros cuerpos de agua, con un total de 11 estaciones, se registraron datos físicos y colectaron muestras de agua y sedimentos, que fueron enviados a los laboratorios de la Unidad para sus respectivos análisis.

PROYECTO SPINCAM

Viene coordinándose a nivel regional por la CPPS y nacional por el IMARPE, ha venido avanzando durante el 2011 en la creación de un sistema de información basado en indicadores regionales y nacionales de gestión costera y sus respectivos metadatos

Los indicadores regionales ya se encuentran en su mayor parte terminados y el sistema interconectado entre los países de la CPPS se encuentra implementado. En cuanto a los indicadores nacionales, estos ya se encuentran formulados y estandarizados. Con ellos se construirá el sistema de información nacional concluyendo de esta manera el proyecto.

En el marco del proyecto se han llevado a cabo las siguientes reuniones y talleres de carácter regionales:

- Curso-taller regional sobre "manejo de estándares para la normalización de conjuntos de datos y documentación de metadatos marinos - GEONETWORK"
- Taller regional para adoptar una estructura de metadata y parámetros estándares para la evaluación del estado de la costa
- Curso sobre Servidores de Mapas y Visores Cartográficos para el desarrollo de Atlas (Proyecto SPINCAM)
- Reunión Regional Sobre Prototipo de Atlas y Repositorio – Proyecto SPINCAM (Panamá, 31 de agosto y 1 de setiembre 2011).
- Reunión del Grupo Nacional de Trabajo para la Vigilancia y Control de la Contaminación Marina - CONPACSE

Otros:

- Reuniones del grupo nacional de trabajo de manejo integrado de la Zona Marino Costera.
- Reuniones del comité técnico consultivo de Ordenamiento Territorial
- Plenarias de la comisión multisectorial del punto focal nacional del plan de acción para la protección del medio marino y áreas costeras del pacífico sudeste
- Proyecto; "implementación de un sistema integrado para la vigilancia y diseño de indicadores de tendencia climática para la provincia Constitucional del Callao"
- Taller sobre manejo costero integrado

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Investigación y vigilancia de los impactos en las comunidades y organismos acuáticos	43	93.3 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

- Durante el año 2011, en el primer semestre determinamos el efecto de las aguas residuales sin tratamiento del colector de Taboada- Callao (11°59'36" O. 77°08'09" S.) sobre la fertilización del erizo *Arbacia spatuligera*.

Las pruebas de toxicidad crónica de corta duración fueron desarrolladas de acuerdo con el protocolo de la U.S. EPA (2002) con las siguientes diluciones: 2,5%, 5%, 10% y 20%. Los huevos fecundados se distinguieron por una membrana de fertilización circundante. Se consideró como criterio de validez de la prueba un 90% de fertilización en los controles.

El valor de la concentración de inhibición media de la fertilización del erizo calculada por regresión probit fue de 3,31% con sus límites de confianza al 95% de 1,64% y 4,71%. En base a los resultados y tomando como referencia la directriz de la U.S. EPA, con el objetivo de proteger al 95% de la población en la bahía del Callao, la concentración de las aguas residuales sin tratamiento de Taboada no debe sobrepasar de 0,33%.

- Evaluamos el impacto negativo de las aguas residuales sin tratamiento del colector de Taboada - Callao (11°59'36" O. 77°08'09" S.) sobre el consumo medio de oxígeno (CMO) ($\mu\text{L O}_2 \cdot \text{ind}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) de la concha de abanico "*Argopecten purpuratus*". Los organismos adultos (Talla promedio de 54,20 mm \pm 2,15 mm) fueron colectados en la isla San Lorenzo mediante buceo autónomo para luego ser transportados al laboratorio de Ecotoxicología Acuática.

Se concluye que aumenta la inhibición en el consumo medio de oxígeno de los ejemplares de concha de abanico conforme aumenta la concentración de las aguas residuales. Los ejemplares de concha de abanico expuestos a 5% de las aguas residuales mostraron una inhibición en el consumo medio de oxígeno de 35,40%, mientras los individuos que estuvieron expuestos a 15% de dichas aguas residuales presentaron una inhibición de 46,50%.

- Como parte del servicio externo, realizamos pruebas de toxicidad con muestra de sedimento de pozo SC-1X Santa Catalina solicitado por la empresa Qmax S.A.C., determinándose una dosis letal media de 436,331g.kg⁻¹.

- En el IV trimestre realizamos pruebas ecotoxicológicas usando postlarvas de *Odontesthes regia regia* de 20 días de edad con aguas residuales sin tratamiento del colector Comas en las siguientes concentraciones 2%, 4%, 8%, 16% y 32% en un tiempo de exposición de 96 horas, registrando parámetros diarios de temperatura, oxígeno disuelto y pH obteniéndose una CL_{50-96h} de 12,55% con límites de confianza al 95% de 11,61% y 13,58%.
- Realizamos pruebas ecotoxicológicas usando ejemplares del bivalvo *Semimytilus algosus* con aguas residuales sin tratamiento del colector Comas - Callao en un tiempo de exposición de 96 horas, registrando parámetros diarios de temperatura, oxígeno disuelto y pH, obteniéndose una CL_{50-96h} de 15,09% con límites de confianza al 95% de 13,41% y 16,69%.
- Actualmente estamos evaluando el crecimiento poblacional de la microalga marina *Chaetoceros gracilis*, expuesta durante 5 días en la fase de crecimiento exponencial a cinco diluciones de las aguas residuales sin tratamiento del colector comas (2%, 4%, 8%, 16%, y 32%) y un control con agua de mar esterilizada. La microalga fue cultivada utilizando el medio de cultivo "f/2" de Guillard modificado excluyendo el EDTA con agua de mar UV y filtrada a 0,22 μ . Las diluciones se prepararon en base a la metodología de USEPA, 2002. La densidad celular inicial fue de 60000 $cél.ml^{-1}$. Actualmente se está determinando el recuento de las microalgas utilizando la cámara de Neubauer, obtenida de muestras de 1 ml, colectadas cada 24 horas. En base a la directriz de la U.S. EPA, con el objetivo de proteger al 95% de la población se determinará la concentración de inhibición de crecimiento poblacional.
- Como parte del servicio externo se realizó pruebas de toxicidad con el desengrasante "SIMPLE GREEN", determinando la concentración letal media en un tiempo de 96 horas (CL_{50-96h} en $mg.l^{-1}$) con la muestra in-situ. Según la escala ecotoxicológica de contaminantes del mar, emitida en la R.D. 0127-97/DCG (EL PERUANO, 1997), el producto "SIMPLE GREEN", resultó ser calificada como "Ligeramente tóxica" ($CL_{50} = 29,32 mg.l^{-1}$) y la solución del producto "SIMPLE GREEN" biodegradada durante 21 días, resultó ser calificada como "No Peligrosa" ($CL_{50} = 1000,55 mg.l^{-1}$).
- Como parte del servicio externo se realizó pruebas de toxicidad con el absorbente de petróleo "PRP", determinando la concentración letal media en un tiempo de 96 horas (CL_{50-96h} en $mg.l^{-1}$) con la muestra in-situ. Según la escala ecotoxicológica de contaminantes del mar, emitida en la R.D. 0127-97/DCG (EL PERUANO, 1997), el producto "PRP", resultó ser calificada como "Prácticamente atóxica" ($CL_{50} = 603,89 mg.l^{-1}$) y la solución del producto "PRP" biodegradada durante 21 días, resultó ser calificada como "No Peligrosa" ($CL_{50} = 1656,58 mg.l^{-1}$).
- Además de las pruebas de toxicidad, se realiza el análisis de la caracterización macrobentónica de sustrato blando en la bahía del Callao como parte del convenio IMARPE-SEDAPAL, se presentó el informe respectivo.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
La biodiversidad marina y su conservación en el Perú	45	100 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. COLECCIÓN CIENTÍFICA MARINA DEL IMARPE

Entre enero – diciembre del 2011, se trabajaron muestras de macrobentos de fondo duro y fondo mixto, correspondientes a fauna asociada a las praderas de *Macrocystis pyrifera*, de Isla San Lorenzo durante la actividad "Inventario de la Biodiversidad en diferentes localidades del Mar Peruano", ejecutada los días 17, 19 y 20 de noviembre del 2010 y en el marco de la actividad "Estudio de Línea Base Ambiental en la Isla San Lorenzo", ejecutada los días 21, 22, 23, 24, 25 y 26 de noviembre del 2011. Así como también a fauna asociada a rizoides del alga antártica *Himantothallus grandifolius*, colectadas durante la XIX Expedición Científica del Perú a la Antártida, entre el 13 de febrero y 18 de marzo del 2010.

Tabla 1. Composición por grupos taxonómicos de los registros de especies procedentes de la fauna asociada al ecosistema de *M. pyrifera*, de Isla San Lorenzo, digitalizados en base de datos, durante el tercer trimestre del 2011.

Phylum	Nro. de registros
Arthropoda	128
Mollusca	112
Echinodermata	51
Annelida	44
Brachiopoda	13
Cnidaria	13
Nemertea	12
Platyhelminthes	10
Porifera	3
Bryozoa	3
Total	389

Se realizaron 430 determinaciones taxonómicas, incrementando la colección de especies de Grupos Menores.

El mantenimiento de 370 ejemplares correspondió a muestras (100) obtenidas en el Ecosistema de los Manglares de Tumbes, así como a la fauna asociada a las praderas submareales de *M. pyrifera*, para su ingreso a la Colección Científica. En el primer caso, los especímenes incorporados representan dos Phyla: Chordata (Peces) y Arthropoda (crustáceos), constituyendo los peces el 65% del material preparado y acondicionado para su posterior ingreso en los registros de la Colección Científica del IMARPE. En el segundo caso, la composición por grupos taxonómicos está representada por el Phylum Annelida (50%), Mollusca (14%) y Crustacea (12%).

2. INVENTARIO DE LA BIODIVERSIDAD EN DIFERENTES LOCALIDADES DEL MAR PERUANO

La actividad "Inventario de la Diversidad Biológica en la Isla San Lorenzo", integra las tareas asumidas por la UIB para evaluar la variabilidad espacial y temporal de la biodiversidad marina bentónica del Sistema de Islas del Callao, a través del monitoreo del estado de conservación de biotopos y especies claves.

En los meses de junio (10, 11 y 12), julio (21, 22 y 23), octubre (20, 21 y 27) y diciembre (03, 04 y 05) del 2011, se realizó una prospección a la Isla San Lorenzo con la finalidad de determinar: a) el área habitable (junio) y los atributos poblacionales de la población de la macroalga parda *Macrocystis pyrifera*, b) la diversidad y abundancia de las comunidades macrobentónicas (desde julio) y megabentónicas (a partir de junio) de este ecosistema, y c) el registro de parámetros oceanográficos físicos y químicos.

- En el muestreo en **junio**, el área de distribución de *M. pyrifera* se ubicó entre la zona del Faro (12°03'46.5"; 77°14'12.2") por el norte y Caleta La Cruz (12°05'54.0"; 77°11'39.4") por el sur, entre los 2 y 7.6 m de profundidad. Las plantas presentaron una distribución agregada en parches, sobre sustrato rocoso de tipo bloques, guijarro y canto rodado. La densidad promedio de las plantas fue de 28.5 ± 1.0 ind/10 m², variando entre 6.3 ± 3.2 y 75.4 ± 26.1 ind/10 m², de acuerdo a la disponibilidad de sustrato rocoso. Además de la comunidad de *M. pyrifera*, durante las evaluaciones se identificaron otros dos tipos de biotopos característicos: 1) fondos arenosos con praderas de *Chaetomorpha* y 2) fondos blandos con *Rhodymenia* sp. y poliquetos tubícolas Chaetoptaridae.

- En los meses de **julio, octubre y diciembre**, Las plantas de *M. pyrifera* se encontraron distribuidas entre 2 y 9 m de profundidad, colonizando principalmente sustrato tipo bloque rocoso, rodeado por sustrato mixto de arena y conchuela. La densidad de la población varió entre 0 y 19.2 plantas/m², de acuerdo a la disponibilidad de sustrato rocoso, con un promedio de 2.8 ± 0.8 plantas/m², alcanzando las mayores concentraciones a los 5 m de profundidad (7.6 ± 2.1 plantas/m²). Los atributos morfológicos y reproductivos de la especie se detallan en la Tabla 2.

Atributo	Prom ± ES	Max	Min	Frec (%)
Diámetro máximo del rizoide (cm)	5,45 ± 4,17	15	1	-
Longitud total (cm)	125,15 ± 146,23	570	10	-
Nº de estípites	1,63 ± 1,27	7	1	-
Plantas con esporófilos	-	-	-	21,74
Plantas con soros	-	-	-	17,39

Tabla 2. Atributos poblacionales de la especie de macroalga parda *Macrocystis pyrifera* en Isla San Lorenzo, Callao, Julio, 2011.

La distribución de las plantas de *M. pyrifera* se encontraron entre 2 y 7.1 m de profundidad, colonizando principalmente sustrato tipo bloque rocoso, rodeado por fango y sustrato biogénico de conchuela y tubo de poliqueto. La densidad de la población varió entre 0 y 7.0 plantas/m², de acuerdo a la disponibilidad de sustrato rocoso, con un promedio de 1.98 ± 1.7 plantas/m², alcanzando las mayores concentraciones a los 4 m de profundidad (3.5 ± 2.0 plantas/m²).

Entre junio, julio, octubre y diciembre, las especies megabentónicas predominantes en la pradera de *M. pyrifera* fueron los decápodos *Cancer setosus* "cangrejo peludo", *Hepatus chilensis* "cangrejo puñete"; los equinodermos *Luidia magellanica* "estrella negra", *Heliaster* sp. "estrella de mar" y las macroalgas *Rhodymenia* spp., *Chaetomorpha* sp. Entre las especies macrobentónicas destacaron por su abundancia, los moluscos *Crepidatella dilatata*, *Tegula euryomphalus*, *Xanthochorus buxea* y *Thais haemastoma*; y la anémona *Anthothoe chilensis*.

3. INCLUSIÓN DEL ENFOQUE ECOSISTÉMICO EN EL MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD

Para el desarrollo de esta actividad, desde enero hasta marzo, se ha procesado información sobre biodiversidad marina en el ecosistema pelágico peruano, correspondiente a las capturas de arrastre pelágicos de los Cruceros de Evaluación Hidroacústico en el mar Peruano, durante los veranos de 1990 al 2010, para la estandarización de las capturas en base al tamaño de las redes y el cálculo de índices de la biodiversidad integral por cruceros.

Luego en abril, con el inicio del Proyecto Global Environmental Facility - GEF "Hacia un Manejo con Enfoque Ecosistémico del Gran Ecosistema Marino de la Corriente Humboldt" – GEMCH cuyo objetivo es "Avanzar hacia el manejo con enfoque de ecosistema para el GEMCH a través de un marco coordinado que fortalezca la gobernanza, el uso sostenible de los recursos marinos vivos y los servicios del ecosistema", tiene como punto focal al IMARPE y como ente coordinador, a la Unidad de Investigaciones en Biodiversidad. En el marco de este proyecto, se han realizado las siguientes acciones:

- Reunión de presentación del proyecto GEF, a cargo del Director Científico del IMARPE.
- Reunión de presentación de la propuesta de organización de grupos de trabajo y cronograma de actividades para el 2011, así como el cronograma anual del proyecto, identificando los productos generales del proyecto.
- Propuesta de ampliación de las áreas piloto y la debida justificación, a fin de que se pueda cumplir con el objetivo del proyecto.

En agosto, se realizó el Taller de Introducción al Proyecto Global Environmental Facility (GEF) – United Nations Development Programme (UNDP) "Hacia un Manejo con Enfoque Ecosistémico del Gran Ecosistema Marino de la Corriente Humboldt" (GEMCH) en el Auditorio del IMARPE. Primera Reunión del Comité Intersectorial Nacional (CIN), con el objetivo de iniciar el proceso de información a los integrantes del proyecto, acerca de las metas, objetivos y de cómo contribuir con el diseño de los planes de trabajo anuales (2011-2012) a ser presentado al Comité Directivo para su aprobación. Proponer actividades y asumir compromisos, mediante la conformación de Grupos de Trabajo distribuidos de la siguiente manera:

- ANCHOVETA-MANEJO COMPARTIDO DEL STOCK

Coordinadores: Miguel ÑIQUEN/ Marilú BOUCHON

Integrantes: ANEPAP (1), AMPP (2), MRREE (1), OLDEPESCA 81), Santa Rosa (1), TNC (1), U. Pacífico (1), U.N.P.R.G. (1), IMARPE (6).

- **AREAS PILOTO: AMBIENTE/ZONIFICACION**

Coordinadores: E. BARRIGA (Lambayeque)/Jorge ZEBALLOS (Pisco)

Integrantes: APA COPMO (1), CONCYTEC/UNMSM (1), IRD (1), MINAM (1), MINCETUR (1), MEM (1), OLDEPESCA (1), PRODUCE (2), The Environment Management (1), TNC (1), UPSUR (1), UPCH (1), U.P. (1), U.N.P.R.G. (1), IMARPE (12).

- **AREA PILOTO: PESCA ARTESANAL/ACUICULTURA**

Coordinadores: Sulma CARRASCO

Integrantes: ANEPAP (1), APAM-Chiclayo (1), APA-El Chaco-Lagunillas (1), APA Pto. Eten (2), COPMAR-Marcona (1), DRPRO-Ica (1), UNMSM (1), PRODUCE (3), OLDEPESCA (1), TNC (1), U.P. (1), U.P.R.G. (1), IMARPE (8).

- **AREA PILOTO: CERTIFICACION**

Coordinador: Carlos BENITES

Integrantes: Proyecto GEF.UNOPS (1), ANEPAP (1), G.R. Lambayeque (1), OLDEPESCA (1), TNC (1), U. P. (1), U.P.R.G. (1), IMARPE (7).

El IMARPE en su calidad de Punto Focal del Perú, convocó a Directores y miembros de Grupos de Trabajo, a participar en el Primer Taller de Trabajo del Comité Intersectorial Nacional (CIN), realizado el día 28 de setiembre del 2011, en las instalaciones de nuestra Sede Central con el propósito de: i) Formalizar el Comité Intersectorial Nacional (CIN) y ii) Revisar y discutir el Plan de Trabajo para el período 2011 – 2012, que será presentado en la reunión del lanzamiento del proyecto, programado para el mes de noviembre.

En octubre, 2011, en el Marco del Proyecto Global Environment Facility (GEF) “*Hacia un Manejo con Enfoque Ecosistémico del Gran Ecosistema Marino de la Corriente Humboldt*” (GEMCH), se organizó la visita del Sr. Rodrigo Polanco del Marine Stewardship Council (MSC), para que en el auditorio del IMARPE, brinde una charla a todos los profesionales en la temática del Programa de MSC que está relacionado con la Certificación de Pesquerías y el Ecoetiquetado, así como también, las experiencias exitosas en el tema, a fin de establecer algunas líneas de acción para apoyar el proceso en el fortalecimiento de capacidades para el manejo de la pesquería bajo el estándar de certificación ecológica.

Asimismo, en noviembre (17 y 18) se realizó el Taller Informativo “*Hacia un Manejo con Enfoque Ecosistémico del Gran Ecosistema Marino de la Corriente Humboldt*”(GEMCH) en el Auditorio principal del PNUD (Av. del Ejército 750, Magdalena del Mar y Reserva Nacional de Paracas-Pisco), organizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Laboratorio Costero, Sede Pisco (IMARPE) y el Grupo consorcio; con el objetivo de informar sobre los métodos operacionales del proyecto GEF y procesos de planeamiento, así como el de conocer una de las áreas piloto elegidas por la fuerte presión turística.

Resultados obtenidos

- El Coordinador Regional del proyecto Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt-GEMCH, GEF, Dr. Michael Akester y el Senior Project Officer, Mg. Mariano Gutiérrez, presentaron el proyecto; mencionaron que la corriente de Humboldt sustenta la pesquería más productiva del mundo y que alberga una biodiversidad de importancia global. Las capturas pelágicas de Perú y Chile representan entre 16 y 20% de la pesca global (1950 – 2006) y son cuatro especies las que dominan el GEMCH: *Engraulisringens* (anchoveta), *Sardinopsagax* (sardina), *Trachurusmurphyi* (jurel) y *Scomberjaponicus* (caballa). Para un manejo del sistema con enfoque ecosistémico frente a Perú, el proyecto tiene como estrategia, concentrarse en tres áreas piloto: Isla Lobos de Tierra, Isla Ballestas y Punta San Juan, luego replicar este enfoque a todo el GEMCH. Además, de compartir conocimiento con los científicos de Chile, respecto a la metodología de estudio utilizado para el estudio del stock sur de la anchoveta (*Engraulis ringens*).

- El gobierno de Chile, en este proyecto tiene como estrategia, concentrarse en el manejo ecosistémico de los montes submarinos asociados a zonas de pesca tradicionales en los alrededores de la Isla Juan Fernández. Igualmente, como ya se ha mencionado, compartir experiencias respecto a la metodología para el estudio de la anchoveta.

- Ha quedado pendiente una reunión vía web entre ambos grupos, para acordar el presupuesto conjunto entre el IMARPE e IFOP, según las actividades del proyecto GEMCH-GEF 2012, una vez que se solucione el tema administrativo con la Cancillería Peruana, se comunicará oficialmente a la Cancillería Chilena en breve.

4. BASE DE DATOS IMARSIS

La Base de Datos IMARSIS (Sistema de los recursos registrados en el litoral peruano) surgió de la necesidad de automatizar los registros de información del IMARPE en cada una de sus tareas de investigación formuladas a corto y mediano plazo, de una manera rápida, oportuna y eficiente, a fin de satisfacer a los usuarios del ámbito institucional, nacional y extranjero, en cuanto a obtener información confiable y oportuna para una adecuada gestión sobre el mar y sus recursos o cualquier investigación que se desarrolle en el medio marítimo con relación a los recursos y su ambiente.

Esta Unidad, responsable de la coordinación para la elaboración de la información taxonómica de los diferentes grupos de especies (Fitoplancton, Zooplancton, Peces, Mamíferos, Aves y Reptiles), realizó las acciones necesarias para alcanzar la clasificación solicitada, sobre “Clasificación sistemática de especies de peces” (2003-2004), ordenándose en sus respectivas categorías taxonómicas (Phylum, Clase, Orden, Familia, Género y Especie), habiéndose actualizado los nombres científicos de 880 especies del grupo de los peces, correspondiente a 175 familias, de las cuales, 12 están

consideradas como sinónimo de otras especies y 265 han cambiado el nombre del género y/o la especie; asimismo, fueron catalogadas como comerciales (540) y como de potencial interés y/o de subsistencia (340). Por otro lado, se consideró su presencia o ausencia en la lista roja de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Se ha incorporado a la Base de Datos IMARSIS, la clasificación de 1070 especies de peces, complementado con información de distribución geográfica.

5. OTRAS INVESTIGACIONES:

- FAUNA ACOMPAÑANTE DE LA MACROALGA ANTÁRTICA *Himantothallus grandifolius* EN LA ENSENADA MACKELLAR, ISLA REY JORGE, ANTÁRTIDA
- INFORME DE VARAZÓN EN PLAYA ASIA (97.5 km), SUR DE LIMA - MARZO 25, 2011

8. APOYO, COORDINACIÓN Y DIFUSIÓN CIENTÍFICA

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Biblioteca y Archivo Central	48	78 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

BIBLIOTECA

- Administrar, organizar, procesar y conservar la colección bibliográfica de la biblioteca científica y técnica del IMARPE
- El material bibliográfico que ingresa a la Biblioteca es catalogado, clasificado, ordenado en los estantes e ingresado al kardex, y a las bases de datos: COPUSE para publicaciones periódicas y REPIDI para libros, tesis y separatas e inmediatamente puesto a disposición de la comunidad científica y público en general.
- Para el portal del IMARPE se actualiza los resúmenes de las publicaciones editados por la institución, los resúmenes de las tesis, las alertas mensuales y trimestralmente el catálogo bibliográfico en línea de la base de datos REPIDI para el libre acceso y consulta de los usuarios a través de la WEB.
- A partir del 2011, el IMARPE está siendo beneficiada por el CONCYTEC para el libre acceso a las bases de datos SCIEDIRECT, EBSCO y SCOPUS a todo el personal del IMARPE (Sede central, local de la av. Argentina y Laboratorios costeros y continentales) por el periodo de un año y la Biblioteca es la encargada de coordinar y monitorear la usabilidad de las bases de datos.

ARCHIVO

- El Plan de Trabajo Institucional del Archivo Central 2011, fue aprobada por la Dirección Ejecutiva (D.E. 033 – 2011), se presentó al Archivo General de la Nación y Gobierno Regional del Callao.
- Durante el año se ha efectuado los trabajos de organización, selección Conservación, limpieza. Así mismo se realizó el encajado de documentos momentáneamente; todos estos transferidos durante 2011.
- Se realizó la transferencia de los documentos existentes en los Archivos de Gestión/Secretarial según cronograma establecido 2011 (febrero - julio); a solicitud de algunas oficinas se realizó la transferencia de documentos que no estaban programado.
- Se realizó el proceso archivístico de Servicio de documentos mediante la búsqueda, préstamo, reproducción/Fotocopiado, escaneado, solicitados por las diferentes usuarios internos y externos.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Coordinación de los Técnicos Científicos de Investigación (TCI)	49	70 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

- Se atendieron solicitud de embarque: Atún (24), calamar gigante (23) embarques de TCI, requeridos por las empresas representantes de los armadores pesqueros.
- Se remitieron vía fax o escaner 42 informes de campo a la Dirección General de Extracción del Ministerio de la Producción, de los TCI que estuvieron embarcados en la pesca de calamar gigante durante el año 2011.
- Se coordinó la entrega de la Circular N° 003-2004 sobre la Normas y Condiciones para solicitar TCI al IMARPE, además del documento "Sustento para respaldar el desempeño de observadores a bordo de buques de pesca", sobre la pesquería de atún, jurel, calamar gigante, centolla, bacalao de profundidad y merluza, para conocimiento y cumplimiento de las Empresas Representantes, Armadores y TCI.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Estudios y Formulación de Proyectos de Inversión y Desarrollo	50	89 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

Se coordina, en apoyo a la Dirección Científica, con los responsables de Convenios y/o Proyectos de Cooperación para la evaluación de los mismos, a ser entregados por la Oficina de Asuntos Internacionales a las instancias correspondientes.

Se da difusión y se coordina con las Direcciones de Investigación los temas de Cooperación Nacional e Internacional a ser presentadas por la Oficina de Asuntos Internacionales ante las entidades cooperantes.

Se ha coordinado la presentación de un proyecto de Tesis de post grado (Pre Grado y Maestría), manteniéndose además la constante evaluación de los informes de avance de los Tesisistas de la institución, durante el trimestre se ha entregado tres (3) certificaciones de prácticas preprofesionales

Se coordinó y se elaboró el perfil del Proyecto de convenio de cooperación interinstitucional entre la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Se desarrollan acciones de constante difusión de los eventos de Capacitación al personal tanto científico como administrativo, de acuerdo a la oferta.

Se dirige las Áreas de Biblioteca, Publicaciones y Archivo Central.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Fortalecimiento de laboratorios analíticos para la acreditación	51	65 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. Capacitación

Durante la visita al laboratorio de Pisco (09 de agosto) se dio una charla al personal denominada "Aseguramiento de la calidad, conceptos y temas implícitos"; que tuvo como objetivo reforzar los conceptos de control y aseguramiento de la calidad y sensibilizar sobre su importancia para asegurar la calidad de los análisis o ensayos.



El 23 de setiembre se realizó una presentación del aspecto técnico de la norma ISO IEC 17025 relacionado con el Manejo de equipos, a fin de complementar y afinar los aportes al procedimiento Control, uso y mantenimiento de equipos. Se puso a consideración los aportes, algunos fueron considerados e incorporados en documento final.

Se asistió y coordinó la realización de pruebas complementarias finales de validación del método ortofosfatos, con la participación de profesionales de HyP (Qca. V. León, J. Ledesma) y profesionales de laboratorio de oceanografía (Ing Alberto Lorenzo, Ing. Elvis) desarrollado en el laboratorio de PISCO IMARPE del 17 al 20 de noviembre.

2. Elaboración de procedimientos, planes, informes y otros

- Conforme a lo previsto en la elaboración del Manual de Calidad de Pisco se ha elaborado los capítulos del 4.2 al 4.7 que contempla los aspectos de gestión y de los capítulos del 5.01 al 5.04 que comprende los aspectos técnicos para el establecimiento de los lineamientos de un sistema de gestión de la calidad en IMARPE PISCO en concordancia con el MC de la entidad y en el marco de la norma ISO IEC 17025; dichos capítulos tienen carácter de versión preliminar.

- Se presentó informe sobre el Manejo de residuos químicos en el IMARPE 2010 (M.Jacinto y J. Solis) cuyo objetivo es dar a conocer la situación de los residuos químicos de la institución y de la participación del IMARPE en el programa de manejo de residuos peligrosos promovido por la empresa Merck Peruana y la propuesta de la conveniencia de implementar un plan de manejo de residuos peligrosos en nuestra entidad.

- Se coordinó y supervisó trabajo analítico del personal profesional de laboratorio de biotecnología y ambientes controlados, para la determinación de ácidos grasos en muestra causante de mortandad de aves de Chilca; informe de componente química al respecto formó parte del informe final integral.

Se concluyeron los siguientes procedimientos técnicos en versión final

- P-Lab 04 - "Control, uso y mantenimiento de equipos", que establece acciones a seguir para el manejo de equipos así como los criterios a considerar para el establecimiento de un plan de mantenimiento, calibración o verificación de equipos.
- P-Lab 06 – "Validación de métodos de ensayo", que establece las acciones seguir , para que laboratorios validen métodos de ensayo no estandarizados, métodos estandarizados modificados o métodos propios; que en su mayoría son los métodos que se aplican en la institución.
- P-Lab 01 - "Elaboración de informes de ensayo", que establece los criterios para la elaboración y entrega de los informes de ensayo de carácter oficial.
- P- Lab 02 - "Manejo de muestras", que establece acciones para garantizar una adecuada recepción, identificación, almacenamiento y conservación de muestras destinadas a ensayos o análisis.
- Se revisó y complementó propuesta de procedimiento de gestión de IMARPE – PISCO P – Adm- 001 "Selección, capacitación y evaluación de personal", establece los criterios y mecanismos para la selección y evaluación del personal a fin de atender los requerimientos del laboratorio de ensayo de oceanografía de IMARPE PISCO.

- Se realizó ajustes al plan de validación final para la determinación del parámetro de robustez del método de ortofosfatos.

- Se asistió en la revisión de procedimientos a personal del área de Biotecnología Acuática en la revisión de dos procedimientos técnicos:1) P- LT/BA 01.1 Determinación de lípidos totales en microalgas y 2) Obtención de cultivo

microalgal a nivel masivo en invernadero los cuales forman parte del compendio metodológico del proyecto FINCYT; así mismo se asistió en la revisión de 10 instructivos metodológicos para la reproducción de lenguado "Paralichthys Adspersus" correspondiente a proyecto FINCYT Producción de semilla de lenguado de la Unidad de cultivos, los mismos que forman parte del compendio metodológico final que vienen elaborando como producto final.

- Se revisó y adecuó y presentó en nuevo formato, propuesta de proyectos como FIEM "Estudio de Viabilidad para la Modernización de los Laboratorios que participan en el programa de monitoreo de la calidad del ambiente acuático marino y continental del IMARPE, orientado a la Certificación y Acreditación internacional" y proyecto PIP "Construcción y equipamiento laboratorios científicos del Instituto del Mar del Perú , orientado a modernizar y fortalecer los laboratorios del IMARPE a través de una adecuada infraestructura y optimo equipamiento conforme a las nuevas exigencias de las normas nacionales e internacionales; ello en función de que los actuales ambientes no guardan los requisitos mínimos necesarios para el trabajo analítico que se viene desarrollando.

Otros

Participación activa en los diversos GTN: Grupo Técnico de sustancias Químicas (GTSQ), Subcomité técnico de calidad del agua (SCTCA) y SubComité Técnico de Normalización Efecto Invernadero.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Optimización de los equipos de investigación científica	52	82 %

RESULTADOS PRINCIPALES

Reordenamiento y actualización de los listados de equipos científicos a la fecha y evolución de los mismos en función a discriminar que tipos de mantenimiento aplicar. Calibrar y dar el mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos e instrumentación científica que se usan en los diversos proyectos de investigación. Generar y promover el uso de normas, protocolos y estándares, para el uso adecuado de los equipos; así como, investigar el desarrollo de proyectos tecnológicos para construir diferentes dispositivos y equipos en apoyo a la investigación pesquera; de igual, forma metodologías, herramientas y técnicas para la calibración y mantenimiento de equipos de investigación.



- Mantenimiento de 01 GPS GARMIN ETREX de UIIM, UPI 95223186.0069.
- Se puso operativo los ecosondas EY500, EK500.
- Inspección y reparación del transceiver VERTEX ESTÁNDAR SYSTEM 600 serie N° 4K020131 de la embarcación "IMARPE-VII" para cubrir las comunicaciones
- Inspeccion y mantenimiento de la roseta oceanografica sbe 32 sea bird electronics carousel pylon de 12 botellas
- Informe de campo de los trabajos efectuados con el controlador M/D TOTCO S/N 82 LM 2000, winche oceanográfico DYNACOM 8000 A, maquina calamarera automática de pesca HAMADE MY-2DP IKAROBOT, calibración de la ecosonda científica EK60 – Equipo de BIC OLAYA
- Informe de la inspección técnica del salinometro portatil GUILDLINE MODELO 8410 – Equipo de DIO

09. CENTRO DE INVESTIGACION PESQUERA DE TUMBES

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
C I P - Tumbes	09	82 %

RESULTADOS PRINCIPALES

1. SEGUIMIENTO DE PESQUERÍAS PELÁGICAS, DEMERSALES Y COSTERAS E INVERTEBRADOS MARINOS

Durante el 2011 se desembarcaron aproximadamente 13.220,8 t de recursos hidrobiológicos (preliminar), valor disminuido en -16,0 % con respecto al mismo período del año anterior. Se capturaron 163 especies (146 ícticas y 17 invertebrados marinos), siendo las más destacables el carajito *Diplectrum conceptione* (16,6 %), el chiri *Peprilus snyderi* (11,9 %), la caballa *Scomber japonicus* (10,3 %), el espejo *Selene peruviana* (9,1 %), el falso volador *Prionotus stephanophrys* (6,8 %), y el chiri o palometa *Peprilus medius* (6,3 %).

Se realizaron 492 muestreos biométricos y 106 biológicos de peces (212 y 48 de pelágicos y 280 y 58 de demersales); y 185 muestreos biométricos y 145 biológicos de invertebrados marinos.

Se elaboró y presentó la sección "Relación recurso-ambiente" para el Informe Científico de los principales recursos asociados a la merluza en los cruceros efectuados durante el periodo 2004-2010, a publicar en la Serie Informe de IMARPE. Se publicó el Artículo Científico "Investigaciones biológico pesqueras en la Región Tumbes, Perú. 1996 – 2005" y la Nota Científica "Notas sobre neonatos de *Lepidochelys olivacea* (Testudines: Cheloniidae) en Playa Nueva Esperanza, Tumbes, Perú", en la Serie Informe de IMARPE; y el Artículo Científico "Varamientos y captura incidental de tortugas marinas en el litoral del Tumbes, Perú", en la Revista peruana de biología.

Se participó en Reuniones de Trabajo sobre el Reglamento de Ordenamiento Pesquero de las Actividades Extractivas y Artesanales en Tumbes y del Ecosistema de los Manglares de Tumbes, presentándose las propuestas técnicas de modificación pertinentes.

Se participó en el "Taller Informativo durante el Estudio de Impacto Ambiental para la Perforación de 20 Pozos en el Lote Z-38", Cancas (14 de enero de 2011), y en la Reunión de Trabajo con Organizaciones de Pescadores en la Oficina Zonal de Zorritos (23 de marzo de 2011), para tratar los avances de la modificación del D.S. Nº 023-2005-PRODUCE. Se actualizó la Matriz de Actividades Científicas de IMARPE 2012, y las Metas Multianuales CEPLAN para el periodo 2012-2021. Se prepararon diapositivas del "Estudio biológico pesquero de los principales recursos costeros frente al litoral de la Región Tumbes (2005-2007)". Se prepararon presupuestos para estudios de dinámica poblacional y medidas de ordenamiento pesquero para el Plan Concertado de Gobierno de la Región Tumbes 2011 – 2016.

En abril se elaboró el plan de trabajo del estudio de Dinámica poblacional de la concha negra (*Anadara tuberculosa*) en los manglares de Tumbes, Perú, para ser incluido en la propuesta de investigación "Impacto de la variabilidad y cambio climático en el ecosistema de manglares de Tumbes, Perú", presentado por el Instituto Geofísico del Perú al IDRC de Canadá.

Por disminución en la partida presupuestal, a partir de marzo del 2009 hasta la fecha, se dejó de contar con los servicios de tres observadores de campo que tomaban información en manglares (El Bendito, Puerto 25 y Tumpis para desembarque de conchas negras y cangrejo del manglar) y en Puerto Pizarro (para langostinos). Por este motivo las cifras reportadas por este Laboratorio están subvaluadas en cuanto a las capturas de invertebrados marinos en la Región.

No se ejecutaron todos los muestreos biológicos programados, así como las salidas a bordo de la flota artesanal, debido a restricciones presupuestales. Se espera que para el siguiente periodo se puedan hacer efectivas todas estas actividades.

2. CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE BANCOS NATURALES DE INVERTEBRADOS MARINOS

Se efectuaron dos prospecciones, una de concha negra y otra de cangrejo del manglar. En el caso de la concha negra (*A. tuberculosa*) se registraron densidades de 0,4 (Zona Sur) a 1,4 ind. m⁻² (Zona Centro), con un promedio de 1,2 ind. m⁻². Otros bivalvos reportados durante el estudio, presentaron densidades bajas (Tabla 1).

Tabla 1. Densidades medias de concha negra y otros bivalvos, en manglares de Tumbes setiembre - octubre del 2011 (Preliminar).

Zona /Especie	Densidad (ind. m ⁻²)		
	Concha negra	Concha blanca	Concha huequera
Norte: Zarumilla	1,2	0,5	0,3
Centro: Pizarro	1,4	0,8	0,3
Sur: Corrales	0,4	0,0	0,2
Promedio	1,2	0,6	0,3

Zona	Densidad (Ind. m ⁻²)
Norte: Zarumilla	4,5
Centro: Pizarro	4,1
Sur: Corrales	5,4
Promedio	4,6

Tabla 2. Densidad media de cangrejo del manglar en Tumbes, noviembre del 2011 (Preliminar).

El cangrejo del manglar (*U. occidentalis*) presentó densidades de 4,1 ind. m⁻² (Zona Centro) a 5,4 m⁻² (Zona Sur), con promedio de 4,6 ind. m⁻², para todo el ecosistema.

Se publicaron los artículos científicos “El bivalvo concha negra, *Anadara tuberculosa* (Sowerby), en los manglares de Tumbes, Perú. Febrero 2007”, “El bivalvo concha perlífera, *Pteria sterna* (Gould) en Talara, Perú. Abril 2007”, “La ostra *Crassostrea iridescens* (Hanley) en Tumbes, Perú. Primavera 2007”, y “El cangrejo de los manglares *Ucides occidentalis* (Ortman) en Tumbes, Perú. Primavera 2007”, en la Serie Informes de IMARPE.

3. ESTADÍSTICA, CPUE Y ÁREAS DE PESCA ARTESANAL DE LA REGIÓN TUMBES

Se han recopilado las estadísticas de desembarque en las 06 caletas de la jurisdicción durante todo el año. 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.

Se han registrado más de 13 300 toneladas de desembarque de recursos hidrobiológicos, desembarcados por cerca de 1200 embarcaciones en más de 28000 viajes, siendo las caletas más importantes Puerto Pizarro, La Cruz y Zorritos, tanto por el tamaño de la flota, como por el esfuerzo desplegado y las capturas registradas.

Las áreas de seguimiento de pesquerías pelágicas, demersal y costera, y de invertebrados marinos de esta sede han contado con información actualizada para sus respectivos análisis. Las diferentes unidades y oficinas de la sede central han recibido información actualizada de la pesquería artesanal de Tumbes.

4. ASPECTOS REPRODUCTIVOS DE ESPECIES DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN LA REGIÓN TUMBES

No se ejecutaron las metas propuestas de esta actividad por no haberse autorizado en la sede central el reemplazo del profesional encargado de esta investigación en el año 2010.

5. ÁREA DE ESTUDIOS AMBIENTALES E HIDROLÓGICOS

Se realizó mensualmente el estudio “Composición y variación de la comunidad bentónica en la franja intermareal de la estación fija Nueva Esperanza (Tumbes)”. Se realizaron 12 muestreos en campo, por medio de los cuales se han registrado TSM, salinidad, oxígeno disuelto, nutrientes y pH, así como muestras para análisis de fitoplancton y organismo bentónicos. Esta información será de utilidad para complementar lo que se ha podido realizar hasta el momento en la estación fija.

Entre los inconvenientes y carencias que aún persisten en esta área, no sólo para la ejecución de las actividades planificadas, sino que también para poder actuar en respuesta a cualquier eventualidad de origen natural o humano, son los recortes presupuestales, la falta de equipamiento moderno en el laboratorio para análisis y para actividades de campo, tales como, PC moderna y equipada, salinómetro, incubadora DBO, estufa, autoclave, instrumentos de medición portátiles, entre otros de gran importancia. Cabe mencionar también que no se han vuelto a impartir capacitaciones en materias de laboratorio, análisis u otros temas desde el 2009, las cuales son indispensables para llevar a buen ritmo y nivel nuestras investigaciones.

Pese a las limitaciones mencionadas, el logro más notable en este año ha sido culminar un mejor y más completo monitoreo de las condiciones ambientales, tanto en la estación fija como en las zonas marítimas evaluadas. Además, se ha obtenido valiosa información sobre la carga de bacterias *coliformes totales* y *termotolerantes (fecales)* y presencia de *Escherichia coli* en la estación fija de Nueva Esperanza (antes Caleta La Cruz), habiéndose sumado así a otros parámetros incorporados desde abril de 2010 (*oxígeno disuelto, pH* y *nutrientes*). Para el 2012 se pretende continuar con similares objetivos, así como incorporar análisis de *Enterococos, fitoplancton* y *sulfatos* en la medida en que se obtenga el equipamiento y capacitación básicos.

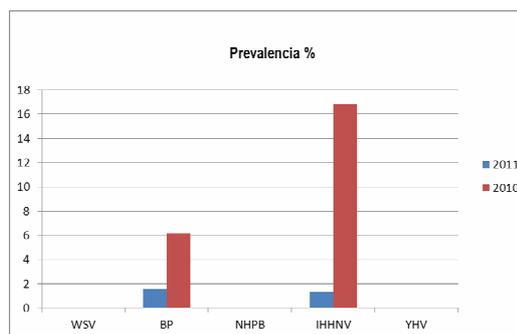
6. INVESTIGACIÓN EN ACUICULTURA Y BIOTECNOLOGÍA

Patógenos en ambientes naturales.- Se estudió la prevalencia y distribución de los patógenos endémicos (WSV, IHHNV, BP, NHPB, TSV) y exóticos (IMNV, PvNV) en langostinos silvestres de 07 canales de marea, utilizados como zonas de captación de agua y descarga de efluentes por las empresas langostineras de Tumbes. De los muestreos realizados entre los meses de mayo a diciembre, se encontró que los peneidos analizados, fueron positivos a uno u otro patógeno monitoreado. La tabla 3 muestra las zonas en donde fueron detectados los diferentes patógenos en estudio.

Tabla 3.- Distribución de agentes patógenos en canales de marea, durante el 2011

Canal de marea	Patógeno			
	WSV	IHHNV	BP	NHPB
Algarrobo	X	X		
Boca del Río Tumbes			X	X
El Alcalde	X	X		
El Bendito			X	X
Envidia	X	X	X	
Jelí		X		
Soledad				X

Figura 1. Muestras positivas a diferentes agentes infecciosos en post-larvas de importación 2010-2011



Para el caso de los virus exóticos IMNV y PvNV no se encontraron casos de peneidos positivos a estos agentes patógenos.

Patógenos en post-larvas de importación.- Para este caso, se planteó verificar la calidad sanitaria de postlarvas de *Litopenaeus vannamei* importadas por empresas langostineras de Tumbes, con la finalidad de identificar patógenos, aparte de WSV y YHV, que puedan ingresar a los cultivos de langostinos de la región. Para esto, se analizó por PCR, 378 muestras de post-larvas procedentes de diversos laboratorios de maduración y levantamiento larval de Ecuador. Los resultados indican la presencia de dos patógenos infecciosos, el IHHNV con 1.59% y el *Baculovirus penaei* con 3,95% de prevalencia. Estos valores son menores a los reportados para los mismos patógenos en el 2010 (Figura 1).

Investigaciones en acuicultura: Remodelación e implementación del hatchery para investigaciones en reproducción de moluscos y peces marinos.

En este periodo no se ha ejecutado ninguna actividad, por estar en gestión la firma de un Convenio con el Gobierno Regional de Tumbes para remodelar e implementar el laboratorio de investigación en acuicultura.

10. CENTRO DE INVESTIGACION PESQUERA DE PAITA

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
C I P - Paíta	10	92 %

1. INVESTIGACIÓN DE LA ANCHOVETA Y OTROS RECURSOS PELÁGICOS

Se registró un desembarque de 407 549 t de especies pelágicas, lo que significó un aumento significativo de 56,7% con relación al 2010 (260 006 t). En Paíta se desembarcó el 69,2% y en Parachique el 77,1%, del total registrado (Tabla 1).

Tabla 1. Desembarque de las principales especies pelágicas en Paíta y Parachique. 2011.

Especie	Nombre Científico	Paíta	Parachique	Total	%
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	169775	212365	382140	93.77
Samasa	<i>Anchoa nasus</i>	1968	280	2248	0.55
Caballa	<i>Scomber japonicus</i>	341	586	927	0.23
Jurel	<i>Trachurus picturatus</i>	13679	159	13838	3.40
Barrilete (*)	<i>Katsuwonus pelamis</i>	1747	0	1747	0.43
Atún aleta a	<i>Thunnus albacares</i>	589	0	589	0.14
Atún ojo gra	<i>Thunnus obesus</i>	301	0	301	0.07
Perico (*)	<i>Coryphaena hippurus</i>	3640	64	3704	0.91
Bonito	sarda sarda chilensis	767	1288	2055	0.50
Total		192807	214742	407549	
%		69.24	77.11		100.0

Especie	Rango	Moda (cm)	N° Ejemplares
Anchoveta	8.0 - 18.0	4.0, 15.5, 13.:	729036
Samasa	6.0 - 15.5	12.0, 13.5	2184
Caballa	15 - 36	20, 27, 30	526
Jurel	26 - 39	28, 31, 36	7138
Barrilete	34- 64	45, 53	269
Atun aleta amarilla	41 - 185	50, 63, 110	95
Perico	53 - 130	84, 93, 101	351

Tabla 2. Parámetros biométricos de los principales recursos pelágicos de Paíta y Parachique durante el 2011.

Las mayores descargas fue con la especie anchoveta y se desembarcó un total de 382 140 t (93,77%); de esto la flota industrial de acero y de madera en Paíta y Parachique descargó 325 680 t, y destinadas a la harina. Los menores desembarques fueron efectuados por la flota artesanal con 56 460 t, derivado a la conserva y congelado (carnada). Según tipo de flota, la industrial capturó los mayores volúmenes (85,2%), seguida por la artesanal (14,8%). En el segundo trimestre se efectuó el mayor desembarque de esta especie (45,5%).

Otras especies durante el año registraron menores volúmenes de captura como jurel (3,40%), la samasa (0,55%), caballa (0,23%), bonito (0,50%), perico (0,91%) y otros (0,60%).

La flota bolichera industrial trabajó en la zona de pesca desde Portachuelos (04°50 LS) hasta la isla lobos de afuera (06°55 LS). Los núcleos de mayor concentración se encontraron ubicados frente a Sechura, punta falsa e islas lobos, y los cardúmenes se localizaron de 01 a 48 bz de profundidad. La flota industrial de madera realizó sus operaciones de pesca entre las 05 a 30 mn de la costa, mientras que la industrial de acero pescó hasta las 40 mn.

Con respecto a la flota artesanal cerquera trabajó desde 05 a 12 mn de la costa entre Portachuelos (04°50 LS) a Gobernador (05°20 LS), las mayores concentraciones se ubicaron frente a Portachuelos (04°55 LS) y Colán (05°00 LS).

La samasa capturada por la flota artesanal de cerco fue encontrada de 05 a 12 mn, frente a Portachuelos (04°52 LS) y gobernador (05°18 LS).

La flota artesanal trabajó entre Portachuelos (04°50 LS) a Gobernador (05°20 LS) dentro de las 10 mn y la captura de anchoveta y samasa fue destinada a la conserva.

El bonito y la caballa fue capturada por la flota artesanal de Parachique, entre reventazón y la isla lobos de tierra a una distancia de 14 a 25 mn, estas especies fueron destinadas al consumo fresco. Las embarcaciones atuneras desembarcaron atún aleta amarilla y barrilete capturados en aguas internacionales entre 220 a 480 mn de la costa y destinadas a la conserva.

El perico fue capturado por botes artesanales desde Paita a Salaverry entre 110 a 350 mn de la costa, esta especie fue destinado al congelado.

En el 2011, se realizaron 3165 muestreos biométricos, correspondientes a las siguientes especies pelágicas (Tabla 2).

En Paita, se registraron 27 embarcaciones industriales de acero orientados a la anchoveta, 120 embarcaciones industriales de madera y 87 artesanales, mientras en Parachique 8 industriales de acero, 175 embarcaciones de madera y 17 artesanales.

El esfuerzo y la captura por unidad de esfuerzo pesquero (CPUE) de la flota pesquera en Paita y Parachique presentaron variaciones, el mayor esfuerzo lo realizó la flota artesanal en Paita y trabajó durante todo el año; en Parachique la flota industrial de madera realizó el mayor esfuerzo por ser mayor en número con relación a la flota industrial de acero. La flota cerquera industrial operó por temporadas. (Tabla 3).

La flota artesanal de Paita orientada al bonito y caballa fueron 10 y 2, respectivamente. En Parachique fueron 15 orientados al bonito y 6 a la caballa; en la Tabla 3 se visualiza el CPUE y esfuerzo de esta flota.

Tabla 3. Esfuerzo y CPUE de anchoveta en Paita y Parachique, 2011

Flota	PAITA				PARACHIQUE			
	N° E/P	Viajes	Captura (t)	CPUE (t/v)	N° E/P	Viajes	Captura (t)	CPUE (t/v)
Artesanal con bonito	10	6	32	5.3	15	250	1498	6.0
Artesanal con caballa	2	2	2	1.0	6	17	72	4.2
Artesanal con anchoveta	87	4389	49207	11.2	17	537	4703	8.8
Artesanal con samasa	22	344	1168	3.4	13	28	120	4.3
Industrial de madera con anchoveta	120	3008	94128	31.3	175	5326	188931	35.5
Industrial de acero con anchoveta	27	137	36140	263.8	8	155	25887	167.0
Industrial RSW con jurel	6	13	1696	130.5	0	0	0	0
Industrial RSW con anchoveta	15	41	10999	268.3	0	0	0	0
Industrial RSW con bonito	14	18	761	42.3	0	0	0	0

Figura 1. Estructura de tallas de anchoveta en Paita, 2010.

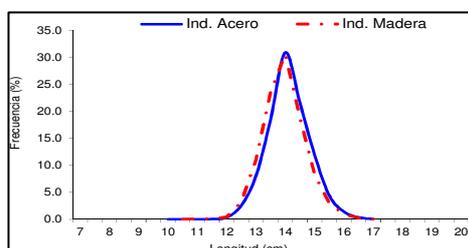
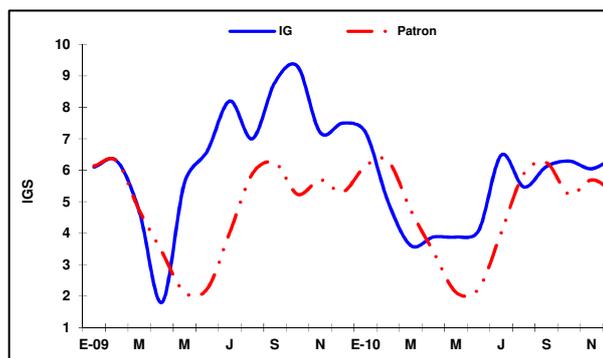


Figura 2. Variación del Índice gonadosomático (IGS) de anchoveta en Paita 2010-2011.



La estructura de tallas de anchoveta fluctuó entre 8,0 a 18,0 cm de longitud total con moda en 14,0 cm, hubo presencia de juveniles durante el II trimestre; la talla de la samasa capturado se encontró entre 6,0 a 15,5 cm con modas en 8,0, 12,0 y 14,0 cm (Fig. 1).

Para determinar los parámetros se realizaron 36 muestreos biológicos de anchoveta (2 412 individuos), 6 de samasa (369 individuos), 6 de caballa (271 individuos), 8 de jurel (304 individuos).

La anchoveta registró una alta actividad reproductiva en verano, invierno y primavera (IGS = 5.3, 6.0 y 6,3 respectivamente) con alta representatividad del estadio V (desovando), principalmente dentro de las 30 mn. Mientras que en el otoño, la anchoveta se halló en fase de reposo gonadal con valor de 3,97 (Figura 2).

La actividad reproductiva de anchoveta durante este año estuvo por encima de los valores del patrón, excepto en verano.

Se tomó diariamente la estadística de desembarque en las fábricas pesqueras operativas en el ámbito de investigación del Laboratorio Costero de Paita.

Adicionalmente, se colectaron 1179 gónadas de anchoveta las que fueron remitidas a la Sede Central al Laboratorio de Biología reproductiva.

También se colectaron 622 estómagos de anchoveta, 107 de samasa, 43 de caballa y 31 de jurel para su análisis en el Laboratorio de Ecología trófica de la Sede Central.

Por otro lado, se colectaron 2412 pares de otolitos de anchoveta, 369 pares de samasa, 271 pares de caballa y 304 pares de jurel para su análisis en el Laboratorio de Edad y crecimiento de la Sede Central.

2. INVESTIGACIÓN DE RECURSOS DEMERSALES Y COSTEROS

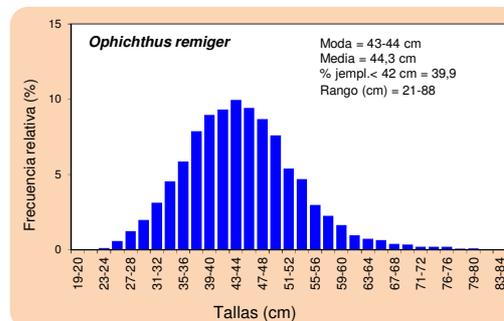
A lo largo del periodo evaluado, se desembarcaron 7.729 t de especies ícticas demersales y costeras, (disminuyendo respecto al 2010), alcanzando solo el 86,4% del total desembarcado para ese año. Las especies mas representativas en cuanto a volumen fueron anguila con 2.618 t, lo que representó el 33,9% del total desembarcado, seguido de la palometa, con 1.530 t (19,8% del total), cachema, con 1.112 t (14,4% del total) y lisa con 556 t, lo que significó el 7,2% del total desembarcado. En los desembarques por caletas, Máncora fue la caleta con mayor volumen de desembarque representando el 29,1% (2.249 t), seguido de Paita con el 23,4% (1.807 t) y el de menor desembarque fue la Caleta de Yacila con solo el 0,6% del total desembarcado para el presente año.

Estructura por tallas

Tabla 4. Aspectos biométricos de especies demersales y costeros. Paita 2011

Especie	N°	Rango (cm)	Moda (cm)	Media (cm)	% juveniles
Anguila	19196	21-88	43-44	44,3	38,9
Cabrilla	3755	11-41	17-27	18,5	98,9
Cachema	4879	15-40	23	23,0	93,2
Lisa	2565	17-38	25	24,9	100,0
Suco	270	23-40	27, 33	28,9	99,6

Figura 3. Estructura por tallas de anguila. Paita, 2011



Anguila En el presente año se realizaron mediciones biométricas a la talla a 19.196 ejemplares de anguila capturados mediante "tubos trampa", la cual presentó una distribución normal; el rango de tallas que mostró esta especie fluctuó entre 21 y 88 cm de longitud total, obteniéndose una moda de 43-44 cm. (Tabla 2 y Figura 1). La talla media fue de 44,3 cm, recuperándose significativamente (+2,8 cm), respecto al año anterior, al igual que el porcentaje de ejemplares menores de 42 cm fue de 39,9%, (Tabla4 y Figura 3).

Cabrilla Se analizó biométricamente a 3.755 ejemplares de cabrilla capturada mediante buceo-cerco y a la pinta, la cual presentó un rango de tallas comprendidas entre 11 y 41 cm de longitud total, con moda en 17 y 27 cm, mientras que la talla media fue de 18,5 cm, la cual disminuyó en - 4,8 cm, respecto al año anterior; el 99,8% de ejemplares fueron menores a la talla establecida..

Cachema

Se midieron 4.879 ejemplares de cachema capturados mediante la pinta, cerco y cortina, obteniéndose una distribución de tallas, cuyo rango comprendió entre los 15 y 40 cm de longitud total; la moda se ubicó en los 23 cm, mientras que la talla media fue de 23,0 cm, manteniéndose igual a lo obtenido en el año anterior; y el porcentaje de juveniles fue de 93,2%.

Lisa Durante el presente año se analizaron 2.565 ejemplares de lisa capturadas con cerco y cortina; la estructura por tallas obtenida comprendió un rango de tallas entre 17 y 38 cm de longitud total; la moda se ubicó en los 25 cm; y la talla media fue de 24,9 cm, aumentando en +2,3 cm, respecto a lo obtenido el 2010; asimismo el 99,6% fueron ejemplares juveniles.

Suco Especie capturada mediante la cortina y a la pinta; los que presentaron un rango de tallas comprendido entre 23 y 40 cm de longitud total, presentó una moda ubicada en 27 y 33 cm; la talla media de 28,9 cm, aumentando significativamente (+10,0 cm) respecto al año anterior; el 99,6% de los ejemplares estuvieron por debajo de la talla mínima establecida para este recurso.

Condición gonadal

Durante el 2011 la especie anguila se encontró en franco proceso de maduración gonadal; respecto a cabrilla y cachema, estos presentaron altos porcentajes de ejemplares desovantes ; mientras que en ejemplares de suco, los porcentajes mas altos fueron de postdesovantes y desovantes, es decir en plena fase de recuperación y reproducción respectivamente

3. INVESTIGACION DE LA MERLUZA

+ Determinación de las áreas de pesca.

Durante el año, la flota arrastrera se distribuyó desde 03°23'S (Punta Capones) hasta 05°58'S (Punta Falsa), distinguiéndose dos zonas de pesca muy definidas. La primera, desde 03°23'S hasta 04°10'S (Punta Órganos), y la segunda desde 04°40'S (Los Castillos) hasta 05°58'S (Punta Falsa). Los lances de pesca de la flota abarcaron desde 20 a 195 bz y con una profundidad media de arrastre de 101 bz. La flota arrastrera se concentró principalmente al sur del paralelo de los 40°30'S, efectuando el 53% de los lances de pesca, contrariamente al 2010 donde la flota operó al norte del paralelo efectuando el 54% de los lances.

Determinación de los niveles de captura de los principales recursos demersales.

Los desembarques de los recursos demersales fueron de 34.098 t (27 diciembre), disminuyendo ligeramente en 3% respecto al año anterior. Del total desembarcado por la flota el 95,6% corresponden a merluza, 3,0 % al falso volador y

en menor porcentaje a los otros recursos. El desembarque anual de merluza fue de 32.585 t que representó el 81 % de la cuota anual de captura (40.000 t).

Recurso	2010	%	2011	%
Angelote, pez angel	1.31	0.0	1.01	0.0
Cabrilla perela, cabrilla fina	0.43	0.0	0.81	0.0
Cabrilla, cagálo, bagalo, cabrilla	20.43	0.1	15.72	0.0
Cachema, ayanque	2.61	0.0	0.42	0.0
Camote, camotillo	1.24	0.0		0.0
Carapachudo, doncellita	2.08	0.0	3.83	0.0
Chiri		0.0	2.85	0.0
Chiri, palometa, cometrapo, pampanc	19.63	0.1	16.83	0.0
Chochoca, berechito manchado	154.51	0.4	111.89	0.3
Coco, suco, roncador	0.25	0.0		0.0
Congrio gato	6.77	0.0	5.67	0.0
Congrio manchado, congrio pintado	19.56	0.1	47.87	0.1
Congrio rosado, congrio rojo	7.05	0.0	7.72	0.0
Diablico	79.18	0.2	45.91	0.1
Diablico, diablo, rojo	11.54	0.0	5.46	0.0
Doncella, princesa	72.04	0.2	57.88	0.2
Falso volador	640.66	1.8	1019.64	3.0
Lenguado de cuatro ocelos	8.40	0.0	4.41	0.0
Lenguado ojon	48.37	0.1	41.32	0.1
Lenguado ojon, lenguado	91.00	0.3	84.35	0.2
Merluza, pescadilla	33861.61	96.5	32584.78	95.6
Mero colorado, m. rojo		0.0	0.02	0.0
Mero murique, murique	0.19	0.0	0.25	0.0
Ojo de uva, ojón, papa	0.01	0.0		0.0
Ojo de uva, ojón, papa		0.0	0.17	0.0
Peje blanco, cabezón	21.98	0.1	15.44	0.0
Princesa	12.02	0.0	12.94	0.0
Tollo común, tolo mamita	8.78	0.0	10.88	0.0
Total	35092	100	34098	100

Determinación de la estructura por tamaños de merluza.

La talla media de merluza fue de 27,8 cm, con una amplitud de rango de 12 a 69 cm y moda en 22 cm; incrementándose la talla media en 0,8 cm en relación al 2010.

Ciclo reproductivo de merluza.

En el transcurso del año, se observaron dos picos de actividad reproductiva, el primero en marzo (verano) y el segundo en primavera, observándose el característico ciclo anual del proceso reproductivo del recurso

CONCLUSION

Se observó el incremento de las tasas de captura por flotas respecto al año anterior.

La talla media de merluza se incrementó en 0,8 cm en relación al año anterior.

Los valores mensuales de actividad reproductiva mostraron dos picos de desove del recurso.

3. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE INVERTEBRADOS MARINOS

Durante el año 2011, se registro un desembarque de 234 927.37 t., siendo los recursos más representativos "pota" (73,2%), seguido de la "concha de abanico" (25,9%).

El puerto de mayor desembarque fue Paita con 122 881.56 t.(53,3 %), seguido de Parachique 69 108.37 t. (29,4 %), Talara con 22 664.79 t. (9,6%) y Puerto Rico con 13 621.57 t. (5,8 %).

El recurso "pota" (*Dosidicus gigas*) se encontró con rangos de tallas entre 31 y 113 cm de longitud de manto, tallas medias comprendidas entre 60 a 86 cm y una distribución modal entre 58 a 90 cm de longitud de manto.

La concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la bahía de Sechura presentó tallas medias que comprendieron rangos de 39 mm a 104 mm de altura valvar, con modas de 71 a 85 mm, los porcentajes de más elevados de tallas menores a la mínima legal (65 mm) se presentaron en los meses de enero (18,9 %) y febrero (19,6%).

En el caracol negro (*Stramonita chocolata*) los rangos de tallas estuvieron comprendidos entre 34mm y 110mm, las tallas medias de 63mm y 77mm de longitud peristomal. Los porcentajes más altos de de tallas menores a la mínima legal (60 mm) se presentaron en los meses de mayo (35,4%) y setiembre (37,2%).

El principal arte de pesca empleado durante el 2011 fue la pinta, arte empleado en la captura de pota principalmente, la que represento el 73,03% del total del volumen de la captura de invertebrados marinos, seguido por buceo-compresora 26,87 cuya especie principal de captura fue la concha de abanico

Cuantificación del esfuerzo pesquero.

Durante el año operaron 29 embarcaciones arrastreras, de las cuales 25 fueron Embarcaciones Arrastreras Costeras (EAC) y 4 Embarcaciones Arrastreras de Mediana Escala (EAME); se efectuaron 1.762 viajes, 12.903 horas de pesca y 7.970 lances de pesca. En general el esfuerzo pesquero disminuyó en relación al año anterior.

Esfuerzo/Año	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
N° embarcaciones	45	40	34	34	42	47	32	29
Viajes de pesca	2004	1981	1861	1570	2014	2289	2039	1762
Horas de pesca	12265	15492	18234	11217	15102	18255	17440	12903
Lances de pesca	6964	8955	10755	6858	9234	10668	10069	7970

Determinación de la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE).

La abundancia relativa de merluza en las capturas de la flota arrastrera fue de 1,8 t/h en EAC y 6,6 t/h en EAME, observándose una mayor tasa de captura respecto a los 6 años anteriores.

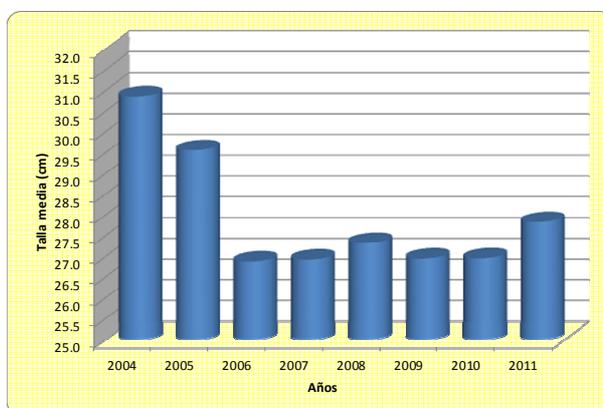


Figura 01.- Desembarques anuales de invertebrados marinos en la jurisdicción de Imarpe – Paita, del 2009 al 2011

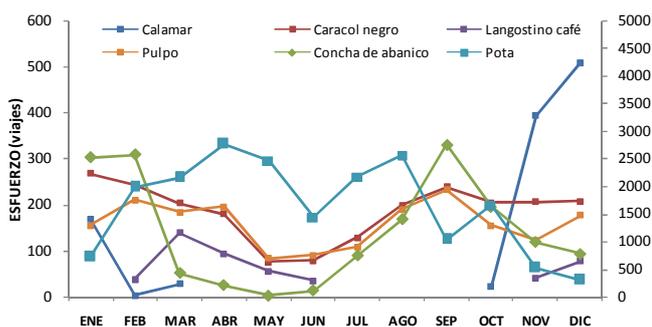
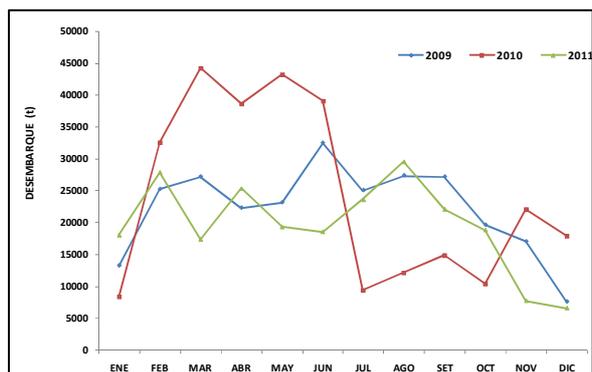
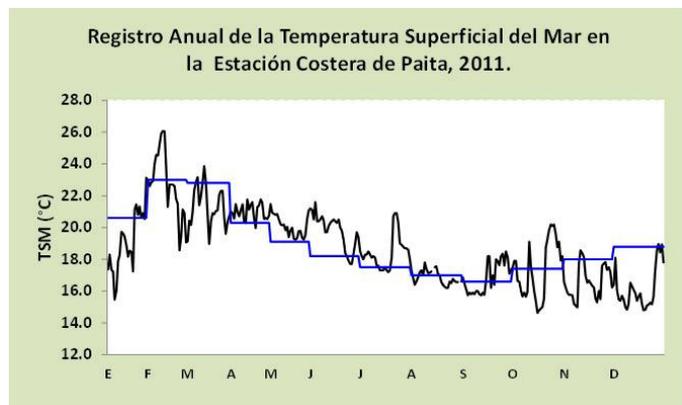


Figura 02.- Esfuerzo mensual de las principales especies de invertebrados marinos en la jurisdicción de Imarpe – Paita, durante el 2011.

4. MONITOREO DE LOS PARÁMETROS OCEANOGRÁFICOS Y ATMOSFÉRICOS EN LA ESTACION COSTERA

a. MONITOREO DE LOS PARÁMETROS OCEANOGRÁFICOS Y ATMOSFÉRICOS EN LA ESTACION COSTERA



Temperatura: Los valores promedios mensuales de temperatura en la superficie del mar (TSM) en Paita variaron entre 14,6°C (octubre) y 26,1°C (febrero) donde predominaron promedios por debajo del promedio patrón influenciados por el fenómeno de la NIÑA a inicios del año, en Febrero se registró un pico de temperatura superior al esperado, se obtuvo un promedio anual de 18,7°C con una anomalía térmica promedio de -0,3°C. Los meses de Octubre a Diciembre fueron los más fríos resaltando el mes de Diciembre con valores muy por debajo del esperado, aunque en los últimos días mostro un ligero incremento.

Figura Registro de la temperatura superficial del mar durante el año 2011.

b. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MARINA Y MAREAS ROJAS EN LA BAHÍA DE PAITA PLAYAS

Oxígeno disuelto El oxígeno disuelto en la Bahía de Paita para el mes de Julio a lo largo de sus playas de Paita presentó valores de oxígeno disuelto entre 4.017 y 6.02 mL/L, valores que sobrepasaron el valor máximo dado por la LGA lo cual nos indica la buena calidad de agua. En Noviembre varió entre 2.026 y 6.556 mL/L con valores bajos en el Muelle Artesanal e INREPA siendo esta última zona la más contaminada y para Diciembre el valor más bajo se registró en INREPA, ya que en esta zona las IP vierten sus desechos al mar, mientras que el valor más alto se encontró en Balneario de Colán con un valor de 6.831 mL/L.

Sulfuros de hidrógeno Los sulfuros de hidrogeno para Julio variaron entre 0.0056 a 0.0337 mg H₂S/L, mientras que en Noviembre se hallaron valores desde 0.0073 a 0.0752 mg H₂S/L, en ambos meses las concentraciones más bajas estuvieron en el Balneario de Colán, mientras que los valor más altos estuvieron en la Playa de INREPA, estos valores superan el límite permitido por la Ley General de Aguas.

Sólidos Suspendidos Totales Las concentraciones de sólidos suspendidos totales variaron entre 95.05 y 163.00 mg/L en Julio, entre 92.96 y 223.12 mg/L en Noviembre, los valores de Diciembre aun no fueron procesados. Todos los valores registrados durante las evaluaciones de la calidad marina de la bahía de Paita sobrepasaron los valores establecidos por la LGA.

MAR

Oxígeno disuelto Los valores de oxigeno variaron a nivel de superficie entre 3.337 y 4.908 mL/L, 4.202 y 5.620 mL/L en setiembre y noviembre respectivamente; a nivel de fondo los valores variaron de 2.086 a 4.708 mL/L, y de 3.109 a 5.410 mL/L para setiembre y noviembre respectivamente.

Sólidos Suspendidos Totales Las concentraciones de sólidos suspendidos totales en superficie variaron entre 84.66 y 114.29 mg/L en setiembre, de 70.05 a 105.61 mg/L para noviembre, mientras que en fondo los valores fluctuaron de 67.89 y 121.21 mg/L, 97.97 y 120.92 mg/L para setiembre y noviembre respectivamente. Todos los valores registrados durante las evaluaciones de la calidad marina de la bahía de Paita sobrepasaron muy por encima los valores establecidos por la LGA.

Sulfuros de hidrógeno Los sulfuros de hidrogeno para Setiembre variaron entre 0.0070 y 0.0127 mg H₂S/L, mientras que en Noviembre se hallaron valores desde 0.0043 hasta 0.0091 mgH₂S/L, en ambos meses las concentraciones fueron bajas, pues estos valores no superan el límite permitido por la Ley General de Aguas.

c. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MARINA Y MAREAS ROJAS EN LA BAHÍA DE TALARA PLAYAS

Por líneas de playas la bahía de Talara en Julio registró temperaturas entre 18,1 y 18,6°C con promedio de 18,4°C reflejando una desviación térmica de 0.9°C indicándonos condiciones normales, asimismo los valores más altos se registraron frente a la playa Mechero, mientras que los valores más bajo se dio en las zonas de Muelle Artesanal y Rompe Olas.

Los valores de oxígeno variaron entre 3,718 y 5,868 mL/L el valor más bajo se localizó frente al Muelle Artesanal, la cual está por debajo del valor permitido por la LGA. Asimismo las concentraciones de sulfuros variaron entre 0,0071 a 0,0491 mg H₂S/L el máximo valor se encontró frente a la playa San Pedro.

Los valores de los sólidos suspendidos totales variaron de 41.08 a 136.98 mg/L obteniéndose un promedio de 82.40 mg/L, el máximo valor se encontró frente a la playa de Punta Arenas, el cual sobre pasa los valores permitido por la LGA.

MAR

Temperatura La temperatura en la superficie del mar varió entre 17.3 y 18.0°C con un promedio de 17.6°C (fig. 10a), reflejando una anomalía térmica de 0.1°C lo cual nos indica que hubo condiciones térmicas dentro de lo normal, los valores más bajos se localizaron al sur de la bahía en las estaciones 10, 12, 13 y 14.

Cerca del fondo el rango de la temperatura vario de 16.8 a 18.0°C con un promedio de 17.4°C, se pudo ver que aguas de temperaturas un poco más bajas se presentan al sur de la bahía asociadas a mayores profundidades (Fig. 10b)

Oxigeno Las concentraciones de oxígeno disuelto en la superficie del mar, variaron entre 4.447 y 6.847 mL/L con un promedio de 5.168 mL/L (fig. 11a), los valores más altos fueron registrados frente a las estaciones 10 y 14, mientras que los valores más bajos se hallaron frente a la estación 12.

Cerca del fondo se registraron valores de 3.255 a 5.6 mL/L en las estaciones 16 y 9 respectivamente, teniendo una concentración promedio de 4.692 mL/l (fig. 11b).

Salinidad (ups) La salinidad en la superficie mostro valores entre 35.043 y 35.147 ups, con un promedio de 35.107 ups. Mientras que los valores del fondo comprendieron entre 35.080 y 35.175 ups con promedio de 35.110 ups.

Sulfuro de Hidrógeno (H₂S-S⁻²) La distribución espacial muestra valores entre 0.0073 a 0.0158 mg H₂S/L estos valores se encuentra por debajo de lo recomendado en la LGA (0.06 mg/L). Durante la evaluación se presentó oleaje lo cual es probable que pudo ayudar a que los niveles de sulfuros hayan estado bajos.

Sólidos Suspendidos Totales (mg/L) La distribución de los sólidos suspendidos totales en superficie ha variado entre 28.06 y 132.99 mg/L, las estaciones que mostraron valores más altos son las cercanas a playa como son las estaciones 4, 5, 6. Mientras que los valores registrados en el fondo variaron entre 46.07 y 176.38 mg/L al igual que en la superficie las estaciones que mostraron mayor valor fueron las cercanas a la playa.

d. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MARINA Y MAREAS ROJAS EN LA BAHÍA DE SECHURA

Parámetros físico químicos de calidad en zona de playas

Tabla - Parámetros físico químicos durante la evaluación de la calidad marina y mareas rojas en la bahía de Paita, noviembre 2011.

Playa	Latitud	Longitud	Hora	Temperatura (°C)	Oxígeno (mL/L)	Salinidad* (ups)	SST (mg/L)
Bayovar	05°49'21.1"	81°02'03.1"	08:05	15.8	4.587		68.21
Vichayo	05°50'36.3"	80°57'42.1"	08:41	16.8	5.696		108.38
Parachique	05°46'16.0"	80°52'03.0"	09:33	18.1	6.050		101.50
Las Delicias	05°43'27.2"	80°51'22.0"	10:03	18.9	5.895		57.07
Constante	05°40'32.6"	80°51'02.4"	10:20	19.1	6.632		100.00
Matacaballo	05°38'14.0"	80°51'06.2"	11:18	19.2	6.181		105.53
Palo Parado	----	----	----	----	----	----	----
Chulliyache	05°34'03.0"	80°52'28.9"	12:09	18.9	6.785		109.28

Los valores de la temperatura en las playas de Sechura variaron entre 15.8 a 19.2°C. El menor valor halló frente a Bayovar, mientras que los más altos se localizaron en las playas Matacaballo y Constante.

Las concentraciones de oxígeno disuelto variaron entre 4.587 a 6.785 mL/L, el menor valor se registró frente a Bayovar, estos valores de oxigeno están por encima del valor mínimo establecido por la LGA lo cual nos indica una buena condición de las aguas, con respecto a este parámetro.

Los sólidos suspendidos totales variaron entre 57.07 a 109.28 mg/L los cuales superaron el valor máximo dado por la LGA, el valor más alto se registró en las playas de Chulliyache y Vichayo.

*Los valores de salinidad no se obtuvieron a falta del equipo (salinómetro ya que se encuentra en la sede central en reparación).

Monitoreo de la variabilidad del pH y sus efectos en las valvas de la concha abanico

Tabla Valor de calcio en las valvas de concha de abanico en la bahía de sechura, Octubre 2011.

Fecha	PROF. (m)	TEMP. (C°)	OXIG. (mL/L)	pH	M.O. (%)	CALCIO (mg/Kg)
06-Ago	0	17.1	4.266	7.36	3.6892	99693.4
	10	17.0	3.920	7.44		
21-Oct	0	15.5	4.103	7.90	4.6465	100929.07
	10	15.0	1.101	7.83		
15-Dic	0	17.7	5.046	7.96	4.2531	*
	10	15.2	2.202	7.87		
31-Dic	0	17.5	6.863	7.98	5.0146	*
	10	16.8	5.073	7.81		

Durante el monitoreo de la variabilidad del pH en el agua de mar de Sechura en Agosto se obtuvieron valores de temperatura de 17.1 y 17.0°C a nivel de superficie y fondo respectivamente, de 4.266 y 3.920mL/L para oxígeno tanto en superficie como en fondo respectivamente, los valores de pH variaron de 7.36 a 7.44 y el calcio presente en las valvas fue de 9969.34 mg/100gr.

Mientras que en Octubre los valores de temperatura vario entre 15.5 y 15.0°C a nivel de superficie y fondo respectivamente mientras que el oxígeno vario de 4.103 a 1.101 mL/L, este valor tan bajo se debió a la descomposición de la materia orgánica presente en el fondo ya que el sustrato tenia mal olor y estaba en estado semi reducido con presencia de fango y conchuela, el porcentaje de calcio fue de 10092.907mg/100gr.

Para diciembre los valores de Temperatura variaron de 17.7 a 15.2°C para la primera fecha tanto en superficie y fondo respectivamente con un valor bajo de oxígeno a nivel de fondo (2.202 mL/L) y sustrato semi reducido (mal olor y de color oscuro), valores de pH 7.96 y 7.87 y mientras que para la segunda fecha los valores de temperatura fue de 17.5 y 16.8 en superficie y fondo.

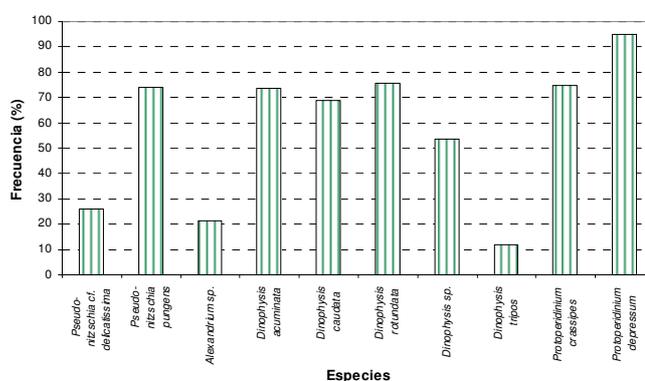
Fitoplancton Potencialmente tóxico en la bahía de Sechura durante el 2011

ABUNDANCIA RELATIVA Para el 2011 se determinaron 10 especies del fitoplancton tóxico de las cuales 2 fueron diatomeas y 8 dinoflagelados, asociadas a una TSM que fluctuaron entre 15,5 °C (Diciembre) y 22,3 °C (julio y octubre). La mayor abundancia relativa de "ABUNDANTE", fue registrada por *Pseudo-nitzschia pungens* durante la primera quincena de abril en las zonas de Matacaballo, Constante, Las Delicias y Parachique, estuvo asociada a una TSM promedio de 20,2°C. En la primera quincena de julio *P. pungens* también fue ABUNDANTE en Constante, Las Delicias y Parachique, relacionada a una TSM de 19,4 °C.

Entre las especies del genero *Dinophysis* la especie *Dinophysis acuminata* obtuvo abundancias relativas de "ESCASO" en Chulliyachi, Mataballo, Constante, Las Delicias, Parachique, y las playas de San Pedro y San Pablo relacionada a una TSM de 21,3 °C. Las otras especies obtuvieron abundancias relativas de "PRESENTE".

En cuanto a su frecuencia se puede decir que, los mayores valores estuvieron dadas por *Protoperdinium depressum*, *D. rotundata*, *P. crassipes*, *P. pungens* y *D. acuminata* con porcentajes del 95, 75, 74 y 73%, respectivamente (Fig.)

Figura .- Variación porcentual de la frecuencia de especies potencialmente tóxicas en Sechura durante el 2011.



DENSIDAD CELULAR DEL FITOPLANCTON TÓXICO Las densidades celulares totales durante este período variaron entre 5 y 3 420 cel.L⁻¹ en Chulliyachi en los meses de agosto y abril; relacionadas a TSM de 18,4 y 20,0 °C, respectivamente.

Entre las especies que destacaron por su abundancia fue la diatomea *P. pungens* que alcanzó densidades máximas 7 400 y 6 800 cel.L⁻¹ en Mataballo y Chulliyachi en la primera quincena de julio y abril asociadas a TSM de 18,2 y 20,0 °C, respectivamente y en Vichayo con 3 310 cel.L⁻¹ destacó el dinoflagelado *D. acuminata* relacionado a una TSM de 22.6 °C, durante la primera quincena de marzo

11. CENTRO DE INVESTIGACION PESQUERA - SANTA ROSA

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
C I P - Santa Rosa, Lambayeque	11	77 %

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 2011 totalizaron 4 543,6 t, cifra que representó un incremento del 1,09 % con relación al 2010 y una disminución del 26,13 % con relación al 2009, del 47,35 % con relación 2008 y del 17,60 % con relación al 2007. Sin embargo es superior a los desembarques anuales del periodo comprendido entre el 2004 al 2006. Los recursos pelágicos aportaron los mayores desembarques (60,13 %), seguidos de los recursos demersales y costeros y de invertebrados (Tabla 1).

Tabla 1. Desembarques mensuales (kg) por tipo de Pesquería. Enero - Diciembre 2011

Pesquería	TOTAL	%	Especies \ Mes	TOTAL	Especies \ Mes	TOTAL
Demersales	1.611.441,0	35,47	Barrilete negro	0,0	Angelote	2.252,0
Invertebrados	199.889,0	4,40	Bonito	2.320.861,0	Bagre	39.989,0
Pelágicos	2.732.062,0	60,13	Caballa	73.480,0	Cabrilla	25.031,0
Mamíferos	220,0	0,00	Jurel	326.497,0	Cachema	470.112,0
Quelonios	0,0	0,00	Manta	1.800,0	Chiri	7.021,0
Algas	0,0	0,00	Perico	420,0	Chita	18.134,0
			Shumbo	4,0	Cruceta	51.240,0
			Tiburón azul	1.610,0	Lenguado	10.712,0
			Tiburón diamante	80,0	Lisa	306.810,0
			Tiburón zorro	5.200,0	Lorna	113.668,0
			Otros	2.110,0	Pámpano	4.045,0
					Raya <i>M.ch.</i>	53.417,0
					Raya <i>M.p.</i>	8.602,0
					Suco	225.023,0
					Tollo común	34.292,0
					Otros **	192.802,0
			TOTAL	2.732.062,0	TOTALES	1.611.441,0
			% Desembarque total	60,1	% Desembarque total	35,5

Tabla 2 Desembarques de especies pelágicas (kg) durante Enero - Diciembre

Tabla 3. Desembarques de recursos demersales-costeros (kg) durante Enero - Diciembre 2011

En relación con los desembarques del año 2010, los recursos pelágicos disminuyeron sus desembarques en 1,46 %, mientras que los demersales y costeros aumentaron en 6,15 % y los invertebrados marinos aumentaron ligeramente de 196,6 t a 199,9 t.

Los principales recursos pesqueros desembarcados durante este año fueron: bonito, cachema, jurel, lisa, suco, lorna, pota, cangrejo violáceo, congrio y caballa. Estas especies aportaron con el 90,26 % al desembarque anual (Tablas 2 y 3).

En general, el número de unidades de pesca que registraron actividad fue muy variable a lo largo de todo el periodo. Las embarcaciones que faenaron con boliche mecanizado (114), caballitos de totora a la pinta (109), chinchorro (23), cortina en lancha (46) así como la recolección manual (5), presentaron menor número que lo observado en el 2010 (151, 113, 33, 78 y 90 respectivamente); mientras que en el caso de cortina en chalana (198) el número de unidades de pesca fue mayor al año anterior (139). Una modalidad igualmente importante de extracción de recursos, y que en el 2010 no había sido registrada, la constituyó la pesca de pota (embarcaciones poteras = 15).

Durante el 2011, se registraron 74 zonas de pesca frecuentadas por la flota pesquera artesanal, correspondiendo el mayor número al primer trimestre (51) y el menor (37) al segundo trimestre. La tendencia general indicó disminución en el número de áreas frecuentadas desde el primer al segundo trimestre con una estabilización y recuperación en el tercer (39) y cuarto trimestre (43). El número de zonas frecuentadas en el 2011 fue menor al registrado en el 2010 (84), año durante el cual el mayor número de zonas se registró también durante el primer trimestre (68); mientras que el menor número de zonas frecuentadas en el 2010 se dio en el tercer trimestre (41).

Durante el año la zona ubicada frente a Santa Rosa fue la más frecuentada con 1140 viajes, otras zonas importantes fueron Eten y Bodegonas con 831 y 732 viajes, respectivamente; el número de viajes por trimestre varió entre 1730 y 1331 viajes para el segundo y cuarto trimestre, respectivamente.

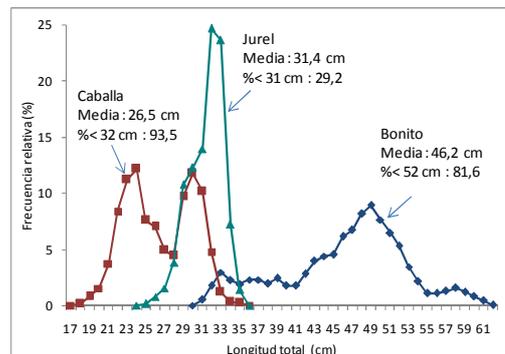
Parámetros biológico-pesqueros de especies pelágicas

En el 2011 se realizaron 37 muestreos biométricos de especies pelágicas, midiéndose 2 993 ejemplares (Tabla 4). La estructura de tallas del bonito presentó 02 modas, siendo la principal en 49 cm, prevaleciendo los individuos menores a la talla mínima de captura (52 cm), mientras que el jurel y la caballa presentaron 01 y 02 modas, respectivamente (Fig. 1).

Tabla 4. Parámetros biométricos de las especies pelágicas muestreados en el Laboratorio Costero de Santa Rosa durante el 2011

ESPECIE	N° MUESTRAS	N°	PESO		LONGITUD (cm)				% HEMBRAS	% < TMC
			TOTAL (kg)	RANGO	MODA	MEDIA	DS			
BONITO**	17	1483	2163,8	31-62	49	46,2	1,999	57,3	81,6	
CABALLA**	12	857	202,2	18-35	24	26,5	3,588	46,6	93,5	
JUREL	8	653	186,4	25-35	32	31,4	9,92	48,9	29,2	
Total	37	2993	2552,4							

Figura 1. Estructura de tallas de bonito, caballa y jurel en Lambayeque, durante el 2011.



El porcentaje anual de individuos menores a la talla mínima de captura (TMC) en el bonito fue superior (81,6 %) al registrado en el 2010 (72,7 %) y el 2009 (51,7 %). En la caballa fue del 93,5%, superior al 2010 (72,7 %), y el 2009 (67,7%). En el jurel se registró el 29,2 % de individuos menores a la longitud mínima de captura, en el 2010 los muestreos no fueron representativos por falta de disponibilidad del recurso.

Estadio gonadal: En el bonito predominaron los ejemplares inmaduros y en reposo. En la caballa y el jurel se observó desove en el último trimestre del año.

Proporción sexual: Los machos predominaron ligeramente en la caballa (1,1M : 1,0H) y el jurel (1,1M : 1,0H), mientras que en el bonito fueron las hembras (1,0M : 1,3H).

Parámetros biológico-pesqueros de especies demersales y litorales

Se realizaron 124 muestreos biométricos de 08 especies, midiéndose 8 581 ejemplares. La moda principal en el suco (21 cm) y la lisa (33 cm) fueron inferiores a sus tallas mínimas de captura. En cachema la moda principal fue superior a los 27 cm (talla mínima de pesca).

En el suco la extracción de ejemplares menores a la talla mínima de captura fue alta (97,8 %) inferior al 2010 (98,8 %) y superior al 2009 (85,4 %). En la lisa fue del 92,1%, inferior al 2010 (93,5 %) y superior al 2009 (82,7 %). En la cachema el porcentaje anual de ejemplares menores a la TMC fue del 26,4 %, inferior al 2010 (29,9 %) y superior al 2009 (20,2 %). En general los porcentajes trimestrales para las especies mencionadas superaron la tolerancia permitida (20,0 %).

Estadio gonadal: Los recursos cachema, cabrilla y suco presentaron desovantes durante todo el año, con mayor énfasis en la primavera (en enero y febrero no se realizaron muestreos biológicos). En la lisa prevalecieron los inmaduros y en el bagre el pico principal de desove se presentó en el otoño.

Proporción sexual: en el suco (1,3M : 1,0H) predominaron los machos, mientras que en el bagre (1,0M : 1,1 H), lisa (1,0M : 1,1H), lorna (1,0M : 1,1H) y cachema (1,0M : 1,3H), cabrilla (1,0M : 1,4H) y merluza (1,0M : 2,4H) prevalecieron las hembras.

Parámetros biológico-pesqueros de invertebrados marinos

Cangrejo violáceo: la estructura por tallas fluctuó entre 39 y 95 mm de ancho cefalotorácico en las hembras, mientras que en los machos varió entre 25 y 102 mm. La media fue de 66,34 y 70,82 mm, tanto en hembras y machos, respectivamente. El porcentaje de hembras que portaron huevos fluctuó entre 10,29 % (octubre) y 62,50 % (marzo).

Pulpo: la estructura de las tallas presenta un amplio rango de tallas tanto en hembras como en machos variando estos entre 75 a 200 mm y 55 a 210 mm, respectivamente. La media en hembras fue de 137,14 mm; mientras que en machos fue en 126,54. El rango de los ejemplares muestreados que no alcanzaron el peso mínimo de extracción (1kg), fluctuó entre 33,33 % en diciembre y 91,67 % en noviembre.

Palabritas: El rango de tallas estuvo comprendido entre 11 y 36 mm de longitud valvar, con talla media en 25,79 mm y moda en 25 mm. El porcentaje de los ejemplares menores a la talla reglamentaria (22 mm Lv), fluctuaron entre 0,69 % (setiembre) y 14,89 % (abril)

Estadio gonadal: En el cangrejo violáceo predominaron los "maduros" en machos y "post-desove" en hembras, y estadio "inmaduros" en hembras y machos en el pulpo; mientras que en palabritas el estadio de "madurez total" en hembras y machos.

Proporción sexual: en el cangrejo violáceo (2,25 M: 1,00 H), en el pulpo (1,43 M: 1,00 H) y palabritas (1,56 M: 1,00 H) prevalecieron los machos.

Comentario: En enero y febrero no se realizaron muestras biológicas por no contar con la partida económica correspondiente y en algunos meses no hubo desembarques de peces pelágicos debido a las malas condiciones oceanográficas durante el invierno y el otoño que interfirieron negativamente en las faenas de pesca.

En el cangrejo violáceo la presencia de hembras ovígeras (varió entre 10,29 % en octubre y 62,50 % en marzo, en casi todos los meses de muestreo reflejó que no se está cumpliendo con la norma establecida para esta especie que indica prohibir la extracción de hembras ovígeras en todo el litoral en forma indefinida (R.M.N° 159-2009-PRODUCE). En el pulpo es evidente el efecto de los niveles crecientes del esfuerzo de pesca sobre ejemplares por debajo del peso mínimo de extracción, encontrándose altos porcentajes de ejemplares con pesos menores al reglamentado, los que variaron entre 33,33 (diciembre) y 91,67 % (noviembre).

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, pulpo y percebe en la isla Lobos de Tierra.

Esta actividad se ha cumplido en un 50%. Para el 2011 se programaron 02 evaluaciones poblacionales, ejecutándose solo 01 debido a restricciones presupuestales.

Concha fina El rango de tallas de este recurso estuvo comprendido entre 6 y 35 mm de altura valvar, con una media de 19,20 mm, presentando una distribución polimodal, con modas principales en 17 y 28 mm.

Los estadios de madurez gonadal analizados microscópicamente, indican el predominio de ejemplares maduros (37,74 %) y en evacuación (26,42 %) y en menor proporción se encontraron los ejemplares en post-desove (5,66 %).

El recurso estuvo distribuido entre el norte de Peña Negra (06°25'24,6" S) y sur de Roca Blanca (06°26'47,4" S), en concentraciones entre 16 y 2 565 ind.m⁻² y densidad promedio de 303,82 ind.m⁻², distribuidas en profundidades que variaron entre 6,6 y 12,0 m.

La biomasa de concha fina para el área total, fue estimada en 3 413,0 t (± 63,62 %) equivalente a un total de 1 148,6 millones de ejemplares (± 41,90 %).

La fauna acompañante de concha fina estuvo constituida por 5 grupos taxonómicos, de los cuales los moluscos (71,43 %) y los crustáceos (14,29 %) fueron los predominantes; mientras que los cefalocordados fueron los menos representados.

Pulpo La estructura por tallas del pulpo se presentó entre 40 y 140 mm de longitud del manto, con una moda en 130 mm y talla media de 110,9 mm. El peso promedio fue de 491,55 g; indicándose además que, el 100,0 % de ejemplares no superaron el peso legal de extracción (1 kg).

El análisis de los estadios de madurez gonadal (hembras) indicó que predominaron los ejemplares En desarrollo con el 66,67 %.

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.

Percebe Debido a la escasa o nula presencia del recurso percebe en su área de distribución habitual y en otras zonas exploradas, no fue viable la estimación de los parámetros poblacionales.

+ Evaluación de bancos naturales de pulpo y percebe en las islas Lobos de Afuera.

Esta actividad se ha cumplido en un 50 %, por haberse realizado solo una de las dos evaluaciones programadas para el presente año, debido a limitaciones presupuestales. La evaluación se efectuó entre el 02 y el 06 de diciembre, cuyos resultados se presentan a continuación:

Pulpo La estructura por tallas del pulpo se presentó entre 85 y 230 mm de longitud del manto, con una moda en 150 mm y talla media de 153,58 mm. El peso promedio fue de 1 094,20 g; indicándose además que, el 50,0 % de ejemplares no superaron el peso legal de extracción (1 kg). El análisis de los estadios de madurez gonadal (hembras) indicó que predominaron los ejemplares en madurez total con el 58,82 %.

Durante esta prospección el recurso se encontró muy disperso, distribuyéndose principalmente al lado norte y este de las islas. De las 35 estaciones efectuadas, 24 resultaron negativas, 7 estaciones con 1 ejemplar, 2 estaciones con 2 ejemplares y 2 estaciones con 4 ejemplares, la cual se localizó al lado este de isla Lagartija y al norte de isla Quita Calcal.

Percebe Debido a la escasa o nula presencia del recurso percebe en su área de distribución habitual y en otras zonas en el área explorada, no se pudo obtener muestra alguna ni se pudo estimar los parámetros poblacionales.

+ Evaluación del banco natural de concha de abanico, en la isla Lobos de Tierra.

La evaluación fue ejecutada en diciembre, cuyos resultados mostraron que el recurso, se encontró distribuido entre 06°21' S y 06°27' S, (noreste de Cabo Cruz y norte de muelle El Ñopo) a profundidades que variaron entre 15,7 y 26,1 metros.

Las densidades fluctuaron entre 1 y 93 ind.m⁻², predominando los valores del rango entre 1 a 10 ind.m⁻². Las mayores concentraciones del recurso (>40 ejm.m⁻²) se ubicaron entre bahía Juanchuquita y muelle La Grama dentro del estrato III (10-20m) y IV (>20m); asimismo se observaron tres pequeños parches aislados con concentraciones de 21 a 30 ind.m⁻², los cuales se localizaron al este y sur de Juanchuquita y el tercero al norte de Peña Negra.

Con respecto a la estructura de tallas para el total del área evaluada estuvo comprendida entre 4 y 94 mm de altura valvar, con media de 30,14 mm, mostrando una distribución polimodal con moda principal en 40 mm y otra secundaria en 10 mm; por estrato de profundidad el rango más amplio de tallas se presentó en el estrato III, asimismo en este estrato se presentó la mayor talla media (41,13 mm).

El análisis de los estadios de madurez gonadal mostró el predominio de ejemplares inmaduros (47,98 %) y madurantes (46,26 %); asimismo el estadio en recuperación fue el menos representado (0,16 %).

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.

+ Evaluación de bancos naturales de palabritas *Donax spp* en el litoral de Lambayeque.

Esta actividad se ha cumplido en un 100 %. Durante el año se realizaron dos evaluaciones de los bancos naturales del recurso palabritas en el litoral de Lambayeque: la primera entre el 15 y el 22 de agosto, mientras que la segunda entre el 10 y 14 de diciembre, con el objeto de determinar la abundancia, distribución, concentración y aspectos biológicos del recurso, y su relación con algunos parámetros ambientales.

En agosto se midieron 1 536 ejemplares de *Donax obesulus*, encontrándose una estructura de tallas que estuvo comprendida entre 7 y 30 mm de longitud valvar, con talla media de 17,76 mm, y moda principal en 20 mm y dos secundarias en 13 y 28 mm; mientras que en diciembre, se midieron 1 283 individuos, presentando tallas que variaron entre 7 y 31 mm de longitud valvar, con talla media de 20,97 mm, y moda principal en 23 mm.

Por zonas, en agosto se presentaron amplios rangos de tallas con estructuras bimodales y polimodales en las zonas de El Palo y Bodegones y en diciembre en las zonas de Bodegones, Lagunas y playa La Punta. En los demás lugares en ambas evaluaciones se presentaron una estructura unimodal.

En general el recurso se distribuyó a lo largo de las playas arenosas de Lambayeque entre los 06°15'33,1" y 07°04'56,4"S, obteniéndose las más altas concentraciones en agosto en las zonas de El Palo, Bodegones y La Casa; mientras que en diciembre en las zonas de El Palo y El Gigante.

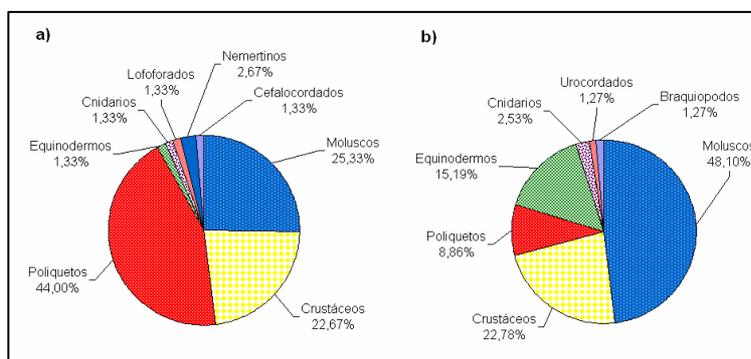
3. Estudio de la Biodiversidad marina de la Región Lambayeque.

Durante el año se realizó una salida, entre el 29 de setiembre y el 03 de octubre, con el objeto de complementar el conocimiento de la estructura y composición de la comunidad hidrobiológica marina del ecosistema insular de la isla Lobos de Tierra y sus interrelaciones con el ambiente marino, además de la colecta de ejemplares de las diferentes especies.

En la zona submareal, se registraron en total 125 especies de la comunidad bentónica, distribuidas en 10 grupos taxonómicos, encontrándose 40 especies de moluscos, 40 de poliquetos, 25 de crustáceos, 12 de equinodermos, 2 de cnidarios, 2 nemertinos y 1 especie cada una del grupo de los cefalocordados, urocordados y lofoforados.

En la comunidad macrobentónica de fondo blando, se obtuvieron 75 especies, comprendidas en 8 grupos taxonómicos de los cuáles los poliquetos (44,00 %) y los moluscos (25,33 %) presentaron la mayor riqueza; mientras que en la comunidad megabentónica se obtuvieron 79 especies constituidas en 6 grupos de los cuáles los moluscos fueron predominantes con el 48,10 % (Fig. 2).

Figura 2. Representación porcentual de la abundancia por grupos taxonómicos del macrobentos de la zona submareal a) macrobentos y b) megabentos. isla Lobos de Tierra, 23 setiembre al 03 de octubre 2011



Los valores de el índice de diversidad de Shannon Wiener (H') promedio por estación en el macrobentos se encontraron comprendidos entre 0,75 (E6) y 2,31 bits/ind. (E9), presentándose un valor máximo en la estación 9 (2,31 bits/ind); mientras que los índices obtenidos en el megabentos variaron entre 1,75 y 3,51 bits/ind. en las estaciones E4 y E3 respectivamente. En general estos valores son considerados como de diversidad alta para este tipo de comunidad (Krebs, 1985).

La ordenación de las estaciones basada en la abundancia de la macrofauna bentónica en el submareal, mostró un coeficiente de estrés bueno de 0,06, y la formación de dos grupos y dos estaciones independientes.

En la zona intermareal rocosa; la franja supralitoral mostró la presencia de 1056, 459 y 1227 individuos en las zonas ubicadas al noreste de isla Rata, La Grama y El Ñopo respectivamente, asimismo la primera zona registró 18 especies distribuidas en 4 grupos taxonómicos (12 moluscos, 4 crustáceos y 1 especie cada una de Urocordados y cordados), La Grama registró 11 especies (9 moluscos y 2 crustáceos); mientras que El Ñopo presentó 18 especies (12 moluscos, 3 crustáceos, 2 equinodermos y 1 cordado). El índice de diversidad de Shannon Wiener (H') promedio por estación mostró valores superiores a 1,73 bits/ind en todas las zonas N. Este Isla Rata, La Grama y El Ñopo), con valores de dominancia y equitatividad menores a 1,0, indicándonos una comunidad madura caracterizada por valores altos de diversidad.

4. Estudio de la variabilidad oceanográfica entre San José – Islas Lobos de Afuera.

En este rubro se realizó el 66 % de las actividades programadas. Se realizaron cuatro de las seis salidas previstas, debido a la reestructuración del presupuesto institucional, cumpliéndose de esta manera las actividades con desfases de varios meses, quedando distribuidas, las actividades realizadas, en el segundo semestre del año.

Con las limitaciones descritas, las operaciones realizadas permitieron observar que durante el segundo semestre del año, la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) se encontró inusualmente fortalecida en julio, como consecuencia de proyecciones de aguas cálidas del norte por el debilitamiento de los vientos del sur y sureste en las semanas previas. Durante la prospección realizada a inicios de septiembre se observó el debilitamiento y retracción de la ESCC reflejada en la disminución del oxígeno disuelto en toda la sección, propio de la época. El proceso de debilitamiento de la ESCC se vió ligeramente revertida en octubre con una ligera proyección hacia el sur de esta corriente y durante el mes de diciembre ya no fué observada en el área, como lo indica la disminución progresiva del oxígeno disuelto en las zonas más profundas de la sección hasta muy cerca de la superficie en las zonas litorales, situación más intensa de la esperada para la estación.

Las Aguas Costeras Frías (ACF) predominaron en el área, fortaleciéndose y debilitándose con intromisión de aguas cálidas extendiéndose desde 40 mn en julio, 30 mn en septiembre y a toda el área en octubre y diciembre. Por su parte el afloramiento costero se mantuvo a lo largo de los meses muestreados, involucrando toda el área frente a Lambayeque como lo indica la presencia de indicadores fitoplanctónicos de esta masa de agua, la excepción fue observada en octubre donde el debilitamiento del afloramiento costero se evidenció por la ausencia de estos indicadores.

El promedio de la TSM fluctuó en las observaciones realizadas en el año entre 16,0 y 17,6°C, para octubre y diciembre respectivamente (Tabla 5).

Con respecto a la temperatura patrón para el área, durante el mes de diciembre se presentó una anomalía de -1,07°C, la mínima del año, y en julio la anomalía alcanzó los +0,20°C, Tabla 8.

Tabla. 5 Temperatura superficial del mar, registrada en la sección San José – Islas Lobos de Afuera, durante el año 2011

Estación	Latitud	Longitud	Prof (m)	Julio	Septiembre	Octubre	Diciembre
				Temp (°C)	Temp (°C)	Temp (°C)	Temp (°C)
1	06°46'00"	79°59'33"	0	17,4	16,4	15,6	17,2
			10	17,4	16,4	15,1	15,5
2	06°47'28,2"	80°07'24,4"	0	16,7	15,2	15,6	16,2
			10	16,7	15,2	15,1	15,4
			20	16,7	15,1	14,8	14,9
3	06°49'25"	80°17'08,3"	0	17,0	15,3	15,8	16,5
			10	17,0	15,3	15,5	16,3
			25	17,0	15,1	14,9	15,6
			40	16,7	15,1	14,9	14,5
4	06°51'07,2"	80°26'59,6"	0	17,1	16,0	16,0	17,8
			10	17,1	15,7	15,9	17,0
			25	17,1	15,5	15,8	16,2
			50	16,9	14,9	14,4	14,4
5	06°53'00"	80°37'00"	0	17,8	16,0	16,0	18,5
			10	17,8	16,0	15,9	17,2
			25	17,6	16,0	15,2	15,6
			50	17,2	15,7	14,7	14,8
6	06°54'09,7"	80°42'26,5"	0	18,0	16,7	16,7	18,8
			10	17,9	16,4	16,5	17,2
			25	17,9	16,4	16,2	16,1
			40	17,8	16,4	15,4	15,8
Balsa San Gabriel II	06°54'12,3"	80°44'56,6"	0	18,0	16,4	16,2	
			10	18,0	16,4	16,1	
			25	18,0	16,2	15,7	
			50	17,3	15,1	15,5	
			75	17,0	14,7	15,0	
7	06°55'00"	80°47'24"	100	16,1	14,4	14,6	
			0	18,0	16,4	16,1	18,4
			10	18,0	16,4	15,9	17,6
			25	17,9	16,4	15,6	17,1
			50	17,8	15,9	15,1	16,1
			75	16,7	15,6	15,1	14,6
			100	16,1	14,5	15,0	14,3
TSM Promedio (°C)				17,50	16,05	16,00	17,63
TSM Patrón (°C)				17,30	16,70	16,70	18,70
Anomalía térmica (°C)				0,20	-0,65	-0,70	-1,07

Por su parte, la isoterma de 15°C que se encontró ausente en el área en julio, comenzó a ascender progresivamente sobre la plataforma a partir de septiembre hasta llegar cerca de los 20 m muy cerca de la costa en octubre y diciembre, sin embargo se profundiza ligeramente en diciembre empujada por aguas más calidas del oeste; así mismo, la isoxígena de 0,5 ml/L que se encontraba ausente en julio, comienza a insinuarse por debajo de los 80 m en septiembre, alcanza los 30 m de profundidad en la mayor parte del área en diciembre, aunque en la prospección del mes de octubre se le encontró nuevamente ausente en el área. En general las isolíneas de concentración de oxígeno presentaron una relación estrecha con las isotermas a lo largo de las prospecciones realizadas.

En las evaluaciones realizadas la predominancia del fitoplancton sobre el zooplancton fue evidente durante todo el periodo a excepción del mes de diciembre en el que la predominancia se observó una ligera retracción con predominio del zooplancton fuera de las 47 mn de la costa y en octubre la predominancia del zooplancton solo se observó en los alrededores de la isla Lobos de Afuera.

Por otra parte la presencia del indicador fitoplanctónico de las ACF (dinoflagelado *Protoperidinium obtusum*) que se distribuyó hasta las 40 mn en julio, las 30 mn en septiembre y entre las 50 y 47 mn en octubre y diciembre respectivamente, indicaron la variabilidad en la intensificación y expansión de esta masa de agua en el área. La especie zooplanctónica indicadora de las ACF el copépodo *Centropages brachiatus*, se encontró en las cuatro prospecciones en toda el área de estudio.

Es importante mencionar que en las prospecciones de julio, septiembre y octubre fue observada la presencia de *Oncaea confifera*, especie indicadora de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), a 45, 50 y 40 mn de distancia a la costa respectivamente. En el mes de septiembre el copépodo *Acartia negligens*, relacionada con ASS, se distribuyó en la casi toda el área de estudio y en diciembre, se observó a 30 mn de la costa, evidenciando presencia de aguas de mezcla entre las ACF y las ASS hasta esta distancia de la costa, sugiriendo una alta variabilidad en los límites de estas masas de agua en ambos meses.

En cuanto al ictioplancton, se observó que los huevos y larvas de anchoveta se observaron hasta las 50 mn en julio y septiembre. En los muestreos de octubre y diciembre se presentaron hasta las 45 mn. Así mismo los huevos de anchoveta fueron más abundantes entre 20 y 30 mn de la costa durante todo el periodo a excepción de septiembre cuando fueron más abundantes a 10 mn de la costa.

Es relevante también indicar que durante el segundo semestre del año se observó la reintensificación del evento frío La Niña con el claro enfriamiento en toda la sección, manteniendo anomalías térmicas negativas que se fueron incrementando desde +0,2 °C en julio a -1,1 °C en diciembre, aun con el avance de la primavera y la proximidad del verano, lo que propició el establecimiento de condiciones ambientales frías atípicas durante la mayor parte del periodo cerca de la costa.

5. Estudio de la dinámica de afloramiento costero como indicador de la productividad frente a Pimentel, Lambayeque.

En esta actividad se logró un cumplimiento del 100 %. En base a la información de dirección y velocidad del viento registrados por la estación meteorológica automática del Laboratorio, se calculó el índice de afloramiento costero.

Durante este año el promedio diario de la velocidad del viento presentó fuertes fluctuaciones interdiarias variando entre 0,9 y 5,8 m*s⁻¹. Los vientos que predominaron durante el año fueron los provenientes del SSE y variaron entre 34,4 y 57,3% en los meses de febrero y septiembre, respectivamente. Por otra parte, los vientos provenientes del SE fueron también importantes, especialmente durante el segundo trimestre del año. Vientos de componente norte, se presentaron esporádicamente durante el periodo.

El estrés del viento alcanzó un promedio mensual máximo de 0,28 dinas.cm⁻² en septiembre y alcanzó un mínimo de 0,10 dinas.cm⁻² en febrero. Estos promedios fueron claramente inferiores a los registrados en el mismo periodo del año anterior en el que se registró una mínima de 0,13 dinas.cm⁻² en febrero y una máxima de 0,32 dinas.cm⁻² en julio. Si se considera que el estrés mínimo para generar afloramiento es de 0,18 dinas.cm⁻² se puede asumir que durante este año, durante los meses de verano y diciembre, se produjeron afloramientos débiles y casi nulos.

En la Fig. 17 se muestra la comparación entre los años 2010 y 2011 de los valores de promedios corridos diarios del estrés del viento, pudiéndose observar que los valores obtenidos este año son claramente inferiores a los obtenidos en el año anterior. Por otra parte, en mayo y entre agosto y octubre se alcanza valores relativamente altos, en comparación a los alcanzados durante el resto del año, evidenciándose la presencia de dos picos anuales de afloramiento, el primero en otoño y el segundo de mayor intensidad entre invierno y primavera.

La disminución estacional en la persistencia e intensidad de los vientos de componente sur durante el primer trimestre y a fines del año, trajo como consecuencia la generación de índices diarios de afloramiento (IA) relativamente bajos en estos meses, sin embargo la disminución en la intensidad de estos vientos en los meses de invierno – primavera generó índices de afloramiento globales relativamente bajos para la época. El patrón de comportamiento diario del viento continuó presentándose en forma regular y sin perturbaciones apreciables, siempre con las mayores intensidades después del medio día y las menores intensidades en horas de la mañana, incluso con periodos de calma como los registrados principalmente en enero-febrero y noviembre. Los índices más bajos correspondieron a los momentos de mayor relajación del viento de componente sur y disminución general en la intensidad registrado a lo largo del periodo, no se produjeron procesos inversos al afloramiento de intensidad apreciable, ya que no se produjeron cambios importantes en la dirección de los vientos.

6. Evaluación de la calidad ambiental del litoral de Lambayeque.

Esta actividad logró la ejecución del 100 %. En julio el rango de las temperatura superficial del mar (TSM) en el submareal y el intermareal fue de 17,6 a 24,8 °C, las mayores temperaturas se encontraron en las aguas del intermareal, especialmente frente a la desembocadura de los drenes 3100 (24,8 °C) y 4000 (24,0 °C). En el submareal todas las anomalías, comparación con TSM promedio por cuadrados Marsden, fueron positivas como consecuencia de un calentamiento progresivo, observado desde fines de mayo (Santa Rosa). Las mayores anomalías fueron registradas en las aguas del intermareal llegando hasta +8,6 y +7,8 °C en las zonas antes mencionadas. En el fondo las temperaturas fluctuaron entre 17,6 a 19,0 °C, con la gradiente térmica aumentando de sur a norte (Fig. 19).

En la superficie de la zona submareal y del intermareal la concentración de oxígeno disuelto varió entre 0 a 15,28 mg/L, las zonas anóxicas se registraron en las aguas del intermareal en las desembocaduras de los drenes 3100 y 4000, esta anoxia se origina como consecuencia de la materia orgánica en descomposición que acarrea los respectivos drenes a la zona de intermareal. En general todos los valores de concentración de oxígeno (exceptuando en las zonas anóxicas) se encontraron dentro de los límites permisibles para aguas de todas las subcategorías de Actividades Marino Costero (AMC) (subcategorías: 1 Extracción y cultivo de moluscos Bivalvos, 2 Extracción y cultivo de otras especies

hidrobiológicas y 3 Otras actividades) y categoría IV: Conservación del Ecosistema Marino Costero (CEMC) (El peruano, 2008). En el fondo del submareal el oxígeno disuelto fluctuó entre 4,35 a 6,92 mg/L.

Los valores de Potencial de hidrógeno, tanto en la zona intermareal como en la superficie del submareal, fluctuaron entre 7,2 a 8,43 sobre el fondo los valores de pH de agua variaron entre 7.75 a 8.11 En general todos los valores estuvieron dentro del rango de los límites permisibles según la ley general de aguas.

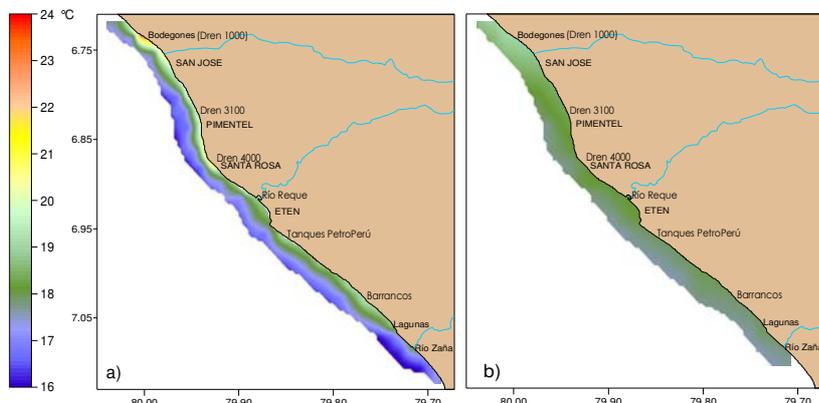


Figura 3. Distribución de la temperatura del mar (°C) a) Submareal superficial e intermareal, b) Submareal sobre el fondo. Lambayeque. Diciembre 2011

En diciembre: el rango de las TSM del submareal y del intermareal fue de 16 a 24°C, los mayores registros se ubicaron en las aguas del intermareal ubicadas frente a la desembocadura del dren 1000 y 4000, originando anomalías positivas de +6,7°C ; en general las temperaturas en superficie del submareal se enmarcaron dentro de las ACF. Las temperaturas sobre el fondo del

submareal variaron entre 14,9 y 17,4°C, relacionándose las mínimas a las zonas de mayor profundidad (Fig 3).

En la superficie de la zona submareal y del intermareal la concentración de oxígeno disuelto varió entre 0,78 y 8,05 mg/L, el mayor contenido de oxígeno se ubicó en el agua del intermareal, Bodegones (Dren 1000) y la menor también se ubicó en el intermareal ubicada frente a la desembocadura del dren 4000. Exceptuando el valor mínimo registrado de oxígeno, todos los valores de la zona submareal e intermareal se encuentran dentro de los límites permisibles para aguas de todas las subcategorías de Actividades Marino Costero (AMC) y Conservación del Ecosistema Marino Costero (CEMC)

En la zona intermareal como en la superficie del submareal los valores de pH fluctuaron entre 8,10 y 6,87 valores que se encontraron también dentro de los límites permisibles para las dos categorías de agua marina La transparencia presentó valores de 1,0 a 2,5 metros de profundidad; el área más turbia se localizó entre los drenes 3100 y 400.

12. CENTRO DE INVESTIGACION PESQUERA DE HUANCHACO

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
C I P - Huanchaco	12	88 %

1. SEGUIMIENTO DE LA ANCHOVETA Y OTROS RECURSOS PELÁGICOS

Los desembarques de la pesquería industrial pelágica en la Región La Libertad durante el año 2011, totalizaron 446 331,91 t, disminuyendo en 7,5 %, respecto al año 2010 (482 469,21 t). El recurso con mayor volumen desembarcado fue: anchoveta representando el 99,98 % del total, el registro de captura incidental de especies asociadas a los cardúmenes de anchoveta, representó el 0,02 % tal es el caso de: caballa, bagre, munida y merluza. Los meses con mayores desembarque, se presentaron en la segunda temporada de pesca del 2011; diciembre (258 093 t) y noviembre (77 341 t), luego de la normalización del ambiente marino; a diferencia de la primera temporada donde se presentaron bajos rendimientos en las capturas, influenciado por la presencia de un ambiente ligeramente cálido, debido al arribo de ondas Kelvin y aunado al elevado porcentajes de individuos juveniles.

Los desembarques por tipo de flota fueron: flota Industrial de Acero con 416 876,9 t (93,4%) y flota Industrial de Madera con 29 455,01 t (6,6 %). El esfuerzo pesquero desplegado expresado en número de viajes con pesca (v.c.p.) fue: flota Industrial con 1 669 v.c.p. operando 187 embarcaciones y la Flota industrial de Madera realizó 562 v.c.p., desplazando 234 embarcaciones. Las mayores capturas se registraron en los estratos de capacidad de bodega (CBOD); 301-400 m³ (145 034 t) y 400 - 500 m³ (1 115 563 t). Los índices de CPUE de anchoveta, han fluctuado entre 59,3 t/v.c.p. en enero hasta 276,9 t/v.c.p. en noviembre.

La anchoveta presentó una amplia distribución entre Pacasmayo hasta Gramadal dentro de las 70 millas de la costa. Las mayores capturas se presentaron frente a Malabrigo, Huanchaco, Guañape y Chao.

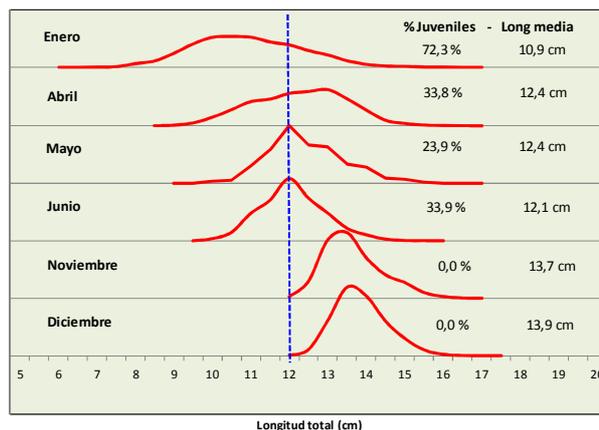
La anchoveta presentó una estructura por tamaños, entre 6,0 hasta 17,5 cm de longitud total (L.T.) con: moda principal en 13,5 cm y moda secundaria en 11,0 cm, la longitud media fue de 131 cm; la incidencia de ejemplares juveniles fue de 16,4 %. En el mes de enero fue donde se presentó la más alta incidencia de juveniles de anchoveta, con el 72,3 %;

en abril, mayo y junio, continuaron elevados porcentajes de juveniles, mientras que en noviembre y diciembre no se registraron ejemplares juveniles. (Fig. 1).

Figura 1. Estructura por tamaños de anchoveta por meses - 2011.

El proceso reproductivo de la anchoveta durante el primer trimestre presentó una tendencia similar al patrón, en el segundo trimestre, la alteración del ambiente marino, hacia condiciones ligeramente cálidas afectó el proceso reproductivo, generando un retraso en el desove y los valores de I.G.S. se presentaron por debajo del patrón. La normalización del ambiente marino, durante el cuarto trimestre, provocó el normal desarrollo del proceso reproductivo, encontrándose al recurso en pleno desove.

Se realizaron un total de 769 muestreos biométricos de anchoveta con 105 116 ejemplares medidos. Asimismo se realizaron 12 muestreos biológicos de anchoveta con 900 individuos. También se realizó la colecta de 263 gónadas de anchoveta para estudios histológicos; 111 ejemplares hembras de anchoveta para análisis de contenido graso, 224 estómagos de anchoveta, y 900 pares de otolitos de anchoveta. El material colectado fue enviado a la Sede Central, cumpliéndose con las metas establecidas.



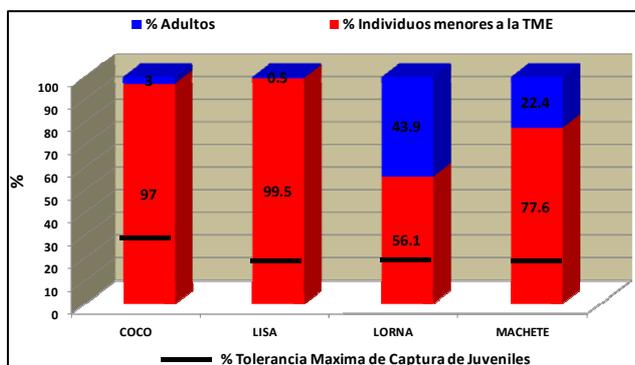
2. SEGUIMIENTO DE LOS PRINCIPALES RECURSOS DEMERSALES COSTEROS

Durante el 2011 se desembarcaron 903,8 t de recursos demersales y costeros, de los cuales 694,7 t (76,9%) correspondieron a las cuatro especies en estudio ("coco", "lisa", "lorna" y "machete") y 209,1 t (23,1%) correspondieron a otros recursos demersales y costeros.

Se realizaron 124 muestreos biométricos y se midieron 9 320 ejemplares correspondiendo a: "coco" 2 248 ejemplares, "lisa" 1 537 ejemplares, "lorna" 3 630 ejemplares y "machete" 1 905 ejemplares.

Se realizaron 124 muestreos biológicos y se midieron 5 962 ejemplares correspondiendo a: "coco" 1 855 ejemplares, "lisa" 1 408 ejemplares, "lorna" 1 915 ejemplares y "machete" 784 ejemplares.

El rango de tallas de las especies muestreadas fue: "coco" de 18 a 51 cm, "lisa" de 20 a 39 cm, "lorna" de 14 a 46 cm y "machete" de 20 a 28 cm de longitud total.



Durante el 2011, el porcentaje de ejemplares menores a la Talla Mínima de Extracción fue alto, superando los porcentajes mínimos establecidos para cada una de las especies en estudio, presentando "coco" y "lisa" el 97,0 y 99,5% respectivamente; posiblemente como consecuencia de la presión de pesca sobre estos recursos (Figura 2).

Figura 2. Porcentaje de ejemplares según talla mínima de extracción en las especies en estudio durante el 2011

La condición sexual de acuerdo a los valores del Índice Gonadosomático (IGS), para "coco" se observó los picos de desove en otoño, mientras que "lisa" y "machete" tuvieron su máximo valor en primavera; en cambio para

"lorna" se observó el mayor pico en verano.

Los análisis de contenido estomacal, utilizando los métodos de análisis de frecuencia de ocurrencia y estimación porcentual, indican que en "coco" y "lorna" son especies carnívoras las cuales tuvieron preferencia por los anélidos y los crustáceos, respectivamente. Mientras que lisa y machete tuvieron preferencia por el fitoplancton (diatomeas) y zooplancton (copépodos).

3. SEGUIMIENTO DE LOS PRINCIPALES RECURSOS DE INVERTEBRADOS MARINOS

	1° Trimestre	2° Trimestre	3° Trimestre	4° Trimestre	Total	%
cangrejo violáceo	9.85	13.302	71.578	94.165	188.895	6.7
cangrejo peludo			0.06	0.629	0.689	0.02
cangrejo cokeri		0.25			0.25	0.01
caracol negro	10.07	5.558	1.876	14.86	32.364	1.2
chanque		0.195	0.052	0.182	0.429	0.02
pulpo	1.4	1.8	5.267	1.819	10.286	0.4
concha de abanico	1.265	0.524	0.062		1.851	0.1
almeja		0.68	0.11	0.024	0.814	0.03
pota	25.58	309.93	21.06	2204.66	2561.23	91.3
pepinos de mar				7.61	7.61	0.3
Total	48.165	332.239	100.065	2323.949	2804.418	100
%	1.72	11.85	3.57	82.87	100.00	

Se desembarcó un total de 2 804,418 t de invertebrados marinos, siendo el grupo de moluscos los más representativos con 2 606,974 t (93,0 %) y crustáceos con 197 444 t (7,0%); las especies más representativas fueron "pota" y "cangrejo violáceo". (Tabla 1).

La especie "cangrejo violáceo", fue el recurso más importante de las especies en seguimiento, manteniéndose en el primer lugar por su volumen de desembarque durante el año 2011

Tabla 1. Desembarque trimestral de invertebrados marinos (t) en la Región La Libertad 2011.

Parámetros bioestadísticos de especies en seguimiento

Se analizaron un total de 5 155 individuos, de los cuales el 41,3% correspondió a “caracol negro” mientras “almeja” llegó al 3,5%. En “caracol negro” el 84,2% de ejemplares están por debajo de lo reglamentado; “pulpo” el 83,6%, “almeja” el 63% y “concha de abanico” el 4,5% (Tabla 2).

	N	%	Rango	Moda	Media	%Ind<TME
cangrejo violáceo	1222	23.7	38-89	57	62.3	
caracol negro	2131	41.3	33-77	48	51.6	84,2
pulpo	432	8.4	100-1900	400	700	83,6
concha de abanico	1189	23.1	53-113	85	79.2	4,5
almeja	181	3.5	57-91	60	70.9	63,0
Total	5155	100.0				

Tabla 2. Datos bioestadísticos de especies en seguimiento

Proporción sexual de especies en seguimiento

El análisis de la proporción sexual durante el 2011 se observa un predominio de las hembras sobre los machos con una relación de 0,55:1 para “caracol negro”, 0,97:1 para “almeja”, mientras que hubo predominio de machos con una proporción de 1,22:1 para “cangrejo violáceo” y 1,11:1 para “pulpo”.

Madurez gonadal en especies estudiadas

En el análisis gonadal durante el 2011 reveló como “cangrejo violáceo” presentó individuos en maduración y madurante mientras que en la fase de desove solo se encontró un 5,2%; en “caracol negro” el mayor porcentaje se encontró en madurante, en “pulpo” el mayor porcentaje en fase de maduración, en “concha de abanico” en fase desovante, mientras que en “almeja” se encontró en fase madurante y evacuación.

4. ESTADISTICA, CPUE Y AREAS DE LA PESCA ARTESANAL

Durante el 2011 se realizaron 19 857 encuestas, siendo el desembarque total de 5 850,3 toneladas, presentándose los mayores desembarques en el mes de diciembre con 1 582,6 t principalmente por las capturas del recurso “pota”, debido a la intromisión de aguas subtropicales superficiales hacia nuestras costas. La temperatura superficial del agua de mar mantuvo una constante disminución desde mayo hasta octubre, para luego incrementarse en noviembre y descender en diciembre.

Desembarque por Puerto y Caleta

Durante el 2011, Puerto Salaverry presenta los mayores desembarques con 4 027,1 t (68,8%) principalmente por la captura de recursos oceánicos como “pota”, “perico” y tiburones (Fig. 3). Se registraron 89 especies siendo las más representativas los peces con 78 especies, 10 invertebrados, 1 macroalga, 2 quelonios, 1 mamífero y 3 aves. Entre los peces, las especies más desembarcadas fueron: “lorca”, “coco”, “lisa”, “raya águila”, “tiburón azul”, “tiburón cruceta” y “perico”; entre los invertebrados: “pota” y “cangrejo violáceo” y en macroalgas: “yuyo”. Operaron 4 tipos de embarcaciones: lanchas, botes, chalanas, caballitos de totora y la extracción sin embarcación dedicada principalmente al recurso “yuyo”. Se registro 9 tipos de artes y aparejos de pesca, así como la extracción de invertebrados utilizando el buceo a compresora y la extracción manual en orilla.

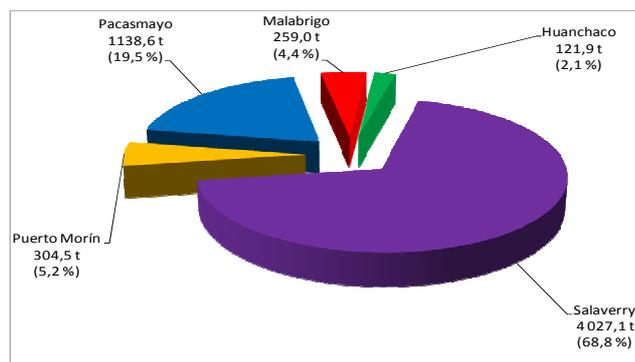


Figura 3. Desembarque por Puerto y Caleta, I 2011.

Variación mensual de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) estandarizada

Durante el 2011 el esfuerzo (nº de viajes totales) fue 29 948 vt. La CPUE para embarcaciones de madera presenta variaciones constantes durante todo el año, registrándose en el mes de febrero el mayor valor (252,8 kg/vt-embarcación); para los caballitos de totora su variación no es tan marcada manteniéndose casi constante durante el año, mientras que para los recolectores y/o extractores sin embarcación la CPUE presenta en los primeros meses del año los máximos valores, disminuyendo drásticamente a partir de mayo, siendo el mes de agosto el de menor valor.

5. SEGUIMIENTO DE EXTRACCIÓN DE MACROALGAS MARINAS

Volúmenes de extracción

En el 2011 se extrajo un total de 798,9 t de macroalgas marinas, la mayor extracción ocurrió en abril (204,9 t) y la menor en setiembre (0,34 t). En el 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 se debe a la presencia de aguas frías (Evento La Niña) que no permitió su desarrollo. En otoño e invierno se observó una tendencia decreciente en las extracciones debido a la estabilización de las condiciones ambientales (años normales) lo que permitió 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 permitieron 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. 4). El 100 % de las extracciones corresponde a *Chondracanthus chamissoi* “yuyo”.

Extracciones por Puerto y Caleta

La mayor extracción se presentó en Puerto Pacasmayo: 639,6 t (80,06 %), seguido por Puerto Malabrigo: 82,4 t (10,31 %), caleta Huanchaco: 72,6 t (9,09 %) y Puerto Salaverry 4,3 t (0,54 %) (Fig. 5).

Durante el último semestre del 2010, 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 2011 pero en el tercer trimestre debido a la estabilización de las condiciones normales, la descarga de sedimento arenó las praderas disminuyendo las extracciones y a partir del cuarto trimestre estas se vienen recuperando.

Fig. 4. Extracciones de macroalgas marinas 2011

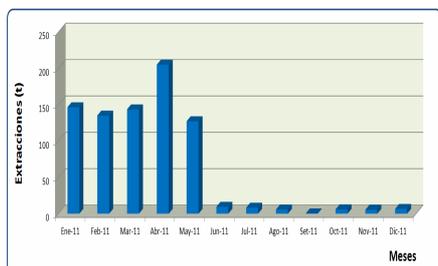


Fig. 5. Extracciones por puerto y caleta 2011

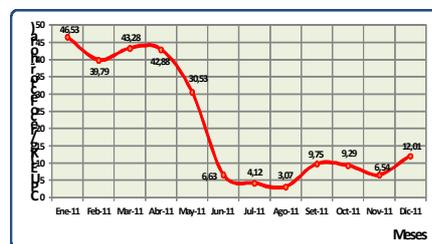
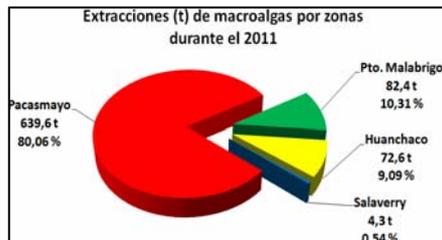


Fig. 6. Variación de la CPUE de las macroalgas marinas 2011.

Variación mensual de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

En el 2011 el esfuerzo total (recolector-hora) fue de 26 185,21 rh, en setiembre se dio el menor esfuerzo con 35,17 rh y en abril el mayor esfuerzo con 4 779,83 rh.; sin embargo la máxima CPUE ocurrió en enero con 46,53 kg/rh y la mínima en la agosto con 3,07 kg/rh (Fig. 6). 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"

En el verano del 2011 se observó una tendencia creciente en las tallas de "yuyo" con una media máxima en enero de 23,28 cm con tallas que oscilaron de 5 cm a 53 cm, causada por la mayor disponibilidad de luz solar y a la resuspensión de los nutrientes; este escenario fue aprovechado por los extractores causando una fuerte presión de extracción y aunado con el aumento de la biomasa herbívora, provocaron la disminución de las tallas a mediados de otoño reportándose para el mes de agosto una media de 13,8 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 setiembre una media de 9,54 cm con tallas que oscilaron de 2 cm a 18 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 diciembre una media de 15,97 cm con tallas que oscilaron de 7 cm a 28 cm .

En "pelillo" el escenario fue totalmente opuesto observándose para verano tallas pequeñas que oscilaron de 3 cm a 116 cm con una media de 41,86 cm; y conforme se acentúa el arenamiento en otoño e invierno las tallas van aumentando alcanzando para setiembre una media de 145,45 cm con tallas que oscilaron de 100 cm a 199 cm; el "pelillo" no solamente necesita sustrato duro para adherirse sino que necesitan arena para poder cubrir sus discos de fijación y no estar expuestas al embate de las olas y la presión herbívora.

6. VARIABILIDAD OCEANOGRÁFICA PRIMARIA EN UN PUNTO FIJO DE LOS MUELLES DE MALABRIGO, SALAVERRY, HUANCHACO Y CALETA PUERTO MORIN. HUANCHACO

La temperatura promedio superficial del mar en 2011 fue 17,2 °C, disminuyó 0,4 y 0,3 °C respecto al 2009 y 2010. La mínima de 15,8 °C en octubre y la máxima de 19,3 °C en mayo; las ATSM variaron de -1,6 en enero a +1,7 °C en junio (Fig.7).

El oxígeno disuelto osciló entre 4,92 mL/L (mayo) y 5,37 mL/L (octubre) con un promedio de 5,10 mL/L, disminuyó 0,02 mL/L respecto al 2010, el pH varió de 7,06 (marzo) a 8,23 (mayo).

La concentración salina varió de 34,748 ups en agosto a 35,011 ups en junio, con un promedio de 34,908 ups.

La temperatura del aire osciló entre 17,7 °C en setiembre y 22,7 °C en febrero, con un promedio de 20,2 °C; similar al 2010, observándose la relación lineal con la temperatura superficial del mar.

La humedad relativa fluctuó entre 76,0 % en mayo y 81,6 % en enero con un promedio de 79,3 %, se observó una relación inversa con la temperatura del aire (Tabla 3).

La presión atmosférica varió de 1010,1 hPa en febrero a 1013,3 hPa en setiembre con un promedio de 1011,6 hPa, observándose una relación lineal con la humedad relativa (Tabla 3).

PACASMAYO

La temperatura promedio superficial del mar en 2011 fue 16,7 °C. La mínima de 14,8 °C en enero y la máxima de 19,3 °C en mayo; la ATSM varió de -2,7 a +1,6 °C en enero y mayo; respectivamente. La concentración salina promedio de marzo a diciembre fue 34,982 ups; oscilando entre 34,809 ups en abril y 35,098 ups en junio.

MALABRIGO

La temperatura promedio superficial del mar en 2011 fue 16,7 °C, comparada con 2009 y 2010 disminuyó en 0,5 y 0,3 °C; respectivamente. La mínima de 15,0 °C en diciembre y la máxima de 19,3 °C en mayo; la ATSM osciló entre -2,2 y +1,6 °C para enero y mayo; respectivamente.

La concentración promedio de oxígeno disuelto superficial durante el 2011 fue de 5,15 mL/L, varió de 3,86 mL/L en diciembre a 6,09 mL/L en julio, la concentración de iones hidronio, pH superficial fluctuó entre 7,03 en enero y 8,21 en mayo. La concentración salina promedio fue 35,050 ups; oscilando entre 34,923 ups en agosto y 35,149 ups en marzo.

SALAVERRY

La temperatura promedio superficial del mar en 2011 fue 17,2 °C, disminuyó en 0,3 °C respecto al año anterior. La mínima de 15,7 °C en octubre y la máxima de 19,3 °C en mayo; la ATSM varió de -1,1 a +1,6 °C en enero a mayo; respectivamente. La concentración salina fluctuó entre 34,941 ups en agosto y 35,109 ups marzo.

PUERTO MORIN

La temperatura promedio superficial del mar del 2011 fue 17,9 °C. La mínima de 16,0 °C en diciembre y la máxima de 19,4 °C en junio; la ATSM varió de -0,5 en diciembre a +2,0 °C en junio. La salinidad varió durante el segundo semestre varió de 34,858 a 35,107 ups para agosto y noviembre; respectivamente, con un promedio de 35,026 ups.

Figura 7. Variación mensual de la TSM y ATSM de la Región La Libertad en relación al patrón mensual histórico de Puerto Malabrigo, durante el 2011

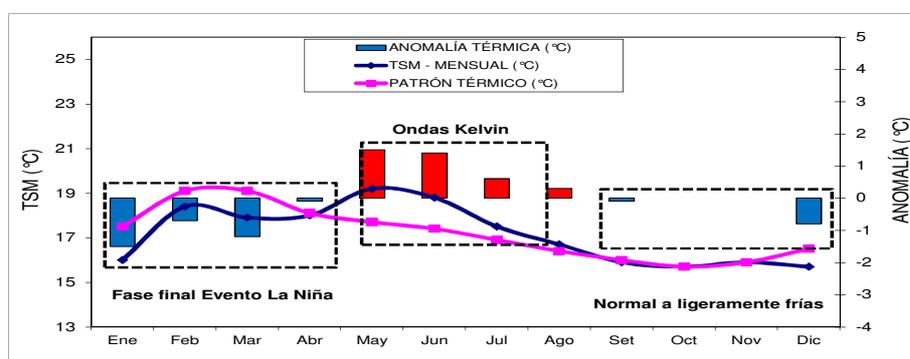


Tabla 3. Variación mensual de los parámetros meteorológicos en un punto en el muelle Huanchaco, durante el 2011.

Mes	Presión Atmosférica (hPA)	Humedad Relativa (%)	Temperatura Aire (°C)	Temperatura Superficial del Mar (°C)	ATSM (°C)	Dirección Grados	Velocidad m/s
ene	1010,2	81,6	20,7	15,9	-1,6	214,9	3,7
feb	1010,1	78,6	22,7	18,1	-1,0	211,9	3,9
mar	1010,4	79,9	21,4	17,7	-1,4	215,0	4,0
Prom.1°T	1010,2	80,1	21,6	17,2	-1,3	213,9	3,9
abr	1010,70	79,9	20,8	17,6	-0,5	203,9	5,0
may	1011,50	76,0	22,1	19,3	1,6	202,0	5,2
jun	1011,7	77,6	20,9	19,1	1,7	203,3	4,8
Prom.2°T	1011,3	77,8	21,3	18,7	0,9	203,1	5,0
jul	1012,3	79,0	19,6	17,7	0,8	247,4	4,6
agos	1012,6	80,2	18,4	16,9	0,5	210,3	5,1
set	1013,3	81,4	17,7	16,2	0,2	207,2	5,0
Prom.3°T	1012,7	80,2	18,6	16,9	0,5	221,6	4,9
oct	1013,3	79,2	18,4	15,8	0,1	191,1	5,7
nov	1011,9	78,0	20,0	16,2	0,3	196,2	4,9
dic	1011,0	80,6	19,9	15,9	-0,6	199,7	4,1
Prom.4°T	1012,1	79,3	19,4	16,0	-0,1	195,7	4,9
Promedio	1011,6	79,3	20,2	17,2	0,0	208,6	4,7
Mínimo	1010,1	76,0	17,7	15,8	-1,6	191,1	3,7
Máximo	1013,3	81,6	22,7	19,3	1,7	247,4	5,7

Para la Región La Libertad la TSM varió de 15,7 °C (octubre y diciembre) a 19,2 °C (mayo) y anomalías de -1,5 °C (enero) a +1,5 °C (mayo). El comportamiento del ambiente marino costero frente a la región La Libertad, presentó en verano condiciones de un evento La Niña de intensidad moderada, en su fase final, mientras que desde mayo hasta agosto se observó arribo de ondas kelvin, con máximos valores de salinidad, oxígeno y pH, mientras que durante el primer y cuarto trimestre se registraron los valores mínimos consistente con el escenario ambiental.

13. CENTRO DE INVESTIGACION PESQUERA DE CHIMBOTE

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
C I P - Chimbote	13	81 %

1. INVESTIGACIÓN DE LA ANCHOVETA Y OTROS RECURSOS PELÁGICOS

Desembarques: en 286 días de actividades extractivas de pesca pelágica industrial y artesanal, desembarcaron 1 582 839,189 t (27,41% mayor que en el 2010). se identificaron en total 16 especies hidrobiológicas destacando la anchoveta con 94,15 % seguido de jurel con 5,20%, caballa con 0,62%, bonito con 0,01%, samasa, atún aleta amarilla y otras especies 0,01%. chimbote fue el puerto que registró mayor desembarque con 65,56% seguido de coishco con 21,51%, samanco con 7,66% y huarmey con 5,27%. las fábricas pesqueras más representativas fueron copeinca y tecnologica de alimentos (tasa) ambas de chimbote. operaron un total de 1 002 embarcaciones entre industrial de acero, de madera, artesanales y con sistema rsw desplegando un esfuerzo de 22 244 viajes con pesca efectiva (vcp). la cpue de anchoveta, jurel y caballa presentaron índices altos en diciembre con 102 t/vcp, en febrero con 327 t/vcp y octubre con 84 t/vcp respectivamente.

el área de pesca de la anchoveta abarcó desde puerto malabrigo hasta bahia independencia dentro de las 90 mn de la costa, el jurel y la caballa desde talarra hasta san juan de marcona desde 20 a 210 mn de la costa.

Porcentaje de ejemplares juveniles: se realizó un total de 4 109 muestreos biométricos entre anchoveta, jurel, caballa y samasa, determinándose en anchoveta 24,09%; samasa 0.73%: jurel 80,99% y caballa 42,58%.

Proceso reproductivo: se realizó un total de 37 muestreos biológicos de anchoveta, determinándose en la evolución del índice gonadosomático dos picos de desove, uno prolongado en invierno-primavera y otro corto en verano. De 29 muestreos biológicos de jurel realizado en el 2011 se desprendió que la especie estuvo madurando en todo el año, mientras que 19 muestreos biológicos de caballa analizadas nos indicaron que su mayor pico de desove se presentó en verano y otro pico corto en octubre.

2. SEGUIMIENTO DE PESQUERÍAS DE LOS PRINCIPALES PECES DEMERSALES COSTEROS

Desembarques: se registró una descarga total de 5 923 t, en la que estuvieron representadas 66 especies. las especies más importantes fueron el pejerrey (62,6%), lorna (18,2%), la lisa (5,5%), la cabinza (3,4%) y el machete (1,6%). el 93,0 % de la captura total estuvo representada por las especies bajo seguimiento.

Porcentajes de ejemplares menores a la tme: lisa (98,7%), coco (97,2%), cabinza (72,5%), cachema (71,9%), pejerrey (68,7%), machete (39,8%) y lorna (37,8%).

Proceso reproductivo: las especies presentaron picos de reproducción en primavera para la cabinza, en otoño para la cachema y coco, en primavera y otoño para la lisa y la lorna, en primavera y verano para el machete; mientras el pejerrey desovó principalmente en invierno.

3. SEGUIMIENTO DE LOS PRINCIPALES RECURSOS DE INVERTEBRADOS MARINOS

Desembarque: se desembarcaron 1 631 t sustentadas en 26 especies, de las cuales 8 fueron las más importantes: ancoco (28,6%), navajuela (14,1%), caracol (13,7%), calamar (9,6%), pulpo (9,2%), pota (8,5%), concha de abanico (4,6%) y marucha (4,1%); los que representaron el 92,3 % de la captura total.

Porcentajes de ejemplares menores a tme: almeja 75,2%, concha de abanico 78,4%, caracol 92,9%, marucha 51,0% y navajuela 41,2%.

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 y verano para almeja y marucha, invierno y primavera para pata de mula, verano e invierno para navajuela y calamar y verano y otoño para caracol y concha de abanico.

4. ESTADÍSTICA, CPUE Y AREAS DE PESCA ARTESANAL

Desembarque: 19 617 t (chimbote 69,11%, dorado 4,80%, samanco 2,65%, casma 4,06%, culebras 13,23% y huarmey 6,15%). se registraron desembarques de 112 especies: 85 peces, 26 invertebrados, 1 algas, y capturas incidentales de mamíferos, quelonios y aves. los mayores desembarques corresponden ala anchoveta (56,43%), el pejerrey (18,98%), la lorna (5,79%), el perico (3,02%), el ancoco (2,50%), la lisa (1,76%), el caracol (1,19%), la navajuela (1,19%), la cabinza (1,04%) y la pota (0,88%). operaron 1 026 embarcaciones entre chalanas (35,19%), botes (43,57%), lanchas (18,81%) y balsas (2,44%), utilizaron 8 tipos de artes y aparejos de pesca, y el método buceo (pulmón y compresora).

las mayores capturas de anchoveta ocurrieron entre isla santa y mar brava dentro de las 3 mn de la costa; otros recursos costeros se ubicaron en huarmey (tamborero y playuelas), en coishco (isla santa), en el dorado (la pampa), en chimbote (hueco la vela y la pampa), en casma (el huaro y mongoncillo) y en samanco (la boquita e isla redonda); mientras, que la pesca de altura abarcó desde punta falsa hasta ilo alcanzando las 530 millas de la costa.

5 INFLUENCIA DE LA DISPONIBILIDAD DE ALIMENTO EN EL CONTENIDO GRASO DE ANCHOVETA

Se realizaron **570** muestreos biológicos de anchoveta (hembras para análisis) con un total de **2 079** ejemplares medidos; analizándose el contenido graso en los rangos de tallas de: **12,0 a 12,0** cm; **13,0 a 14,0** cm; **14,5 a 16,0** y **> a 16,5** cm de longitud total.

Se determinó el porcentaje promedio para las tallas de:

12,0 a 12,5 cm	fue de	6,9749 %
13,0 a 14,0 cm	fue de	8,1695 %
14,5 a 16,0 cm	fue de	6,9236 %
> a 16,5 cm	fue de	4,0054 %

5. EVALUACIÓN POBLACIONAL DE BANCOS NATURALES DE INVERTEBRADOS MARINOS COMERCIALES EN EL LITORAL DE ANCASH

Se realizaron evaluaciones poblacionales navaja (*Ensis macha*) en octubre y de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en diciembre.

Las estimaciones poblacionales en **navaja** fueron de 3,7 millones de individuos y 116 t, de los cuales el 76,9% de la población fueron ejemplares comerciales mayores a 120 mm.

La estructura de tallas de navaja fue polimodal, variando las tallas entre 32 y 183 mm y modas principales en 91 y 130 mm.

Las densidades variaron de 2,6 a 15,7 ejemplares por metro cuadrado, siendo las áreas con mayor concentración Canaco y Patillos.

En **concha de abanico** se estimó 1,9 millones de individuos y 39,4 t para los bancos naturales evaluados, de los cuales solo el 90,4% fueron ejemplares menores a la talla comerciales (< 65 mm).

Las tallas variaron de 1 a 92 mm, siendo la estructura de tallas polimodal con modas principales en 40 y 4 mm.

Los bancos naturales de Isla Santa, Ferrol, Dorado y Samanco presentaron densidades muy dispersas, mientras bahía Tortuga, representó las mayores concentraciones del recurso.

Se destaca la ocurrencia de semilla (≤ 25 mm) en los bancos de Bahía Ferrol y Tortuga, como aspectos importantes en la renovación del recurso.

6. VARIABILIDAD OCEANOGRÁFICA EN UN PUNTO FIJO DEL LAB. DE CHIMBOTE

La TSM promedio en el 2011 fue 19, °C, disminuyendo en 0,4 °C, respecto al 2010. El promedio térmico más alto se registró en marzo con 20,5 °C y el más bajo en setiembre con 16,9 °C; las ATSM variaron de -1,9 °C (enero) a +1,0 °C (junio).

La distribución de salinidad fue de 34,256 ups (junio) a 34,739 ups (marzo) con un promedio de 34,462 ups; la concentración fue afectada por los vertidos antropogénicos y continentales.

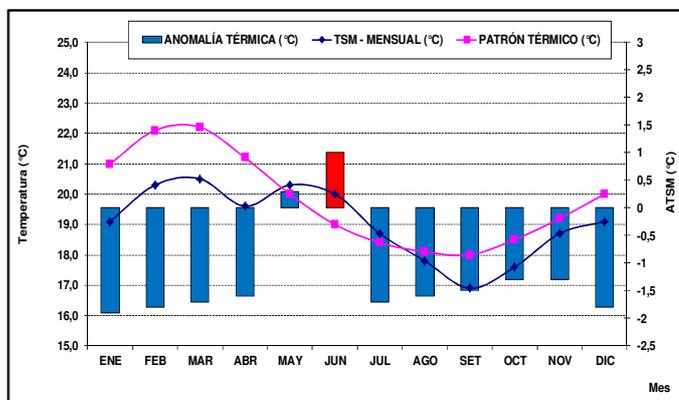
La concentración de oxígeno disuelto varió de 2,37 mL/L (abril) a 4,66 mL/L (febrero) con un promedio de 3,26 mL/L; disminuyendo en 0,01 mL/L respecto al 2010.

El pH, potencial de iones de hidrógeno presentó valores de 6,89 (abril) a 8,35 (setiembre), existe una relación directa entre la concentración de oxígeno disuelto y el pH.

El continuo vertimiento de aguas residuales domésticas no tratadas; así como, de las industrias pesquera y siderúrgica al ecosistema marino son las que ocasionan el consumo de oxígeno durante el proceso de descomposición de la materia orgánica, produciendo una disminución en la concentración de oxígeno, pH y salinidad.

Estas descargas que en su mayoría contienen restos de materia orgánica e inorgánica producen un impacto considerable en el medio marino afectando a los recursos hidrobiológicos y el sustrato, e incrementa la demanda bioquímica de oxígeno, sólidos suspendidos totales y nutrientes.

Fig. Variación mensual de la temperatura superficial en relación al patrón mensual.



7. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AMBIENTE MARINO COSTERO EN EL LITORAL DE LA REGIÓN ANCASH

Se evaluó la calidad ambiental en el litoral costero de las principales bahías de la Región Ancash, (Provincias Del Santa, Casma y Huarney) durante los meses de junio-julio y noviembre-diciembre del 2011; utilizando para ello el BIC IMARPE V.

Los muestreos se realizaron en las bahías de Coishco, El Ferrol, Samanco, Tortuga, Casma, Huarney y Caleta Culebras tanto por mar como por la línea costera, así como también en la cuenca baja de los ríos Santa, Lacramarca, Samanco, Casma, Culebras y Huarney.

Las evaluaciones se realizaron en época de actividad pesquera. En época de actividad pesquera las condiciones oceanográficas de la temperatura, la salinidad, el oxígeno disuelto; los sólidos suspendidos totales, la demanda bioquímica de oxígeno, los indicadores de contaminación microbiológica por coliformes totales y termotolerantes son influenciadas por las aguas industriales de la intensa actividad pesquera, también por las aguas residuales de uso doméstico, de la industria siderúrgica y las aguas de escorrentía agrícola, que ocasionaron situaciones de anoxia e hipoxia, este ligero desequilibrio afecta a la biota y repercute en los recursos marinos.

En junio-julio la temperatura promedio superficial del mar registró 18,6 °C en las bahías de Coishco, El Ferrol y Casma, 19,8 °C en Samanco, 19,2 °C en Tortuga, 18,9 °C en Huarney y 19,1 °C en Caleta Culebras.

En noviembre-diciembre la temperatura promedio superficial del mar varió de 15,3 °C en la Bahía de Coishco, 18,3 °C en El Ferrol, 20,0 °C en Samanco, 17,4 °C en Tortuga, 15,8 °C en Casma, 14,9 °C en Huarney y 15,1 °C en Caleta Culebras.

En junio-julio y noviembre-diciembre, por mar, los agentes contaminantes de sólidos suspendidos totales presentaron concentraciones por debajo de lo permitido (70,00 mg/L) para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, según Categoría 2: Actividades Marinos Costeras, subcategoría 3, en todas las bahías evaluadas.

En junio-julio por mar las concentraciones promedio de aceites y grasa en la Bahía de Coishco fue de 1,59 mg/L, en Bahía El Ferrol 1,63 mg/L, en Samanco 1,20 mg/L, en Tortuga de 1,13 mg/L, en Casma de 0,88 mg/L, en Huarney de 1,56 mg/L y en la Caleta Culebras de 0,85 mg/L, estas concentraciones se presentaron por debajo de la subcategoría 3 de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.

En noviembre-diciembre por mar las concentraciones promedio de aceites y grasa en la Bahía de Coishco fue de 0,87 mg/L, en Bahía El Ferrol 1,03 mg/L, en Samanco 1,06 mg/L, en Tortuga de 1,15 mg/L, en Casma de 0,65 mg/L y en la Caleta Culebras de 0,20 mg/L, estas concentraciones se presentaron por debajo de la subcategoría 3 de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua; para la Bahía de Huarney el promedio fue de 0,94 mg/L, pero se presentó un valor puntual de 3,80 mg/L que superó lo permitido por los ECA frente al río Huarney.

Para junio-julio en la Bahía de Samanco se presentó las concentraciones promedio más bajas de fosfatos con 0,13 mg/L; de nitratos con 0,09 mg/L; de nitritos con 0,02 mg/L y los silicatos fue menor en la Bahía de Huarney con 0,56 mg/L.

En junio-julio, en toda el área evaluada se encontraron concentraciones promedio menores a 10,00 mg/L de la demanda bioquímica de oxígeno que no superó lo permitido (10,00 mg/L) para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, según Categoría 2: Actividades Marinos Costeras, subcategoría 3, en todas las bahías evaluadas.

En junio-julio la concentración más alta de traza de metales pesados fue para el manganeso con 342,89 µg/g, localizado en la Caleta Culebras; en tanto que, la concentración más baja fue de cadmio con 0,10 µg/g encontrado en la Bahía de Casma.

La calidad acuática por la cuenca baja de los ríos Santa, Lacramarca, Samanco, Casma, Culebras y Huarney respecto a los indicadores de contaminación microbiana sobrepasaron los límites fijados por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 2. Fijados para el Perú.

En el litoral costero de la Región Ancash la calidad ambiental se encuentran alteradas por los continuos vertimientos de las aguas domésticas no tratadas, así como de la industria minero-metalúrgica y ocasionalmente de los productos de la actividad pesquera especialmente en la Provincia Del Santa, las cuales generan un cuerpo marino receptor inestable, produciendo un desequilibrio del ecosistema marino, la contaminación acuática se agudiza aún más en época de intensa actividad pesquera, afectando considerablemente a la biota y al sustrato del ecosistema marino.

La evaluación determinó a la Bahía El Ferrol con el más alto grado de contaminación marina, esta área está contaminada por pasivos ambientales y los continuos vertimientos de aguas residuales de la industria pesquera, la bahía de Samanco presenta indicios de contaminación por la actividad acuícola de la maricultura; mientras que la bahía de Tortuga es la que presenta menor grado de contaminación.

14. CENTRO DE INVESTIGACION PESQUERA DE HUACHO

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
C I P - HUACHO	14	85 %

1. PESQUERÍA DE RECURSOS PELÁGICOS DEMERSALES COSTEROS E INVERTEBRADOS

PELAGICOS:

Durante este periodo el desembarque fue mayor en 77,6 %, en relación a similar periodo 2010. La flota industrial se concentró frente al litoral de la jurisdicción donde se ubicaron las zonas de pesca más representativas, frente a Chancay a 30 mn (área isoparalitoral 3113); se registró la presencia de una variedad de especies como fauna acompañante en la captura de anchoveta como, aguja, agujilla, bagre, bonito, caballa, calamar, camotillo, jurel, jurel fino, lisa, malagua, merlín, munida, palometa, pejerrey, perico, pez volador, picuda, pota, raya, tiburón cazón, tiburón martillo y tollo común

- Se registró un total de desembarque de la pesquería industrial de 130 540 tn, correspondiendo el mayor desembarque en Chancay con 567 872 tn (43,7 %) y menor en Vegueta 163 746 6 tn (12,6 %).

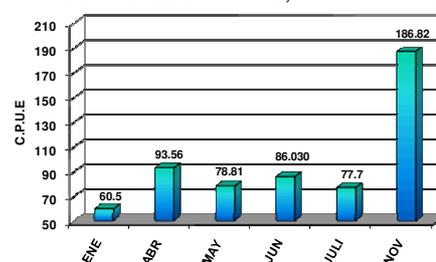
- El desembarque total de especies pelágicas dentro la pesquería artesanal fue de 6 971 tn, distribuido en jurel (73.3%), y en menor proporción anchoveta (13,7 %) y la presencia de otras especies como caballa, bonito, perico, barrilete negro, pez espada, Merlín rayado, negro y azul, atún aleta amarilla, pez vela, jurel fino y samasa.

- La distribución geográfica de la flota industrial de cerco se registró en 64 áreas isoparalitorales de pesca entre Chao (08°40'S-79°50'W) y Cerro Azul (14°10'S-76°45' W) dentro de una franja costera de 70 mn de distancia a la costa; ubicándose la zona más productiva frente a Chancay a 30 mn, área isoparalitoral (3113) con una captura de 131 108 tn.

- Las zonas de pesca de la flota artesanal con redes de cerco y cortina, se ubicaron entre Supe, Huacho y Chancay dentro de 10 mn de distancia de la costa, para la captura de las especies anchoveta, caballa y samasa; entre las 50, 80, 100 y 140 mn frente Ancón, Chancay, Supe y Huarmey para la captura de bonito, perico, barrilete, pez vela, atún aleta amarilla, Merlín rayado y pez espada y frente a Pucusana, Callao, Ancón y las Hormigas, entre las 70 y 75 mn de distancia a la costa para la captura del jurel.

- La distribución de tallas de anchoveta se registraron entre 7,5 a 17,5 cm de longitud total, con moda en 11,5 cm en enero con una incidencia de juveniles (37,2 %); de marzo a julio la moda se ubicó en 13,0 cm con mayor incidencia de juveniles en junio (13,1 %; entre agosto –octubre la moda se ubicó en 14,0 cm con mínima incidencia de juveniles (3,4 %), los meses de noviembre y diciembre la moda se ubicó en 14,5 cm adultos en su totalidad.

- La captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesca industrial en el mes de abril donde fue mayor el desembarque fue 93,56 tn/vcp de 4 764 viajes con pesca y en la pesca artesanal el mayor esfuerzo fue en enero dirigido al jurel con 170 viajes con pesca con arte de cerco y una c.p.u.e. de 17 832 k/vcp, y en abril con 64 viajes con pesca y con una c.p.u.e. de 15 739 k/vcp; para la anchoveta el mayor esfuerzo se realizó en noviembre con 28 viajes con pesca con arte de cerco y una c.p.u.e. de 13 285 k/vcp.



Captura por unidad de esfuerzo de anchoveta industrial 2011

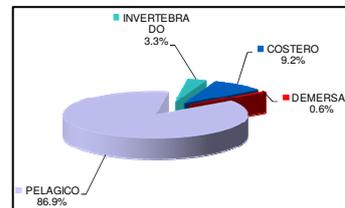
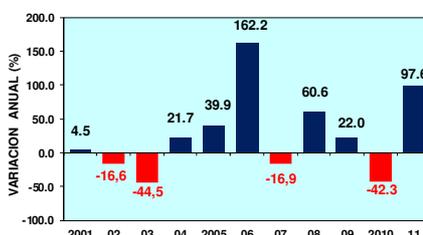
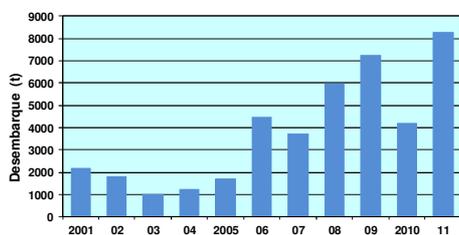
DEMERSALES:

Las condiciones ambientales durante el del 2011, presentaron tres etapas, una en condiciones normales que se dieron principalmente durante el verano y la segunda un ligero cambio a condiciones ligeramente cálidas a partir del mes de abril-junio, debido a los pulsos cálidos derivadas de las ondas Kelvin que se proyectaron hacia nuestra costa, con una anomalía máxima de +2,7°C y la normalización del medio marino en todo el segundo semestre. Estas variaciones asociados a la estacionalidad, ha permitido que recursos epipelágicos asociados a las aguas subtropicales superficiales sean muchos más accesibles con una distribución entre las 10 y 90 millas frente a las costas del norte medio, afectando también la distribución espacial de los recursos asociados a las masas de aguas costeras frías (ACF), lo cual se reflejo en los menores desembarques y disponibilidad de estos

- Se registró un volumen de desembarque de 8.275,3 t, correspondiendo 8.001,8 t (96,7 %) al grupo de peces y 273,5 t (3,3%) al grupo de invertebrados marinos. Dentro del grupo de peces los mayores volúmenes de desembarques estuvo integrada por los recursos pelágicos (86,9 %) y los recursos costeros (9,2%).

- La distribución geográfica de las capturas estuvieron en una amplia zona del litoral costero, desde la parte norte de Huacho hasta Gramadal, y al sur hasta Grita Lobos y mar afuera de Huarmey, Supe, Huacho y Chancay, Pucusana entre 20 y 140 mn.

- La distribución de tallas de cabinsa *Isacia conceptionis*, presenta moda en 19 cm, el 88,8% se encontró por debajo de la talla mínima legal de captura (21 cm); la lisa *Mugil cephalus*, con moda en 32 cm, el 100,0% estuvo por debajo de la talla mínima de captura (37 cm); la lorna *Sciaena deliciosa*, con moda en 19 cm, presentó un 97,7% de ejemplares por debajo de la talla mínima de captura (24 cm); el pejerrey *Odontesthes regia regia*, con moda en 16 cm, presentó una incidencia de 1,8% por debajo de la talla mínima de captura (14 cm) y el machete *Ethmidium maculatum*, con moda en 25 cm, el 43,7% estuvo por debajo de la talla mínima de captura (25 cm).
- La captura por unidad de esfuerzo (CPUE) promedio anual fue de 0,78 t/v para 10.623 viajes, que estuvo distribuido entre 0,02 t/v para las embarcaciones con redes trasmallo a 8,94 t/v para embarcaciones con redes de cerco



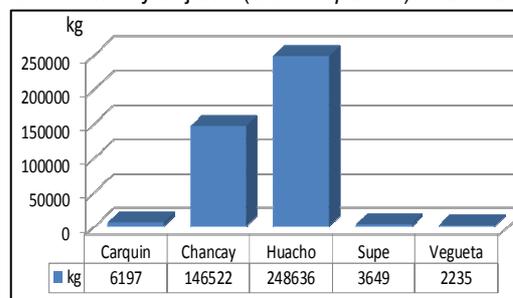
FIGURAS 01 y 02.- Desembarque y variaciones de la pesquería artesanal de Huacho, entre los años 2001 – 2011

INVERTEBRADOS:

Las condiciones del mar en este periodo mejoraron con relación al trimestre anterior favoreciendo a la extracción de los principales invertebrados más comerciales como el ancoco y el caracol negro, se espera en el próximo año una mayor disponibilidad de los principales recursos invertebrados debido a que las condiciones del mar se están normalizando por el bien de los pescadores que están involucrados en la actividad artesanal marisquera

- Se desembarcaron un total de 407,2 toneladas de recursos invertebrados, sobresaliendo principalmente *Dosudicus gigas* con 147,6 t (36,2 %).
- La distribución de los recursos invertebrados se presentaron entre Supe y Chancay, alrededor de las islas de la zona, las principales capturas se obtuvieron en Pucusana 19,9 % (81,0 t), seguido de Herradura con 8,5 % (34,8 t), extrayendo en su mayoría pota, ancoco, caracol negro y cangrejos.
- La longitud de tallas del caracol (*Stramonita chocolate*), estuvieron dentro de un rango de 21 - 80 mm y moda en 50 mm, el cangrejo violáceo (*Platyxanthus orbigny*) estuvo en un rango entre 35 y 136 mm con moda en 72 mm, el cangrejo peludo (*Cancer setosus*) estuvo entre 60 y 140 mm, con moda en 100 mm y la jaiva (*Cáncer porteri*) entre 58 a 117 mm con moda en 96 mm.
- La captura por unidad de esfuerzo entre Supe y Chancay representó 172,05 kg/viaje/especie con 2367 viajes/especie, obteniendo los mayores esfuerzos por caletas en la zona de Huacho con 1728 viajes con un rendimiento de 143,89 kg/viaje en la extracción de pota, ancoco, caracol negro, cangrejos peludo y violáceo

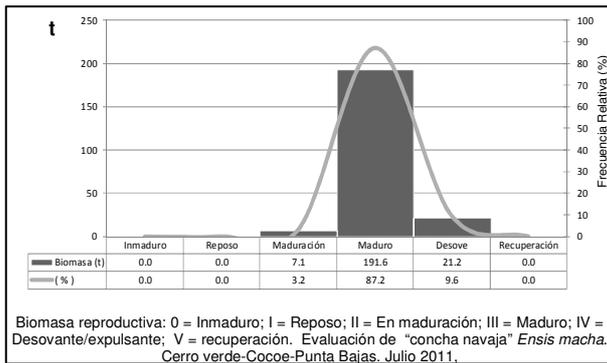
Fig. 1.- Desembarque (kg) proveniente de la pesquería Artesanal marisquera de la jurisdicción del laboratorio Imape Huacho 2011



2. EVALUACIÓN POBLACIONAL DE CONCHA NAVAJA *Ensis macha*. CERRO VERDE - COCOE- PUNTA BAJAS (PROMONTORIO SALINAS DE HUAURA – REGIÓN LIMA). Del 4 al 15 de Julio 2011

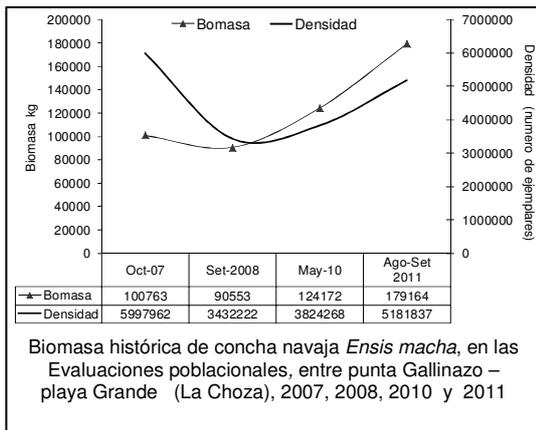
- Se evaluó una área aproximada de 446 982 m² en la parte sublitoral de fondos blandos de arena fina entre Cerro Verde-Cocoe-Punta Bajas del Promontorio Salinas (Huaura- Región Lima), estimándose una biomasa de 219,8 t de concha navaja *Ensis macha* y una población de 12,2 millones de individuos.
- La distribución de concha navaja se registró entre 2 a 16 m de profundidad, presentando parches de 1 a 241 ejemplares/m² con un mayor valor de densidad relativa en el estrato II (5-10 m) con 448,42 ejemplare s/m² en sustratos de arena fina.
- El recurso se registró en toda el área evaluada, con una mayor población y biomasa en el estrato II (5-10 m) donde se estimó 10,6 millones de individuos con una biomasa de 190,3 t. La población con tallas comerciales, indica que existe un stock disponible a la pesquería que representa el 37,7 % (82,8 t) de la biomasa total y 23,0 % (2,8 millones de individuos) de la población actual.
- La talla media de la concha navaja estuvo en 109,0 mm, con moda en 107 mm, representando el 77,3 %, menores a la talla mínima de legal de extracción (120 mm). Los ejemplares evaluados se encontraron en la mayor parte en estadios maduros (87,2%).

- El recurso se presentó asociado a aguas con temperatura, oxígeno y salinidad subsuperficial promedio de 16,5 °C, 1,75 ml/L y 35,089 ups, respectivamente, mostrando su preferencia por las aguas costeras frías.



3. EVALUACIÓN POBLACIONAL DE CONCHA NAVAJA *Ensis macha*. ENTRE PUNTA GALLINAZO Y PLAYA GRANDE – LA CHOZA. Del 28 de Agosto al 16 de septiembre

- La población y biomasa total de *Ensis macha* "concha navaja" en el banco evaluado fue de 5,1 millones de individuos y 179,2 toneladas respectivamente. El 90,22 % de la población fueron ejemplares comerciales (≥ 120 mm). La biomasa desovante presento una porción de 69,0 t representando el 38,5 % de la biomasa total.
- La concha navaja se encontró a profundidades de 12 a 23 m formando parches de 1 hasta 19,5 ejemplares/m⁻², encontrándose mayores densidades en el estrato I (10-15 m) con registró máximo (19,5 ejemplares/m⁻²) en una porción de sustrato de arena fina de textura semi compacta.
- La estructuras de tallas de la concha navaja se presentó con tallas polimodal de 138 y 148 mm de longitud valvar, mostrando dos poblaciones, la primera entre 19 y 103 mm de longitud total con moda en 19 mm y la segunda entre 109 y 175 mm. Se le encontró mayormente en maduro (57,0 %) con importante porcentaje e inmaduros y en recuperación.



- El área de extracción de concha navaja se encuentra limitada por la isobata de los 10 y 25 metros de profundidad.
- El banco natural de concha navaja se encuentra en un proceso de recuperación lenta, observándose un predominio de arena fina, arena fina compacta y pequeñas porciones de sustrato de arena fina con grava, arena fina limosa y arena gruesa.
- Las condiciones oceanográficas de temperatura y oxígeno fueron normales en el área evaluada con predominio de las A.C.F.

4. EVALUACIÓN POBLACIONAL DE "CHAVETA" Ó "CONCHA NAVAJA" (*Ensis macha*) EN LOS BANCOS NATURALES DE PUNTA GALLINAZO Y LA HERRADURA Del 12 al 24 de diciembre del 2011

- La población y biomasa total de *Ensis macha* "concha navaja" en el banco evaluado fue de 24,5 millones de individuos y 753,1 toneladas respectivamente. El 34,71 % de la población fueron ejemplares comerciales (≥ 120 mm).
- La concha navaja se encontró a profundidades de 5 a 25 m formando parches de 1 hasta 139 ejemplares/m⁻², encontrándose mayores densidades en el estrato II con densidad media 40,01 ejemplares/m⁻² en sustrato de arena fina.
- La estructuras de tallas de la concha navaja se presentó con tallas entre 37 y 190 mm mm de longitud valvar (LV) con un 34,9% de individuos menores a 120 mm de LV.
- El área de extracción de concha navaja se encuentra limitada por la isobata de los 5 y 25 metros de profundidad.
- El banco natural de concha navaja se encuentra en proceso de recuperación lenta, observándose un predominio de arena fina y pequeñas porciones de sustrato de arena fina limosa.
- La temperatura subsuperficial presento una media de distribución de 14,1°C

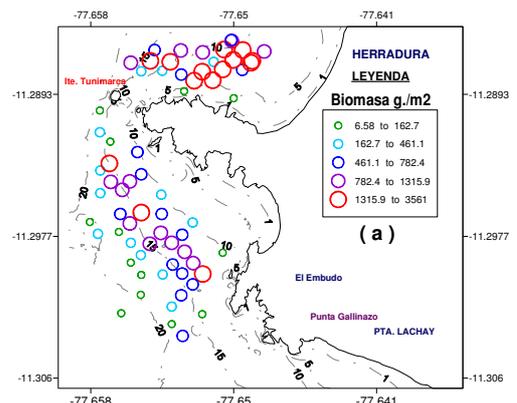


Fig. Distribución y concentración de a) biomasa (g/m²)

5. EVALUACIÓN DEL CARACOL NEGRO *Stramonita chocolata* EN ISLA MAZORCAS (HUAURA- REGIÓN LIMA) Del 20 al 24 de setiembre del 2011

- En el área de distribución del caracol negro *Stramonita chocolata* en la isla Mazorcas, se ha estimado una población de 1,3 millones de ejemplares y una biomasa de 25,9 t, constituyendo los ejemplares de tamaño no comercial (< 60 mm) el 95,16 % de la población (millones de ejemplares) y 85,59 % (22,1 t) de la biomasa, considerándose un stock explotable en 3,7 t (14,4 %).
- En la distribución vertical por estratos de profundidad el caracol negro presenta altos porcentajes de individuos < a 60 mm, con valores > al 80 %, con un máximo porcentaje en el estrato II (10-15 m). A pesar del alto porcentaje el recurso presentó una importante fracción en postura/evacuación (31,5 %).
- Los índices reproductivos poblacionales del caracol negro indican altos porcentajes de ejemplares inmaduros 51,9 % (13,4 t) en su mayoría < a 60 mm.
- El caracol negro se encontró en masas de aguas costeras frías (ACF), en fondos con promedios de salinidad de 34,932 ups, temperatura 14,4 °C y oxígeno 2,41 ml/L.

6. ESTUDIOS POBLACIONALES EN LOS PRINCIPALES BANCOS NATURALES DE PEPINO NEGRO *Patallus mollis* QUE CONSTITUYEN ÁREAS DE PESCA Del 02 al 05 de diciembre del 2011

- En el litoral de Huacho se lograron identificar 13 bancos naturales de *Patallus mollis* ubicándose al sur del puerto de Huacho entre Tauca (11° 07' 34,5"S) e Islotes Lachay (11° 18' 23,6"S) en una extensión del borde costero en 37 km aproximadamente.
- En el estudio poblacional de *Patallus mollis* se obtuvo una densidad media de 24,13 ind./cinco minutos de buceo y biomasa media de 2.608,6 g/cinco minutos de buceo efectivo y en relación al 2010, la densidad y biomasa media se mostraron inferiores; por zonas la mayor densidad se mostró en Islote Lachay con 112 ind./cinco mín. de buceo y la mayor biomasa media en Cerro Partido con 2 563,99 g/cinco mín. de buceo.
- Se realizó un estudio experimental para ver la distribución a nivel vertical de *Patallus mollis*, para lo cual se realizaron transectos de 0-5 y de 5-12 metros de profundidad, obteniendo una densidad media por transecto de 7,38 individuos/transecto y biomasa media de 706,70 g/transecto.
- En la biometría el pepino negro presentó un rango de tallas entre 83 y 322 mm, modas 160, 190 y 220 mm y talla media de 190,2 mm y en el 2010 el recurso se presentó con tallas inferiores con una media de distribución de 176,7 mm de longitud total.
- El pepino blanco se presentó con una media de distribución de 254,5 mm, moda de 250-270 mm en un rango de tallas entre 150 y 240 mm de longitud total.
- El recurso se encontró asociado a valores medios de temperatura de superficial de 15,4°C y oxígeno de 3,56 ml/L.

Densidad y biomasa relativa de pepino de mar *Patallus mollis*. Punta Huacho - Punta Lachay. Diciembre del 2011- Transecto

Estacion	Zona	Latitud		Longitud		Transecto (m)	Densidad Ind./ transec.	Biomasa g./ Transec.		
5	Islote Lachay	11	18	22	77	38	41.3	0-5	6	600
8	Islote Lachay	11	18	24	77	38	44.3	0-5/5-12	0	0
12	Punta Salinas	11	17	60	77	38	56.3	0-5/5-7	0	0
14	Punta Salinas	11	17	22	77	39	11.5	0-5	0	0
21	Taita Lucho	11	14	42	77	39	6.3	0-5/5-10	38	3100
24	Tartacay	11	14	12	77	39	2.8	0-8	6	653.6
29	Pta Ichoacan	11	13	17	77	38	52.6	0-5/5-9	8	1100
30	Iles Ichoacan	11	13	5.7	77	38	57.7	0-10	1	200
Promedio total									7.38	706.70

7. VARIABILIDAD OCEANOGRÁFICA EN PUNTOS FIJOS

Puerto de Huacho La temperatura superficial del mar (TSM) en la estación fija del puerto de Huacho, exhibió el predominio de anomalías negativas, a excepción de los meses de mayo y junio, que se observó un ligero calentamiento, alcanzado una máxima de +2,7°C (junio), hasta mediados de julio, en la cual se revierte esta tendencia, alcanzado la normalidad a fines del mismo mes, continuando con el predominio de las anomalías negativas que se extiende hasta diciembre.

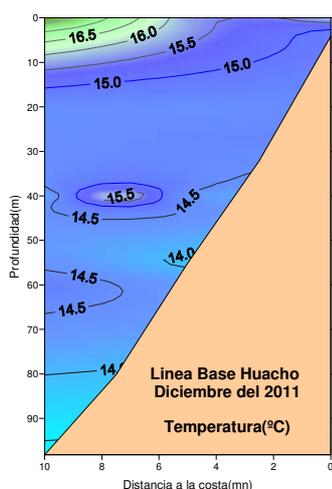
Las variables bio-químicas presentaron los siguientes promedios anuales: oxígeno disuelto en superficie 4,38 mg/L, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) 2,91 mg/L, pH (7,78), fosfatos (3,71 µg-at/L), silicatos (14,18 µg-at/L), nitratos (6,64 µg-at/L) y nitritos (1,15 µg-at/L). Los valores de oxígeno disuelto y DBO₅, 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 observan algunos incrementos en la demanda de oxígeno disuelto, principalmente, en periodos de producción pesquera, sin sobrepasar el límite máximo.

Caleta Carquín La temperatura superficial del mar (TSM) en la estación fija caleta Carquín, un comportamiento similar al observado en Huacho, el predominio de anomalías negativas, a excepción de los meses de mayo y junio, que se observó un ligero calentamiento, alcanzado una máxima de +3,6°C (junio), revirtiendo esta tendencia a fines de julio, alcanzado la normalidad, la misma que se extendió hasta mediados de diciembre, en la cual se observa un ligero incremento en la temperatura, producto de incremento del caudal del río Huaura, que desemboca en esta bahía.

Las variables bio-químicas presentaron los siguientes promedios anuales: oxígeno disuelto en superficie 7,32 mg/L, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) 2,84 mg/L, pH (7,88), fosfatos (3,671 µg-at/L), silicatos (13,52 µg-at/L), nitratos (9,29 µg-at/L) y nitritos (1,15 µg-at/L). Los valores de oxígeno disuelto y DBO5, 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). Sin embargo se observan algunos incrementos en la demanda de oxígeno disuelto, principalmente, en periodos de producción pesquera

8. ESTUDIO DE LÍNEA BASE A 10 MILLAS FRENTE AL PUERTO DE HUACHO



Se realizaron 04 prospecciones, en todo el año 2011

- LÍNEA BASE Julio del 2011. - - LÍNEA BASE Agosto del 2011. - - LÍNEA BASE Octubre del 2011. - - LÍNEA BASE Diciembre del 2011

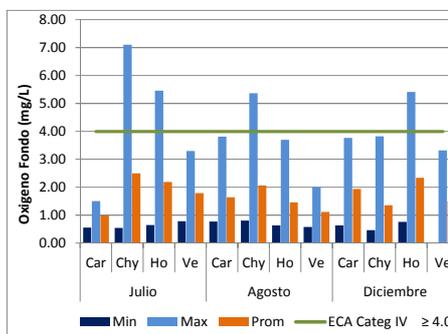
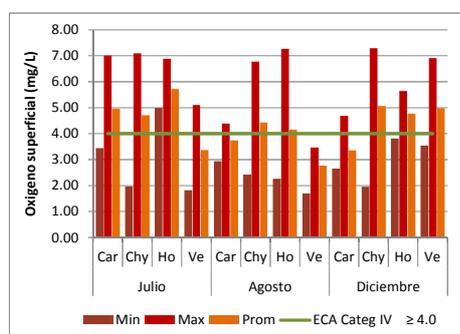
Frente a la franja costera de Huacho y Carquín se registró el predominio de condiciones ligeramente frías, a excepción del segundo trimestre, en que se registra el incremento de temperatura por la proyección de las ondas kelvin hacia la franja costera, los logros obtenidos han contribuido a confirmar la normalización de las condiciones oceanográficas que antes del primer semestre se mantuvieron ligeramente cálidas por la proyección de las ondas kelvin, restableciéndose progresivamente a partir del inicio del tercer trimestre las condiciones normales del medio marino frente a las costas de Huacho por el desplazamiento de las ASS hacia mar afuera, e intensificándose el 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), además, estas se encontraron incursos dentro de los límites máximos permisibles de los estudios de calidad acuática (ECAs).

9. 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 (03), Carquín (03), Huacho (03) y Chancay (03). En temporada de veda (agosto) y en temporada de pesca (julio y diciembre)

Análisis comparativos entre el oxígeno y DBO5 (julio, agosto y diciembre 2011)

El análisis comparativo mensual de oxígeno superficial, por bahías (Fig.), nos indica que esta fluctuó entre 1,70 mg/L y 7,29mg/L, y los promedios para los meses de julio (4,73mg/L), agosto (3,47mg/L) y diciembre (4,67mg/L), se encontraron dentro de los estándares nacionales de calidad de aguas (ECA), para la categoría 4. Puntualmente por bahías, tanto en temporada de pesca (julio) y veda (agosto) los valores promedios en Vegueta (2,77 y 3,83 mg/L) se encontraron ligeramente por debajo del estándar nacional, al igual que en la bahía de Carquín en agosto y diciembre (3,75 y 3,36 mg/L).



Figuras - Oxígeno disuelto en superficie y fondo (mg/L), por meses y bahías, durante el estudio de calidad acuática en épocas de pesca (Julio, diciembre) y veda (agosto), 2011.

Cercano al fondo los valores promedio de oxígeno (Fig.), fluctuó entre 0,99 a 2,50mg/L, tanto en temporada de pesca como veda, encontrándose por debajo del estándar nacional de calidad de aguas (ECA).

En cuanto a la demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), los promedios se mantuvieron por debajo del valor límite (10mg/L) enmarcado en el estándar nacional de calidad acuática de aguas, salvo la

excepción observada en el mes de julio (pesca) en la bahía de Vegueta (13,55 mg/L), en que se supera el valor límite.

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 la nueva Ley General de Recursos Hídricos. La bahía de Chancay se muestra como la más susceptible a procesos de impacto negativos.

Se determinaron fuentes puntuales de impacto antropogénico en las bahías de Huacho, Carquín, Vegueta y Chancay, asociadas los emisores de aguas servidas

15. CENTRO DE INVESTIGACION PESQUERA DE PISCO

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
C I P - PISCO	15	90 %

RESULTADOS PRINCIPALES

1. Seguimiento de la pesquería de anchoveta y de otros recursos pelágicos

Desembarque

Durante el año 2011, la pesquería pelágica registró desembarques en dos modalidades de extracción: **La pelágica Industrial**, aquí, se recabaron reportes diarios de las descargas de materia prima, en las plantas pesqueras del puerto de Pisco y Tambo de Mora; éstos reportes, se procesaron y utilizaron para elaborar tablas estadísticas de desembarques de la pesquería industrial de anchoveta y, de otras especies acompañantes en la captura de anchoveta; la extracción de estos recursos se destinaron exclusivamente a la elaboración de harina y aceite de pescado. También recopilamos información de las descargas de jurel, caballa y bonito de procedencia industrial, que se destinaron al Consumo Humano Directo (CHD). La extracción de jurel, caballa y bonito estuvo circunscrita al periodo, de abril a octubre del 2011.

De otro lado, de **la pelágica artesanal**, se recopilaron los desembarques registrados por los desembarcaderos pesqueros artesanales (DPA) de la región. La digitación, procesamiento y obtención de resultados permitió obtener como producto final, cifras oficiales de los desembarques por mes, por caletas y por especies.

La modalidad **pelágica de tipo industrial** estuvo dirigida casi exclusivamente a la pesca de anchoveta, para la elaboración de harina y aceite de pescado; desarrollada en enero, entre abril a julio y entre noviembre a diciembre del 2011, respectivamente. Aunque también, es oportuno señalar que, entre abril a octubre, parte de la flota industrial de cerco se dedicó a la pesquería de jurel, caballa y bonito destinándolos al Consumo Humano Directo (CHD). Al término del 2011 la **pesquería pelágica de tipo industrial** registró desembarques que totalizaron 1'516 950,683 toneladas (cifra preliminar). Según el puerto de descarga, el 71.7% lo recibió el puerto de Pisco y 28.3% Tambo de Mora.

En cuanto a la composición por especies, de los desembarques que se destinaron a la producción de harina de pescado, el 98.82 lo conformó la anchoveta acompañado de especies incidentales como: múnida, agujilla, calamar, pota, camotillo, lisa voladora, bagre con faja, malagua, entre otras. Así mismo, entre las especies de Consumo Directo destinadas a la conservería (CHD), predominó el jurel con 0.95% del total desembarcado en la región, seguido de caballa con 0.21% y 0.01% de bonito, respectivamente (Tablas 1, 2).

En la modalidad **pelágica de tipo artesanal** se registraron desembarques que totalizaron 13 496.734 toneladas (cifra preliminar); el área de Pisco (conformada por 04 caletas) obtuvo el mayor acopio con 97,6% del total de la región, la caleta de Cruz Verde (T de Mora) no registró descargas de peces pelágicos mientras que, el desembarque por el puerto de Marcona representó 2,4% del total.

Distribución por tamaños

En el año 2011 la información biométrica provino de 05 especies pelágicas, entre las que destacaron: la anchoveta, samasa, jurel, caballa y bonito; los muestreos biométricos se hicieron de las especies provenientes tanto de la pesquería pelágica artesanal como industrial. En la tabla 3, se adjuntan los resultados de algunos parámetros biométricos de las especies que se indican.

Condición del estado de madurez sexual en especies pelágicas

Se determinó el sexo y madurez sexual de las principales especies pelágicas en el 2011, los resultados muestran valores mínimos y máximos de desove de cada especie, proporción sexual de machos a hembras y el stock muestral para cada una de las especies.

Colecta de Ovarios de anchoveta

Se llevaron a cabo colectas semanales de ovarios de anchoveta, las que fueron colocadas en bolsas plásticas, debidamente fijadas con formol bufferado y luego, introducidas en frascos plásticos para su remisión a la sede central de IMARPE CALLAO. Se remitieron en total 72 frascos, conteniendo 1 688 pares de gónadas al Laboratorio de Biología Reproductiva para el estudio histológico y posterior elaboración del informe situacional del proceso reproductivo de anchoveta.

Análisis de contenido graso de anchoveta

La sede institucional de Pisco en el 2010, no contó con la autorización respectiva para la adquisición del Insumo Químico Fiscalizado (IQF) hexano; procediéndose solamente a coleccionar y remitir muestras por rango de tallas de anchoveta, para su análisis del contenido graso en la sede de IMARPE Callao. Una vez que se culminó con los trámites de autorización ante la DINANDRO, se procedió a la compra, retomándose las labores de análisis del contenido graso de anchoveta a partir de enero del 2011.

En total se trabajaron 101 muestras de anchoveta, con 302 análisis del contenido graso (se incluye original + dos réplicas). Los resultados que se obtuvieron fueron remitidos vía correo electrónico a la Blga. Betsy Buitrón Díaz, para la evaluación y elaboración de informes técnicos, de la condición o bienestar corporal de la anchoveta.

Desembarques por mes y puertos de la pesquería pelágica industrial en el litoral de Ica, 2011.

PUERTOS	PISCO	T DE MORA	Total (Tn.)	% mensual
Enero	100268,410	36378,715	136647,125	9,0
febrero	0,000	0,000	0,000	0,0
marzo	0,000	0,000	0,000	0,0
Abril	294922,671	136874,060	431796,731	28,5
Mayo	245571,605	100765,415	346337,020	22,8
Junio	175845,361	87035,270	262880,631	17,3
Julio	20634,415	5614,925	26249,340	1,7
Agosto	2296,935	0,000	2296,935	0,2
Setiembre	3773,260	0,000	3773,260	0,2
Octubre	1544,465	0,000	1544,465	0,1
Noviembre	77751,706	26789,670	104541,376	6,9
Diciembre*	165134,110	35749,690	200883,800	13,2
Tota (tn.)	1087742,938	429207,745	1516950,683	100,0

* Cifra preliminar.

Desembarques por especies y puertos de la pesquería pelágica industrial en el litoral de Ica, 2011.

Especies	Pisco	T Mora	Total por especie	% por especie
Anchoveta	1070022,507	429088,832	1499111,339	98,82
Jurel	14395,191		14395,191	0,95
Caballa	3134,332	7,184	3141,516	0,21
Agujilla	8,954	4,073	13,027	0,00
Múnida	41,379	55,699	97,078	0,01
Calamar	0,430	0,244	0,674	0,00
Bonito	127,799		127,799	0,01
Pota	7,308	25,313	32,621	0,00
Camotillo	0,677	6,400	7,077	0,00
Lisa voladora		0,577	0,577	0,00
Bagre con faja		1,923	1,923	0,00
Otras Especies*	4,361	17,500	21,861	0,00
Total (Ton.)	1087742,938	429207,745	1516950,683	100,0

* Cifra preliminar.

Tabla 1, 2 Desembarques por especies, puertos y por mes de la pesquería pelágica industrial en el litoral de Ica, durante el 2011. Región Ica

Tabla 3. Algunos parámetros Biológico-Pesqueros de las principales especies pelágicas desembarcadas en el litoral de Pisco. Región Ica 2011

Especies	N: Total ejes. medidos	Rango de tallas (cm)	Moda (cm)	Longitud media (cm)	% anual juveniles
Anchoveta Artesanal	15 743	7,5 - 16,5	13,5	13,6	5,8
Anchoveta Ind (Pisco)	174 239	7,5 - 17,0	13,5	13,5	7,5
Anchoveta Ind (T Mora)	146 594	8,0 - 17,0	13,0	13,4	6,4
Jurel artesanal	1 506	20 - 38	32, 34 y 27	30,0	51,5
Jurel Industrial	6 997	23 - 37	32	32,2	7,2
Caballa Artesanal	742	20 - 35	23 y 32	27,3	51,8
Caballa Industrial	1 770	23 - 38	31	30,4	11,2
Bonito Artesanal	120	44 - 63	47	49,7	75,8
Samasa Artesanal	429	7,5 - 13,0	10,5 y 8,0	10,4	-----

2. Seguimiento de pesquerías de los principales recursos demersales y costeros

Desembarques

El desembarque anual sumaron un total de 2.736,9 toneladas, incrementándose con respecto al año anterior (2010) en 68,0%. En los desembarques por puertos, la jurisdicción de Pisco tuvo mayor producción destacando con el 91% del desembarque anual en toda la Región Ica, esto fue debido principalmente al aporte del recurso lorna cuya captura incidental, realizada por los bolichitos anchoveteros, fue en niveles significativos; el puerto de San Juan de Marcona (Nazca) aportó 5% y Tambo de Mora (Chincha) 4%. (Fig. 1)

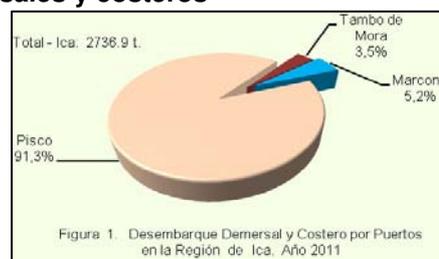


Figura 1. Desembarque Demersal y Costero por Puertos en la Región de Ica. Año 2011

En la composición esopielógica del desembarque anual realizada en el puerto de Pisco se observó una amplia variedad de recursos demersales y costeros, identificándose aproximadamente 47 especies, entre ellas destacaron la lorna con 55,8% del total desembarcado en este puerto; en menor medida aparecen el pejerrey con 17,9% y la cabinza con 12,3% en peso; le siguen el bobo, lisa, pintadilla, machete y raya águila entre otros con menores cantidades. (Fig.2)

Aspectos biológicos

En el 2011, desde marzo a diciembre, se logró realizar muestreos biométricos y biológicos de los recursos bobo, cabinza, lisa, lorna y pejerrey.

Tabla 1.

Especies	Nro. Ej. medidos	Rango (cm)	Talla media (cm)
Bobo	2610	15 - 29	21,4
Cabinza	3909	11 - 31	20,8
Lisa	1470	18 - 35	27,4
Lorna	3072	11 - 17	19,7
Pejerrey	10844	13 - 32	14,2

Tabla 2

Especie	Nro. Ej. observados	% desove	% Madurante
Bobo	757	28,3	3,4
Cabinza	1006	42,7	15,8
Lisa	667	4,4	29,1
Lorna	750	65,5	8,5
Pejerrey	1032	39,3	24,1

En el análisis biológico de los principales recursos demersales y costeros de la zona de Pisco, mostraron los resultados siguientes durante el 2011.

3. Seguimiento de pesquerías de Invertebrados Marinos

Desembarque

Los desembarques de invertebrados marinos en la jurisdicción del Laboratorio Costero de Pisco, totalizaron 6.224 t (información preliminar), de los cuales el 62% correspondieron a Pisco, 24% a San Juan de Marcona y 14% a la extracción por ribera de playa en Chincha. En **Pisco**, la caleta El Chaco fue la caleta más importante en los desembarques (49,3%), desplazando a la caleta Laguna Grande a un segundo plano con 41,3% del total desembarcado; seguido por Lagunillas 5,0% y San Andrés 4,3%. En Pisco, la especie que destacó en las descargas fue la concha de abanico *Argopecten purpuratus*, por los aportes de las cosechas de concesiones marinas ubicadas en Bahía Paracas: otras especies importantes en los desembarques fueron el choro *Aulacomya ater*, el cangrejo *Cancer setosus* y la almeja *Gari solida*, hubieron desembarques importantes de pepino de mar que alcanzaron 57 t descargados entre agosto y noviembre.

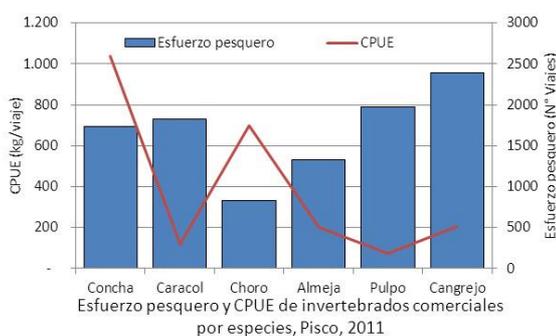
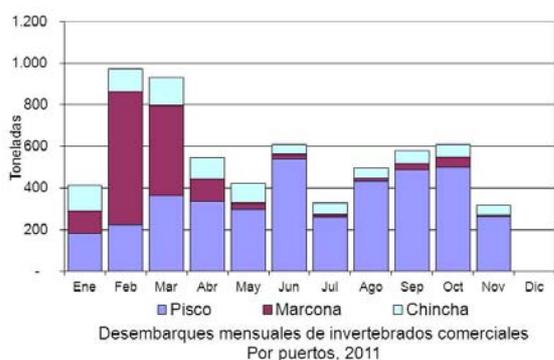
En **San Juan de Marcona**, los invertebrados comerciales totalizaron 1.460 t, con desembarques mensuales que variaron entre 640 y 12 t. La especie más importante en los desembarques fue la pota, seguido del choro, mientras que en las playas de sustrato arenoso de **Chincha**, se extrajo la “señorita”, o “palabritas” *Donax marincovich* con promedios mensuales de 80 t.

En Pisco, la flota marisquera operativa estuvo conformada por 100 embarcaciones en promedio, que realizaron 7.440 viajes y una CPUE de 0,52 t/viaje. En San Juan de Marcona, la flota marisquera realizó 1.172 viajes con una CPUE promedio de 1,24 t/viaje.

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Se realizaron muestreos biométricos de 06 especies de invertebrados comerciales, según lo programado para este Laboratorio, además, de muestreos biométricos de lapas.

La condición reproductiva de los recursos se caracterizó por el predominio de ejemplares desovantes (estadio III) a lo largo del año.



4. Ocurrencia de tortugas marinas y ecología alimentaria en la zona de Pisco

De las 7 especies de Tortugas marinas que existen en el mundo, cinco se encuentran en el territorio peruano, la Tortuga Verde o Negra (*Chelonia mydas agassizii*), la Tortuga pico de loro o golfinia (*Lepidochelys olivácea*), la tortuga Laud o dorso de cuero (*Dermochelys coriácea*), la tortuga cabezona (*Caretta caretta*) y la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*). De estas: la pico de loro se encuentra en categoría vulnerable, la verde y la cabezona como amenazadas y la laud y carey como críticamente amenazadas, figurando en la lista roja de la Unión para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). En esta oportunidad por segundo año consecutivo y dentro del ámbito de las investigaciones del IMARPE se realizó un trabajo sobre la situación de las tortugas marinas, sus parámetros biológicos, determinación de epibiontes y ecología alimentaria en la bahía de Paracas.

El área de estudio fue la parte sur este de la bahía de Paracas (a 240 km al sur de Lima), se realizaron 6 prospecciones en los meses de enero, febrero, octubre y diciembre. La zona donde se observan tortugas con mayor regularidad es en la “La Aguada”, Se registraron todos los trayectos de las 6 prospecciones en el GPS Garmin Etrex, para ver la cobertura de toda la evaluación en el área, para lo cual se usó el software MAP Source de Garmin, el cual se conectó con Google

Earth y pudimos plasmar todos los trayectos de las 6 prospecciones las cuales se plotaron finalmente en el Software ArcGIS 9.3.



Epibiontes: Las tortugas marinas constituyen un sustrato de fijación para una gran variedad de organismos, siendo los cirrípedos los más frecuentes. Estos además, proveen de sustrato y refugio a otros epibiontes y son considerados dentro de los organismos macroscópicos los pioneros de la sucesión, en esta oportunidad colectamos los epibiontes y los identificamos para lo cual usamos la siguiente técnica.

Análisis de la Información: Se realizaron análisis de Captura por unidad de esfuerzo (CPUE), expresados en números de tortugas capturadas por viaje, por kilómetro de red tendida y por tiempo de tendido (Fig.).

Fig. Para la obtención de Tortugas se utilizan redes “tortugueras” pelágicas de 65 cm de tamaño de malla, y unos 1000 metros de largo, se calcularon los CPUE.

Se realizó una lista cualitativa de los epibiontes presentes. La identificación de los géneros y especies presentes en las muestras colectadas se realizó de acuerdo a las claves descritas por Darwin (1864), Pilsbry (1907) y Badillo (2007).

Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE): El Esfuerzo total de captura fue de 36 tortugas en 47.8 horas de esfuerzo de red tendida para las seis prospecciones, el tamaño promedio de longitud de las redes tendidas en los lances fue de 819 ± 357 m (rango: 219-1261 m, N=10), el número promedio de tortugas capturadas por viaje fue 3.6 ± 2.7 (rango: 0-8); el número promedio de tortugas capturadas por hora de tendido fue de 0.8 ± 0.6 (rango: 0-2.2) y el promedio de tortugas capturadas por kilometro de red tendida fue 4 ± 2.9 (rango: 0-8.7).

Capturas y aspectos biométricos: Se capturaron un total de 36 tortugas, el 100% de los ejemplares capturados pertenecieron a la tortuga verde del pacífico este o tortuga negra (*Chelonia mydas agassizii*). El 36% (N=13) de los ejemplares se capturaron en las zonas más someras a menos de 2 m de profundidad, generalmente en el área comprendida entre el hotel Hilton en Santo Domingo y el museo de sitio de la reserva Nacional de Paracas, ubicado frente a la ensenada de La Aguada.

El tamaño promedio del LCC fue de 53.8 ± 4.8 cm (rango: 45.9-67.3), lo que evidencia una reducción de más de 7 cm con respecto al año 2011. Hay que recalcar que el 100% de los ejemplares capturados fueron individuos juveniles, si usamos la talla mínima de reproducción sexual: 74 cm LCC para hembras anidadoras de las islas Galápagos (MÁRQUEZ 1990), hay que indicar que en la prospección del 2010 todavía existió un 15% de individuos adultos, lo que implicaría la reducción de los individuos adultos en el área de forrajeo de La Aguada, en Bahía Paracas.

Aspectos Ambientales: Con respecto a los rangos de temperatura preferidos por las tortugas se noto una preferencia a partir de los 18°C hasta los 21.5°C, (con más del 55% de los casos reportados dentro de estos rangos) pero sorprendentemente también se pudieron encontrar tortugas a temperaturas muy por debajo de sus rangos habituales, dentro del rango de los 15°C, en el mes de Octubre 2011.

5. Evaluaciones poblacionales de macroalgas - Ica

En el 2011 se programaron dos evaluaciones poblacionales de macroalgas, cuyos objetivos fueron estimar la biomasa total y cosechable de *L. trabeculata* entre las zonas de Punta San Juan y playa Yanyarina, en San Juan de Marcona, y la estimación de la biomasa y distribución de *Chondracanthus chamissoi*, en bahía Paracas.

Asimismo, se programó un monitoreo de macroalgas en San Juan de Marcona (mayo y agosto), con el objetivo de conocer el comportamiento de los parámetros biológico poblacionales de las macroalgas.

+ Evaluación poblacional de macroalgas en San Juan de Marcona – febrero.

Esta actividad se programó para el mes de febrero del 2011, no se ejecutó debido a que las provisiones económicas no fueron asignadas.

+ Monitoreo biológico poblacional de macroalgas en San Juan de Marcona. mayo y agosto.

En junio y octubre del 2011 se determinaron las densidades relativas y variaciones en el tamaño mayor del rizoide de *Lessonia trabeculata* en tres estaciones de muestreo pre determinadas, entre Punta San Juan y Tres Hermanas (San Juan de Marcona).

Las densidades encontradas fueron contrastadas con las halladas durante la Caracterización Bioceanográfica del Área Marino Costera entre Punta San Juan y Playa Yanyarina, como parte del convenio MUDIMAR – IMARPE.

+ Evaluación poblacional de *Chondracanthus chamissoi* en bahía Paracas.

Con la finalidad de determinar la distribución, abundancia relativa y biomasa de macroalgas en Bahía Paracas, el IMARPE – Pisco ejecutó la evaluación poblacional de *Chondracanthus chamissoi*, del 21 al 23 y del 26 al 30 de diciembre del 2011.

Se encontraron biomاسas medias entre 6,3 y 978,3 g/m², con un promedio ponderado de 151,6 g/m², la biomasa total estimada fue de 736,39 toneladas (+/- 41,2%); correspondiéndoles a Atenas 437,1 t, Puerto Nuevo 123,2 t, y Playa Lobería 176,1 t (Tabla 1).

Tabla 1. Biomasa media (g/m²) y biomasa total (t) de *Chondracanthus chamissoi* en Pisco, por zonas. Diciembre 2011.

Zona	Puerto Nuevo	Playa Lobería	Atenas	Total
Área habitable (Ha)	122,5	95,25	268,1	485,85
Biomasa media (g/m ²)	100,5	184,9	163,0	151,6
Biomasa (t)	123,2	176,1	437,1	736,4
L. confianza (+/-)	25,4%	37,5%	67,4%	41,2%

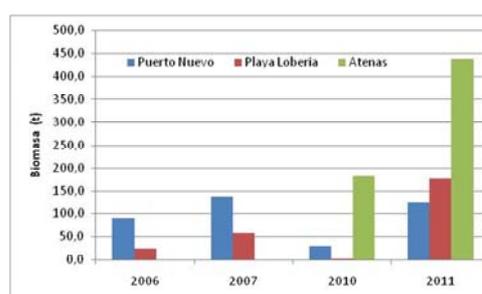


Fig. 1 Biomاسas estimadas (t) de *Chondracanthus chamissoi* en Pisco, por zonas y periodos de evaluación. Diciembre 2011.

Las praderas de *Ch. chamissoi* se encontraron distribuidas en su biotopo apropiado de piedras con conchuela y arena media, en espacios someros y costeros encontrando en algunos lugares solo rezagos de la especie.

Se encontró una elevada actividad reproductiva, con el 87,6% de plantas fértiles, localizadas exclusivamente en Puerto Nuevo. Por otro lado, la diversidad de fauna y flora asociada a las praderas del yuyo estuvo representada por 21 especies, agrupadas en 6 taxones, siendo los más importantes Mollusca (38,1%), Algae (23,8%) y Arthropoda (14,3%), representado este último por los crustáceos.

En el área evaluada se estimó una biomasa total de 736,4 toneladas (+/- 41,2%); siendo la zona de Atenas la más importante, seguida de Lobería y Puerto Nuevo, mostrando un significativo incremento del 347,4%, respecto a lo encontrado en junio del 2010.

En la zona de Puerto Nuevo, la biomasa estimada se incrementó de 89,9 t en el 2006 a 136,4 t en el 2007, para decrecer a 30,1 t en el 2010 e incrementar a 123,2 t en el 2011. Se registra algo similar en la zona de Playa Lobería, incrementando de 23,7 t en el 2006 a 57,3 t en el 2007, para alcanzar apenas el 2,1 t en el 2010 y recuperarse notoriamente en el 2011, con 176,1 t.

Los incrementos en el 2007 respecto al 2006, seguidos de una significativa disminución de la biomasa se debería a la presión de extracción ejercida sobre el recurso en los últimos años; sin embargo, la rotación de áreas y el cuidado de las praderas establecidos por las organizaciones sociales de pescadores dedicados a la colecta de macroalgas y la elevada tasa de crecimiento en biomasa que caracteriza a esta especie, habría favorecido la recuperación de las mismas. (Fig.1).

6. Caracterización y evaluación de bancos naturales de invertebrados marinos - Ica

En el 2011 se programaron 02 evaluaciones poblacionales en bancos naturales de invertebrados marinos, cuyo objetivo fue estimar la biomasa total y cosechable de concha de abanico *Argopecten purpuratus* y almeja *Gari solida*, en bahía Independencia, Pisco.

+ Evaluación poblacional de *Gari solida*, almeja. Marzo.

Esta actividad se programó para el mes de marzo del 2011, no se ejecutó debido a que las provisiones económicas no fueron asignadas.

+ Evaluación poblacional de *Argopecten purpuratus*, concha de abanico. Octubre.

No se ejecutó, porque las provisiones económicas fueron otorgadas a finales del mes de noviembre del 2011, conjuntamente con las otras provisiones correspondientes a dos actividades de investigación del laboratorio de Pisco que requerían del empleo de la embarcación del IMARPE-Pisco Don Manuel PS-23309-EM.

Por otro lado, la tripulación que se encarga de la conducción de la embarcación "Don Manuel" cuando fue requerido, se encontraba en el puerto del Callao supervisando las acciones de mantenimiento y reparación del BIC IMARPE VII, no habiéndose conseguido su desplazamiento a Pisco para apoyar en las investigaciones programadas.

El encargo fue devuelto a la Sede Central del IMARPE – Callao, al vencerse el plazo de rendición, no se prorrogó porque coincidió con el cierre presupuestal del 2011.

Tabla 1. Valores de densidad y biomasa media de concha de abanico en bahía Independencia, por estratos de profundidad, diciembre 2010.

Estrato	I - II	III	IV
Profundidad (m)	(0 - 10 m)	(10 - 20 m)	(20 - 30 m)
Área (m ²)	13573800	19357500	23421800
Densidad (n°.m ⁻²)	0,40	0,33	0,03
Biomasa (g.m ⁻²)	32,91	25,90	0,01
Densidad total (Nº)	5416775	6452500	600559
Biomasa total (k)	446699	501425	120
Área total (m ²)	56353100		
Densidad media estratificada (n°.m ⁻²)	0,22		
Biomasa media estratificada (g.m ⁻²)	16,83		
Densidad total (Nº)	12469834 (± 25,64%)		
Biomasa total (k)	948244 (± 27,74%)		

7. Investigaciones de la Calidad del Ambiente Acuatico

+ Temperatura Superficial del Mar – Muelle Fiscal de Pisco Playa

Los tres primeros meses del 2011 la TSM presentó un comportamiento fluctuante sin mostrar una tendencia definida. Se presentaron descensos esporádicos pero significativos los días 06 de enero (18,3 °C), 13 de febrero (17,8 °C), 28 de marzo (17,8 °C) y 16 de abril (17,4 °C), asociados a la presencia de vientos de regular intensidad (vientos "Paracas") que tuvieron una dirección predominante SW. En la primera quincena de mayo los valores de la TSM fueron más homogéneos y elevados respecto al mes de abril (> 20 °C), mientras que a partir de la segunda quincena de mayo hasta agosto se apreció un descenso casi continuo de las condiciones térmicas.

En la estación de invierno los registros de la TSM presentaron una menor variabilidad, alcanzando en agosto el promedio mensual más bajo del 2011 (17,0 °C). En la primera quincena de octubre se mantuvieron las condiciones frías observadas en la estación de invierno, registrándose el 15 de octubre el promedio diario más bajo del año (15,3 °C), lo que se reflejó en el promedio mensual, que fue de 17,7 °C, menor en 2,1 °C al promedio patrón multianual del mes de octubre. A partir de la segunda quincena de octubre la TSM mostró una tendencia ascendente hasta la última semana de noviembre, cuando se observó un descenso de las condiciones térmicas, asociado a la presencia de vientos de regular intensidad los días 24 y 25 de noviembre. En diciembre predominaron temperaturas mayores a 21 °C. Durante el 2011 predominaron anomalías térmicas de la superficie marina negativas respecto a los patrones multianuales, lo que está relacionado con la presencia del evento frío de “La Niña”.

+ Monitoreo del Estado de la Calidad Ambiental y los Efectos de la Contaminación Marina en Pisco

En el Monitoreo Ambiental Marino en la Bahía de Paracas-Pisco se evalúan 16 estaciones por mar y 04 por orilla de playa. Las determinaciones analíticas se realizaron en el Laboratorio del Imarpe – Pisco y en los Laboratorios de la Unidad de Monitoreo y Gestión Costera - IMARPE CALLAO, según la metodología descrita en el Protocolo para el Monitoreo de Efluentes y Cuerpo Marino Receptor, aprobado según RM N°003-2002-PE.

En la bahía de Pisco se registraron floraciones microalgales durante la segunda quincena de enero, que abarcaron por el norte el litoral frente a San Andrés, y por el sur desde la zona industrial pesquera hasta la Playa El Chaco; se determinó que la “marea roja” fue producida por un fitoflagelado no identificado que alcanzó concentraciones de 19 500 cel/mL y 39 700 cel/mL, respectivamente. Asimismo, el 25 de enero se registró otro bloom fitoplanctónico ocasionado por el fitoflagelado *Heterosigma akashiwo* cuya extensión abarcó desde San Andrés hasta la Playa El Chaco produciendo una tonalidad marrón intensa, con densidades celulares de 16 600 cel/mL (Muelle San Andrés), 49 750 cel/mL (Playa El Chaco) y 92 500 cel/mL (Zona Industrial Pesquera), alcanzando concentraciones saturadas de oxígeno disuelto de hasta 13,66 mg/L.

A fines de marzo se volvieron a reportar floraciones microalgales y según el reporte del Laboratorio de Fitoplancton y Producción Primaria del IMARPE, el organismo causante del evento fue el dinoflagelado *Cochlodinium* sp.; posteriormente en la quincena de abril también se registró otro suceso de “marea roja”, esta vez originado por el dinoflagelado *Gymnodinium* sp. (4 850 cel.mL⁻¹). Adicionalmente el 25 de abril ocurrió un intenso afloramiento que generó un considerable descenso de la temperatura y de la concentración del oxígeno disuelto, que decayó a valores bastante pobres para el nivel superficial (menores a lo establecido por el ECA agua), que aunado al declive de la floración microalgal, con la consecuente muerte celular del organismo causante del mismo y a aportes naturales y antropogénicos (actividad industrial pesquera), hicieron que los últimos días de abril el oxígeno disuelto en el nivel de fondo se agotara en algunas zonas de la bahía que hasta ese momento no habían presentado anoxia. Los resultados de aceites y grasas y DBO₅ presentaron valores acordes a los ECA's agua, siendo el principal problema la anoxia persistente en el nivel de fondo, que se desplazó a la franja costera de la zona afectada el 29 y 30 de abril; en estas condiciones se sucedieron los eventos de mortandad de recursos hidrobiológicos en la bahía de Paracas-Pisco el 02 de mayo en el norte de Atenas y en las playas de San Andrés.

Posteriormente, el 30 de mayo, debido a condiciones anómalas del estado del mar, el emisor submarino de la empresa APROPISCO S.A.C. presentó una avería a una distancia aproximada de 200 m de la orilla de playa, siendo reparado el desperfecto según representantes de APROPISCO la madrugada del 02 de junio, debido a este problema, el 04 de junio se realizó una evaluación de la calidad del ambiente marino de la zona afectada y los resultados de los parámetros de calidad acuática evaluados, presentaron, en general, valores acordes a lo establecido en el ECA agua, categoría 2. A partir del mes de junio el estado de la calidad del ambiente marino de la bahía de Pisco-Paracas presentó condiciones “normales”.

+ Monitoreo del fitoplancton tóxico en pisco

El Imarpe, sede Pisco, ejecuta en coordinación con el Instituto Tecnológico Pesquero, Servicio Nacional de Sanidad Pesquera (SANIPES), el monitoreo de fitoplancton tóxico en Pisco. El muestreo y los ensayos de laboratorio se realizaron de acuerdo al manual de procedimientos para el muestreo y ensayo semicuantitativo y cuantitativo de fitoplancton potencialmente tóxico aprobado por la RD-210-2010 del Instituto del Mar del Perú el 25 de noviembre del 2010. Las muestras de plancton fueron colectadas preservadas y enviadas para su determinación, al Laboratorio de Fitoplancton y Producción Secundaria de la sede central del IMARPE.

16. CENTRO DE INVESTIGACION PESQUERA DE MATARANI

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
C I P - MATARANI	16	84 %

RESULTADOS PRINCIPALES

A. SEGUIMIENTO DE LOS PRINCIPALES RECURSOS PELAGICOS

1 Pesquería Industrial en la Región Arequipa

+ Desembarque

La flota industrial en la región Arequipa desembarcó 386 163,47 t, registrándose los mayores desembarques en verano en los meses de febrero y marzo (53,5 %), en otoño en abril (1,9 %) y en invierno de julio a agosto (42,7 %); el desembarque total del 2011 represento el incremento del 88,52 % con relación al año 2010 (mayor en 39 742,39 t).

La “anchoveta” (*Engraulis ringens*) represento el 99,96 % del desembarque total de la flota industrial; además hubo descarga de otras especies como pesca incidental, como la “munida” (*Munida gregaria*) (0,015 %), “jurel” (*Trachurus murphyi*) (0,01 %), “lorna” (*Sciaena deliciosa*) (0,006 %), “agujilla” (*Scomberesox saurus*) (0,002 %), “pampanito” (*Stromateus stellatus*) (0,002 %) y otras especies como el “camotillo” (*Normanichthys crockeri*), “pejerrey” (*Odontesthes regia regia*) y la “caballa” (*Scomber japonicus*) con el 0,001 %.

El mayor desembarque industrial se registró en el sector de Mollendo 143 611,1 t (37,19 %) seguido de La Planchada 116 117,77 t (30,07 %) y Atico 112 720 t (29,19 %) y la menor proporción se registró en el sector de Quilca 13 714,62 (3,55%) (Fig 01).

La flota industrial de acero desembarco 371 896,65 t (96,31 % del total), mientras que la flota industrial de madera desembarco 14 266,82 t, que represento el 3,69 %.

Fig. 01 Desembarque de la flota Industrial por puertos / Región Arequipa – 2011

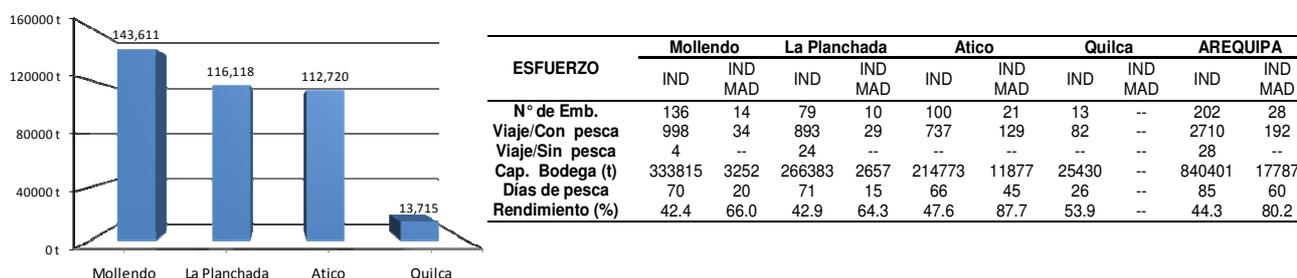


Tabla 01 Captura por unidad de esfuerzo de la flota industrial. Región Arequipa – 2011

+ Captura por unidad de esfuerzo

En el 2011 la flota industrial desplego 202 embarcaciones de acero y 28 de madera, ejecutando 2902 viajes con pesca y 28 sin pesca, desplazó una capacidad de bodega de 858 187,44 TM, correspondiente a 85 días de trabajo. El rendimiento de pesca para la flota de acero fue del 44,3% y para la flota de madera fue del 80,2 % (Tabla 01).

+ Aspectos biométricos de la anchoveta

En el mes de febrero, la estructura por tallas de “anchoveta” desembarcada en las plantas procesadoras de harina y aceite de pescado en la región Arequipa, presentaron un rango de tallas que osciló de 7,5 a 16,5 cm, de una moda resaltante a los 13,5 cm y un porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima de captura (TMC) del 14,12 %; en el mes de marzo, las tallas fluctuaron de 8 a 17 cm, la moda se ubicó a los 13,5 cm y la proporción de ejemplares menores a la TMC fue del 11,08 %; en abril, el rango de tallas oscilo de 9 a 15.5 cm, la moda se situó a los 13,5 cm y el porcentaje de ejemplares juveniles fue del 18,18 %.

En los meses de julio y agosto la estructura por tallas osciló de 9 a 16,5 cm y de 9,5 a 17 cm, respectivamente, la moda resaltante se ubicó a los 14 cm para ambos meses, mientras que el porcentaje de ejemplares menores a las TMC fue del 2,06 % en julio y 2,78 % para agosto.

Los desembarques de anchoveta han reflejado capturas conformadas en su mayoría por ejemplares adultos, donde el rango general fluctuó de 7,5 a 17,0 cm con modas entre 13,5 y 14,0 cm, encontrando un 8,4% de ejemplares juveniles.

+ Zonas de pesca

En el 2011 en la temporada de verano (febrero y marzo) se observó dos importantes zonas de pesca, una principal de Puerto Viejo hasta Ocoña (Arequipa) entre 5 – 40 millas de la costa, focalizando un mayor esfuerzo frente a Atico a 9 millas de la costa y la segunda zona de pesca comprendió de Yerbabuena hasta Vila Vila (Tacna), entre 2 – 33 millas

de la costa, con una pequeña fracción que trabajo hasta las 74 millas, en otoño (abril) las pocas capturas se registraron de Atico hasta La Planchada (Arequipa) entre 5 – 11 millas de la costa; en invierno (julio y agosto) las zonas de pesca se ubicaron desde Atico (Arequipa) hasta Yerbabuena (Moquegua) efectuando capturas entre 5 – 58 mn de la costa, observando mayor disponibilidad de este recurso entre La Planchada y Camana entre 5 – 28 mn de la costa.

2 Pesquería Artesanal en la Región Arequipa

+ Desembarque general

La flota pesquera artesanal en la región Arequipa desembarco 38 368,8 t de recursos hidrobiológicos, este registro representa la disminución en los desembarques de diversos recursos en un 17,82 % con respecto al año 2010 que registró 46 692,03 t.

Del total de recursos desembarcados en la región Arequipa, el 90,83 % (34 850,33 t) correspondió a invertebrados marinos, específicamente del recurso “pota” (*Dosidicus gigas*); el 8,07 % (3 095,05 t) a peces y el 1,1 % (423,418 t) a ovas de pez volador (cau-cau) (Figura 02).

Fig. 02 Desembarque general de flota artesanal. Región Arequipa – 2011

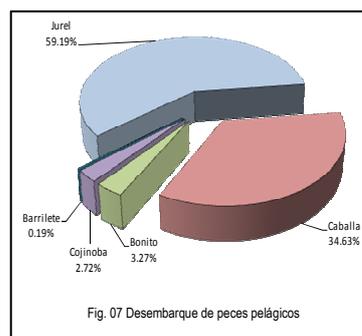
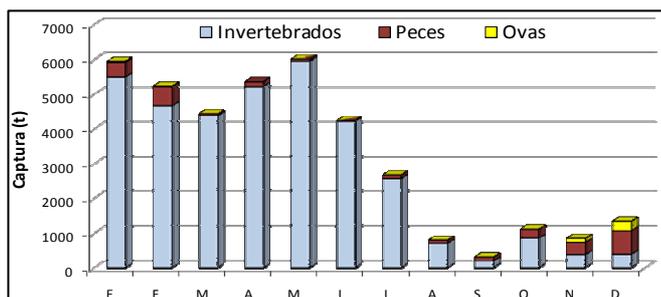


Fig. 03 Desembarque de peces pelágicos

+ Seguimiento de la pesquería de recursos pelágicos y oceánicos

a) Desembarque de peces pelágicos

Se han desembarcado 1 144,6 t (30,19 t menos que el 2010) de peces pelágicos, compuesto por 05 especies, donde el “jurel” resalta por ser el recurso con el mayor registro de desembarque anual 59,19 % del total (677,53 t), seguido por la “caballa” con el 34,6 % (396,34 t), el “bonito” (*Sarda chilensis chilensis*) con el 3,27 % (37,47 t), la “cojinoba” (*Seriola violácea*) con el 2,72 % (31,08 t) y barrilete (*Katsuwonus pelamis*) con el 0,2 % (2,18 t) (Figura 03). En el 2011 los desembarques de “jurel” se incrementaron considerablemente en comparación con el año 2010, registrándose 539 t más, específicamente durante el último semestre del año en mención (Anexo 01); los bajos desembarques de “bonito” en referencia al 2010 (702,4 t menos) son los que han repercutido en el descenso del desembarque anual de peces pelágicos.

b) Desembarque de peces oceánicos

Se ha registrado el desembarque de 1 467,49 t de peces oceánicos, 1 256,39 t menos en relación al 2010, identificando 9 especies, donde el recurso con el mayor registro de desembarque fue el “perico” (*Coryphaena hippurus*) con el 89,94 % (1 319,85 t) del desembarque total, mientras que el “pez volador” (*Hirundichthys rondeletii*) registro el 6,27 % (91,98 t), el “tiburón azul” (*Prionace glauca*) con el 2,49 % (36,6 t) finalmente el tiburón diamante (*Isurus oxyrinchus*) y el “atún de aleta amarilla” (*Thunnus albacares*) con el 0,65 % (9,48 t) y el 0,53 % (7,8 t), respectivamente como los recursos más representativos. En menor proporción encontramos al pez espada (*Xiphias gladius*), el tiburón martillo (*Sphyrna zygaena*), el tiburón zorro (*Alopias vulpinus*) y el atún chauchera.

c) Aspectos biométricos y biológicos de las principales especies pelágicas

Jurel La estructura por tamaños del jurel mostro un rango de tallas que fluctuó de 18 a 43 cm de longitud total, la proporción anual de ejemplares menores a la TMC fue del 96,69 %, en enero y junio se registraron la mayor proporción de ejemplares adultos 36,4 % con una moda resaltante a los 29 cm y 30,92 % ubicando la moda a los 28 cm, respectivamente, mientras que de julio a diciembre la proporción de juveniles supero el 97 %, donde las modas fluctuaron de 23 a 24 cm.

En referencia a la condición reproductiva del jurel, referimos que en las temporadas de verano e otoño se observó ejemplares en proceso de maduración sexual (estadio III), mientras que en las temporadas de invierno y primavera se encontró a la mayoría de los ejemplares en una etapa virginal (estadio I y II), observando también una pequeña fracción iniciando su primera madurez sexual (estadio III y IV).

Caballa En el mes de enero la estructura por tamaños de los desembarques de caballa, reflejó una distribución bimodal, mostrando la presencia de dos grupos de edad, la moda principal se ubicó a los 37 cm y la secundaria en 23 cm; en febrero se observó la formación de una estructura por tamaños unimodal a los 34 cm evidenciando que las capturas estuvieron conformadas por ejemplares adultos, en los meses de julio y setiembre se aprecia la formación de una estructura por tamaños bimodal, encontrando las moda principal y secundaria por debajo de la TMC (< 29 cm LH), entre estos meses se observa el proceso de una progresión modal, ubicando modas a los 25 cm en julio, 26 cm en agosto y 27 cm en setiembre, similar condición se presenta de noviembre a diciembre encontrando modas a los 25 y 26 cm respectivamente; de julio a diciembre los desembarques de “caballa” han estado conformados en su mayoría por

ejemplares juveniles, superando estos el 90 % del total desembarcado. En la temporada de verano (enero – febrero) la caballa se encontró en un estado reproductivo desovante, característico a esta temporada del año, notándose gónadas grandes y completamente irrigadas (hembras y machos), resaltando óvulos esféricos y completamente hidratados (estadios V y VI), en invierno (julio – setiembre) se encontró en una etapa virginal próxima a un proceso de maduración inicial, notándose gónadas alargadas y translucidas (hembras y machos), similar condición se presentó en primavera registrando también algunos ejemplares hembras y machos “maduros” en pleno desove.

+ Seguimiento de la pesquería de invertebrados marinos

a) Desembarque

En el 2011, el desembarque de invertebrados marinos en la región Arequipa fue de 34 850,33 t (1940,4 t más que el 2010) al igual que en años anteriores destacó por sus mayores volúmenes el “calamar gigante” o “pota” (96,54 % del desembarque total), capturado por la flota artesanal denominada “potera” dedicadas exclusivamente a la captura de este recurso; en menor proporción se registró el “choro” (*Aulacomya ater*) 1,9 %, pepino de mar (*Patallus mollis*) 0,5 %, “lapa” (*Fisurella latimarginata*) 0,36 % y otros invertebrados comerciales extraídos por la flota artesanal marisquera (Figura 4). Los lugares de mayor desembarque fueron Matarani y La Planchada.

Fig 4 Desembarque de invertebrados marinos por especies

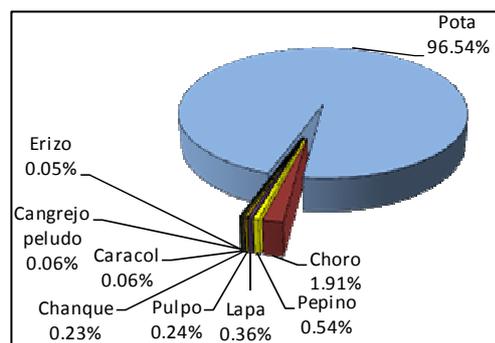
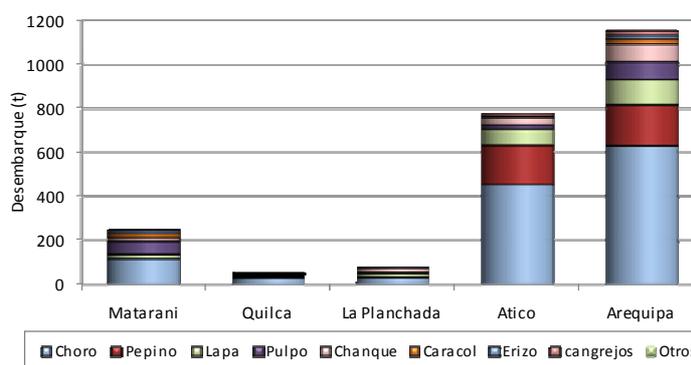


Fig 5 Desembarque de rec. bentónicos por puertos. Reg. Arequipa– 2011



b) Principales recursos bentónicos

En total fueron extraídos 1 206,05 t de recursos bentónicos (12 especies) resaltando el recurso “choro” que registró los mayores desembarques (665,83 t) de las cuales el 71,44 % fue desembarcado por el puerto de Ático, en este mismo sector se desembarcaron 179,96 t de pepino de mar, extraídos en su mayoría por pescadores artesanales de orilla en el periodo de agosto - noviembre. El desembarque del “pulpo” (*Octopus mimus*) se dio con mayor volumen en el puerto de Matarani (58,27 t) mientras que en los puertos de Atico y La Planchada se registraron los mayores desembarques de “chanque” (*Concholepas concholepas*) 35,8 y 20,4 t respectivamente (Figura 5).

c) “Calamar gigante” o “pota”

El desembarque total de calamar gigante (preliminar) en los principales puertos de la Región Arequipa durante el 2011 fue de 33 644,3 t (2 247 t más en relación al 2010) convirtiéndose en el mayor desembarque histórico (anual) registrado en la Región Arequipa; los mayores desembarques se presentaron en los puertos de Matarani (54.6 %), La Planchada (17.2%) y Quilca.

El CPUE promedio de la flota “potera”, desde agosto del 2010 hasta Julio del 2011 se mantuvo por encima de los 3,5 t/viaje registrándose el mayor valor en mayo del 2011 (4,9 t/viaje), los valores más bajos se registraron en noviembre y diciembre, 1,5 y 0,3 t/viaje respectivamente).

Esfuerzo y áreas de pesca de la flota artesanal “potera” : De enero a julio del presente año (Verano – Otoño) se registraron las mayores capturas del calamar gigante frente al litoral de la región Arequipa, desplazando durante este periodo un promedio de 500 embarcaciones que realizaron de 996 a 1412 viajes con pesca por mes, las áreas de pesca más frecuentadas se presentaron frente a La Planchada, Hornillos, Matarani, Tambo e Ilo entre las 20 y 50 mn de la costa, con mayores concentraciones a 30 mn frente a Matarani.

Durante el periodo de julio a diciembre (invierno – primavera) las capturas disminuyeron drásticamente, desplazando un menor número de embarcaciones artesanales en busca de este recurso; las pocas embarcaciones “poteras” buscaron nuevas áreas de pesca distribuyéndose en un frente más amplio tanto en latitud como en distancia a la costa.

d) Aspectos biométricos y biológicos

Chanque La frecuencia de tallas del chanque oscilo entre los 42 y 130 mm y la incidencia de ejemplares menores a la talla mínima de comercialización (80 mm) fue de 74,91 %, donde la moda anual se ubicó a los 66 y la media en 72,3 cm. En el II, III y IV trimestre las extracciones de dicho recurso incidieron sobre una población constituida generalmente por juveniles, superaron el 50% en cada periodo analizado. En cuanto al aspecto reproductivo, en los meses de abril mayo y junio se registraron los mayores valores de IGS (3,7, 3,8 y 2,8% respectivamente) predominio de ejemplares machos y hembras en estadio III (máxima madures) de julio a setiembre estos valores disminuyeron a 1,9 y 1,2 % siendo los valores más bajos registrados, encontrándose el mayor porcentaje de ejemplares machos en recuperación (estadio I).

Lapa En el transcurso del año se midieron 6930 ejemplares, que presentaron un rango de tallas entre los 38 a 88 mm de longitud de valva, mientras que el porcentaje de ejemplares que no alcanzan la talla mínima de comercialización fue de 65,44% y la media anual se encontró en 57.5 mm, Se puede apreciar una distribución normal en todos los trimestres analizados y un ligero incremento modal en forma progresiva. La proporción sexual encontrada fue de 1.05 machos para cada hembra.

Choro En el transcurso del año se midieron 6925 ejemplares, que presentaron un rango de tallas entre los 33 a 110 mm de longitud de valva, mientras que el porcentaje de ejemplares menores a la TME fue de 31,88% y la media anual se encontró en 69,1 mm, se puede apreciar la formación de varios grupos modales en los cuatro trimestres analizados y la presencia de ejemplares juveniles en el primer y segundo trimestre.

Calamar gigante” o “pota” En el año 2011 se han analizado biométricamente a 5985 ejemplares de pota, donde el rango de tallas oscilo entre los 40 a 109 cm de longitud de manto y la longitud promedio resulto a los 80,3 cm, formándose una moda principal a los 87 cm y otra secundaria a los 63 cm.

+ Seguimiento de la pesquería de recursos costeros y demersales

a) Desembarque de peces costeros

La flota artesanal en el 2011 desembarco 292,5 t de peces costeros conformado por 19 especies, el “machete” (*Ethmidium maculatum*) registro el mayor volumen e desembarque 57,67 % (168,7 t), seguido por el “pejerrey” (*Odontesthes regia regia*) con el 21,38 % (62,5 t), la “cabinza” (*Isacia conceptionis*) con el 14,41 % (42,2 t) y la “pintadilla” (*Cheilodactylus variegatus*) con el 3,03 % (8,85 t) (Figura 6). Otras especies desembarcadas en menor proporción son la liza, el pampanito, mis mis, jerguilla, negrilla, cherlo, chita, peje perro, ojo de uva, entre otros.

Fig. 6 Desembarque de peces costeros

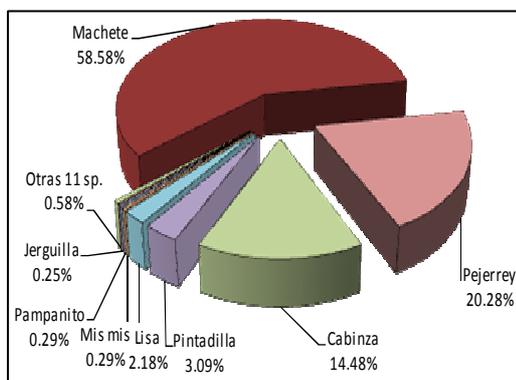
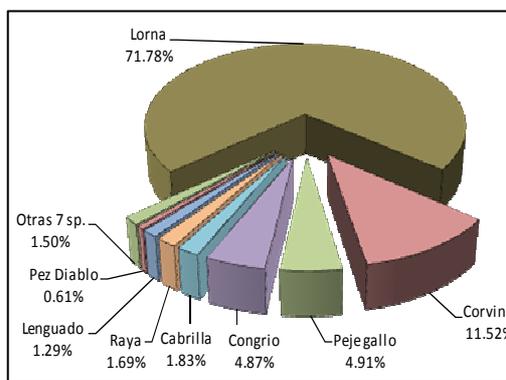


Fig. 7 Desembarque de peces demersales



b) Desembarque de peces demersales

Los desembarques de peces demersales han totalizado 190,46 t, identificándose 16 especies, resaltando la “lorna” (*Sciaena deliciosa*) por registrar el 71,6 % (136,4 t) del total desembarcado, otras especies con menor proporción son la “corvina” (*Cilus gilberti*) con el 11,48 % (21,86 t), el “peje gallo” (*Callorhynchus callorhynchus*) 5,1 % (9,71 t), “congrío” (*Genypterus maculatus*) 4,85 % (9,25 t), la “cabrilla” con el 1,83 % (3,48 t), son los más representativos (Figura 7). Otras especies de menor desembarque son la raya, el lenguado, le pez diablo, el camote, el tollo, chamaco, cachema, coco, chalaco.

c) Aspectos biométricos y biológicos de las principales especies costeras

Cabinza La estructura por tamaños de la “cabinza” mostró un rango de tallas que osciló entre los 10 y 34 cm de longitud total, la proporción anual de ejemplares juveniles fue del 44,60 %, siendo este valor mayor del 50% en los meses de febrero, abril, octubre y diciembre; las modas principales estuvieron entre 20 y 22 cm durante todo el año a excepción del mes de abril (16 cm) el cual presentó una población conformada por juveniles en su totalidad..

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 4,53 y 6,46, a excepción del mes de abril (1,25), existiendo un predominio de ejemplares que se encontraban en proceso de maduración, hidratación y desove (estadios IV, V y VI).

Pejerrey El “pejerrey” mostro un rango de tallas que oscilo entre los 10 y 27 cm de longitud total, la proporción anual de ejemplares juveniles fue del 56,61 %, siendo este valor mayor del 50 % durante todo el año a excepción de los meses de abril y junio; las modas principales estuvieron entre 14 y 16 cm a lo largo del año a excepción de los meses de abril (20cm) y junio (19cm).

Respecto a su condición biológica, se observó que esta especie estuvo en actividad reproductiva durante los meses de abril, junio y julio con valores de IGS de 5,37, 5,93 y 4,63, respectivamente y con un predominio de ejemplares que se encontraban en proceso de maduración (estadio II).

+ Desembarque de otros recursos

En referencia a los desembarques de otros recursos, se registró la extracción de ovas de pez volador (cau-cau), por medio del empleo de esteras o macroalgas (*macrocystis spp*) en forma de trampa, durante las temporadas de verano y primavera, siendo el total desembarcado de 423,42 t.

Anexo 02

Cuadro biométrico general. Región Arequipa - 2011

PECES					
Especie	N° ejemplares	Rango (cm)	Media	Moda (cm)	< TMC (%)
Anchoveta	200880	7,5 - 17	13,28	13,5	8,25
Jurel	10834	18 - 43	24,2	24	96,68
Caballa	5202	18 - 38	30,52	26 y 34	29,51
Perico	42	67 - 116	88,19	85 - 90	21,43
Cojinoba	239	22 - 41	29,98	27 y 35	71,97
Pez volador	169	22 - 34	29,05	25 y 31	----
Cabinza	3686	10 - 34	20,68	21	44,60
Congrio	61	29 - 78	46,48	47	----
Corvina	90	21 - 63	33,51	25	97,78
Lisa	131	25 - 37	31,81	31	99,24
Lorna	2344	12 - 42	20,07	18	79,86
Machete	1557	13 - 35	27,11	28	12,14
Pejerrey	2906	10 - 27	15,90	15	56,61
Pintadilla	162	18 - 43	24,80	23	----
INVERTEBRADOS BENTONICOS					
Especie	N° ejemplares	Rango (mm)	Media	Moda (mm)	< TMC (%)
Caracol	1412	33 - 82	60,6	64	42,71
Lapa	6930	38 - 88	57,5	55	65,44
Choro	6925	33 - 110	69,1	69	31,88
Chanque	2447	42 - 130	72,3	66	74,91
Almeja	626	45 - 85	64,5	65	93,13
Erizo	809	56 - 111	79,2	74	13,97
CEFALÓPODOS					
Especie	N° ejemplares	Rango (kg)	Media	Moda (kg)	< TMC (%)
Pulpo	923	0,2 - 2,8	1,10	1,0	37,59
Especie	Puerto	N° ejemplares	Rango (cm)	Media	Moda (cm)
Pota	Matarani	1677	41 - 107	80,6	87
	Quilca	2125	40 - 109	80,4	87
	La Planchada	836	49 - 106	79,5	84
	Atico	1347	42 - 108	79,9	90

B. MONITOREO DE LOS INDICADORES BIOLÓGICOS Y POBLACIONALES DE LAS MACROALGAS DEL GENERO *Lessonia ssp* y *Macrocytis integrifolia* EN DETERMINADOS SECTORES DEL LITORAL DE AREQUIPA - 2011

a. Biomasa de algas varadas en varaderos tradicionales del litoral costero comprendido entre Mollendo y Lomas de la Region Arequipa - junio a agosto del 2011

- Se identificaron 47 varaderos tradicionales de los cuales se caracterizaron 38 entre Mollendo y Puerto Viejo.
- En el litoral entre El Patín y Yanyarina, se identificaron y caracterizaron 39 lugares de varado de macroalgas
- En el litoral de El Fuerte a Punta Ensenada (Islay - Sector 1 del Litoral entre Mollendo y Puerto Viejo), las tasas diarias de varamiento variaron de 7,2 kg/día a 219,5 kg/día.
- Entre Quebrada Honda y Quilca (Camana - Sector 2 del Litoral entre Mollendo y Puerto Viejo), las tasas diarias de varamiento oscilaron de 5,2 kg/día a 101,7 kg/día.
- En el litoral de Ático a Puerto Viejo (Caraveli- Sector 3 del Litoral entre Mollendo y Puerto Viejo), la tasa diaria de varamiento fluctuaron desde 123,6 kg/día a 6341,3 Kg/día.
- Entre El Patín y Corralones (Sector 1 del litoral entre Punta Patín y Yanayarina), las tasas de varamiento variaron de 15,3 kg/día a 1386,4 kg/día.
- Entre Tanaca y Yanyarina (Sector 2 del litoral entre Punta Patín y Yanayarina), las tasas de varamiento oscilaron de 15,0 kg/día a 548,3 kg/día.
- La biomasa de alga varada estimada para el periodo de estudio entre El Fuerte a Punta Ensenada (Islay - Sector 1 del Litoral entre Mollendo y Puerto Viejo), fue 34,2 t.
- La biomasa de algas varada estimada para el periodo de estudio entre Quebrada Honda y Quilca (Camana - Sector 2 del Litoral entre Mollendo y Puerto Viejo) fue 8,0 t
- La biomasa de alga varada estimada para el periodo de estudio (Caraveli- Sector 3 del Litoral entre Mollendo y Puerto Viejo) fue 158,7 t.
- La biomasa total de algas varadas acumulada durante el periodo de estudio entre El Patín y Corralones (Sector 1 del litoral entre Punta Patín y Yanayarina) fue 24,08 t.
- La biomasa total de algas varadas acumulada para el periodo de estudio Entre Tanaca y Yanyarina (Sector 2 del litoral entre Punta Patín y Yanayarina) fue 24,87 t.
- La biomasa de algas varadas estimada y proyectada para 01 mes en la estación de invierno entre Quebrada Honda y Quilca (Camana - Sector 2 del Litoral entre Mollendo y Puerto Viejo) fue de 44,1 t.

- Entre Tanaca y Yanyarina (Sector 2 del litoral entre Punta Patín y Yanayarina) la biomasa estimada de alga varada y proyectada para 01 mes en la estación de invierno fue de 9, 55 t.
- En el litoral de Ático a Puerto Viejo (Caraveli- Sector 3 del Litoral entre Mollendo y Puerto Viejo), la biomasa estimada de alga varada y proyectada para 01 mes en la estación de invierno fue de 484,6 t.
- La biomasa húmeda estimada y proyectadas entre El Patín y Corralones (Sector 1 del litoral entre Punta Patín y Yanayarina) para el mes de agosto (invierno) fue de 72,23 t de algas varadas.
- En el sector 2 entre Tanaca (Yauca) y Yanyarina (Lomas) la biomasa húmeda estimada y proyectada para el mes de agosto en la estación de invierno fue de 74,60 t de algas varadas.

b. Monitoreo de parametros biologico poblacionales en una pradera de *lessonia trabeculata* en el b.n. Barco Hundido, litoral de Islay, Región Arequipa - 2011

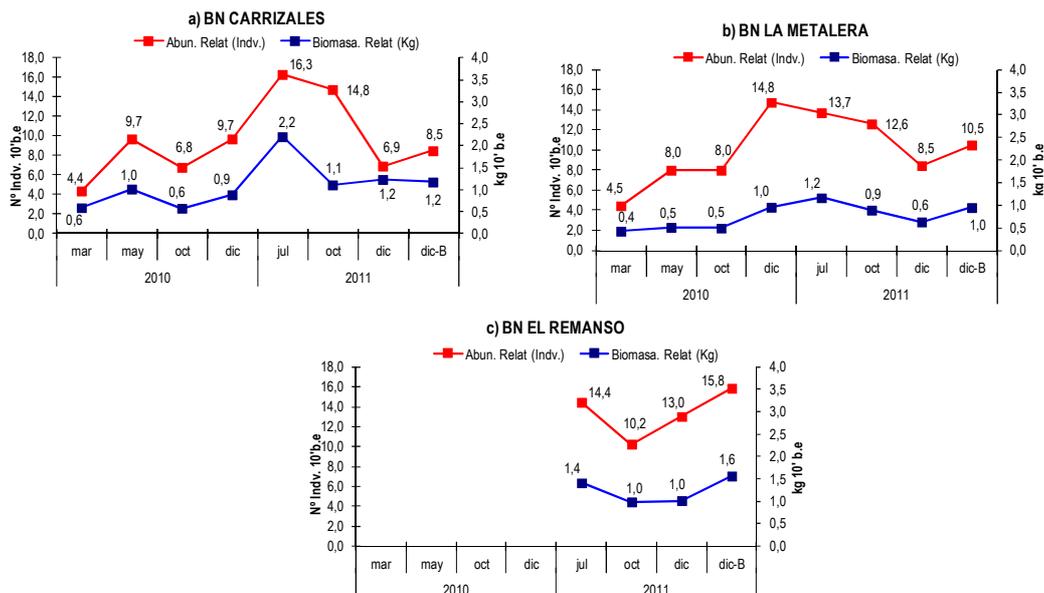
- La pradera seleccionada se ubicada en el BN Barco Hundido y se caracteriza por contar con una pendiente regular y una distribución perenne de pradera entre 2 y 12 metros.
- Hubo incremento del tamaño del diámetro mayor de rizoide (DMR) de los ejemplares juveniles, desde 10.22 cm en setiembre a 12.10 cm en diciembre.
- Disminución de longitud total de las plantas adultas en el mes de noviembre, como consecuencia de la ruptura de frondas durante la liberación de zoosporas.
- Los ejemplares reclutas mostraron las mayores tasas medias de crecimiento, con valores de 0.917% día⁻¹ y 0.935% día⁻¹.
- Hubo actividad reproductiva durante todo el periodo de monitoreo de ejemplares juveniles y adultos, pero con mayor frecuencia durante el mes de octubre.
- La mortalidad natural fue mínima en los ejemplares reclutas y juveniles (no superior a 03 ejemplares/mes) y en los adultos no hubo desprendimiento.
- La presencia de individuos recién asentados se registró en el mes de octubre, con densidades de 9,33 ind./m².

C. PROSPECCIÓN BIOLÓGICO - POBLACIONAL DEL RECURSO CHANQUE (*Concholepas concholepas*) EN ÁREAS SELECCIONADAS DEL LITORAL ROCOSO COMPRENDIDO ENTRE MOLLENDO Y QUILCA DE LA REGIÓN AREQUIPA – 2011

Determinar los principales indicadores biológicos y poblacionales para fortalecer la aplicación el ROP del recurso chanque en el litoral del departamento de Arequipa

En el BN “Carrizales”, la abundancia relativa registrada a fines de diciembre del 2011 (8,5 Indv./10¹ b.e) fue ligeramente superior con respecto a la prospección realizada a principios del mes de diciembre del 2011(6,9 Indv./10¹ b.e) y menor con las realizadas en julio y octubre del presente año (16,3 y 14,8 Indv./10¹ b.e). En cuanto a la evolución de la biomasa relativa, su tendencia es ascendente con relación a lo registrado en la prospección anterior y descendente con en relación con la realizada en el mes de julio y octubre del 2011 (Figura 1 a).

Figura 1. Evolución de la abundancia relativa, biomasa relativa e índice gonadosomático: a) BN Carrizales, b) BN La Metalera y c) BN El Remanso, 2011



En el BN “La Metalera”, la abundancia relativa a fines de diciembre del 2011 fue (10,5 Indv. /10´ b.e) superior a lo encontrado en la prospección anterior (8,5 Indv. /10´ b.e) e inferior a lo encontrado en julio y octubre (13,7 y 12,6 Indv./10´ b.e); la biomasa relativa evidencia un ligero incremento (1,0 kg/10´ b.e), con respecto a la biomasa encontrada en a principios del mes de diciembre del 2011(Figura 1 b).

En el BN “El Remanso”, la abundancia relativa a fines de diciembre del 2011 fue (15,8 Indv. /10´ b.e) superior a lo encontrado en las anteriores prospecciones (10,2 Indv./10´ b.e); en cuanto a la biomasa relativa fue superior a lo encontrado a principios de diciembre del 2011 (Figura 1 c).

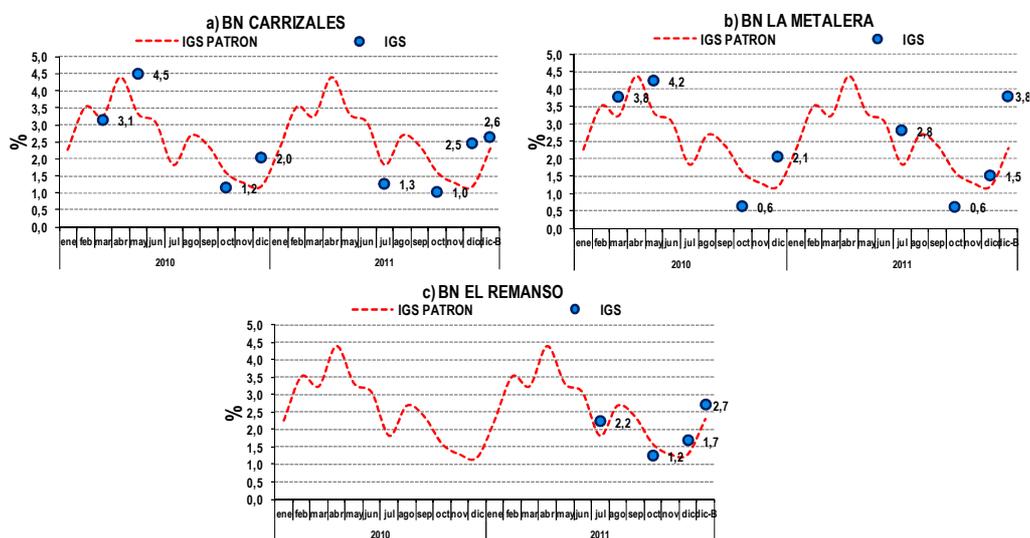
La estructura por tamaños del chanque en el BN “Carrizales” a fines de diciembre del 2011 mostró estar conformada por un 40,00% de ejemplares menores a la TMC, inferior al porcentaje observado en los meses de julio y octubre 2011.

En el BN “La Metalera” persiste los altos porcentajes de ejemplares menores a la TMC y muy similar a lo observado en las prospecciones realizadas anteriormente.

En el BN “El Remanso” a fines de diciembre del 2011 mostró estar conformada por un 77,69% de ejemplares menores a la TMC, inferior al porcentaje observado en el mes de julio 2011.

En cuanto a la evolución de los valores del índice gonadosomático (IGS) del “chanque” durante el año 2011 y para las tres áreas seleccionadas, se observa una similar tendencia al IGS patrón de esta especie en el litoral sur del Perú (Figura 2 a, b y c).

Figura 2. Evolución del IGS del recurso “chanque”: a) BN Carrizales, b) BN La Metalera y c) BN El Remanso. 2011



D. MONITOREO BIOLÓGICO-PESQUERO DEL RECURSO POTA *Dosidicus gigas* FRENTE AL LITORAL DE MOLLENDO Y CAMANA (QUILCA) DE LA REGION AREQUIPA 2011

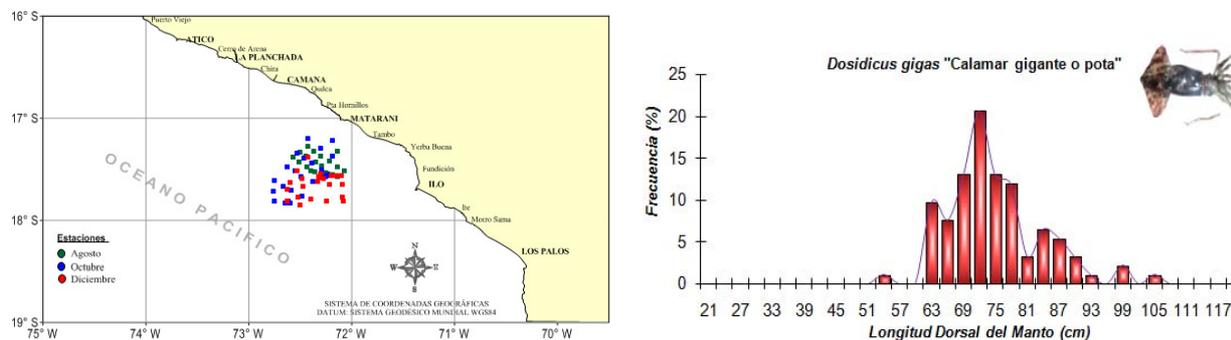


Figura 1. Área de estudio y estaciones de muestreo biológico. 2011

En **agosto** los mayores rendimientos de pesca se localizaron a 32 millas de la costa frente a Tambo con TSM de 16.5 a 17 °C y a profundidades de 27 a 72 metros; la estructura por tamaños estuvo conformada generalmente por ejemplares adultos (denominada “pota grande”) y con una sola cohorte definida (moda en 71 cm de longitud de manto). En cuanto a la madurez sexual, hubo altos porcentajes de ejemplares machos con estadio III (80.0%) y en las hembras una mayor incidencia del estadio II (92.5%). En el análisis del contenido estomacal se encontró cefalópodos (4), crustáceos (1) y peces (5); la contribución del grupo Cephalopoda fue importante (%IRI=91,2) en la dieta de los ejemplares grandes de pota. La TSM en el área de estudio fluctuó entre 16.5 y 17 °C.

En **octubre** el monitoreo comprendió entre las 15 y 62 mn frente a Tambo, Mollendo y Matarani; los ejemplares capturados fueron hembras con tallas de 89 y 93 cm de LDM, su captura fue a profundidad de 85 m aproximadamente. La TSM en el área de estudio fluctuó entre 17,7°C y 18.7°C.

En **diciembre** hubo poca disponibilidad del recurso en toda el área de estudio; el monitoreo comprendió entre las 29 a 57 mn frente a Tambo, Mollendo y Matarani.; el ejemplar capturado fue hembra con una talla de 94 cm de LDM, su captura fue a profundidad de 90 m aproximadamente. La TSM fluctuó entre 21.0°C y 22.2°C.

17. CENTRO DE INVESTIGACION PESQUERA DE ILO

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
C I P - ILO	17	84 %

1. SEGUIMIENTO DE LOS PRINCIPALES RECURSOS PELAGICOS

La flota industrial y artesanal en las Regiones Moquegua y Tacna desembarcó 295 959 t de recursos pelágicos. De las 8 especies capturadas, la anchoveta representó el 99,50% (294.493 t), Caballa 0,38% (1.128 t), Jurel 0,13% (375 t), Camotillo 0,12% (360 t), entre otros. En el puerto de Ilo se desembarcó el 99,68% 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 293 735 t (flota industrial de acero 248 413 t, flota industrial de madera 26 820 t y la artesanal 18 502 t). El 61% de los desembarques de anchoveta se registraron en el primer semestre alcanzando su pico máximo en el mes de marzo con 89 268 t; en el segundo semestre el 90% de las capturas se registraron en el mes de julio; el descenso de la temperatura superficial del mar registrados durante el segundo semestre, posiblemente ocasionó que el recurso anchoveta se profundicé y amplié su área de distribución por lo que no fue disponible y accesible a la pesquería principalmente entre agosto y diciembre (Figura 1).

Fig. 1: Desembarque mensual de recursos pelágicos en el puerto de Ilo - 2011

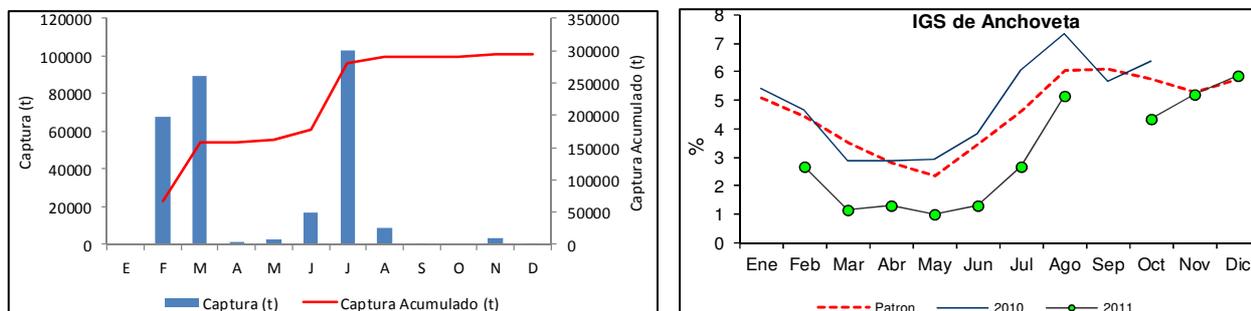


Fig.2: Variación del IGS de anchoveta durante el periodo 2011

En el puerto de Ilo, en la anchoveta predominaron las tallas >12 cm, lo que fue más notable durante el segundo semestre (julio: 3%; noviembre: 0%).

En la mayor parte del año el valor del IGS de anchoveta fue menor al patrón histórico, observándose un retraso en el periodo de desove. La mayor intensidad de los desoves se registraron en el cuarto trimestre (noviembre: 5,22% y diciembre: 5,85%), similar al patrón multianual. Entre marzo y junio el recurso estuvo en periodo de reposo gonadal. (Fig 2)

2. SEGUIMIENTO DE LOS PRINCIPALES RECURSOS DEMERSALES y COSTEROS

La flota artesanal en el litoral de las Regiones Moquegua y Tacna desembarcaron 4 241 t, con 46 especies de peces. Del total de las capturas el 30% fueron costeros, 3% demersales y 67% oceánicos. En el puerto de Ilo se acumuló el 86% y Morro sama 14%.

Recursos costeros; El pejerrey y cabinza fueron los más representativos, el recurso cabinza presentó una tendencia ascendente en cambio el recurso pejerrey se mantuvo estable con un ligero descenso en el mes de noviembre. (Fig.3)

Recursos demersales; con 17 especies, la lorna fue el más representativo, alcanzando sus mayores desembarques en el mes de enero y marzo con 30 y 28 t respectivamente, el resto del año presentó fluctuaciones constantes.

Recursos oceánicos: El recurso perico de presencia temporal en la estación de verano, sus mayores capturas se registraron en el mes de enero con 123 t; el tiburón azul presento sus mayores desembarques en la estación de invierno y el tiburón diamante en verano y otoño.

En los desembarques por aparejo de pesca la flota con espinel desembarco 2 149 t, la flota con redes cerco bolichito de bolsillo 1 486 t, cortina 388 t, boliche 123 t pinta 87 t y trinche con 12 t.

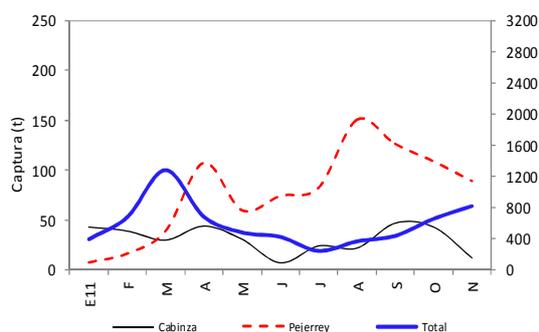


Fig. 3: Evolución mensual (t) de los desembarques de cabinza, y pejerrey por la flota artesanal de los puertos de Ilo y Morro sama - 2011

Muestreos biométricos y biológicos de peces;

Cabinza (n=11 310), LT 11 a 27 cm, moda 19,85 cm, longitud promedio 19,44 cm y una incidencia de ejemplares menores a la TMC de 73,00%.

Pejerrey (n=13 946), LT 10 a 22 cm, la moda fue 15,08 cm, longitud promedio 14,76 cm y una incidencia de ejemplares menores a la TMC de 19,32%.

Machete (n=1 375). LT entre 22 a 32 cm, La moda fue 29,15 cm, longitud promedio 27,64 cm y una incidencia de ejemplares

menores a la TMC de 3,35%.

Lorna (n=795). LT entre 15 a 29 cm, la moda fue 21,65 cm, longitud promedio 21,40 cm y una incidencia de ejemplares menores a la TMC de 84,03%.

Los muestreos biológicos de pejerrey nos indican que sus mayores desoves se registraron en la estación de invierno (Julio; IGS 7,94%), la cabinza sus mayores desoves se registraron en la estación de primavera (Octubre; IGS 6,06%).

3. SEGUIMIENTO DE LOS PRINCIPALES RECURSOS INVERTEBRADOS MARINOS

En el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna se desembarcó 7 783 t con 13 especies de invertebrados marinos, de los cuales 1 816 t fueron recursos bentónicos y 5 967 t fue el recurso pota (*Doscidicus gigas*).

Los principales recursos bentónicos desembarcados fueron choro con 82%, caracol 5%, pulpo 5%, y cangrejo peludo 4% del total.

Los desembarques de recursos bentónicos por puertos; Ilo represento el 67% y Morro sama 33% del total; Respecto a los desembarques del recurso pota por la flota pintera, En el puerto de Ilo represento el 86% del total desembarcado por esta pesquería.

Con respecto a la evolución mensual de los desembarques, en este periodo se observó una ligera tendencia ascendente en los desembarques del recurso choro, con una fluctuación importante en el mes de abril; Los desembarques de caracol y chanque se mantuvieron estables pero con fluctuaciones; en cambio los desembarques del recurso pulpo presento una tendencia descendente sobre todo en el mes de noviembre debido a la implementación de la veda de extracción de este recurso a nivel nacional a través de la R.M. 288-2011-PRODUCE (Figura 4).

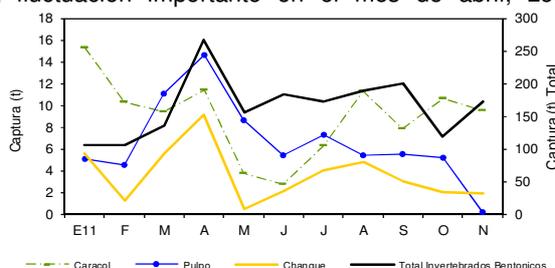


Fig. 4: Evolución mensual (t) de los desembarques de chanque, caracol y pulpo

Aspectos biométricos y biológicos:

Caracol: (n = 2.867), tallas 24 a 86 mm, promedio 54,17 mm, moda 53 mm y una incidencia de menores a la TMC de 67,74%.

Chanque: (n = 551) tallas 43 a 113 mm, promedio 68,70 mm, moda 58 mm y una incidencia de menores a la TMC de 91,47%.

Choro: (n = 3.613), tallas 34 a 92 mm, promedio 67,94 mm, moda 67 mm y una incidencia de menores a la TMC de 65,57%.

Lapa: (n = 233), tallas 43 a 78 mm, promedio 53,88 mm, moda 53 mm y una incidencia de menores a la TMC de 99,14%.

Los muestreos biológicos de caracol nos indican que sus mayores desoves se registraron en la estación de invierno (Agosto; IGS 6,65%); Los bajos valores estimados del IGS del chanque en este periodo posiblemente estén influenciados por la alta presencia de individuos menores a la TMC.

4. INVESTIGACION BIOLOGICAS, PESQUERAS Y ECOLOGICAS

+ Monitoreo del recurso "macha" *Mesodesma donacium* en el litoral de la región Tacna. Junio- 2011

Los muestreos se realizaron entre Rancho Chico a Santa Rosa, ejecutándose 20 transectos, a lo largo de la playa, los mismos que se distribuyeron en cuatro sectores.

Aspectos Biométricos

Durante los muestreos únicamente se colectaron 4 ejemplares de “macha”, cuyas tallas fluctuaron entre 72 a 78 mm de longitud total (L.T), con una longitud promedio de 74,75 mm LT. Asimismo, se colectaron 3 ejemplares de almeja (*Mulinia edulis*), con tallas de 54 y 55 mm de longitud total (LT).

Distribución y Concentración

El recurso “macha” se encontró muy disperso en la zona de estudio, esto influenciado posiblemente por el periodo de muestreo (invierno) donde las condiciones de la playa son cambiantes con escasa presencia de “pampas”.

Los ejemplares de “macha” colectados se registraron en la zona de Pueblo Libre (4 ejemplares), mientras que los de “almeja” se registró en Santa Rosa (1 ejemplar), Pueblo Libre (1 ejemplar) y Rancho Chico (1 ejemplar).

Aspectos Físicos de la Playa

Las playas estudiadas en el litoral de Tacna, se caracterizan por presentar playas expuestas, de características morfodinámicas tipo playa disipativa (sensu, Short & Wright, 1983). Las playas durante el periodo de estudio presentaron una pendiente ligeramente mayor a la observada en el 2010, esto influenciado a la dinámica de las playas en invierno. El esquemas de zonación de Salvat, nos muestran una zona de secado corta; mientras que la zona de saturación se alcanza apartir de los 30 m (T1) y de los 60 m en los otros transectos T2 y T3.

+ Monitoreo del recurso “macha” *Mesodesma donacium* en el litoral de la R. Tacna. Setiembre – Octubre 2011

El área de estudio comprendió las zonas de “Santa Rosa”, “Pueblo Libre” y “Rancho Chico”; estableciéndose estaciones de muestreo a lo largo de los 5 sectores preestablecidos, así como de acuerdo a las condiciones de la playa observadas durante el muestreo.

Los muestreos se realizaron entre Santa Rosa y Cerro Cortado, ejecutándose 60 transectos, a lo largo de la playa, los mismos que se distribuyeron en los cinco sectores.

Aspectos Biométricos

Durante los muestreos se colectaron 1233 ejemplares de “macha” *Mesodesma donacium*, cuyas tallas fluctuaron entre 39 a 88 mm de longitud total (L.T), con una longitud promedio de 76,41 mm LT., la incidencia de ejemplares menores a la talla mínima de captura fue del 3,24%.

Fig.5: Distribución de tallas de “macha” en el litoral de la Región Tacna. Octubre – 2011.

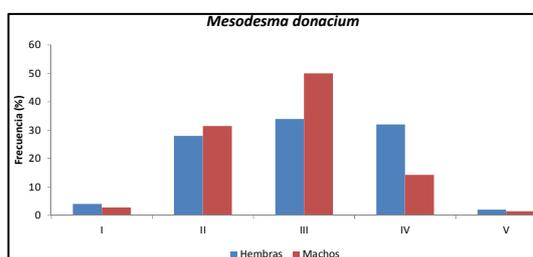
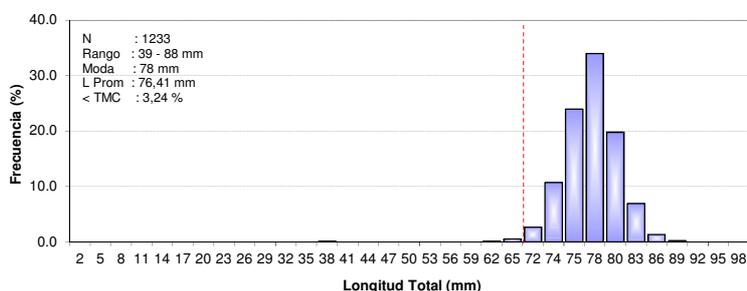


Fig. 6: Frecuencia relativa de individuos por estadios de madurez gonadal de “macha”. Octubre - 2011

En el sector S1, se encontraron los ejemplares de “macha” de menor talla registrándose una longitud promedio de 70,85 mm; en los demás sectores la longitud promedio varió entre 75,58 mm (Sector S3) y 78,42 mm (Sector S5). Asimismo, se colectaron 17 ejemplares de almeja (*Mulinia edulis*), con tallas de 51 a 70 mm de longitud total.

Distribución y Concentración

La distribución del recurso “macha” se dio en toda la extensión del área de estudio, las mayores concentraciones se presentaron en los sectores S3 y S4, con densidades promedio de 11,3 y 11,1 ejem/m² respectivamente; las menores concentraciones se dieron en el sector S1 y S5 que corresponde a las zonas comprendidas entre Cerro Cortado – Llostay y la zona de Santa Rosa, con densidades de 0,4 ejem/m² y 3,7 ejem/m² respectivamente.

Comportamiento Reproductivo

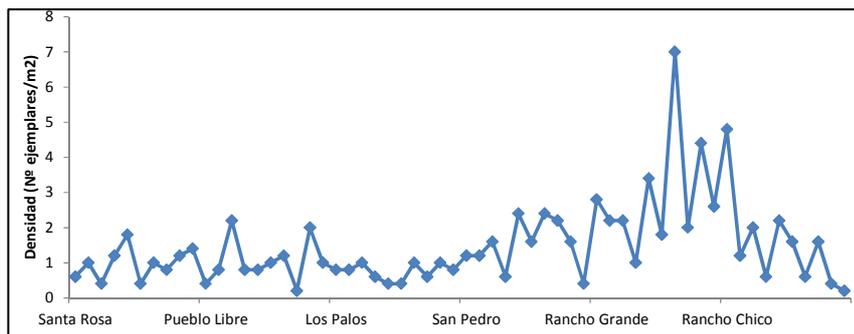
Los individuos hembra de “Macha” *Mesodesma donacium* colectados, se encontraron mayormente maduras y en desove, mientras que los machos se encontraron en maduración y maduro. El estado reproductivo de los individuos analizados, tanto hembras como machos, se encuentra dentro de lo esperado para la época y concuerda con el ciclo reproductivo anual.

+ Monitoreo del recurso “macha” *Mesodesma donacium* en el litoral de la Región Tacna (Rancho Chico - Santa Rosa). Diciembre – 2011

Los muestreos se realizaron entre Santa Rosa y Cerro Cortado, ejecutándose 60 transectos, a lo largo de la playa, los mismos que se distribuyeron en los cinco sectores.

Aspectos Biométricos

Se colectaron 997 ejemplares de “macha”, cuyas tallas fluctuaron entre 54 a 87 mm de longitud total (L.T), con una longitud promedio de 75,89 mm LT., la incidencia de ejemplares menores a la talla mínima de captura fue del 5,42%. Asimismo, se colectaron 52 ejemplares de almeja (*Mulinia edulis*), con tallas entre 48 a 66 mm de longitud total.



Distribución y Concentración

La distribución del recurso “macha” se dio en toda la extensión del área de estudio, con densidades entre 0,2 a 7 ejem/m², las mayores concentraciones se presentaron en la zona de Rancho Grande. Las densidades registradas fueron menores a las registradas en el 2010.

Fig. 7: Densidad (Nº de ejemplares/m²) de “macha” en el litoral de la Región Tacna. Diciembre – 2011.

+ Monitoreo Biológico poblacional del recurso “chanque” en el BN de Punta Coles – Ilo, Región Moquegua.

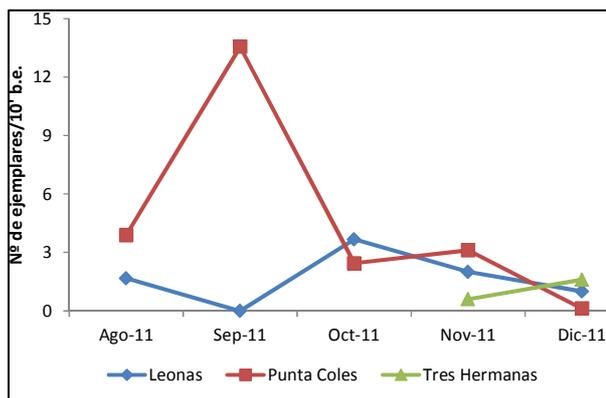
Se realizaron monitoreos en la zona comprendida entre Tres Hermanas y Punta Coles, entre agosto y diciembre del 2011. Se establecieron entre 12 a 20 estaciones de monitoreo.

El recurso chanque entre agosto y diciembre, presentó una población conformada mayormente por ejemplares menores a la TMC = 80 mm, sin embargo fue escasa la presencia de ejemplares juveniles menores a 50 mm.

Tabla 1: Estadísticos descriptivos de *Concholepas concholepas* en el litoral entre Tres Hermanas - Punta Coles, Región Moquegua.

Mes	Ago-11	Sep-11	Oct-11	Nov-11	Dic-11
Nº	54	125	38	53	20
Rango (mm)	50 - 99	35 - 88	43 - 113	53 - 106	57 - 115
Moda (mm)	75	60	63	84	-
LP promedio (mm)	75.3	60.78	75.32	77.57	81.90
< 80 mm (%)	66.67	98.4	55.26	50.94	50

Fig. 8: Abundancia relativa (Nº de ejemplares/10' b.e.) de *Concholepas concholepas* por periodo de muestreo entre Tres Hermanas - Punta Coles, Región Moquegua.



Las densidades relativas del recurso chanque variaron entre 0,8 a 10,2 ejem/10' b.e., las mayores densidades se registraron durante el mes de setiembre y en la zona de Punta Coles.

El comportamiento reproductivo de las especie nos muestra que las hembras presentaron su máximo periodo de madurez en agosto y setiembre, para colocar sus posturas entre octubre y noviembre.

+ Monitoreo Biológico poblacional del recurso “chanque” en el BN de Meca Lozas, Región Tacna. Octubre y Diciembre – 2011.

Los muestreos se realizaron en los Bancos Naturales de Meca y Lozas, Región Tacna, realizándose 20 estaciones de muestreo. El “chanque” en octubre presentó un rango de tallas que fluctuó entre 38 y 100 mm de Longitud peristomal (LP); la moda principal se ubicó en 54 mm L.P, calculándose su longitud promedio en 64,99 mm L.P.; por otro lado, se registró una alta incidencia de individuos por debajo de la talla comercial de 80 mm L.P (85,93%).

En diciembre, presentó una estructura de tallas similar, con moda principal ubicada en 57 mm y una longitud promedio de 63,49 mm y una alta incidencia de ejemplares menores a la TMC (86,05%).

En octubre, se analizaron macroscópicamente las gónadas de 122 ejemplares de “chanque”, evidenciando la predominancia del estadio I en las hembras y el estadio II en machos, los resultados nos indicarían que el recurso recién estaría preparándose para colocar sus posturas. El índice gonadosomático (IGS) calculado fue de 1,85 mientras que la proporción sexual fue de 1.0 : 1.3 favorable a machos, con una nivel de significancia al 5%.

En diciembre, se analizaron macroscópicamente 50 gónadas de “chanque”, evidenciando un comportamiento similar, con un predominio del estadio I en las hembras y el estadio II en machos.

Fig. 9: Distribución de tallas de *Concholepas concholepas* “chanque” en los bancos naturales de Meca – Lozas, Región Tacna. Diciembre – 2011

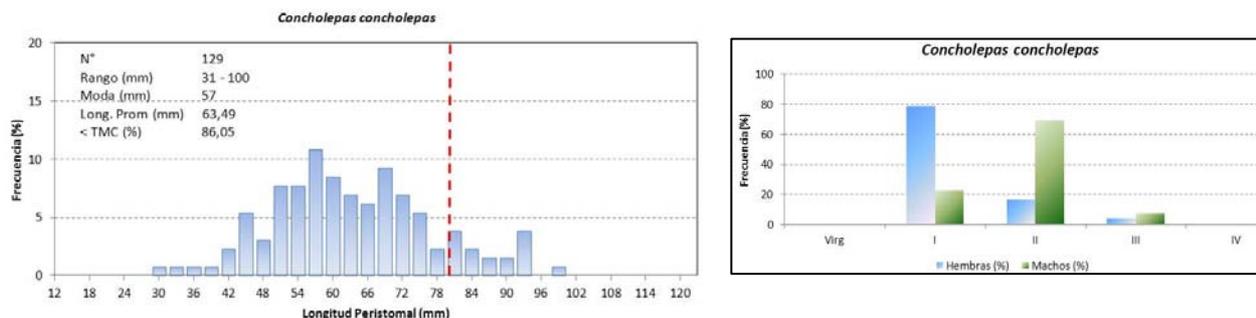


Fig. 10: Estadios de madurez sexual del “chanque” *Concholepas concholepas*. Diciembre – 2011.

+ Prospección biológico pesquera del recurso *Octopus mimus* (Gould, 1852) “pulpo” en el litoral de las regiones de Moquegua y Tacna. diciembre – 2011

Ante la necesidad de disponer de información actual del pulpo que permita formular las correspondientes medidas de manejo pesquero, y en cumplimiento al artículo 6º de la R.M. Nº 288-2011-PRODUCE, se ejecutó una prospección biológico-poblacional en las principales áreas de extracción del recurso.

Composición por tamaños

Durante la prospección del recurso “pulpo” se capturaron 127 ejemplares, correspondiendo 79 en la región Moquegua y 48 en Tacna. Los ejemplares, presentaron un rango de tallas (longitud de manto) de 93 a 198 mm, con un valor promedio de 142 mm y una moda principal en 135 mm.

El peso total de los ejemplares varió entre 463 a 2760 g, con un peso promedio de 1172g; la moda principal se ubicó en el intervalo 1000-1250. La fracción de ejemplares menores al peso mínimo de extracción (PME) fue de 33,1%. Por región, el peso promedio fue de 1149 en Moquegua y 1211 en Tacna; de la misma manera la incidencia de ejemplares menores fue de 37.97% y 25.00% respectivamente.

Madurez Gonadal

En las hembras, el análisis de la madurez gonadal, nos mostró un predominio de ejemplares en estadio III “Desarrolladas” (47,5%), seguido del estadio II “En desarrollo” (30,5%), estadio I “Inmaduros” (20,3%) y estadio V “Post freza” (1,7%); lo que nos sugiere el inicio de la actividad reproductiva de la especie. En los machos, predominó el estadio II que corresponde a los ejemplares maduros con 51,5%, seguido del estadio III (desovantes) con 45,6% y el estadio I (inmaduro) con 2,9%. Los valores del índice gonadosomático para hembras fue de 5,77; mientras que para los machos fue de 0,82; estos valores se relacionan con la alta incidencia de hembras maduras.

Distribución y Abundancia

En los muestreos realizados por buceo semiautónomo (a compresora), las mayores abundancias se registraron en el sector S5 (Picata – Santa Rosa) que corresponde a la Región Tacna con 4,8 ejemplares/20' b.e. (buceo efectivo); en la Región Moquegua, las mayores abundancias relativas se registraron en el sector S1 (Yerbabuena – Bufadero) con 3,3 ejemplares/20' b.e., seguido del sector S3 (Tres Hermanas – Punta Coles) con 2,6 ejemplares/20'b.e.; las menores abundancias se presentaron en el sector S4 (Tancona) con 1,3 ejemplares/20'b.e., que podría verse influenciado por la escasa visibilidad durante el momento del muestreo.

Los muestreos realizados por orilla mediante buceo apnea (pulmoneros), las abundancias relativas fueron similares, registrándose la mayor abundancia en el sector S6 (Meca – Morro Sama) que corresponde a la Región Tacna con 2,7 ejemplares/30' b.e.

Región	Sector	Método		Total
		Compresora	A pulmón	
Moquegua	S1	3.3	-	3.3
	S2	1.7	2.1	1.9
	S3	2.6	-	2.6
	S4	1.3	-	1.3
Tacna	S5	4.8	-	4.8
	S6	-	2.7	2.7
	S7	-	2.0	2.0
Total		2.6	2.3	2.5

Tabla 2: Abundancias relativas de *Octopus mimus* por sector y método de trabajo a compresora

(Nº ejemplares/20' b.e.) y a pulmón (Nº ejemplares/30'b.e.). 1 – 3 de diciembre del 2011.

5. DESARROLLO DE TECNICAS DE REPRODUCCION ARTIFICIAL DE MOLUSCOS NATIVOS DE LA REGION MOQUEGUA, PARA OBTENCION DE SEMILLAS EN EL LABORATORIO DE INVESTIGACION DE MOLUSCOS (LIM)

+ Producción de microalgas

Las especies mantenidas en la colección del stock del LIM, corresponden a doce cepas (cuatro especies locales), de las que se han masificado las especies *Isochrysis galbana*, *Chaetoceros gracilis* y *Pavlova lutheri* que mediante una dieta mixta constituyeron el alimento vivo de “macha”; mientras que para “erizo” fueron masificadas adicionalmente dos especies locales, una diatomea y una microalga verde cuya identificación está en proceso.

Durante el año 2011 en la línea de cultivo de microalgas se obtuvieron concentraciones diarias que alcanzaron promedios de $1,13 \times 10^6$ cel/mL, menores a las densidades obtenidas el 2010 que se aproximaron a $2,12 \times 10^6$ cel/mL,

debido a que desde el tercer trimestre hubo un incremento de la temperatura en las salas de cultivo de microalgas por problemas de funcionamiento en el sistema de aire acondicionado afectando la producción en el cepario y sala de cultivo masivo, incluso la pérdida de algunas cepas constituyó un riesgo durante este período; en el cuarto trimestre fueron incorporados tanques de 200 L para recuperar e incrementar la producción; sin embargo debido al escaso presupuesto no fueron acondicionados y ocasionaron la disminución de la concentración habitual de alimento. *Isochrysis galbana* fue la especie que obtuvo la mayor concentración con $1,96 \times 10^6$ cel/mL, seguida de *Chaetoceros gracilis* que presentó $1,78 \times 10^6$ cel/mL y *Pavlova lutherii* con $1,53 \times 10^6$ cel/mL durante el segundo trimestre (Fig 11).

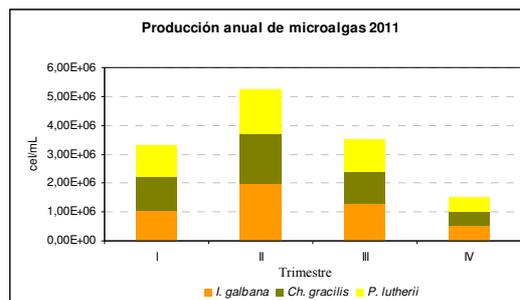


Fig. 11: Producción Anual de Microalgas

Es necesario enfatizar que a pesar de las dificultades presentadas; sobre todo aquellas evidenciadas durante los últimos trimestres se han intentado recuperar las producciones microalgales, y es urgente atender requerimientos básicos en el mantenimiento de equipos de aire acondicionado y acondicionamiento de tanques para alcanzar las metas establecidas.

+ Mantenimiento de Reproductores. Cultivo de macha (*Mesodesma donacium*)

Para la realización el acondicionamiento de un lote de 200 reproductores de macha en tanques de 200 l con sistema "up weller" suspendido, los ejemplares fueron obtenidos del banco natural "La Punta", ($17^{\circ}11' 21,1^{\circ}S - 71^{\circ}47' 55,8^{\circ}W$), de la región Arequipa. En el presente año se realizaron un total de 11 inducciones al desove a través del método de "stripping", utilizándose para este fin 180 ejemplares, donde el 72% se encontraba en la fase de desovados o en recuperación gonadal.

+ Cultivo larvario

Producto de estos desoves se obtuvieron $4,2 \times 10^6$ larvas como inicio de cultivo en tres ensayos, presentado un crecimiento de $6,1 \mu/día$ para el primero (Md1), $6,0 \mu/día$ para el segundo cultivo (Md2) y de $7,8 \mu/día$ para el tercero (Md3) hasta la etapa pediveliger previa a la metamorfosis como se muestran en la Tabla 3. En el tercer ensayo ocurrió una mortalidad del 100% en la fase de asentamiento.

Ensayos	Md1	Md2
Inicio del ensayo	01/04/2011	26/04/2011
# de larvas Inicial	1200000	1800000
Crecimiento Larval ($\mu/día$)	6,1	7,8
Densidad Inicial (larvas/ml)	4,8	7,2
Días de Cultivo	65	36
Fecha analizada	06/06/2011	02/06/2011
Supervivencia (%)	0,7	8,3
Mortalidad (%)	99,3	91,7
Temperatura promedio ($^{\circ}C$)	17,5	17,8

Tabla 3: Ensayos de Cultivo larval de *Mesodesma donacium*

Luego de 23 días post-fecundación las larvas umbonadas tardías presentaron pie (pediveliger), etapa donde se realizó el asentamiento en sustrato arenoso (granulometría $<250\mu$). En el día 36 después de la limpieza y tamizado de las larvas se observó que estas habían adquirido las características de larvas metamórficas descritas por ZARO, M., y que ya estarían pasando a la etapa de postlarvas desde el momento que estas interactuaran en el sustrato arenoso.

+ Cultivo de post larvas "semilla"

Se obtuvieron 2000 post larvas de "machas" *Mesodesma donacium* producto de dos ensayos (Md1, Md2). En las microfotografías de estos ejemplares se puede observar los filamentos branquiales desarrollados, un umbo nudoso y pie retráctil muy activo.

En el cuarto trimestre se mantiene un total de 1810 juveniles de "machas" correspondientes a los ensayos Md1 y Md2. Para Md1 una cantidad de 1165 ejemplares con una longitud promedio de 1210μ ($12,1mm$) en el día de cultivo 226 y para Md2 se obtuvieron juveniles en 201 días de cultivo con una longitud promedio de 1228μ ($12,3mm$).

En este último trimestre los juveniles de "machas" presentan una población de 1709 ejemplares presentando una mortalidad de 1,04% respecto al trimestre anterior.

Se puede establecer valores promedios en el crecimiento de los juveniles, en el ensayo Md1 un crecimiento promedio de $65,8 \mu/día$ ($2,0mm/mes$); para el ensayo Md2 el crecimiento promedio fue de $79,9 \mu/día$ ($2,3mm/mes$) en medio controlado, lo que se puede establecer que los mayores índices de crecimiento se dieron en el segundo ensayo, como se muestra en la Tabla 4.

Md1		Md2	
Días de cultivo	Longitud Prom. (μ)	Días de cultivo	Longitud Prom. (μ)
65	1053	60	1010
72	1546	72	1406
102	2600	97	2087
122	4400	119	4075
141	6480	180	10274
154	8010	201	12284
201	10916		
226	12100		

Tabla 4: Valores promedios (μ) del crecimiento de juveniles de "machas" desarrollado en el LIM

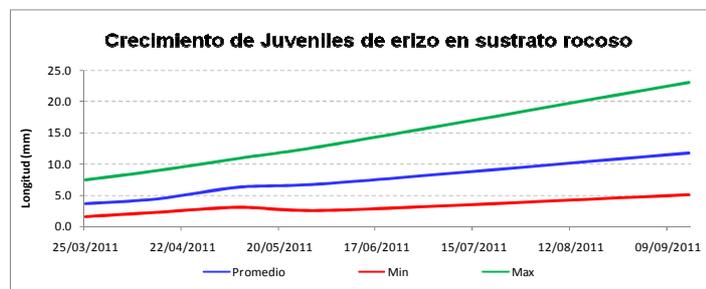
+ Cultivo experimental de juveniles de "erizo" *Loxechinus albus* en medio controlado y ambiente natural (Punta Coles).

Dándosele continuidad al desove inducido experimental de erizo en medio controlado realizada el año 2010, se mantienen juveniles de "erizo" para establecer algunos parámetros de crecimiento y supervivencia, contándose con un lote de 850 ejemplares de juveniles en cautiverio, a los que se proporciona *Lessonia trabeculata* como alimento.

- Cultivo experimental en medio natural:

Desarrollado al norte de Punta Coles (Ilo). No se pudo ejecutar con eficacia debido a la falta de presupuesto para las evaluaciones periódicas correspondientes complementadas y por las malas condiciones oceanográficas propias de la estación de invierno, que impidieron un muestreo efectivo dado que las jaulas instaladas en la zona de estudio fueron removidas de su lugar y siniestradas por el mar causando la liberación de los juveniles en los alrededores a la zona.

Actualmente esta especie se encuentra ampliamente distribuida en la zona intermareal y submareal de Punta Coles próximo a la zona de estudio.



- Cultivo experimental en medio controlado:

Después de 302 días de cultivo, el crecimiento de juveniles de erizo en el tanque de cultivo alcanzo una tasa de crecimiento (TC) de 1,4 mm/mes, con un longitud media de testa de 11,68 mm, los registros mínimos y máximos de longitud fueron 5,0mm y 23mm respectivamente (Fig 12), peso promedio de 0,95g por individuo, con mínimos y máximos de 0,05g y 4,90g respectivamente.

Figura 12: Curva de Crecimiento de juveniles de "erizo" *Loxechinus albus*

+ Mantenimiento y operatividad del LIM

Se continuo con el mantenimiento de los equipos y sistemas de cultivo que se emplean en las fases productivas en el desarrollo de Técnicas de Reproducción Artificial de Moluscos para la obtención de "semillas".

6. CONDICIONES OCÉANO - ATMOSFÉRICAS EN LA ESTACIÓN COSTERA FIJA DE LA BAHÍA DE ILO

El Promedio mensual de la TSM varió de 14,2 °C (Septiembre) y 16,4 °C (Junio), con anomalías que fluctuaron entre -2,6 °C (Enero) a +0,2 °C (Junio). La salinidad superficial varió de 34,398 UPS (Febrero) a 34,851 UPS (Agosto), la presión atmosférica varió de 1006,8 mbar (Febrero) a 1016,6 mbar (Julio y Septiembre) y la temperatura atmosférica fluctuó en el rango de 17,0 °C (Agosto y Septiembre) a 25,5 °C (Febrero) (Figura 42). Las observaciones de los diversos parámetros Océano-Atmosféricos registradas en la estación costera fija de Ilo nos permiten concluir que el Evento Frío La Niña 2010 (Julio) – 2011 (Abril), luego de su culminación ingresamos a una corta etapa de neutralización entre Mayo y Septiembre, para continuar tanto en la zona sur del Perú como en el Pacífico Ecuatorial un enfriamiento que da inicio al Evento La Niña que prolongo la estación invernal hasta fines del mes de octubre, dicho fenómeno anómalo de magnitud entre débil y moderado se fortaleció en el mes de diciembre y que según los pronósticos continuara desarrollándose hasta el Otoño 2012. (Tabla 3).

Tabla 3: Registros Mensuales de las Variables Ambientales en la Estación Costera Fija de Ilo (IMARPE Sede Ilo), Durante el Año 2011

Meses	TSM (° C)	SSM (UPS)	OSM (ml/L)	Presión At. (mbar)	Temp. At. (°C)	V. Viento (m/s)	T. Patrón (°C)	ATSM (°C)
Enero	14.6	34.774	3.70	1007.4	23.1	4.5	17.2	-2.6
Febrero	15.8	34.398	4.35	1006.8	25.5	5.6	17.4	-1.6
Marzo	15.7	34.595	4.25	1008.4	24.2	5.9	17.2	-1.5
Abril	15.7	34.674	5.13	1010.2	22.9	5.4	16.9	-1.3
Mayo	15.9	34.721	3.81	1012.5	20.6	4.0	16.6	-0.8
Junio	16.4	34.787	4.82	1014.7	19.0	3.4	16.2	0.2
Julio	14.9	34.847	4.00	1016.6	17.2	3.3	15.5	-0.6
Agosto	15.0	34.851	4.08	1016.5	17.0	3.2	15.1	-0.1
Septiembre	14.2	34.744	5.12	1016.6	17.0	3.9	15.0	-0.8
Octubre	14.6	34.718	3.18	1015.0	17.5	3.8	15.3	-0.7
Noviembre	14.7	34.717	2.93	1011.8	18.5	4.2	16.0	-1.3
Diciembre	15.2	34.742	2.97	1009.5	19.8	4.4	16.8	-1.6

18. LABORATORIO CONTINENTAL DE PUNO

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
Seguimiento de Pesquerías de Aguas Continentales	18	83 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. EVOLUCIÓN DE INDICADORES BIOLÓGICO – PESQUEROS DEL LAGO TITICACA

Se trabajó en cuatro zonas del lago: Zona Norte, Bahía de Puno, Zona Sur y Lago Pequeño.

+ **Desembarques:** El registro de desembarque acumulado anual (a nivel de muestreo), por la flota artesanal, fue de 598 720,8 kg en base a once especies, los cuales por orden de importancia fueron: "ispi" *Orestias ispi* con 73,3% "seguido del pejerrey" *Odontesthes bonariensis* con 17,1%, "carachi amarillo" *Orestias luteus* con 5,9%, "trucha arco iris" *Oncorhynchus mykiss* con 1,4%, "carachi gris" *Orestias agassii* con 1,0%, "mauri" *Trichomycterus dispar* con 0,9%, "carachi gringo" *Orestias mulleri* 0,3% y otros con 0,1% (picachu, c. enano, c. albus y suche). Respecto a la distribución de los desembarques, por tipo de habitats, los peces pelágicos representan el 92,1% de las capturas, y el arte de pesca

más utilizado fue la red agallera “cortina” (99,1%), seguido del chinchorro y el espinel. En los desembarques por meses, el recurso “ispi” fue el más representativo entre agosto y noviembre, mientras el “pejerrey” y “trucha” sobresalieron en marzo y mayo; el “carachi amarillo”, “carachi gris” y “mauri” sobresalieron en setiembre. Es importante resaltar la ausencia en las capturas de la “boga” y de forma similar del “suche” que solo fue reportado su presencia en la zona Sur.

+ Captura por unidad de esfuerzo de la flota artesanal por Zonas de Pesca: En la Tabla 1, se presentan los valores de CPUE determinados para la flota pesquera artesanal por Zonas de Pesca, siendo el mayor valor promedio anual en la zona Sur (56 kg/viaje), seguido de la Bahía de Puno (23,4 kg/viaje). De la evolución mensual de CPUE para la Bahía de Puno se determina un valor máximo en enero (34,2 kg/viaje) y un mínimo en junio (9 kg/viaje). Mientras en la Zona Norte el valor más alto y bajo se presentó en noviembre (10,3 kg/viaje) y agosto (6,6 kg/viaje), respectivamente. En la Zona Sur la CPUE máximo fue en agosto (140,5 kg/viaje) y el mínimo en setiembre. En el Lago Pequeño el promedio anual de CPUE fue de solo 3,1 kg/viaje, siendo la más baja con resto de las zonas del lago.

Tabla 1. Captura por unidad de esfuerzo, por zona de pesca (enero – diciembre, 2011).

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	15522,5	454	34,2	1787,5	228	7,8	5416,5	470	11,5	1872,2	362	5,2
Feb	10601,9	463	22,9	4421,2	517	8,6	4500,6	513	8,8	861,5	196	4,4
Mar	9428,5	436	21,6	4640,4	460	10,1	13100,7	562	23,3	912,5	229	4,0
Abr	4984,9	317	15,7	3755,9	363	10,3	28672,2	496	57,8	878,0	221	4,0
May	10282,0	402	25,6	2585,3	288	9,0	24215,4	507	47,8	631,5	205	3,1
Jun	3587,0	398	9,0	2978,7	321	9,3	24410,8	526	46,4	723,0	347	2,1
Jul	6248,5	441	14,2	3498,9	351	10,0	21544,0	478	45,1	432,0	215	2,0
Ago	20372,8	469	43,4	2459,3	370	6,6	73765,6	525	140,5	408,0	234	1,7
Sep	17293,9	575	30,1	3340,2	431	7,7	3340,2	431	7,7	644,0	261	2,5
Oct	7712,1	433	17,8	2400,2	348	6,9	47677,3	524	91,0	592,0	234	2,5
Nov	8507,3	453	18,8	3600,0	348	10,3	57721,2	454	127,1	509,0	218	2,3
Dic	3000,0	184	16,3	803,9	99	8,1	13445,8	188	71,5	174,5	64	2,7

La CPUE por artes de pesca, corresponde el valor más alto a las embarcaciones que usaron chinchorro para la captura del “pejerrey” de 72,6 kg/viaje a pesar que solo reporto en cuatro meses del año. Mientras las embarcaciones cortineras que capturaron el 99,1% de los desembarques presentó una CPUE de 27,1 kg/viaje. Los valores de CPUE altos fueron influenciados por los altos volúmenes de capturas del ispi, principalmente en la Bahía de Puno y Zona Sur (Cachipucara y Juli).

+ Aspectos biológicos

Composición por tamaños: Los muestreos biométricos se realizaron en los puntos de monitoreo establecidos. En la tabla 2, se presentan los resultados obtenidos entre enero a diciembre 2011. Siendo el “ispi”, “carachi amarillo” y “pejerrey” las especies con mayor número de ejemplares medidos.

Tabla 2. Rango de tallas, moda, media y % TMC de las especies desembarcadas (2011).

ESPECIES	Nº Muestras	Nº Ejemp.	Longitud total (cm)			<% TMC
			Rango	Moda	Media	
Carachi amarillo <i>Orestias luteus</i>	72	8737	(8 - 16,5)	12,1	12,0	57,1
Carachi enano <i>Orestias olivaceus</i>	1	120	(6,5 - 9,5)	8,2	7,8	--
Carachi gringo <i>Orestias mulleri</i>	2	823	(5,0 - 9,0)	7,2	6,9	--
Carachi gris <i>Orestias agassii</i>	64	5615	(9,0 - 19,0)	12,3	12,3	35,4
Ispi <i>Orestias ispi</i>	56	17913	(5,0 - 9,0)	6,9	6,7	28,1
Mauri <i>Trichomycterus dispar</i>	53	6044	(10,0 - 22,0)	14,4	14,5	13,8
Pejerrey <i>Odontesthes bonariensis</i>	68	6361	(13,0 - 40,0)	22,8	22,9	48,1
	316	45613				

La incidencia de juveniles en las capturas de la flota artesanal del Lago Titicaca fue alta, siendo en los desembarques del “carachi amarillo” el valor más alto de 57,1% y el valor mínimo en el “mauri” de 13,8%. Para el “pejerrey” se determinó una incidencia de juveniles de 48,1%.

+ Evolución del Índice Gonadosomático (IGS): En la Tabla 3 se detalla la evolución mensual del IGS (marzo a diciembre), para las principales peces desembarcadas por la flota artesanal del Lago Titicaca.

La evolución del IGS para el carachi amarillo, presenta el valor máximo en setiembre; mientras en el carachi gris en diciembre. En ispi, el valor de IGS más alto se determinó en setiembre; mientras, en el mauri, el valor más alto se registró en agosto. El pejerrey presentó el IGS más alto en julio.

Los valores de IGS mensual del mauri se ajustan perfectamente al patrón del IGS estacional (2007 – 2010). En caso del pejerrey guarda cierta relación con el patrón reproductivo con algunas variaciones por zonas de pesca.

La zona Norte presento mayor diversidad biológica, con ocho especies icticas, con mayor predominancia del ispi y pejerrey. Mientras en la Bahía de Puno, con cinco especies, sobresaliendo el pejerrey juvenil y picachu.

+ Captura por unidad de esfuerzo.- La CPUE se determinó por artes de pesca, siendo para la red de cerco tipo bolichito para el Muelle Barco de 1,2 g/min en la captura del pejerrey y en la zona Ramis de 414,7 g/min en la captura del ispi. Mientras, el CPUE para la red chinchorro se determinó en 89,7 g/min en la pesca del pejerrey juvenil. Para la red cortina tipo sueca se estimo un CPUE entre 0,7 g/min (Muelle Barco) y 2,2 g/min (Zona Ramis) capturándose principalmente pejerrey e ispi. La red cerco tipo bolichito fue el arte de pesca de mayor rendimiento con respecto al chinchorro y red cortina tipo sueca en la captura del ispi y pejerrey juvenil.

Tabla 4. Captura por Unidad de Esfuerzo de Pesca por zonas y artes de pesca (2011)

Zona de pesca	Cerco Tipo bolichito				Chinchorro				Red cortina			
	Especies capturado	Captura (g)	Tiempo pesca (min)	CPUE (g/min)	Especies capturados	Captura (g)	Tiempo arrastre (min)	CPUE (g/min)	Especies capturados	Captura (g)	Tiempo cala (min)	CPUE (g/min)
Bahía de Puno	PEJ	108.9	88	1.2					CA;CE;	628.4	960	0.7
13/06/2011		42.9	32	1.3					MAU;PEJ;			
14/06/2011		66.0	56	1.2					PI	628.4	960	0.7
Zona Norte	IS	46862.8	113	414.7		2511.4	28	89.7		4820.1	2206	2.2
06/10/2011		12294.1	40	307.4		1080.62	9	120.1	CA;CE;	1428.7	780	1.8
07/10/2011		15000.0	35	428.6	PEJ; CA;				CG; CE; IS;	2225.8	540	4.1
14/12/2011					CG; IS	1430.8	19	75.3	MAU; PEJ;	604.4	655	0.9
15/12/2011		19568.8	38	515.0					PI; TRU;	561.2	231	2.4
Total general		46971.7	201	233.69		2511.4	28	89.7		5448.5	3166	1.7

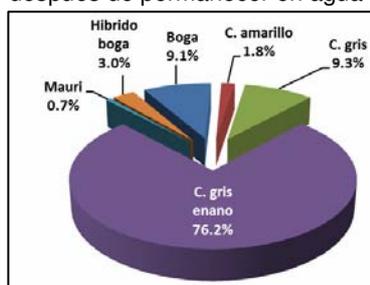
PEJ = pejerrey; IS =Ispi, CA = Carachi amarillo; CG = Carachi gris; CE =Carachi enano; PI = Picachu; TRU = Trucha; MAU =Mauri; O= Otros

4. MONITOREO BIO-ECOLÓGICO DE LA LAGUNA SARACOCHA.

El presente año, el objetivo del trabajo fue validar los resultados del monitoreo realizado en el 2010 para la Laguna Saracocha. Se diseñó una nueva grilla que cubrió el área total de la laguna, con separación de transectos de 500 m y con 27 estaciones limnológicas. El trabajo se oriento al cumplimiento de los siguientes objetivos: (i) determinar la biomasa, concentración y distribución y aspectos biológicos-pesqueros de los recursos capturados y (ii) evaluar las condiciones fisicoquímicas del medio acuático y las características biológicas (fito y zooplancton).

Área geográfica.- La Laguna Saracocha, se encuentra ubicada al oeste del Lago Titicaca (15°46'15,19"LS; 70°38'04,83"LW), con una superficie de 14,8 km², a una altitud de 4 145 metros sobre el nivel mar, alcanza una profundidad máxima de 71 m.

Pescas.- Se utilizaron tres baterías de redes experimentales tipo sueca. Cada batería presento las siguientes dimensiones: largo 100 m y con alturas de 6 m (pelágicas) y 2 m (bentónicas) compuestas de 10 paneles y/o paños, cuyos números de mallas están distribuidas aleatoriamente. Las pescas se realizaron en la zona central (15°46'25,6"S; 70°37'15,2"W) de la Laguna Saracocha a profundidades de 5 y 10 m. El cobrado de las artes de pesca se realizó después de permanecer en agua por un tiempo de 16:30 horas.



Composición de la captura de las Lagunas Saracocha.- La composición de la captura con las redes cortina para las lagunas Saracocha estuvo constituido de seis especies ícticas. El total de captura fue de 4 147 g, con predominó de la especie local, carachi gris enano (*Orestias agassii owenii*) con 76,2%, seguido de carachi gris (*Orestias agassii*) con 9,3%, boga (*Orestias pentlandii*) con 9,1%; híbridos de boga con 3%, carachi amarillo (*Orestias luteus*) con 1,8% y mauri con solo el 0,7%. Es notorio la ausencia del suche (*Trichomycterus rivulatus*) que fue reportado en el 2010.

Aspectos físico químicos

Temperatura.- En el nivel superficial los valores fluctuaron entre 14,3 y 17,4 °C con un promedio de 15,6 °C. A 10 m de la columna de agua los valores variaron de 13,3 a 13,8 °C. A 25 m de la columna de agua oscilo de 10,7 y 10,8 °C y en capa profunda (60 m) entre 9,1 y 9,2 °C. A nivel de la columna de agua se determinó una estratificación térmica.

Oxígeno Disuelto.- A nivel superficial los valores fluctuaron entre 4,0 y 7,5 mg/L con un promedio de 5,9 mg/L. Entre 8 y 10 m de profundidad se determinó concentraciones de 5,6 a 5,9mg/L, respectivamente. Mientras entre 25 y 60 m, se determinó de 0 a 2,1 mg/L, respectivamente.

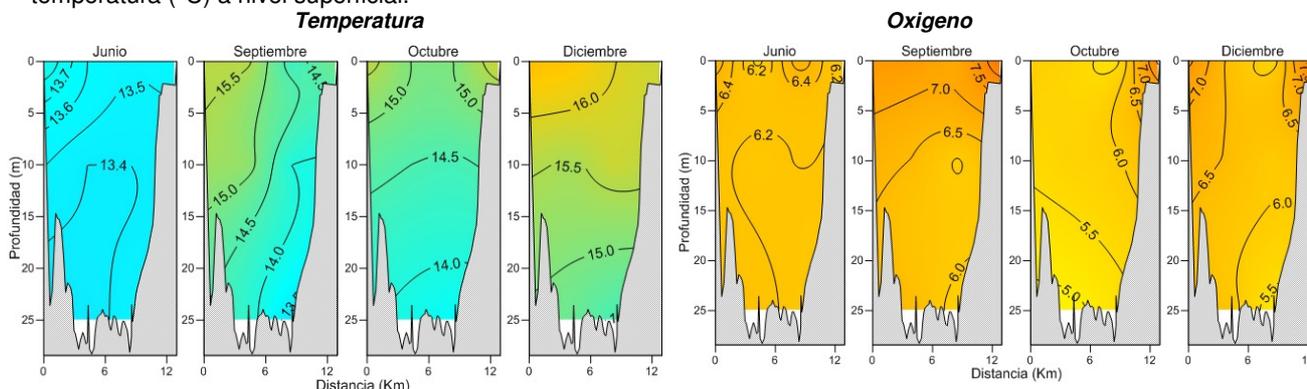
pH.- En el nivel superficial los valores fluctuaron entre 8,3 y 8,5 con un promedio de 8,4. Entre 8 y 10 m de profundidad varió de 8,3 a 8,4. En tanto, de 25 a 60 m de la columna de agua oscilo entre 7,7 y 7,6, respectivamente. Dichos valores indican que son masas de agua ligeramente alcalinas, presentando mayor dispersión en el fondo.

Transparencia.- La transparencia de la Laguna Saracocha se determinó entre 1 y 2,5 m con un promedio de 2,1 m. En zona Sur la transparencia fue menor y con respecto al 2010 se determinó una disminución de 1 m.

5. VARIABILIDAD LIMNOLÓGICA EN DOS LÍNEAS FIJAS EN EL LAGO TITICACA.

Durante el 2011 se realizaron 4 prospecciones en tres perfiles limnológicos en el Lago Titicaca (Bahía de Puno y Lago Grande), a bordo del BIC IMARPE VIII, se han efectuado lances de botella Niskin hasta 250 m de profundidad en los perfiles del lago Mayor (a partir de septiembre). Se obtuvieron los siguientes resultados:

+ **Perfil Chimú – Parina.-** La estructura vertical mostró durante el 2011 diversos escenarios para los diferentes parámetros monitoreados. La temperatura en junio mostró los registros más bajos, encontrándose la columna de agua de isoterma, a partir de septiembre se apreció el calentamiento de la masa de agua con la aparición de las isotermas 14 y 15 °C, para diciembre la columna de agua se mostró claramente estratificada, alcanzando los mayores registros de temperatura (°C) a nivel superficial.



La distribución vertical de oxígeno disuelto presentó variaciones entre los periodos evaluados, en Junio, se la columna de agua mostró valores de oxígeno uniformes, coincidiendo con el periodo de isoterma y mezcla. A partir de septiembre se notó el incremento de oxígeno en la capa superficial, y la disminución de oxígeno en las capas más profundas (diciembre 5,5 mg/L), notándose claramente la influencia de la temperatura del agua en la solubilidad de oxígeno.

El pH registró cambios en sus valores entre los periodos evaluados, notándose diferencias significativas entre periodos de mezcla (junio) y estratificación termal (diciembre). En Junio el pH alcanzó un valor máximo de 8,3 en la capa superficial, mientras que en el fondo fue de 8,1, a partir de septiembre se apreció el incremento del pH en toda la columna de agua, siendo los valores de superficie ligeramente mayores que en el fondo, estas variaciones del pH están relacionados con cambios que sufre la columna de agua en periodos de circulación y ventosos, que liberan sustancias retenidas en zonas próximas al sedimento.

+ **Perfil Escallani – Moho.-** En la sección Escallani - Moho (lago Mayor) se han efectuado lances hasta los 230 m de profundidad, en junio y septiembre se observó una débil estratificación térmica hasta los 100 m de profundidad, a partir de octubre se produjo el calentamiento de la columna de agua con la aparición de la isoterma de 14 °C, a partir de los 70 m aproximadamente hasta el fondo se apreció isoterma en la columna de agua, con una variación de tan solo 0,3 °C. En diciembre la columna de agua se mostró estratificada hasta los 60 m de profundidad, formándose la isoterma de 15 °C en la superficie del tirante de agua.

En junio la concentración de oxígeno disuelto presentó valores homogéneos hasta 75 m de profundidad (superior a 6,0 mg/L), presentándose valores menores a 3,0 mg/L cerca a los 100 m, en septiembre la capa de agua hasta los 60 m de profundidad presentó una concentración de oxígeno ideal para el desarrollo de la vida acuática (5,0 mg/L). En octubre y diciembre el contenido de oxígeno disminuyó gradualmente conforme la profundidad se incrementa, hasta los 150 m, encontrándose valores ligeramente superiores a los 6,0 mg/L en la capa superficial. Entre los 150 y 230 m de profundidad el oxígeno disuelto se presentó mayor variación, apreciándose un rápido descenso de su concentración, pero sin llegar a la anoxia (2,8 mg/L).

Los valores de pH registrados son propios de aguas con tendencia alcalina, en junio desde la superficie hasta los 100 m registró los menores valores de pH (8,2 y 7,6 respectivamente), que coincide con el periodo de enfriamiento de la columna de agua. A partir de septiembre los valores de pH se incrementaron en la columna de agua (hasta los 100 m), pero con escasa variación. Los lances efectuados hasta los 230 m de profundidad, evidenciaron las mayores variaciones de pH a partir de los 150 m, alcanzando un valor mínimo de 7,82 (octubre) en zonas cercanas al fondo.

+ **Perfil Villa Socca – Puerto Acosta.-** En este perfil hasta los 250 metros de profundidad en octubre y diciembre, a diferencia del perfil Escallani – Moho (donde la mayor variación se da hasta los 70 m), los mayores cambios en la temperatura se producen hasta los 50 m de profundidad, a partir de esta profundidad hasta los 250 m el ambiente lacustre presentó isoterma, con tan solo una variación de 0,5 °C. En diciembre la capa superficial de agua inició su proceso de calentamiento, apareciendo la isoterma de 14 °C hacia la zona de Villa Socca. En junio, hasta los 100 m de profundidad la columna de agua se mantuvo fría y en casi isoterma.

En Junio el contenido de oxígeno disuelto presentó valores homogéneos hasta 50 m de profundidad aproximadamente (superior a 6,0 mg/L), entre los 50 y 75 m se registraron las mayores variaciones de este gas, disminuyendo 3 mg/L, En septiembre, octubre y diciembre la disminución de oxígeno fue gradual, a partir de los 150 m hasta los 250 m se apreció una mínima de oxígeno de 2 mg/L, pero sin llegar a la anoxia (1,07 mg/L).

El pH al igual que en la sección anterior es propio de aguas alcalinas, con los menores registros de pH en Junio, mientras que en septiembre, octubre y diciembre se apreció un incremento de pH, con valores mas altos en superficie (cercano a 8,50), cerca al fondo se registraron los menores valores de pH (7,80).

6. CALIDAD ACUÁTICA DE LAS ZONAS DE PESCA DE RAMIS Y MUELLE BARCO Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCCIÓN PESQUERA Y ACUÍCOLA.

+ **Zona de Muelle Barco (Bahía de Puno).**- La prospección limnológica, tuvo una cobertura en la Bahía de Puno, transeptos de tres perfiles. El primero comprendió la zona de Chimu - Ojherani, el segundo se ubicó en lchu y el tercero entre Muelle – Cusipata; se establecieron 9 estaciones en total, se evaluaron in situ: temperatura, oxígeno disuelto, pH, alcalinidad total, dureza total, dióxido de carbono (CO₂), conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), turbidez y transparencia; asimismo se colectaron muestras de agua para el análisis de nutrientes, clorofila “a” y sólidos suspendidos totales. El análisis de estas variables se realizó tanto a nivel superficial y profundo de acuerdo al relieve de fondo variable, los muestreos estuvieron de acuerdo a la profundidad del lugar.

Temperatura: Los valores de la temperatura del agua a nivel superficial vario de 14,86°C a 12,8 °C, con un promedio de 13,49 °C; en el caso de la temperatura a nivel de profundidad se obtuvieron entre 13,41°C a 12,47°C con un promedio de 12,9°C; se observó una distribución uniforme.

Oxígeno disuelto (OD): Se encontró en el rango de 4,45 mg/l a 5,42 mg/l en la superficie, y de 4,56 mg/l a 7,76 mg/l en el fondo. Observándose los mayores valores en el fondo; existiendo pequeñas variaciones entre la superficie y profundo.

pH: Fluctuó entre 8,12 y 8,64 a nivel superficial con un promedio de 8,39; a nivel profundo los valores corresponden entre 8,29 y 8,60 con un promedio de 8,43. Presenta una tendencia básica.

Conductividad: a nivel superficial de la bahía los valores fluctuó de 1422 mS/cm a 1836 mS/cm, con un promedio de 1482 mS/cm, en el fondo los valores se obtuvieron entre 1416 mS/cm (E3) y 1464 mS/cm con un promedio de 1445 mS/cm. Existiendo pequeñas variación entre las estaciones con excepción de la estación E1 donde el valor obtenido es mayor.

+ **Zona de Ramis (Huancané).**- El monitoreo de la calidad acuática en las zonas de pesca de la desembocadura del rio Ramis (Zona Norte del Lago Titicaca) se realizó entre 5 y 7 de octubre. Se evaluó 9 estaciones limnológicas en tres perfiles con una entre transectos de 3 mn. De los resultados se destaca:

Temperatura: A nivel superficial la temperatura superficial fluctuó entre 13,4 y 14,3 °C y un promedio de 13,8 °C. A 10 m de la columna de agua se registró una temperatura de 13,8°C, a los 20 y 40 m de la profundidad fue de 13,1 y 12,6°C, respectivamente.

Oxígeno disuelto (OD): A nivel superficial el contenido de oxígeno disuelto fluctuó de 5,9 a 7,1 mg/L y una media de 6,4 mg/L. En el fondo (40 m) se determina valores de oxígeno disuelto de 5,5 y 5,6 mg/L.

Dióxido de carbono: Los valores de CO₂ a nivel superficial vario de 4 y 8 mg/L con una media de 5,5 mg/L.

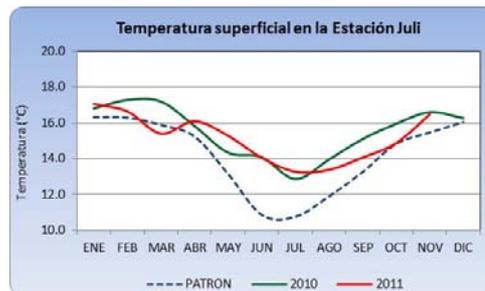
pH: Las aguas de la desembocadura del rio Ramis son alcalinas, con valores a nivel superficial entre 8,71 y 8,73 y un promedio de 8,72. A nivel de la columna de agua el valor de pH fue homogéneo.

Dureza: A nivel superficial la dureza fluctuó de 263 mg/L a 329 mg/L, con un promedio de 291 mg/L. A nivel de la columna el contenido de dureza se mantiene homogéneo.

7. MONITOREO LIMNOLÓGICO DE LOS PRINCIPALES PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS EN ZONAS SELECCIONADAS DEL LAGO TITICACA Y OTROS ESPEJOS DE AGUA CON FINES DE ACUICULTURA (CONVENIO FONCHIP – IMARPE).

Información de temperatura superficial del lago y oxígeno disuelto en estaciones fijas

Temperatura superficial del lago (TSL).- El comportamiento térmico superficial del lago en las estaciones fijas mostró diferencias marcadas, así en la estación Muelle Puno la TSL mostró una curva ascendente, registrándose los valores más altos a fines de noviembre (19,5 °C); en la estación Juli la TSL al igual que en la estación Muelle Puno presentó una curva ascendente, pero menos pronunciada alcanzando una temperatura promedio máxima de 18,3 °C en noviembre, mientras que en la estación Ramis los valores de TSL registrados se mostraron cierta estabilidad, disminuyendo ligeramente en octubre. La Figura 1 muestra el comportamiento de la temperatura superficial del lago (TSL) para este periodo en las estaciones fijas, siendo el promedio para la estación Muelle Puno de 17,1°C, con una anomalía de +1,7 con respecto al patrón de SENAMHI, para la estación de Juli fue de 15,7°C, con una anomalía de +0,3 y para la estación de Ramis fue de 15,0°C, con una anomalía de -0,4.



La variación de la temperatura del aire entre enero y noviembre, datos registrados en la estación meteorológica de IMARPE en la ciudad de Puno (15° 50' 0,1" S y 70° 00' 9,0" W) y su relación con la variación de la temperatura superficial del lago en Muelle Puno (TSL). La temperatura del aire registró valores medios entre 5,4 °C y 14,9 °C alcanzando un promedio de 10,9 °C, mientras que la TSL registró valores extremos de 9,7 °C y 19,9 °C. Durante el cuatro trimestre se apreció el incremento progresivo de la temperatura superficial del lago, la temperatura del aire mostró una alta variación diaria la temperatura del aire, pero con una tendencia al incremento de sus valores.

Oxígeno disuelto.- El oxígeno disuelto en noviembre, registró un valor promedio de 7,64 mg/L, con variaciones entre 6,06 mg/L y 9,80 mg/L. Durante el año 2011 se presentaron periodos de sobresaturación de oxígeno, sin embargo en noviembre el contenido de oxígeno disuelto en el agua registro valores inferiores a lo registrado durante gran parte del año. Cabe señalar que entre septiembre y octubre no se realizaron los análisis de oxígeno en la estación Muelle Puno por la falta de insumos controlados para la preparación de reactivos.

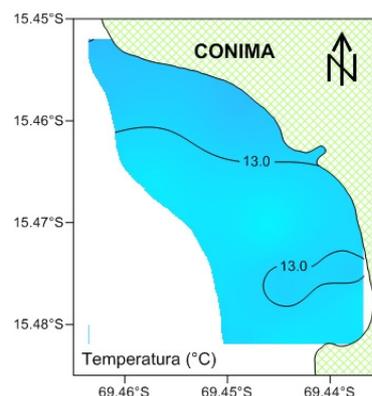
Conductividad y pH.- El valor promedio de conductividad entre octubre y noviembre fue de 1795 $\mu\text{S}/\text{cm}$; con un valor máximo de 1861 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y un mínimo de 1741 $\mu\text{S}/\text{cm}$. El pH presento valores entre 9,16 y 10,08 con un valor medio de 9,52.

Nivel hídrico.- Hasta fines de noviembre el nivel hídrico del lago presentó una cota máxima de 3808,570 m, mostrando una curva descendente a partir de abril, condición que se refleja con el régimen hidrológico anual que se presenta en la región. Respecto al promedio de las observaciones del SENAMHI (1920 a 2010) para el mismo mes (3809,020 m), el nivel del lago se encontró en -0,45 m. Las precipitaciones para este período acumularon un total 72,0 mm, con una precipitación máxima de 15,6 mm (inicios de octubre), según datos recopilados de SENAMHI (Estación C.P. Puno), que corresponde al inicio del ciclo hidrológico.

8. PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DEL POTENCIAL ACUÍCOLA DEL LAGO TITICACA Y SUS PRINCIPALES AFLUENTES (CONVENIO FONCHIP – IMARPE).

Entre julio y agosto se realizó la prospección limnológica estacional de áreas seleccionadas con fines de acuicultura en tres zonas litorales seleccionadas del lago Titicaca, ubicadas en el ámbito de los sectores de Conima, Moho y Yunguyo, cuyas acciones abarcaron la toma de muestras para análisis de parámetros bióticos y abióticos de la calidad del agua y determinación básica de sedimentos.

Conima.- Los valores de temperatura a nivel superficial oscilaron entre 12,5 y 13,5 °C con un promedio de 13,0 °C; en el nivel medio los valores variaron de 12,5 a 13,0 °C con un promedio de 12,7 °C, y en el fondo los valores variaron de 12,4 a 12,9 °C con un promedio de 12,6 °C. Los valores de pH presentaron valores entre 8,17 a 8,74, con un valor medio de 8,30. En cuanto a la concentración de oxígeno disuelto, se observa los mayores valores a nivel superficial con un promedio de 5,70 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$, para el nivel medio la concentración promedio fue de 5,54 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ y para el fondo la concentración fue de 5,22 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$. La ensenada de Conima mostró profundidades de hasta 120 m hacia la zona media del área prospectada.



Moho.- Los valores de temperatura a nivel superficial oscilaron entre 12,8 y 12,5 °C con un promedio de 13,1 °C, en el fondo los valores variaron entre 12,5 y 12,4 °C con un promedio de 12,6 °C. El pH en presentó valores entre 8,27 y 8,42, con un valor medio de 8,38. Respecto a la concentración de oxígeno disuelto, en superficie se encontró un promedio de 6,64 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$, mientras que a nivel de fondo el promedio se encontró en 6,47 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$. La bahía de Moho presenta su máxima profundidad (50 m) hacia la boca de la bahía.

Yunguyo.- La temperatura superficial presentó valores entre 12,6 y 13,8 °C con un promedio de 13,1 °C, en el nivel medio (20m) los valores de temperatura variaron de 12,6 a 12,9 °C con un promedio de 12,8 °C, mientras que en el fondo oscilaron entre 12,3 y 13,0, con un promedio de 12,8; la concentración de oxígeno disuelto, registro los mayores valores a nivel superficial con un promedio de 6,87 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$, para el nivel medio la concentración promedio fue de 6,22 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ y para el fondo la concentración promedio fue de 6,25 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$, al igual que la temperatura, nivel superficial se apreciaron ligeras variaciones de estos parámetros.

9. CRUCERO DE CARACTERIZACIÓN BIO-ECOLÓGICO DE LA ZONA LITORAL DEL LAGO TITICACA EN CUATRO ZONAS SELECCIONADAS.

Análisis de los principales parámetros fisicoquímicos del lago.- En la bahía de Puno (Chucuító – Punta Churo) la temperatura superficial se encontró entre 15,0 y 17,8 °C con un valor promedio de 16,4 °C; la concentración de oxígeno disuelto entre 3,35 y 5,93 mg/L y un valor medio de 4,81 mg/L; el pH presentó valores de 8,53 a 8,99 con un valor medio de 8,84. La zona de estudio presentó una transparencia promedio de 6,6 m, alcanzo la máxima transparencia (12,0) frente a Punta Churo. La concentración de nitritos alcanzó sus mayores valores en las zonas próximas a Punta Churo, mientras que los nitratos se encontraron mas elevados en la bahía interior de Puno (0,27 mg/L), esto probablemente relacionado a actividades antropogénicas. La concentración de fosfatos fluctuó entre 0,001 y 0,172 mg/L, encontrándose las máximas concentraciones en la zonas próximas a Punta Churo y bahía interior de Puno.

La zona de península de Capachica – Amantaní presentó valores de temperatura que fluctuaron de 14,3 a 16,0 °C, con una valor medio de 15,1 °C; el oxígeno disuelto se determinó entre 2,96 y 5,86 mg/L, con una valor medio de 4,71 mg/L;

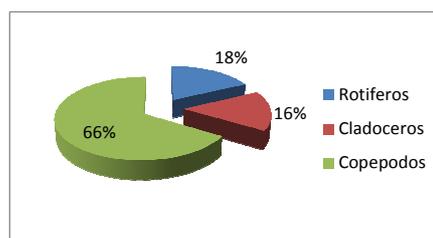
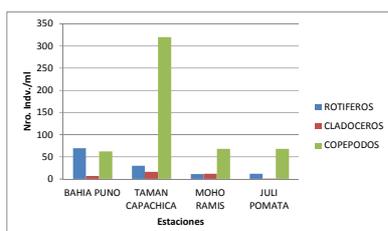
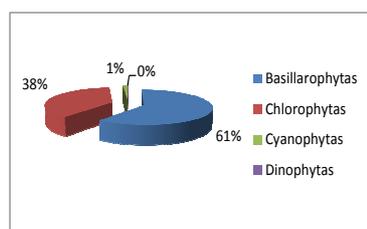
mientras que el pH registró valores de 8,64 a 8,98, con un promedio de 8,86. La concentración de nitritos alcanzó sus mayores valores en las zonas próximas a Punta Churo, mientras que los nitratos se encontraron mas elevados en las zonas de orilla próximas a Chifron y Ccotos (0,02 mg/L), pero con valores menores a los encontrados en la bahía interior de Puno (0,2713 mg/L). La concentración de fosfatos fluctuó entre 0,001 y 0,030 mg/L.

La zona de Ramis – Moho, presentó temperaturas entre 13,9 y 16,2 °C, alcanzando un valor medio de 15,0 °C; el oxígeno disuelto fluctuó entre 4,24 y 5,16 mg/L con un valor medio de 4,61 mg/L; mientras que el pH osciló de 8,45 a 8,76, con un promedio de 8,57. La concentración de nitritos xse encontró entre 0,001 y 0,024 mg/L, mientras que los nitratos se encontraron mas elevados en las zonas próximas a la desembocadura del río Ramis, La concentración de fosfatos fluctuó entre 0,001 y 0,071 mg/L.

La zona de Juli – Pomata, a nivel superficial registró valores de temperatura entre 14,1 y 15,6 °C, con un valor medio de 15,0; el oxígeno disuelto fluctuó 4,51 y 4,90 mg/L, alcanzando un promedio de 4,79; y el pH se encontró entre 8,37 y 8,93, con una media de 8,67. La concentración de nitritos y nitratos alcanzaron sus mayores valores en las zonas próximas a Challapampa (0,0086 y 0,1384 mg/L respectivamente), pero con valores menores a los encontrados en la bahía interior de Puno (0,2713 mg/L). La concentración de fosfatos fluctuó entre 0,017 y 0,097 mg/L.

Determinación de comunidades fitoplanctónicas

De acuerdo al análisis cualitativo y cuantitativo que se viene realizando en áreas seleccionadas realizada entre el 03 y 13 del presente año en curso Para determinar el análisis cualitativo y cuantitativo de fitoplancton se obtuvo una muestra de 300 ml por el filtrado de 10 litros de agua en una red de 20 micras de abertura de malla, se utilizó cámaras de sedimentación tipo Uthermohl y un microscopio invertido con contraste de fases marca Motic AE 3, las lecturas se vienen realizando en 2ml de concentración total por el proceso de sedimentación de un cilindro de 100 ml, donde vienen destacando por su abundancia el grupo de las Basillarophytas representado por los géneros Fragilaria y Asterionella seguido de las Chlorophytas representado por los géneros Mogeotia sp, oocystis sp, Staurastrum sp, Ulothrix y Pediastrum sp,. Asimismo se viene registrando en menor número la presencia del grupo de Cyanophytas (Gomphosphaeria sp y Anabaena sp) y finalmente el grupo de Dinophytas representado principalmente por el género Peridinium sp.



Determinación de comunidades zooplanctónicas

Durante el cruceo Bioecológica del lago Titicaca se llevó a cabo el estudio de la comunidad zooplanctónica en cuatro zonas seleccionadas, Bahía Puno, Capachica, Juli – Pomata, Moho - Ramis entre los días 03 y 13 de abril del 2011. Para determinar el análisis cualitativo y cuantitativo se utilizó cámaras de conteo tipo Sedgwick – Rafter y un microscopio compuesto trinocular marca Olimpus CX41, se obtuvo una muestra total de 300 ml por el filtrado de 20 litros de agua en una red de 50 micras de abertura de malla y que a través del proceso de centrifugación se obtuvo una submuestra de 2 ml de concentración total debido a la baja concentración de especies en las diferentes zonas de muestreo, Los generos Boeckella titicacae, Metacyclopes leptopus, (Grupo copépodos) fueron los más representativas con 66%, seguido de Rotíferos del genero keratella, Pompholyx sp con 18% y un tercer lugar por el género Bosmina, Daphnia y Pleuroxus(Grupo cladóceros) con 16% en abundancia, siendo considerado como un indicador del proceso de eutrofización producto de actividades antropicas que se da principalmente en la zona Bahía Puno y Taman Capachica.

Determinación de metales pesados en sedimentos y tejido de peces

Se colectaron 22 muestras de sedimentos mediante una draga tipo Van Ven de 0,05 m² de área cobertura para determinación de arsénico y mercurio. Así también se obtuvieron muestras de tejido muscular de trucha, pejerrey y carachi, para la determinación de traza de metales (arsénico y mercurio). Los resultados obtenidos indican una alta concentración de arsénico en las zonas de Ramis (19,84 mg/kg) y Capachica (12,23 mg/kg), mientras que el mercurio presento las concentraciones más elevadas en la zona de Ramis. En tejido de peces la concentración de arsénico y mercurio se encontraron por debajo de del límite de cuantificación de 0,2 mg/kg y 0,01 mg/kg respectivamente.

Distribución y concentraciones de recursos pesqueros en las zonas evaluadas

En casi toda el área evaluada se detectó cardúmenes de recursos pesqueros. La especie que se registró en mayor frecuencia fue el ispi, lo cual fue comprobado con los reportes de pesca y con información in situ de los pescadores. En la zona de la Península de Chucuito se observa un núcleo de tipo “denso” cercano a la punta de Churo, que correspondería al ispi. En la zona de Parina y Llachón se determinó concentraciones de tipo “disperso” En la zona de Capachica, la abundancia de peces fue de tipo “muy disperso” a “disperso” al parecer corresponden a la especie ispi y/o pejerrey, por la capturas realizadas en las pescas experimentales. En la zona de Huancané – Moho se determino tres núcleos de tipo “denso”, el más importante en Jonsani, seguido de la desembocadura del río Ramis y un tercero en la zona de Moho. En la zona de Pusi determinó de tipo “disperso”. En la zona de Juli – Pomata tres núcleos de tipo “muy disperso” las cuales corresponderían al pejerrey y/o truchas

En zonas donde se determinó presencia de ecotrazos de peces en la ecosonda, se realizaron pescas de comprobación con redes agallaras de tipo sueca y comerciales de número de mallas comerciales. De las pescas realizadas en las zonas de estudio, se determinó la predominancia del recurso ispi, seguido del pejerrey y carachi amarillo. En Llachón y Taaman sobresalió el ispi y carachi amarillo; en Ramis, Moho y Yunguyo sobresalió el pejerrey.

10. CULTIVO DEL PEJERREY EN SISTEMA CONTROLADO (complementaria)

Ante la disminución de las capturas y la alta demanda del pejerrey en el Lago Titicaca, el Laboratorio Continental de Puno, experimentó la crianza de pejerrey en un sistema controlado con un resultado muy satisfactorio.

La crianza del pejerrey se realizó en la zona de las Islas Flotantes de Los Uros (Bahía de Puno), confinados en una jaula de 5 x 4 m y una profundidad de 3 m. Los especímenes fueron capturados con redes cerco tipo boliche de la zona de Chimu con una talla entre 5 y 7 cm LT, un peso promedio de 1,32 g y una población de 1 235 individuos.

Al término de nueve meses, la mortalidad solo fue de 6% con una talla promedio de 14 cm LT y un peso promedio de 54 g. En forma diaria se le suministró alimento balanceado formulado en base a los requerimientos nutricionales, siendo a base de harina de pescado, soya, sangre y harina de maíz. Eventualmente se le administró restos de peces (carachi) con una buena aceptación. La carga inicial para la jaula fue de 20 individuos por metro cúbico, con limpieza de las jaulas cada 15 días.

OBJETIVO Nº 19 MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BUQUES DE INVESTIGACION CIENTIFICA

OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE (%)
Mantenimiento preventivo de Bic's	82 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

- Se han adquirido las pinturas y aditivos para el mantenimiento de la cubierta y superficie estructural para los BIC'S HUMBOLDT, OLAYA SNP-2, así mismo la pintura de carena par el Bic Humboldt
- Se ha adquirido repuestos originales para el mantenimiento de dos (2) Grupos Electrógenos principales y un (1) Grupo Electrónico Auxiliar del BIC HUMBOLDT, por 10,000 horas de trabajo, en la Firma Ferreyros
- Se ha efectuado el mantenimiento e inspección de radiobaliza del BIC HUMBOLDT
- Se ha adquirido un Giro Compas para el BIC HUMBOLDT
- Se han efectuado acciones: mantenimiento correctivo extintores, pintado del caso, adquisición de mangueras flexibles, instalación de pisos, reparación de manparco cocina, mobiliario puente comando y elaboración de planos preliminares del BIC HUMBOLDT
- Se ha realizado la adquisición de los KIT de repuestos originales para motor propulsor CATERPILLAR 3512 del BIC JOSE OLAYA, para el mantenimiento de las 11,000 horas de trabajo, en la Firma Ferreyros.
- Se ha efectuado el mantenimiento correctivo de electrobomba contra incendio del BIC JOSE OLAYA, por la firma OMMIANANAVAL E.I.R.L.
- Se han efectuado trabajos de diqueo en el astillero El "Ancla" trabajos de carena (mantenimiento del casco), cambio de motor y trabajos adicionales (cambio de planchas) del IMARPE III
- Se han efectuado los pagos a la Capitanía de Puerto por inspección y refrenda de los certificados de seguridad y mantenimiento de los botes salvavidas de acuerdo al cronograma de los BIC'S del IMARPE
- Se han efectuado el mantenimiento y la reparación de antena, equipo y accesorios de la Estación de radio de la sede central del IMARPE
- Se ha efectuado el mantenimiento y certificación de extintores IMARPE IV
- Se han efectuado el mantenimiento correctivo Botes Salvavidas BIC OLAYA, IMARPE IV e IMARPEVI
- Se ha efectuado el mantenimiento preventivo y correctivo de Bomba Hidráulica, sistema de engranaje del cabrestante , compresor de viveres, balsas salvavidas, winche hidraulico del BIC JOSE OLAYA B.
- Se ha efectuado el mantenimiento de lancha IMARPE III
- Se ha efectuado la carena de embarcación DON PACO
- Se han efectuado el Mantenimiento correctivo radiobaliza de los BIC'S JOSE OLAYA, IMARPE VIII y DON PACO, SNP-2, IMARPE V, IMARPE VI

OPERACIONES EN EL MAR:

BIC "JOSE OLAYA BALANDRA":

- "Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1102-04" 1º Etapa Zona Norte, del 23 de febrero al 21 marzo 2011.
- "Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1102-04" 2º Etapa Zona Sur.
- "Crucero de Evaluación de la Merluza y Otros Recursos Demersales en el Otoño 2011" Zona Norte, del 20 de mayo al 18 Junio 2011
- 01 Crucero de Estimación de la Biomasa Desovante de Anchoveta Utilizando el Método de Producción de Huevos MPH 1108-09. Zona Sur. del 31-08-2011 al 10-09-2011. Zona Norte del 12-09-2011 al 10-10-2011. - "Crucero de Evaluación Hidroacustica de los Recursos Pelágicos con énfasis en Jurel Caballa y Pota. Del 29 de octubre al 22 de noviembre. - "Crucero de Evaluación Hidroacustica de los Recursos Pelágicos con énfasis en Jurel Caballa y Pota. Segunda Etapa. Del 25 de noviembre, al 17 de diciembre.

BIC "SNP-2":

- "Evaluación de Estructuras de Cardúmenes de Anchoveta Detectados con una Ecosonda Científica y Capturados por la Flota Industrial". Zona San Juan-Callao. del 14 al 21 de marzo del 2011.
- "Crucero Intensivo Oceanográfico" CRIO, del 27 al 30 de abril 2011
- "Investigaciones Pale oceanográficas en el Margen Continental (PALEOMAP), del 11 al 13 de mayo 2011
- "Estudio de la Variabilidad Interanual y Decadal de las Condiciones Biogeoquímicas del Mar Peruano" - Estación Fija Callao - Boya Racon 1105", del 26 al 27 mayo 2011.
- 01 Estaciones Fijas - Callao Convenio UPCH/IMARPE del 19-07 al 19-07-2011. - 02 Crucero Intensivo Oceanográfico CRIO del 15-08 al 18-08-2011 y del 23-08 al 18-08-2011. - "Crucero Intensivo Oceanográfico" CRIO del 23-08 al 23-08-2011

BIC "IMARPE V":

- "Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1102-04". Zona Norte-En apoyo al B.I.C. "J. OLAYA B.", del 02 al 19 marzo 2011.
- "Operación Oceanográfica Línea Paita 1105", del 05 al 08 mayo 2011.

- "Reclutamiento de Anchoveta entre Chimbote y Chicama" del 06 al 10 junio 2011.
 - "Evaluación de la Calidad del Ambiente Marino y Costero en el Litoral de la Región Ancash" del 13 de junio continuando a la fecha.

- 02 Monitoreo "Reclutamiento de Anchoveta entre Chimbote y Chicama 1107" del 05-07 al 09-07-2011 y del 02-08 al 05-08-2011. - 01 Seguimiento de Pesquerías y Evaluación de Recursos Pesqueros Monitoreo del Desove de la Anchoveta y Condiciones Ambientales en Periodo de Veda en Areas Seleccionadas" del 18-08 al 20-08-2011. - 02 Apoyo al BIC-J. OLAYA B. Crucero de Estimación de la Biomasa Desovante de Anchoveta Utilizando el Método de Producción de Huevos MPH 1108-09" Zona Norte-Huacho-Chimbote. del 14-09 al 20-09-2011. Zona Norte-Salaverry-Paita del 24-09-2011 al 06-10-2011.

BIC "IMARPE VI":

- 01 Monitoreo del Desove de la Anchoveta y Condiciones Ambientales en Periodo de Veda en Areas Seleccionadas del 18-08 al 20-08-2011.

BIC "IMARPE VII":

- "Evaluación de la Calidad Ambiental de la Zona Marino Costera Comprendida entre Taboada y la Mar Brava en el Callao", del 11 al 20 abril 2011-06-23
 - 01 Monitoreo Ambiental del Area Marino Costera de la Bahía de San Nicolas a Punta San Fernando" Zona sur. del 02-07 al 13-07-2011
 - 01 Monitoreo del Desove de la Anchoveta y Condiciones Ambientales en Periodo de Veda en Areas Seleccionadas del 18-08 al 20-08-2011
 - Monitoreo de la bahía callao del 30-10-2011 al 31-10-2011

BIC "IMARPE VIII":

- Crucero de Caracterización Bio-Ecológica de la Zona Litoral del Lago Titicaca en Cuatro Areas Seleccionadas", del 03 al 15 abril 2011.
 - "Variabilidad Limnológica en el Lago Titicaca", del 09 al 11 junio 2011.
 - "Pesca Experimentales y Estudios Bioecologicos de las Principales Especies Icticas del Lago Titicaca - Evaluación de la Calidad Acuática en las Zonas de Pesca de Ramis y Muelle Barco", del 13 al 15 junio 2011
 - 01 Estimación de la Biomasa de los Principales Recursos del Lago Titicaca del 14-07 al 26-07-2011. - 01 Estudio de la Variabilidad Limnológica en el Lago Titicaca del 28 al 30 -09-2011. - "Pesca experimental y estudios bioecologico de las principales especies icticas del lago Titicaca- Evaluación de la calidad acuática en las zonas de pesca de Ramis y muelle barco del 05-10-2011 al 07-10-2011. - "Estudio de la Variabilidad Limnológica en el Lago Titicaca" del 25-10 al 27-10-2011. - "Pesca experimental y estudios bioecologico de las principales especies icticas del lago Titicaca- Evaluación de la calidad acuática en las zonas de pesca de Ramis y muelle barco del 13-12-2011 al 16-12-2011

BIC "SEÑOR DE SIPAN":

- "Evaluación de la Calidad Ambiental en el Litoral Marino Costero de la Región La Libertad" Trabajo del Laboratorio Costero de Huanchaco. junio. - 01 Evaluación de la Calidad Ambiental en el Litoral de Lambayeque. del 05-07 al 09-07-2011. - 02 Estudio de la Variabilidad Oceanográfica en el perfil San José - Isla Lobos de Afuera" del 19-07 al 23-07-2011 y del 07-09 al 11-09-2011

OBJETIVO Nº 20 PAGO DE PENSIONES, BENEFICIOS A CESANTES Y JUBILADOS

OBJETIVOS	Porcentaje de Avance (%)
Pago de Pensiones a Cesantes y Jubilados	99 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

- La data de los pensionistas del Decreto Ley Nº 20530 se está incorporando al Módulo de Personal – Integrix para su mejor manejo y ordenamiento.
 - Se continúa brindando asistencia a los cesantes y pensionistas en atenciones de salud y beneficios respectivos.
 - Se elaboran Planillas de Pensionistas, Reportes de Descuentos, Resumen de Planillas de Pensionistas, Envío base de datos Cumplimiento de los D.S. Nº 026-2003-EF y Nº 043-2003-EF a la Oficina de Normalización Previsional - ONP, Elaboración de Pago Retenciones Judiciales, Envío de información: SIAF, PDT 601-Planilla Electrónica, Boleta de Pago.

OBJETIVO Nº 21 CONTROL INTERNO Y EXTERNO DE GESTION

OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE (%)
Control Interno y Externo de Gestión	97 %

RESULTADOS PRINCIPALES:**1. Arqueo de Fondos**

El Organismo de Control Institucional (OCI) desarrolló en el período 2011, la práctica de tres (03) arqueos de fondos a la Unidad de Tesorería, cuyos resultados fueron puestos oportunamente en conocimiento de la Presidencia del Consejo Directivo de IMARPE, mediante Informes N°003-2011-OAI/IMP, N°010-2011-OAI/IMP y N°016-2011-OAI/IMP de fecha 23.MAR.2011, 23.JUN.2011 y 28.SET.2011, respectivamente, correspondiente a la Actividad de Control N°2-0068-2011-001. Logro Alcanzado : 100% Desarrollado.

2. Seguimiento de Medidas Correctivas y de Procesos Judiciales (Directiva N°014-2000-CG/B150).

En cumplimiento del Plan Anual de Control 2011, se efectuó el Informe Situacional de Seguimiento de Medidas Correctivas del período Julio – Diciembre 2010; asimismo se efectuó el Estado Situacional del seguimiento de las recomendaciones provenientes del ejercicio de control preventivo al 31.DIC.2010. Estos informes se remitieron con fecha 28.ENE.2011 en forma paralela a la Presidencia del Consejo Directivo y a la Contraloría General de la República, vía Oficios N°011 y 013-2011-OAI/IMP/PRODUCE, respectivamente.

Asimismo se efectuó el Informe Situacional de Seguimiento de Medidas Correctivas del período Enero – Junio 2011; así como el Estado Situacional del seguimiento de las Recomendaciones provenientes del Ejercicio de control Preventivo al 30.JUN.2011. Estos informes se remitieron con fecha 26.JUL.2011 en forma paralela a la Contraloría General de la República y Presidencia del Consejo Directivo, vía Oficios N°s 044 y 045-2011-OAI/IMP/PRODUCE de fecha 26.JUL.2011 respectivamente. 100%.

3. Verificar el cumplimiento de la normativa relacionada al TUPA y a la Ley del Silencio Administrativo.

Mediante Informe N°005-2011-OAI/IMP, Informe N°009-2011-OAI/IMP, Informe N°015-2011-OAI/IMP y el Informe N°017-2011-OAI/IMP de fecha 31.MAR.2011, 23.JUN.2011, 22.SET.2011 y 19.DIC.2011, respectivamente, se remitió a la Presidente del Consejo Directivo y Dirección Ejecutiva, los Informes Resultantes correspondiente a la actividad de control N°2-0068-2011-004, con los resultados de la verificación realizada por este Organismo de Control Institucional, con el 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. 100 %

4. Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública – Ley N°27806, D.S. N°043-2003-PCM.

Mediante Informe N° 013-2011-OAI/IMP de fecha 08.AGO.2011, Informe Resultante de la Actividad de Control N°2-0068-2011-005, se cumplió con el desarrollo de esta actividad de control, habiéndose alcanzado a la Presidencia del Consejo Directivo del IMARPE, los resultados de la verificación del cumplimiento de la normativa expresa : Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública – Ley N°27806, D.S. N°043-2003-PCM. 100 %

5. Evaluación del Cumplimiento de Medidas de Austeridad en el Gasto Público.

En cumplimiento a lo dispuesto por la Directiva N° 004-2011-CG/PRE aprobada por Resolución de Contraloría N° 131-2011-CG de fecha 19.MAY.2011, se desarrolló la Labor de control .- Actividad de Control de código N° 2-0068-2011-006 “Evaluación del Cumplimiento de las Medidas de Austeridad en el Gasto Público” correspondiente al periodo Enero – Diciembre 2010; en este informe se revela que el IMARPE ha cumplido razonablemente con la aplicación de las normas de austeridad dispuestas en los artículos 6º, 9º y 10º de la Ley N° 29465 – Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2010. Con fecha 31.AGO.2011 se remitió vía Web, los Formatos de Austeridad a la Contraloría General de la República, asimismo se informó a la Presidencia del Consejo Directivo mediante Oficio N°049-2011-OAI/IMP/PRODUCE de fecha 31.AGO.2011. 100 %

6. Veedurías : Adquisición de Bienes, Contratación de Servicios y Consultoría

En el período 2011 se han realizado las siguientes veedurías, habiéndose efectuado la acreditación del veedor del OCI a los siguientes eventos:

- A.D.P. N° 001-2011-IMARPE – Primera Convocatoria “Contratación del Servicio de Limpieza y Mantenimiento de la Sede Central y Local de la Av. Argentina.
- A.D.S. N° 004-2011-IMARPE – Primera Convocatoria “Contratación del Servicio de Bolsas de Minutos y Red Privada de Comunicación por el periodo de 12 meses”.
- Concurso Publico N° 001-2011-IMARPE “Contratación de Pólizas de Seguro de Bienes Patrimoniales y de Asistencia Médica para el IMARPE por el periodo 2011 – 2012”
- A.D.P. N°002-2011-IMARPE – Primera Convocatoria “Contratación del Servicio de Provisión de Pasajes Aéreos Nacionales e Internacionales para los Servidores del IMARPE”.
- A.D.S. N°001-2011-IMARPE – Primera Convocatoria “Contratación del Servicio de Alimentación y Nutrición del Personal de IMARPE”.

- A.D.S. N°005-2011-IMARPE – Primera Convocatoria, modalidad subasta Inversa Presencial “Adquisición de combustible para vehículos del pool de transporte y grupo electrógeno de la Sede Central del IMARPE”.
- A.D.S. N°006-2011-IMARPE – Primera Convocatoria “Contratación de Bienes Adquisición de Material de Pesca”.
- A.D.S. N°007-2011-IMARPE – Primera Convocatoria “Contratación de bienes adquisición de equipos de cómputo”.
- A.D.P. N°003-2011-IMARPE – Primera Convocatoria “Contratación de bienes adquisición de equipos de laboratorio”.
- A.D.S. N°009-2011-IMARPE – Primera Convocatoria “Contratación de bienes adquisición de alimentos para el personal de IMARPE”.
- A.D.S. N°008-2011-IMARPE – Primera Convocatoria “Contratación del servicio de consulta y transmisión de información a través de mensajes de texto sms (telefonía móvil).”.
- A.D.P. N°004-2011-IMARPE – Primera Convocatoria “Contratación del servicio de seguridad y vigilancia en la Sede Central del IMARPE y Local de la Av. Argentina N°2245 – Callao”.
- A.D.S. N°010-2011-IMARPE – Primera Convocatoria “Contratación del servicio de mantenimiento de 03 cámaras frigoríficas de víveres del BIC Humboldt del IMARPE”. 100 %

7. Gestión Administrativa de la Oficina del 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 Organismo de Control Institucional (OCI) de IMARPE, habiéndose desarrollado entre otros, lo siguiente :

- Informe de Cumplimiento del Plan Anual de Control de IMARPE, correspondiente al período Enero – Diciembre 2010; el mismo que fue alcanzado en forma paralela a la Contraloría General de la República y a la Presidencia del Consejo Directivo del IMARPE, a través de los Oficios N°s 006 y 007-2011-OAI/IMP/PRODUCE de fecha 07.ENE.2011, respectivamente.
- Formulación del Proyecto del Plan Anual de Control 2011 de IMARPE; el mismo que fue alcanzado a la Contraloría General de la República mediante Oficio N°016-2011-OAI/IMP/PRODUCE de fecha 08.FEB.2011.
- Informe de Cumplimiento del Plan Anual de Control de IMARPE, correspondiente al período Enero – Junio 2011, el mismo que fue alcanzado en forma paralela a la Contraloría General de la República y a la Presidencia del Consejo Directivo del IMARPE a través de los Oficios N°s. 040 y 041-2011-OAI/IMP/PRODUCE de fecha 08.JUL.2011, respectivamente.
- Informe de Cumplimiento del Plan Anual de Control de IMARPE, correspondiente al período Enero – Setiembre 2011; el mismo que fue alcanzado en forma paralela a la Contraloría General de la República y a la Presidencia del Consejo Directivo del IMARPE, a través de los Oficios N°s 063 y 064-2011-OAI/IMP/PRODUCE de fechas 07.OCT.2011, respectivamente. 100 %

8. Atención de Encargos de la Contraloría General de la República

En cuanto al desarrollo de la Actividad de Control de Código N° 2-0068-2011-010 “Atención de Encargos de la Contraloría General de la República”, se debe precisar que durante el período 2011, se atendió mediante correos electrónicos varios requerimientos de información de ese Organismo Superior de Control; asimismo, se dio atención a la actividad de control no programada como sigue :

Mediante Informe N° 008-2011-OAI/IMP de fecha 17.JUN.2011, Informe Resultante de la Actividad de Control No Programada, se cumplió con el requerimiento de la Contraloría General de la República, sobre la verificación de la implementación del Libro de Reclamaciones por parte del IMARPE en cumplimiento del Decreto Supremo N° 042-2011-PCM. 100 %

9. Participación Comisión Especial Cautela

Con relación a la Labor de Control relacionada con la Participación en Comisión Especial de Cautela; se debe precisar que mediante Oficio N°CC-001-2011-PRODUCE/IMP de fecha 25.FEB.2011, se comunicó al Organismo Superior de Control la culminación de la Auditoría Financiera y Presupuestal del período 2009, a cargo de la Sociedad de Auditoría URIOL & ASOCIADOS S.C., habiéndose alcanzado el Informe de Evaluación de Cumplimiento Contractual 2009. Asimismo, mediante Oficio N°CC-002-2011-PRODUCE/IMP de fecha 23.MAY.2011, se dio cumplimiento al desarrollo de la segunda meta de esta actividad, comunicándose al Organismo Superior de Control la culminación de la Auditoría Financiera y Presupuestal del Ejercicio 2010 a cargo de la Sociedad de Auditoría Urios & Asociados S.C.; habiéndose alcanzado el Informe de Evaluación de Cumplimiento Contractual 2010. 100 %

10. Verificación del Cumplimiento de las Normas del SINADECI referidas a la atención y prevención de desastres.

Mediante Informe N° 007-2011-OAI/IMP de fecha 09.JUN.2011, Informe Resultante de la Actividad de Control N°2-0068-2011-012, se cumplió con el desarrollo de esta actividad de control, habiéndose alcanzado a la Presidencia del Consejo Directivo del IMARPE, los resultados de la verificación del cumplimiento de las normas del SINADECI referidas a la atención y prevención de desastres por parte del IMARPE. 100 %

11. Veedurías: Toma de Inventarios, activos, remate y baja de activos

Se realizaron las siguientes dos (02) Veedurías:

- Con Oficio N° 009-2011-OAI/IMP/PRODUCE de fecha 20.ENE.2011, se alcanzó a la Presidencia del Consejo Directivo de IMARPE, el Informe sobre Logros y Riesgos detectados en la Veeduría a la Toma de Inventario Físico de Existencias Valoradas de Almacén de la Sede Central de IMARPE, correspondiente al Ejercicio 2010.

- Con Oficio N° 014-2011-OAI/IMP/PRODUCE de fecha 01.FEB.2011, se alcanzó a la Presidencia del Consejo Directivo de IMARPE, el Informe sobre Logros y Riesgos detectados en la Veeduría a la Toma de Inventario de Bienes de Activo Fijo y Cuentas de Orden del IMARPE, correspondiente al Año Fiscal 2010. 100 %

12. Rendición de Cuentas de los Titulares.

Se verificó que mediante Oficio N°PCD-300-244-2010-PRODUCE/IMP de fecha 30.MAY.2011, el Presidente del Consejo Directivo de IMARPE remitió a la Gerencia de la Prevención de la Corrupción de la Contraloría General de la República, el Informe Anual correspondiente a su gestión realizada en el período febrero a diciembre 2010; el mismo que fue efectuado dentro del plazo establecido para su presentación. 100 %

13. Control Insumos Químicos controlados por la DINANDRO.

Mediante Informe N° 002-2011-OAI/IMP de fecha 28.FEB.2011, Informe Resultante de la Actividad de Control N°2-0068-2011-016, se cumplió con el desarrollo de esta actividad de control, habiéndose alcanzado a la Presidencia del Consejo Directivo del IMARPE, los resultados de la verificación del cumplimiento de las normas del SINADECI referidas a la atención y prevención de desastres por parte del IMARPE. 100 %

14. Control Físico de Combustible en los BIC's del IMARPE.

Mediante Informe N° 004-2011-OAI/IMP de fecha 31.MAR.2011, Informe Resultante de la Actividad de Control N°2-0068-2011-017, se cumplió con el desarrollo de esta actividad de control, habiéndose alcanzado a la Presidencia del Consejo Directivo del IMARPE, los resultados de la verificación de existencia del combustible en las embarcaciones científicas del IMARPE.

Asimismo, mediante Informe N°019-2011-OAI/IMP de fecha 29.DIC.2011 se remitió a la Presidencia del Consejo Directivo, los resultados de la segunda meta de esta actividad de control. 100 %

15. Veeduría: A la Ejecución Contractual.

Mediante Oficio N°070-2011-OAI/IMP/PRODUCE de fecha 19.OCT.2011, se cumplió con el desarrollo de la primera meta de esta actividad de control, habiéndose alcanzado a la Presidencia del Consejo Directivo del IMARPE, el Informe sobre Logros y Riesgos detectados en la Veeduría a la Ejecución del Contrato de Servicios N°019-2010-IMARPE "Contratación del Servicio de Seguridad y Vigilancia de la Sede Central y Local de la Av. Argentina N°2245 – Callao".

Asimismo, mediante Oficio N°095-2011-OAI/IMP/PRODUCE de fecha 19.DIC.2011, se cumplió con el desarrollo de la segunda meta de esta actividad de control, habiéndose alcanzado a la Presidencia del Consejo Directivo del IMARPE, el Informe sobre Logros y Riesgos detectados en la Veeduría a la Ejecución del Contrato de Servicios.N°004-2011-IMARPE "Servicio de Limpieza y Mantenimiento de la Sede Central y Local de la Av. Argentina N°2245". 100 %

16. Revisión de la Estructura de Control Interno en la Dirección de Investigaciones en Pesca y Desarrollo Tecnológico (Ley N°28716 Artículo 9°).

Mediante el Informe N° 018-2011-OAI/IMP de fecha 26.DIC.2011, Informe Resultante de la Actividad de Control N°2-0068-2011-019, se cumplió con alcanzar a la Presidencia del Consejo Directivo los resultados de la revisión de la estructura de control interno en la Dirección de Investigaciones en Pesca y Desarrollo Tecnológico. Asimismo, se remitió a Contraloría General de la República, mediante Oficio N°099-2011-OAI/IMP/PRODUCE de fecha 26.DIC.2011. 100 %

17. Verificación del Funcionamiento Administrativo y Operativo de los Laboratorios Costeros.

Mediante Informe N°006-2011-OAI/IMP de fecha 09.JUN.2011, Informe N°012 y 014-2011-OAI/IMP de fecha 08 y 11.AGO.2011, respectivamente, Informes Resultantes de la Actividad de Control N°2-0068-2011-020, se cumplió con el desarrollo de la primera, segunda y tercera meta de esta actividad de control, habiéndose alcanzado a la Presidencia del Consejo Directivo de IMARPE, los resultados correspondientes a la visita a los Laboratorios Costeros de Ilo, Chiclayo y Tumbes, respectivamente, y verificación de sus objetivos y metas previstos en el POI y PTI. 100 %

18. Verificación del Funcionamiento Administrativo del Local de IMARPE, ubicado en la Av. Argentina N° 2245 Callao.

Mediante el Informe N°011-2011-OAI/IMP de fecha 08.JUL.2011, Informe Resultante de la Actividad de Control N°2-0068-2011-021, se cumplió con alcanzar a la Presidencia del Consejo Directivo los resultados de la revisión de la estructura del control interno de las áreas técnicas y administrativas, ubicadas en el Local de la Av. Argentina N°2245 – Callao. 100 %

19. Exámenes Especiales - Varios.

De acuerdo a la programación del Plan Anual de Control de IMARPE, se ha registrado la culminación del Informe N° 001-2011-0068 "Examen Especial - Evaluación de los Fondos Otorgados por Encargo al Personal de IMARPE"; el mismo que fue alcanzado en forma paralela a la Presidencia del Consejo Directivo y a la Contraloría General de la República a través de los Oficios N°059 y 060-2011-OAI/IMP/PRODUCE de fecha 30.SET.2011, respectivamente.

Asimismo, se ha registrado la culminación del Informe N° 002-2011-0068 "Examen Especial - Evaluación del Proceso de Adquisición de Bienes y Servicios, así como su Ejecución Contractual", el mismo que fue alcanzado en forma paralela a la Contraloría General de la República y a la Presidencia del Consejo Directivo a través de los Oficios N°091 y 092-2011-OAI/IMP/PRODUCE, ambos de fecha 16.DIC.2011, respectivamente. 100 %

OBJETIVO N° 22 DIRECCION DE LA GESTION INSTITUCIONAL

Oficina de Asuntos Internacionales

95 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. ASESORAR LA CONCERTACIÓN Y FORMULACIÓN DE CONVENIOS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE INTERÉS INSTITUCIONAL

+ ADDENDA N° 1 AL CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL FONDO DE COOPERACIÓN HISPANO-PERUANO (FONCHIP) Y EL IMARPE (27.11.2009 – 31.12.2010)

Objetivo: Ampliar el plazo de vigencia establecido en la Cláusula Séptima del referido Convenio hasta el 30 de junio de 2011, en virtud a la reprogramación de las actividades previstas al ámbito del PROGRAMA DE APOYO A LA PESCA ARTESANAL, LA ACUICULTURA Y EL MANEJO SOSTENIBLE DEL AMBIENTE - PROPESCA -MONITOREO BIOLÓGICO DEL LAGO TITICACA.

ADDENDA N° 02 AL CONVENIO ESPECIFICO IMARPE-FONCHIP/ESPAÑA. 30.06.11--31.08.11. Acuerdo del Consejo Directivo N° 034-2011-CD/O del 18.07.2011.

Objetivo: Ampliar el plazo de vigencia establecido en la Cláusula Séptima del Convenio hasta el 31.08.2011.

+ MODIFICACIÓN N° MO1 AL SUBCONTRATO UCAR N° Z10-85064, EN UNIVERSITY CORPORATION FOR ATMOSPHERIC RESEARCH-UCAR Y EL IMARPE. 23.09.2010 - 31.12.2010.

Objetivo: Extender el plazo de ejecución del mismo hasta el 30 de abril 2011. Realizar el análisis cuantitativo de muestras de fitoplancton y zooplancton y digitar datos de los análisis respectivos.

+ CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCONA E IMARPE. (18.05.2011)

Objetivo: Elaborar el Plan de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (PMER) y el Estudio Socio Económico (ESEC) requeridos para el desarrollo de experiencias de repoblamiento por la COPMAR, en el ámbito del Programa Piloto Demostrativo.

+ CONVENIO MARCO DE COOPERACION CIENTIFICA, TECNICA PESQUERA ENTRE LA ASOCIACION AREAS COSTERAS Y RECURSOS MARINOS –ACOREMA Y EL IMARPE. (24.05.2011)

Objetivo: Promover el desarrollo de actividades nacionales en las áreas de investigación, protección, conservación y otras actividades relacionadas, con el propósito de mejorar el estado de conservación de las tortugas marinas en aguas peruanas.

+ CONVENIO DE IMPLEMENTACION ENTRE LA UNIDAD DE COOPERACION DE PRESTAMOS SECTORIALES DEL MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS – MEF Y EL IMARPE (11.02.2011)

Objetivo: Implementación para el financiamiento de actividades por un monto estimado de US \$ 50,000 (cincuenta mil y 00/100 Dólares Americanos), IMARPE en calidad de Subejecutor de la Componente 2: Desarrollo de actividades para reducción de vulnerabilidad del Estado del Perú ante desastres; Subcomponente 2.2.: Identificación de riesgo.

Referencia: Carta de Convenio entre el Gobierno del Perú y el Banco Interamericano de Desarrollo –BID, correspondiente a la Cooperación Técnica No Reembolsable ATN/OC 12295-PE "Apoyo a la Implementación del Programa de Reducción de Vulnerabilidad del Estado del Perú ante Desastres".

+ ACUERDO DE ENTENDIMIENTO ENTRE THE NATURE CONSERVANCY (TNC) Y EL IMARPE. Acuerdo del Consejo Directivo N° 049-2011-CD/O del 18.08.2011.

Objetivo: Formalizar una colaboración mutua, a fin de establecer e implementar acciones de apoyo en temas de investigación, el fortalecimiento de ambas instituciones y la promoción de la conservación de la diversidad biológica y los ecosistemas marinos y marino-costeros, así como el uso sostenible de los recursos hidrobiológicos en el dominio marítimo

MEMORANDUM ESPECIFICO DE COOPERACION INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL IMARPE Y LA AGENCIA DE PESCA DEL JAPON. 14 Noviembre 2011

Objetivo: Determinar el estado actual y el comportamiento del recurso "calamar gigante" o "pota", con énfasis en aspectos reproductivos, tróficos y migración, así como las interrelaciones con el ambiente marino durante el período de estudio, así como realizar una comparación con el estado del recurso durante el período "La Niña 2010", a través de un crucero de investigación en el mar jurisdiccional del Perú y zona adyacente

CONVENIO DE COLABORACION DE INVESTIGACION Y FORMACION DE APOYO A LA CATEDRA PROSUR. 14.09.2011

Objetivo: Desarrollo de actividades capacitación y entrenamiento del staff científico involucrado, así como la realización conjunta de actividades de investigación.

CONVENIO MARCO DE COOPERACION CIENTIFICA, TECNOLOGICA Y EDUCACIONAL ENTRE EL INSTITUTO DE MATEMATICA Y CIENCIAS AFINES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA –IMCA-UNI Y EL IMARPE. 30.11.2011

Objetivo: Continuar la cooperación para el desarrollo de la ciencia básica como ciencia aplicada, con metas en investigación matemática e informática, para obtener un mayor conocimiento fundamental del manejo sostenible de los recursos pesqueros, y beneficiar a la sociedad en el futuro.

+ MEMORANDUM DE ENTENDIMIENTO (MDE) ENTRE EL IMARPE Y EL CENTRO DE PESQUERÍA DE LA UNIVERSIDAD COLUMBIA BRITÁNICA (UBC), VANCOUVER, CANADÁ

Objetivo: Para la elaboración del tercer libro sobre la anchoveta peruana y su ecosistema de afloramiento. El producto final de este libro será la construcción de un modelo multiespecífico o ecosistémico que servirá como base para el manejo de la anchoveta peruana y su ecosistema.

+ CONVENIO DE COLABORACION INTERINSTITUCIONAL ENTRE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU Y EL IMARPE

Objetivo: Orientada al conocimiento e investigación de la biodata histórica de las principales especies de aves guaneras de la costa peruana, a través de la catalogación, ordenamiento y procesamiento del archivo documental de la desaparecida Compañía Administradora del Guano, actualmente al cuidado de IMARPE.

+ CONVENIO MARCO DE COOPERACION CIENTÍFICA-TECNICA Y ACADEMICA ENTRE EL IMARPE Y LA UNIVERSIDAD NACIONAL “JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN-FAC. INGENIERIA PESQUERA/HUACHO

Objetivo: Renovar el plazo de ejecución del citado convenio marco, vigente entre el 01.09.2006 y el 01.09.2011.

+ CONVENIO MARCO DE COOPERACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA Y ACADEMICA ENTRE EL IMARPE Y LA UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA (UPCH)

Objetivo: Desarrollar en forma conjunta actividades de investigación científica y tecnológica en áreas de interés común, así como llevar acciones de capacitación y difusión en beneficio de ambas instituciones y de la comunidad científica en general.

2. ASESORAR Y GESTIONAR LA REPRESENTACIÓN DEL IMARPE EN FOROS INTERNACIONALES

Participación institucional en 15 eventos de carácter técnico-científico.

- Reuniones de coordinación intersectorial convocadas por el Comisario General de EXPO YEOSU COREA 2012, Ministro Alberto Massa los días 12 y 26 de enero y 25 de febrero 2011, respectivamente, en Cancillería.
- Reunión sobre Presentación del Diagnóstico del Desempeño de Instituciones Públicas. CONCYTEC, 11.02.2011
- II Taller de Entrenamiento KORDI-LAR sobre Ciencias y Biotecnología Marina. Hotel “Sol de Oro”, Miraflores, 14-16 Febrero 2011.
- Reunión de coordinación para la presentación de ofertas y demandas de cooperación ante la VII Reunión de la Comisión Mixta de Cooperación Técnica Científica Perú-Colombia (Bogotá, mayo 2011), convocada por la Agencia Peruana de Cooperación Internacional (APCI). APCI, 22.02.2011.
- Reuniones de coordinación con Delegación Finlandia, encabezada por su Ministro de Comercio Exterior y Desarrollo. Lima, 07 y 08 de marzo de 2011.
- Taller de Diagnóstico sobre la Situación Actual del recurso “Jurel”. FOPCA, UNFV, 21-25 de Marzo de 2011. - II Taller sobre el Recurso “Jurel”, UNFV, 25-27 Mayo 2011.
- Miembro de contraparte Peruana ante visita de Delegación Oficial del Ecuador, interesada en prácticas de pesca de merluza. Piura y Paíta, 04-05 abril 2011.
- Conferencista en la Conferencia “GUENA”, Escuela Superior de Guerra Naval. Miércoles 26 y viernes 28 de Agosto 2011.
- A solicitud del MLTM/Corea, en la reunión con la Dra. Kyung-Kim, señor Jong Dae, III Secretario y Dr. Gilbert Perea, Asesor Legal de la Embajada de Corea, para efectuar coordinaciones sobre la implementación del MOU MLTM/Corea-PRODUCE/Perú.
- XXII Reunión de Administradores de los Programas Antárticos Latinoamericanos (RAPAL). Lunes 03 al Jueves 06 de octubre de 2011.
- **“CURSO SOBRE SERVIDORES DE MAPAS Y VISORES CARTOGRÁFICOS PARA EL DESARROLLO DE ATLAS”.** Convocado por la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), en el marco de las actividades contempladas en el Proyecto CPPS/COI/Flanders “SPINCAM”.
- Reuniones de Coordinación con la Dirección de Asuntos Antárticos del Ministerio de Relaciones Exteriores, para tratar temas relativos a la preparación de la Campaña ANTAR XX. 08.04.2011, 17.06.2011.
- Taller Temático “La Pesca”, para la implementación de propuesta de Museo de Ciencia y Tecnología. Sede OEI, 14.04.2011- 27.04.2011.
- **“II TALLER DE CAPACITACIÓN EN RECURSOS MARINOS VIVOS Y BIOTECNOLOGÍA”.** KORDI-LAR. Hotel Sol de Oro, Lima – Perú, 14 – 16 de Febrero 2011. Tuvo como objetivo principal fortalecer las capacidades en temas de recursos marinos vivos y biotecnología, y promover la cooperación entre la República de Corea y Latinoamérica
- **“TALLER SOBRE EDAD Y CRECIMIENTO DEL JUREL”-** Chilean Jack Mackerel Otolith Interpretation and Aging Workshop. Callao, Perú, 4-13 Julio 2011.

- **TALLER DE INTRODUCCION AL PROYECTO GEF-UNDP-IMARPE:** “Hacia un manejo con enfoque ecosistémico del Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt”. Primera Reunión del Comité Intersectorial Nacional (CIN). IMARPE, 08 de Agosto de 2011.
- **PRIMER TALLER DE TRABAJO DEL COMITÉ INTERSECTORIAL NACIONAL (CIN) DEL PROYECTO GEF-UNDP-IMARPE.** IMARPE, miércoles 28 de Setiembre de 2011
- Taller inicio del Proyecto “**Hacia un manejo con enfoque ecosistémico del Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt**” GEF / PNUD / ONUDI / IMARPE – PERU / IFOP – CHILE 17 noviembre
- XXII Reunión de Administradores de los Programas Antárticos Latinoamericanos (RAPAL). RREE, 03-06 Octubre de 2011.
- “XXIII Reunión del Comité Científico Regional del Programa del Estudio Regional del Fenómeno el Niño en el Pacífico Sudeste– ERFEN”. DIHIDRONAV, 29 Noviembre-02 Diciembre 2011.

OBJETIVO N°23	ASESORAMIENTO DE NATURALEZA JURIDICA
----------------------	---

OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE (%)
Asesoramiento Legal y Jurídico a la Alta Dirección	100 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. OPINAR EN MATERIA CONTRACTUAL, SEGÚN REQUERIMIENTOS DE LAS UNIDADES ORGÁNICAS DEL IMARPE.

Ha brindado asesoramiento en materia contractual, de acuerdo a lo solicitado por la Alta Dirección, en los contratos suscritos con personas naturales y jurídicas, para la adquisición de bienes, contratación de servicios y ejecución de obras, de conformidad a lo dispuesto en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento. Asimismo, se ha procedido a la visación de los contratos por locación de servicios, contratos administrativos de servicios, adquisición de bienes y ejecución de obras que suscribe la entidad, habiéndolo coordinado con la Unidad de Logística e Infraestructura y la Unidad de Personal.

2. EMITIR DICTÁMENES JURÍDICO LEGALES SOBRE ASPECTOS INHERENTES A LA INSTITUCIÓN.-

La Asesoría Jurídica ha emitido pronunciamiento respecto a las consultas que la Alta Dirección, así como las distintas áreas de la entidad le han formulado durante el Año 2011.

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 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 de Asesoría Jurídica. En tal sentido durante el Año 2011, 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 y la Oficina de Administración.

4. FORMULAR PROYECTOS DE CONVENIOS ENTRE LA INSTITUCIÓN Y LAS DIVERSAS ENTIDADES NACIONALES E INTERNACIONALES Y LLEVAR UN INVENTARIO CORRELATIVO DE ELLOS.-

Durante el Año 2011, se ha suscrito seis (06) Convenios/Acuerdos de Investigación con entidades extranjeras de acuerdo al siguiente detalle:

1. Acuerdo entre el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
2. Acuerdo entre The Nature Conservancy –TNC y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE
3. Nueva versión de Memorándum de Especifico de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto del Mar del Perú –IMARPE y la Agencia de Pesca del Japón.
4. Memorándum de Entendimiento para la implementación del Proyecto “Red de Información y Datos del Pacífico Sur para el Apoyo a la Gestión Integrada del Área Costera- SPINCAM”.
5. Nueva Versión del Convenio de Colaboración, Investigación y Formación entre el Institut de Recherche pour le Developpemet –IRD y otros con el Instituto del Mar del Perú-IMARPE.
6. Memorándum de Entendimiento (MdE) entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y el Centro de Pesquería de la Universidad Columbia Británica (UBC).

Asimismo, se ha suscrito quince (15) Convenios/Acuerdos de Investigación con entidades nacionales, de acuerdo al siguiente detalle:

1. Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto del Mar del Perú y el Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero – FONDEPES.
2. Adenda N° 1 del Convenio de Cooperación Hispano Peruano – FONCHIP y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE para incrementar los conocimientos de la Ecología del Lago Titicaca.
3. Convenio de Implementación entre la Unidad de Cooperación de Préstamos Sectoriales del Ministerio de Economía y Finanzas –MEF y el Instituto del Mar del Perú (IMARPE).
4. Tercera Adenda al Contrato de Adjudicación de RNR para la ejecución del proyecto: “Determinación de la Biomasa Microalgal potencialmente acumuladora de lípidos para la obtención de combustible”.
5. Ejecución del Proyecto: “Determinación de la Biomasa Microalgal potencialmente acumuladora de Lípidos para la obtención de combustible” – Contrato N° 025-FINCYT-PIBAT-2007.
6. Convenio Marco de Cooperación Científica, Técnica y Pesquera entre la Asociación Áreas Costeras y Recursos Marinos (ACOREMA) y el Instituto del Mar del Perú.
7. Convenio Marco de Cooperación Mutua entre la Universidad del Pacífico –UP y el Instituto del Mar del Perú
8. Cuarta Adenda al Contrato de Adjudicación de RNR para la Ejecución del Proyecto: “Determinación de la Biomasa Microalgal Potencialmente Acumuladora de Lípidos para la Obtención de Combustible”, Contrato N° 025-FINCYT-PIBAT-2007.
9. Convenio Marco de Cooperación Científica, Tecnológica y Educacional entre el Instituto del Matemáticas y Ciencias Afines de la Universidad Nacional de Ingeniería –IMCA-UNI y el Instituto del Mar del Perú -IMARPE.
10. Convenio Especifico de Cooperación Interinstitucional entre el Gobierno de Arequipa y el Instituto del Mar del Perú –IMARPE, para la Ejecución e Implementación del Proyecto: “Recuperación poblacional del recurso Macha en el Litoral de la Región Arequipa”.
11. Convenio Marco de Cooperación Científica, Tecnológica y Académica entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y la Universidad Peruana Cayetano Heredia – UPCH.
12. Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto del Mar del Perú –IMARPE y la Municipalidad de Samanco.
13. Adenda al Convenio Marco de Cooperación Científica, Técnica y Académica entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y la Universidad José Faustino Sánchez Carrión –Facultad de Ingeniería Pesquera –Huacho.
14. Segunda Adenda al Contrato de Adjudicación de RNR para la Ejecución del Proyecto: “Producción de Semilla del Lenguado *paralichthys adspersus* en Cautiverio: I Mejoramiento de Calidad y Cantidad de Desoves”.
15. Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Universidad Nacional Agraria La Molina y el Instituto del Mar del Perú -IMARPE

5. PATROCINAR A LA INSTITUCIÓN EN LOS PROCESOS JUDICIALES

Durante el Año 2011 se ha patrocinado al IMARPE en los procesos judiciales en materia civil, laboral y penal en los que interviene.

6. ELABORAR LA AGENDA Y ACTAS DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO.

En coordinación con la Dirección Ejecutiva, durante el Año 2011, la Oficina de Asesoría Jurídica, ha elaborado las agendas y actas correspondientes a las 15 (quince) sesiones ordinarias y 02 (dos) sesiones extraordinarias del Consejo Directivo.

7. SUSCRIBIR LAS CERTIFICACIONES, LLEVAR LA NUMERACION, REGISTRO, PUBLICACION, DISTRIBUCION Y CUSTODIA DE LOS ACUERDOS DE CONSEJO DIRECTIVO Y REMITIRLAS A LA DIRECCIÓN EJECUTIVA PARA SU EJECUCIÓN POSTERIOR:

Suscrito las Certificaciones de los Acuerdos N° 001 al N°090 adoptados por el Consejo Directivo; llevar la numeración, registro, publicación, distribución y custodia adoptados del 05.01.11 al 29.12.11 y luego remitirlas a la Dirección Ejecutiva para la ejecución correspondiente.

OBJETIVO N°24 ACCIONES DE PLANEAMIENTO

OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE (%)
Acciones de Planeamiento	90 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

PRESUPUESTO:

- Se presento la evaluación anual del Presupuesto 2010 – mayo/agosto
- Programación de compromiso anual (PCA) mensualizado del 2011.
- Se desarrolló acciones de control y verificación de la ejecución de ingresos y egresos, de acuerdo a las disposiciones de racionalidad y austeridad 2011
- Reprogramación del Presupuesto 2011 de acuerdo a las nuevas políticas de inclusión social y seguridad alimentaria, con énfasis en el desarrollo de la Pesca Artesanal.
- Preparación de Resoluciones Directorales de Notas Modificatorias, Créditos suplementarios, dirigidos a los organismos competentes (Congreso, MEF, Contraloría y Contabilidad Pública de la Nación).
- Formulación y programación de Presupuesto 2012
- Evaluación del presupuesto al I semestre (MEF, Congreso, Contraloría)
- Presupuesto Institucional 2012 (Congreso)

Opinión de Proyectos y Convenios:

- Convenio entre el Instituto de Investigaciones Científicas Pesqueras, y Oceanográficas de la Federación Rusa, VNIRO y el Instituto del Mar del Perú, IMARPE.
- Adenda al Convenio Especifico de Cooperación Interinstitucional 2009-2010 entre el Fondo de Cooperación Hispano Peruano – FONCHI de España y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
- Convenio de Implementación entre la Unidad de Cooperación de Prestamos Sectoriales del Ministerio de Economía y Finanzas de Perú y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
- Convenio Marco de Cooperación Científica Técnica y Pesquera entre la Asociación Aéreas Costeras y Recursos Marinos y el Instituto del Mar del Perú –IMARPE.
- Tercera Adenda al Contrato de Adjudicación de RNR para la ejecución del Proyecto “Determinación de la biomasa microalgal potencialmente acumuladora de lípidos para la obtención de combustibles (Contrato N° 025 – FINCyT – PIBAT – 2007)”
- Convenio Marco de Cooperación entre la Universidad del Pacífico y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
- Cuarta Adenda Contrato de Adjudicación de RNR para la ejecución del Proyecto: “RNR para la ejecución del Proyecto “Determinación de la biomasa microalgal potencialmente acumuladora de lípidos para la obtención de combustibles (Contrato N° 025 – FINCyT –PIBAT – 2007).
- Acuerdo de Entendimiento entre The Nature Conservancy de los Estados Unidos de América y el Instituto del Mar del Perú.
- Opinión Técnica sobre el Proyecto de Convenio Marco de Cooperación Científica entre UCAR y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
- Opinión Técnica sobre el Convenio Marco de Colaboración Interinstitucional entre la Escuela Nacional de de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau” ENAMM y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
- Opinión Técnica sobre el Proyecto de Convenio entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y el Instituto Peruano de Energía Nuclear –IPEN – IMARPE.
- Opinión Técnica sobre el Convenio de Cooperación Pesquera entre el Perú y Bolivia– IMARPE
- Opinión Técnica sobre el Memorándum Especifico de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y la Agencia de Pesca del Japón – IMARPE
- Opinión Técnica sobre el Proyecto de Convenio Especifico de Colaboración Científica y Técnica entre la Base Naval del Callao y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
- Opinión Técnica respecto al Proyecto de Convenio de Colaboración de Investigación y Formación de Apoyo a la Cátedra PROSUR del que formará parte el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
- Opinión Técnica respecto al Addendum al Memorándum de Entendimiento Proyecto: red de información y datos del pacifico sur para el apoyo a la gestión integrada del área costera (SPINCAM).
- Opinión Técnica respecto al proyecto de Convenio entre la Universidad de Exeter, Centre for Ecology and Conservation, Reino Unido y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE, para el desarrollo del Proyecto de Investigación: “Iniciativa Darwin para la Promoción de la Pesca Artesanal Sostenible en el Perú”.
- Opinión Técnica sobre el Proyecto de Convenio Especifico de Cooperación Científico Académico entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y la Universidad Nacional del Callao UNAC.
- Opinión Técnica respecto al proyecto de Convenio Marco de Cooperación Científica, Tecnológica y Educacional entre el Instituto de Matemática y Ciencias Afines de la Universidad Nacional de Ingeniería IMCA-UNI y el Instituto del Mar del Perú”.
- Opinión Técnica sobre el Convenio de Colaboración, Investigación y Formación de Apoyo a la Catedra PROSUR, entre el IRD, el Instituto del Mar del Perú – IMARPE, LA Universidad de Orléans y el Centre National de la Recherche Scientifique

- Opinión Técnica respecto al Memorandum específico de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y la Agencia de Pesca de Japón
- Opinión Técnica sobre Convenio Marco de Cooperación Científica Tecnológica y Educacional entre el Instituto de Matemática y Ciencias afines de la Universidad Nacional de Ingeniería y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE
- Se formuló 62 Resoluciones Directorales DE, autoritativas de viaje al extranjero en Comisión de Servicio y/o disponiendo se otorguen facilidades al personal de IMARPE para su participación en diversos eventos de carácter científico de importancia institucional y sectorial, coordinando su emisión e ejecución.

PLANES, ORGANIZACIÓN Y METODOS:

- Formulación y consolidación del POI – PTI del 2011.
- Formulación y consolidación del POI – PTI del 2012
- Evaluación del POI-PTI al I, II, III y IV trimestre y Ejecutivo al I y II sem (científica/administrativa)
- Participación en la elaboración de Matrices de Competencia y Funciones en materias de Pesquería
- Elaboración de la información para el proceso de Transferencia 2006-2011 Produce
- Evaluación del PESEM 2011-2015 al I y II semestre 2011
- Evaluación al I y II semestre de las Políticas Nacionales de cumplimiento D.S. N° 027
- Elaboración de la Rendición de Cuentas del Titular Saliente- Contraloría General de la República.
- Formulación de un Plan de Desarrollo de los Recursos Humanos del IMARPE - Quinquenal
- Adecuación del documento técnico Reglamento de Organización y Funciones - ROF
- Elaboración de Resolución Directoral N° DE-022- 2011 que modifica la Directiva N° DE-2007 “Formulación, aprobación ejecución, control y evaluación de convenios de cooperación técnica”.
- Elaboración de la Resolución Directoral N° DE- 036-2011 que designa a los funcionarios responsables de brindar información que posea o produzca el IMARPE, modificando la Resolución Directoral N° DE -162-2009.
- Elaboración de la Resolución Directoral N° DE -051 -2011 que aprueba el Plan Operativo Informático 2011 del IMARPE.
- Elaboración de Informes Técnicos varios relativos al sistema de racionalización, políticas nacionales, simplificación administrativa, presupuesto, entre otras tareas.
- Revisión y validación del flujo de los procesos de gestión que se realizan en IMARPE
- Resolución Directotal N° DE - 22- 2011, que modifica la Directiva N° DE- 003-2007 “Formalización, aprobación ejecución, control y evaluación de convenios de cooperación técnica”
- Resolución Directotal N° DE - 51 - 2011, que aprueba el Plan Operativo informatico
- Resolución Directoral N° DE -183- 2011, que designa a los responsables del procesamiento de la información a publicarse en el Portal de Transparencia Institucional
- Opinión Técnica sobre responsabilidades asignadas al CAP N° 002 aprobado.
- Opinión Técnica sobre aplicación de lo dispuesto en la Ley N° 28518, Ley sobre modalidades formativas laborales.
- Proyecto de Directiva de normas generales para el uso, custodia, traslado y control de los bienes del IMARPE.
- Modificación de la Directiva 003-2007 “Normas y procedimientos para la formulación, negociación, aprobación, suscripción, ejecución y renovación de convenios del IMARPE”.
- Proyecto de Normas de control interno para el IMARPE.
- Conformación del equipo de mejora continua (EMC) para revisión y simplificación de procedimientos administrativos y servicios prestados en exclusividad en el marco del Plan Nacional de Simplificación Administrativa – PCM.

PROYECTOS:

- Se participó en la reunión de Revisión de Cartera Préstamos Externos, concertados y por Concertar.
- Capacitación en el Ministerio de PRODUCE “Proyectos de Inversión Pública”.
- Se presento el PMIP 2012 – 2014.
- Se continua con la elaborando el Perfil del “CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DE LABORATORIOS CIENTÍFICOS DEL INSTITUTO DEL MAR DEL PERU SEDE CENTRAL – CHUCUITO – CALLAO - CALLAO”, teniendo como objetivo el “Fortalecer y construir laboratorios científicos en la sede central del IMARPE par la investigación científica pesquera.”
- Se ha participado en el Concurso Público N° 001-2011-IMP “Contratación de Seguros Patrimoniales y Personales 11/4 – 20/5.
- Reunión con el GORE Callao, Presupuesto Participativo 2012, IMARPE participa en la Gestión Ambiental.
- Se esta en continua coordinación con los Laboratorios Costeros para el apoyo en la elaboración de los Proyectos de Inversión Pública.

OBJETIVO Nº 25 ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS HUMANOS, FINANCIEROS Y LOGISTICOS

OBJETIVOS	Porcentaje de Avance (%)
Administración de Recursos Humanos	94 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

RECURSOS HUMANOS

- Se está incorporando la data de los Legajos Personales dando cumplimiento a la Directiva N° DE-002-2008-IMARPE "Administración, Organización, Actualización y Seguridad de los Legajos Personales de los trabajadores del IMARPE" para su registro en el Módulo de Personal –Integrix.
- Se cumple con el pago de las remuneraciones mensuales y la elaboración de planillas.
- Se cumple con el Programa de Atención Médico Familiar

UNIDAD DE CONTABILIDAD

PRESUPUESTO:

Elaboración de información presupuestal para la Cuenta General de la República.

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 Órdenes de Compras, Órdenes de Servicios, Planillas de Remuneraciones, Planillas de Pensiones, Planillas de Dietas, Resoluciones Directorales, Encargos, Viáticos y Otros.

Elaboración de Informes de Gestión Presupuestal.

- Elaboración mensual de documentos informando a la Dirección de la Unidad de Contabilidad la Ejecución de Compromisos por las Fuentes de Financiamiento de Recursos Ordinarios, Recursos Directamente Recaudados, Donaciones y Transferencias y Recursos por Operaciones Oficiales de Crédito, las Anulaciones, Rebajas de Ordenes de Compras, Ordenes de Servicios, Encargos, Viáticos y otros.
- Elaboración de Compromisos Anuales de acuerdo a las diferentes Fuentes de Financiamiento.
- Elaboración de las Notas de Modificación Presupuestal.
- Elaboración de Informes sobre Gastos de Publicidad Estatal Trimestral.
- Elaboración de compromisos de acuerdo a la Certificación Presupuestal

FISCALIZACION:

- 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.

INTEGRACION:

Cierre Contable Ejercicio 2010
 Información Financiera y Presupuestaria Mensual y Trimestral
 Registro de Información Administrativa y Contable en el SIAF-SP
 Arqueos Sorpresivos en la Sede Central y Laboratorios Costeros y Continental
 Compromisos Pendiente de Documentación Sustentatoria
 Elaboración de la Información para la Declaración Jurada PDT-621
 Presentación de la Información de las Operaciones con Terceros DAOT
 Elaboración del Certificado de Retenciones
 Presentación de la Información de Adquisiciones de bienes y servicios (COA-Estado) a la SUNAT
 Conciliaciones Bancarias
 Conciliaciones Bienes de Activo Fijo (Patrimoniales)
 Conciliaciones Kardex Físico Valorizado

UNIDAD DE TESORERIA

- **Registro de Información en el Sistema Integrado de Administración Financiera – SIAF-SP.**
 Se vienen efectuando en forma permanente las fases de giro y pago.

- **Registro de Captaciones de Recursos Directamente Recaudados (RDR)**

Recursos Directamente Recaudados - 2011	
Enero	566 202.88
Febrero	153 381.31
Marzo	442 677.36
Abril	209,897.72
Mayo	93,955.94
Junio	56,301.72
Julio	70 414.85
Agosto	67 403.06
Setiembre	116 545.69
Octubre	110 028.70
Noviembre	54 571.39
Diciembre	49 074.39

- **Emisión de Comprobantes de Pago**

Se efectúa en forma permanente, así tenemos que por toda Fuente de Financiamiento se han emitido 7591: enero (524), febrero (294), marzo (633), abril (459), Mayo (646) y junio (604), julio (654), agosto (611), setiembre (745), octubre (619), noviembre (835), diciembre (967).

- **Registro en Libros Bancos y Fondos para Pagos en Efectivo**

Tenemos once (11) Cuentas Corrientes Bancarias Operativas, teniendo cada una de ellas su Libro de Bancos

- **Control de las Retenciones y Pago de Tributos**

Los tributos sujetos a control son los siguientes: Impuesto a la Renta 4ª Categoría (S/. 148 736.00), Sistema Nacional de Pensiones (S/. 186 008.00), EsSalud Vida (S/. 6 875.00), Es Salud Seguro Regular Trabajador (S/. 976 607.00), Es Salud Seguro Regular Pensionistas (S/. 48 530.00), Impuesto a la Renta 5ª Categoría (S/.506 084.00.00), Régimen de Retenciones 6% I.G.V (S/. 362 947.00).

La retención de dichos tributos es procesada a través del Programa de Declaración Telemática – PDT, efectuándose la presentación y pago en la Oficina de SUNAT.

- **Registro, Control y Análisis del Libro Registro de Ventas**

Esta Unidad efectúa el registro, control y análisis del Libro Registro de Ventas y la presentación de la Declaración Jurada Mensual de las Ventas ante la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria – SUNAT. Las ventas son las siguientes:

Ventas - 2011		
	Base imponible	IGV 19%
Enero	47 318.37	8 990.57
Febrero	122 180.77	23 214.39
Marzo	170 949.01	30 770.76
Abril	67,288.11	12,111.85
Mayo	79,623.68	14,332.26
Junio	47,713.31	8,588.41
Julio	60 034.58	10 806.22
Agosto	48 959.74	8 812.70
Setiembre	98 767.59	17 778.10
Octubre	40 978.58	7 376.04
Noviembre	44 885.32	8 079.41
Diciembre	231 275.74	41 629.57

- **Control del Gasto (Tesoro Público)**

Se lleva a cabo en forma permanente, previa al giro, se revisa la documentación sustentatoria si responde al Reglamento de Comprobantes de Pago – SUNAT etc., custodia y control de Cartas Fianzas y Pólizas de caución por adelantos otorgados a Contratistas y/o Proveedores.

- **Control del Movimiento de los Fondos de las Sub-Cuentas del Tesoro Público y Cuentas Corrientes Ordinarias**
Mensualmente se efectúa el control del movimiento de fondos en base a la información procesada en el Módulo del SIAF-SP conformada por los Libros Bancos y los Extractos Bancarios correspondientes de la Sub-Cuenta del Tesoro Público y de las Cuentas Corrientes Bancarias.
- **Depósitos en las Cuentas Corrientes, Cheques y/o Efectivo, procedentes de diversas Fuentes de Financiamiento Nacional y/o Extranjera.**
La Unidad de Tesorería dentro de las 24 horas de recibido el efectivo y/o cheque lo deposita en su respectiva Cuenta Corriente Bancarias.
- **Emisión de Recibos de Ingreso**
Durante el I SEMESTRE del 2011, se han emitido 1 394 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). enero (86), febrero (94), marzo (111), abril (102), mayo (147) y junio (117), Julio (101), agosto (115), setiembre (116), octubre (90), noviembre (144), diciembre (171)..
- **Pago de Bienes y Servicios**
Los pagos a Proveedores y Contratistas se efectúan mediante el abono en las cuentas de los proveedores dispuesto en la Directiva de Tesorería 2007.
En lo que respecta al pago de remuneraciones y pensiones se realiza de acuerdo al Cronograma de Pagos que se publica en el diario oficial "El Peruano"; a través del abono en cuenta corriente utilizando el Sistema Tele crédito Infoxpress.

Así mismo, el pago del Personal bajo la modalidad de Locación de Servicios y de Contrato Administrativo de Servicios, se efectúa después de haber pagado al personal activo por abono en cuenta corriente a través del Sistema Tele crédito Infoxpress.
El pago por concepto de Dietas al Consejo Directivo es por cada sesión realizada mediante transferencia bancaria.
- **Reversiones al Tesoro Público**
Se efectúan permanentemente de acuerdo a los menores gastos, generalmente en efectivo, por parte de las personas que obtuvieron fondos por Encargos para la ejecución de sus actividades de investigación.
- **Trámite de Documentos Cancelados**
Los Comprobantes de Pago cancelados - 7591 son remitidos junto con su documentación sustentatoria a la Unidad de Contabilidad para su custodia.
- **Rendiciones del Fondo para Pagos en Efectivo**
Con Resolución Directoral N° DOA-003-2010 del 12.01.2011 se aprobó la apertura del Fondo para Pagos en Efectivo por S/. 55,000.00 (CINCUENTICINCO MIL CON 00/100 NUEVOS SOLES), designándose a la señora HAYDEE MARIA CRUZ SAENZ APARI, como encargada de su manejo, posteriormente mediante Resolución Directoral N° DOA-054-2011, el FPPE, que con S/. 40,000.00, en forma definitiva.
Al 29 de diciembre del 2011 se ha efectuado la reposición del Fondo para Pagos en Efectivo de acuerdo al siguiente detalle: enero enero (0 rendición), febrero (0 rendición), marzo (01 rendición, S/. 22 694.92), abril (1 rendición, S/. 21 673.11), mayo (2 rendición, S/. 40 009.78), junio (1 rendición, S/. 21 560.36), julio (1 rendición, S/. 17 165.55), agosto (1 rendición, S/. 21 612.36), setiembre (1 rendición, S/. 18 845.24), octubre (1 rendición, S/. 18 612.25), noviembre (1 rendición, S/. 16 390.28), diciembre (2 rendición, S/. 31 037.26).

UNIDAD DE LOGISTICA E INFRAESTRUCTURA

❖ ÁREA DE PROGRAMACIÓN E INFORMACIÓN:

- Elaboración y modificación del Plan Anual 2011, durante este trimestre el PAC 2011 ha sido modificado en siete (07) versiones, conformando un total de 22 procesos de selección incluido y 60 proceso de selección excluido.
- Registro de procesos de selección al SEACE-OSCE. Se ha publicado 18 Procesos de Menor Cuantía, 01 Procesos de Concurso Público, 04 Proceso de Adjudicación Directa Publica, 11 Procesos de Adjudicación Directa Selectiva, 05 procesos de exoneración.
- Registro en la base de datos del SEACE los contratos de los diversos procesos de selección que han sido ejecutados en los meses de enero a diciembre del 2011, haciendo un total de 31 contratos.
- Apoyo en la Elaboración de sus Cuadros de Necesidades a la Áreas Usuarias del IMARPE, para la Formulación del Presupuesto y Programación del PAC 2012.
- Estado Situacional hasta diciembre 2011 del Plan Anual de Contrataciones (PAC) del IMARPE 2011, de los procesos convocados y pendientes; información solicitada por el Ministerio de la Producción.
- Registro de Información del Kardex de los almacenes de Tesoro Público, FINCYT, en el sistema SIGA-ML
- Proceso de Actualización y coordinación con el Área de Informática y Estadística, al Portal de Transparencia Estándar, en cuanto a la Información de Contrataciones (Gastos de Telefonía, Gastos de Publicidad, Gastos de Vehículo y Gastos de Pasajes)

❖ **ÁREA DE TRÁMITE DOCUMENTARIO:**

- 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.
- Recepción y distribución de medios de comunicación nacionales
- 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.
- Tramitar el retiro de encomiendas internacionales en SERPOST y Aduanas.
- Mantener actualizado el Registro Especial de Solicitudes de Acceso a la Información

❖ **ÁREA DE BIENES Y SERVICIOS:**

Detalle Órdenes de Compra y Servicios Generadas acumuladas 2011					
Meses	Órdenes de Compra		Órdenes de Servicio		Total S/.
	Cantidad	Monto S/.	Cantidad	Monto S/.	
Febrero	63	1'037,555.24	102	309,262.46	1'346,847.70
Marzo	47	318,793.80	183	2,450,824.02	2'769,917.82
Abril	23	144,193.15	104	235,395.03	379,588.18
Mayo	95	528,301.93	189	363,124.59	891,426.52
Junio	84	128,221.04	165	501,177.97	629,399.01
Julio	25	69,691.37	186	355,494.44	425,185.81
Agosto	81	590,781.38	202	767,338.98	1'358,120.36
Setiembre	81	842,364.03	179	876,268.07	1'718,632.10
Octubre	73	682,000.16	203	913,221.19	1'595,221.35
Noviembre	53	79,469.47	133	1'167,878.35	1'247,347.82
Diciembre	207	1'668,843.90	412	2'727,792.38	4'396,636.28

❖ **ÁREA DE PATRIMONIO E INVENTARIO:**

- Verificación datos de las Ordenes de Compra y los Pedidos Comprobantes de Salidas (PECOSA) de los bienes retirados por los usuarios del Almacén.
- Mediante el Memorándum N° ULEI-API-001-2011 del 04/01/10, se remite a la Dirección de la Oficina de Administración el Plan de Trabajo, El Proyecto de Resolución Directoral y la Directiva, referida a la toma de Inventario físico de Existencias del Almacén correspondiente al ejercicio 2010 para su estudio y evaluación correspondiente, asimismo solicita los nombres de las persona por parte de la Unidad de Contabilidad que van a apoyar en la toma de inventario y su respectiva comunicación a la Oficina de Auditoría Interna.
- Mediante el Memorándum N° ULEI-API-020-2011 del 01/03/11, se remite a la Unidad de Logística e Infraestructura el Informe Final del Existencias Físicas del Almacén Ejercicio 2010.
- Mediante el Memorándum N° ULEI-API-023-2011 del 09/03/11, se remite al jefe de la Unidad de Contabilidad, la Información para la elaboración de los Estados Financieros.
- Mediante el Memorándum N° ULEI-API-027-2011 del 30/03/2011, se remite a la Dirección de la Oficina de Administración, el Informe Final del Inventario Físico General correspondiente al ejercicio 2010.
- Mediante el Memorándum N° ULEI-API-034-2011 del 10/05/11, se remite a la Jefatura de la Unidad de Logística e Infraestructura la diferencia faltante de bienes muebles de propiedad del Ministerio de Producción.
- Mediante el Memorándum N° ULEI-API-038-11 17/05/11, se remite a la Jefatura de la Unidad de Logística e Infraestructura la información del área para el proceso de Transferencia de Gestión del Sector Producción del Periodo de Gobierno 2006-2011.
- Mediante el Memorándum N° ULEI-API-043-2011 del 02/06/11, se remite a la Jefatura de la Unidad de Logística e Infraestructura la relación de equipos de computo y periféricos del IMARPE (Sede Central, Laboratorios y BIC'S) para que la Unidad de Informática efectúe el Inventario de Software informático de acuerdo al Artículo 1° del Decreto Supremo N° 077-2008-PCM
- Mediante el Memorándum N° ULEI-API-057-2011 del 08/08/11, se remite a la Jefatura de la Unidad de Logística e Infraestructura el Plan de Trabajo Inventario de Bienes Bibliográficos correspondiente el periodo 2011.
- Mediante el Memorándum N° ULEI-API-056 del 08/08/11, se solicita a la Jefatura de la Unidad de Logística e Infraestructura el personal que conformara la comisión de Inventario para la Toma de Bienes Bibliográficos de acuerdo al Artículo 10 del Reglamento de la Ley 29151.
- Mediante el Memorándum N° ULEI-API-070-2011 del 08/11/2011 se remite a la Unidad de Logística e Infraestructura, el Plan de Trabajo del Inventario de Activos Fijos y Cuentas de Orden correspondiente al periodo 2011.
- Mediante el Memorándum N° ULEI-API-075-2011 del 23/11/2011 se remite a la Unidad de Logística e Infraestructura, el Informe Técnico N° 001-2011 referida a la baja de bienes muebles que se encuentran en calidad de desuso ubicados en el Local de la Av. Argentina

- Se encuentra en proceso la elaboración de los autoevaluos de los locales de la sede central y Av. Argentina; ya se completo los locales de los laboratorios costeros.

❖ **ÁREA DE TRANSPORTE Y SEGURIDAD:**

- Canalizar las reparaciones y/o mantenimiento de los vehículos del IMARPE a través del Área de Transportes, para un control más eficiente y ordenado, constatando in situ el buen funcionamiento de los vehículos con que cuenta la Entidad.

- Formular y administrar los vales de suministro de combustible para todos los vehículos, equipos y lanchas de transporte de Flota, designados a la Sede Central del IMARPE.

- Controlar las funciones del Supervisor y de los Agentes de Seguridad y los servidores de limpieza.

- Reuniones con el equipo de seguridad de la sede Central, y Av. Argentina y comunicación con los Laboratorios Costeros para orientar y dar indicaciones sobre seguridad y técnicas para prevenir cortos circuitos o incendios, y la forma correcta de actuar antes, durante, y después de ocurrir alguna emergencia

- El martes 28 a las 10.00 horas se realizó un simulacro de Tsunami con la participación de todo el personal de la Institución, haciendo una evacuación con destino al Club de Tiro Bellavista. También se realizó una evacuación vertical para los que se encontraban en mal estado de salud o tenían alguna limitación que los impediría llegar caminando al Club de Tiro Bellavista y regresar también caminando.

- El 09 de setiembre se formó el Grupo de Trabajo de Gestión del Riesgo de Desastres, en el cual se me designa como Secretario Técnico, para colaborar con el (SINAGERD) Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

- El martes 29 de noviembre se realizó un simulacro de Sismo y Tsunami a nivel nacional en el cual participamos todos los empleados de la Sede Central y Laboratorios de la Av. Argentina en forma satisfactoria

❖ **AREA DE INFRAESTRUCTURA:**

- Laboratorio de Tumbes, culminación de la ejecución de planos de ubicación para el saneamiento físico, legal. Slip Tecnico Caseta y puesta en marcha grupo electrogeno.

- Laboratorio de Huanchaco , Slip tecnico y puesta en marcha :sellado del techo, sellado de puertas y mejoramiento de puerta de ingreso vehicular.

- Laboratorio de Santa Rosa, Slip Técnico para el sellado de puertas y mejoramiento de puerta de ingreso.

- Revisión y Coordinación para la elaboración del expediente técnico de la construcción del Laboratorio Costero de Investigación Pesquera y Acuicola de IMARPE-AREQUIPA (Camana)

- Sede Central:

- Trabajos de prevención y protección por marea alta.
- Acondicionamiento de Laboratorio de Biología reproductiva.
- Pintado de estructuras de fierro en Invernadero
- Slip tecnico reparacion de cuatro pilotes y losa de muelle de IMARPE

- Trabajos varios de instalaciones eléctricas en el Laboratorio de la Av. Argentina.

❖ **AREA DE MANTENIMIENTO**

- Reparación de 308 CPU computadoras, 10 PC portátiles, 40 monitores, 73 impresoras, 39 equipos de laboratorio e instalación de programas 253 computadoras.

- Mantenimiento de sensores y transmisor satelital boya RACON

- Reparación de equipo liberador acústico bentos marinos

- Mantenimiento integral a servidores del centro de cómputo

- Trabajos de Buceo en el Lago Titicaca filmaciones y fotografía

- Apoyo BIC SNP II crucero CRIO

- Construcción de sistema de alimentación para equipo satelital MBARI.

- Mantenimiento y reparación de sistema de bombas de agua Proyecto Humboldt

- Construcción de separador de muestras Bentos marinos. Construcción de trampas de sedimentos.

❖ **AREA DE ALMACEN:**

- El Ejercicio 2011 se dio inició en enero realizando el Inventario Físico General al 31-12-2010.

- 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 810 órdenes de compra de convenios y diversas metas del 03 de enero al 29 diciembre 2011.

- Se registraron en Tarjetas de Control Visible (**BINCARD**), el ingreso y salida de bienes con Orden de Compra, y Pedido Comprobante de Salida del 03 de enero al 15 diciembre.

- Se elaboraron los **Partes de Almacén** luego del registro en Tarjetas de control Visible BINCARD, remitiendo la documentación sustentatoria a la Unidad de Logística, para que sean elevados al Área de Programación e Información para su registro en las Tarjetas de Existencia Valoradas y sustentar la información financiera del presente año de los siguientes meses:

Enero	: Ingreso S/. 1'718,286.68	Salida S/. En proceso (APEI)
Febrero	: Ingreso S/. 498,716.73	Salida S/. En proceso (APEI)
Marzo (avance)	: Ingreso S/. 830,513.75	Salida S/. En proceso (APEI)
Abril	: Ingreso S/. 26,955.51	Salida S/. 52,556.41
Mayo	: Ingreso S/. 589,053.95	Salida S/. En proceso (APEI)

Junio	: Ingreso S/. 184,206.54	Salida S/. En proceso (APEI)
Julio	: Ingreso S/. 261,118.91	Salida S/. 263,987.59
Agosto	: Ingreso S/. 940,478.80	Salida S/. en proceso (APEI)
Setiembre	: Ingreso S/. 224,730.39	Salida S/. en proceso (APEI)
Octubre	: Ingreso S/. 96,463.95	Salida S/. 131,215.30
Noviembre	: Ingreso S/. 884,484.43	Salida S/. en proceso (APEI)
Diciembre	: Ingreso S/.500,592.11	Salida S/. en proceso (APEI)

- Está pendiente la conciliación con el Área de Programación e Información, Tarjetas de Control Visible (BINCARD), con Tarjetas de Existencias Valoradas (**KARDEX**) noviembre a la fecha.
- 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 03 de enero al 29 diciembre de junio atendiendo un total de 1 369 Pedidos Comprobante de Salida.
- 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 registro la Salida de **Insumos Químicos Fiscalizados** en los libros correspondientes de enero a noviembre 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.
- A la fecha el IMARPE ha tramitado la Inclusión y Retiro de Representantes Legales en el CERUS N° 20148138886 – DIVICIQ y CERUS ANEXOS B, D, G y H.

❖ **COMITÉ DE DEFENSA CIVIL**

Simulacro de Sismos

- Se participó mediante la difusión en el Simulacro de Sismos y Tsunamis del 26 de febrero del 2011 a las 20:00 horas, en ese día se encendieron las alarmas y se hizo una evacuación vertical al 5to Piso del personal de vigilancia que estaba en la sede Central y en la sede de la Av. Argentina, asimismo se probaron los equipos de comunicaciones.
- En los Laboratorios Costeros del IMARPE, se participó en el simulacro en coordinación con el Comité Regional de Defensa Civil cada Laboratorio.
- Se elaboró el Informe de Participación del IMARPE en el Simulacro Nocturno por Sismo y Tsunamis realizado el 26 de febrero a las 20:00 horas (Memorándum CDC-06-2011).
- Se presentó el Plan de Actividades del Comité de Defensa Civil para el 2011. (Memorándum CDC- 004-2011).
- Se realizó el Simulacro Nacional de Sismo y Tsunamis el día martes 28 de junio del 2011. Se presentó el informe del simulacro de Evacuación por sismo y Tsunamis el 05 julio 2011, fue evaluado por el Comité de Defensa Civil de la Región Callao.
- El 29 de noviembre se realizó un Simulacro de Sismo y Tsunamis a las 10:00 horas con movilización del personal del IMARPE Sede Central a la zona de refugio en el Club de Tiro de Bellavista.

Simulacro de Incendios.

Durante este trimestre se realizó un Simulacro de Lucha contra Incendio el día sábado 29 de octubre a las 09:00 en la explanada con vista al mar de la sede del IMARPE.

Charlas Informativas.

- Se realizaron dos (02) charlas instructivas al Comité de Brigadistas en relación al Simulacro Nocturno de Sismo y Tsunamis para poder determinar nuestro actuar.
- Se realizaron 07 reuniones de coordinación entre los brigadistas del Comité de Defensa Civil
- Conferencia del Consultor Carlos Bastiand Granados sobre el Tema Dinámica Solar y los Desastres Naturales. Realizada el día jueves 17 de marzo a las 10:00 horas.
- 2 conferencias para los trabajadores del IMARPE:
 - "Maremoto en Japón 2011" A cargo del Ing. Luis Pizarro Video ilustrativo del Maremoto en el Japón realizado el 20 de abril 2011 a las 14:00 horas en el Auditorio del IMARPE.
 - "Aplicaciones de la Energía Nuclear y sus Riesgos", por el Fis. Marco Munive del Instituto de Energía Nuclear IPEN, realizada el 25 de mayo del 2011, en el Auditorio del IMARPE.
- Se han organizado una Charla Instructiva "Prevención de Sismos" para los trabajadores del IMARPE: El día 02 de setiembre del 2011.
- Durante los meses de julio, agosto y setiembre del 2011 se realizaron 3 reuniones instructiva y de coordinación para los integrantes del Comité de Defensa Civil del IMARPE incluyendo a los brigadistas de la sede Central.
- Se han organizado una Charla Instructiva "Prevención de Sismos" para los trabajadores del IMARPE, el día 27 de noviembre del 2011 dos días previo al simulacro de sismos.

OBJETIVO Nº 26 CENTRO DE COMPUTO E INFORMATICA

OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE %
Control interno y externo de la gestión de la Unidad de Informática	97 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

I.- ASEGURAR EL ALMACENAMIENTO Y EL ACCESO A LOS DATOS TANTO CIENTÍFICOS COMO ADMINISTRATIVOS MEDIANTE LA ADMINISTRACIÓN ADECUADA DE LA BASE DE DATOS INSTITUCIONAL.

+ Actualización de la red de datos y comunicaciones del IMARPE.

No se ha hecho adquisición por restricción presupuestal

+ Mantenimiento de la red de datos y comunicaciones del IMARPE.

- Se ha continuado con la administración del servidor Dns, Dhcp instalados con S.O. Centos 5.2 en un servidor.
- Se ha continuado en lo preventivo y correctivo del parque de servidores mencionados para garantizar la operatividad y disponibilidad de las aplicaciones científicas y administrativas de la institución

II.- SE GARANTIZARA LA SEGURIDAD DE LOS DATOS Y SE DISPONDRA DE LOS SISTEMAS ADECUADOS PARA EL ACCESO A LOS MISMOS.

+ Dotar de seguridad integral a la red de datos y comunicaciones institucional.

- Se ha mejorado en 50 % la actualización de la documentación Análisis y Diseño del seguimiento de la Pesquería Pelágica y Demersal utilizando la notación UML.
 - Se ha continuado el seguimiento diario de la gestión de los servidores corporativos analizando ficheros (*.Log).
 - Actualización de los servidores con los Services pack, Bugs, hotfix y antivirus.
- Control de accesos a aplicaciones, usuarios, base de datos mediante las políticas corporativas de la institución.
- Se ha continuado el uso del antivirus corporativo Kaspersky Enterprise SpaceSecurity en su última versión.

+ Proveer de software al área científica para el acceso a los datos y la información.

- Desarrollo del software científico IMARSIS:

Monitoreo a la Base de Datos PPA	75%.
Monitoreo de BD IMARSIS	90%
Implementación de seguridad BD IMARSIS	98%.
Monitoreo de la BD de precios	40%.
- ❖ Desarrollo del Modulo de Seguimiento de Pesquería:

Pelágicos: Modo Cliente servidor promedio	85 %
Demersal: Modo Cliente servidor promedio	90 %
Demersal (Registro de Información): Modo Web	80 %
- ❖ Operaciones en el mar – IMARSIS 80 %

Programación:

ACTIVIDAD	%AVANCE
Biología	85
Oceanografía	70
Fondo Marino	40

- No se ha gestionado la adquisición de software debido a limitaciones presupuestales.
- Portal Web institucional:

- Reportes de Pesquería Pelágica.

Se ha mantenido actualizada puntualmente publicaciones diarias al 19 de diciembre 2011. Reporte Semanal de jurel y caballa al 29 de setiembre 2011.

- Reportes de Pesquería Demersal.

Reportes diarios de pesquería de merluza a 10 de diciembre 2011 y las notas informativas mensuales a mayo 2011.

- Reportes de Pesquería Continental.

Seguimiento mensual de pesquería comercial: Septiembre, octubre y noviembre 2011, correspondiente al seguimiento (monitoreo biológico) de la Pesquería Amazónica en la región Ucayali, información de la Dirección de Investigaciones en Acuicultura G.C.y A.C.

- Información de la Unidad de Oceanografía Física como:

Boletines Semanales de Temperatura (hasta semana N°45), diciembre 2011.

Gráficas de las series diarias de la anomalía de TSM actualizado al 20 de diciembre; la mensual (promedios) al 03 de noviembre 2011.

- Información de la Unidad de Oceanografía Biológica:

Información de Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico de Pisco, Chimbote y Sechura: cuantitativo, semi cuantitativo y plan de contingencia al mes de agosto y setiembre 2011. Información de manejo del Área de Fitoplancton.

- Información de Laboratorios Especializados:

Reporte Mensual de Indicadores Reproductivos de Anchoqueta de los meses de agosto a octubre 2011, información del Área de Biología Reproductiva.

- Información referente a BIBLIOTECA.

Alertas Bibliográficas de meses de septiembre a noviembre 2011, se mejoró la presentación de resúmenes de publicaciones, data del área de Biblioteca.

- Información ENFEN/ERFEN.

Información mensual referente a Comunicados Oficiales – “Notas de Prensa”, hasta la N°12, del 05 de diciembre 2011 y el Informe Técnico Mensual N°10, N°11 y 12 correspondiente a los meses de septiembre a noviembre 2011.

Boletines Alerta Climático hasta el N°254, mes de noviembre 2011 – CPPS “BAC - ERFEN”, en versión completa y versión resumida.

- Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Publicación de la información de Of. de Administración y OPP resoluciones, Procesos de Selección, Ordenes de Compra y de Servicios referidos al Plan Anual de Adquisiciones y Contrataciones. Información del POI-PTI referente a evaluación; Información Financiera y Presupuestal; Declaraciones Juradas de Empleados Públicos; actualización de información Agenda del Presidente del Consejo Directivo y del Director Ejecutivo. Actualizado información referente al Portal de Transparencia Estándar en las Entidades de la Administración Pública” – PEP; entre otros.

III.- LOS USUARIOS COMO GENERADORES Y PROVEEDORES DE DATOS E INFORMACIÓN DEBERAN RECIBIR EL SOPORTE ADECUADO PARA EL LOGRO DEL ACCESO ANTES MENCIONADO.

+ Capacitación en tecnología de información aplicada a las necesidades institucionales.

- Se ha realizado capacitación en: Windows Server 2008, SQL Server 2008, lenguaje PHP, VmWare, oracle (taller 1 y 2) y Red Hat Linux.
- Se ha continuado con el asesoramiento del MEF, de la empresa Ecosystems, Vilsol, Tecnosys y S&A para aplicativos SIAF, INTEGRIX, antivirus y transmisión remota de información

+ Soporte integral en software y conectividad a los usuarios de la red institucional.

- Soporte a usuarios:

A. Conectividad de la Red Sede Central

- o En la sede central de 370 y en el local de la Av. Argentina de 40 puntos de red, se logró mantener operativa al 99.9 %.

B. Soporte Integral de Software.

a. En la sede central IMARPE, de un promedio de 4757 solicitudes se logró atender al 100 % referente a: Instalación y/o actualización de antivirus hacker, SIGI, SIAF, TRAMITE DOCUMENTARIO, Surfer, Office XP, Windows e Impresoras.

b. Atención en 99 % Soporte integral de software en la sede central, Av. Argentina y BICs:

OBJETIVO Nº 27 REMOTORIZACION Y MODERNIZACION DEL BIC HUMBOLDT

99 %

- Remisión avance del Proyecto de “Remotorización y Modernización del Buque de Investigación Científica Humboldt”, en el Formato de Seguimiento de Proyectos de acuerdo a lo solicitado con Oficio Múltiple N° 0003-2011-PRODUCE/OGPP, el cual debe ser remitida los días jueves de cada semana.
- La Dirección Nacional del Endeudamiento Público, teniendo en cuenta las consideraciones expuestas en el informe N° 087-2011-EF/68.01 de la Dirección General de Endeudamiento y Tesoro Público (Ex Dirección General de Programación Multianual del Sector Público), solicita la NO OBJECCIÓN a la KfW para aprobar la utilización del saldo del préstamo ascendente a EUR 203 704.50 para la adquisición de planchas de acero naval y pinturas.
- Mediante correo electrónico de fecha 06 de mayo de 2011, se remitió a la KfW las precisiones para la compra del acero naval se desarrollará mediante un proceso de exoneración al SIMA-PERÚ, teniendo en cuenta que es el astillero que viene realizando la instalación de la Planta de Propulsión y Equipos Auxiliares, y es el único que tiene la capacidad de proporcionar todo el material de planchas considerando dimensiones, espesores y cortes. Con respecto a la adquisición de la pintura se desarrollará un proceso de compras de acuerdo a la Ley de Contrataciones del Estado.
- Se elaboró la información para la reunión de Revisión de Cartera de la KfW, con la participación de Produce, MEF e IMARPE, en la que se ha solicitado considerar los saldos del proyecto para el 2012.
- El 03 de marzo de 2011 se firmó el contrato N° 0002-2011-IMP “Contratación del Servicio de Mantenimiento y Adecuación del B.I.C. Humboldt del IMARPE” por un monto ascendente a S/: 2’003,027.14 Nuevos Soles.
- Con fecha 07 de marzo del 2011 se firma la Addenda al Contrato de Servicio N° 0002-2011 Contratación del Servicio de Mantenimiento y Adecuación del B.I.C. Humboldt del IMARPE”, el cual modifica el monto contractual a S/.1’986,194.97, en aplicación a la Ley N° 29666.
- El 09 de marzo del 2011 se pagó el 40% de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y el 80% de la Planta de Propulsión con los Recursos del EE.
- En el mes de diciembre se canceló las adquisiciones de las planchas de acero naval y pinturas.
- Se ha remitido a la KfW el proyecto de contrato de la adquisición de la Bomba Sumergible, para su No Objeción
- Del préstamo concertado con la KfW por € 2’000,000.00 se ha ejecutado el 99.351% en la adquisición de los Sistemas de Propulsión y Equipos Auxiliares y el 0.65% se ejecutará en el transcurso del año 2012 para la adquisición de la bomba sumergible portátil; debiéndose ejecutar el 100% del préstamo de la KfW.
- Con relación a los gastos de la Contrapartida Nacional a la fecha se han ejecutado S/.5’645,943.63 correspondiente a los pagos de impuestos de los equipos adquiridos y la instalación de los mismos (81.86%).
- Se ha ampliado el Contrato de Préstamo hasta el 30 de julio de 2012.
- Para el año 2012, se cuenta con S/. 827,894.83 en la Contrapartida Nacional para los gastos preoperativos pendientes de ejecución del Proyecto de Remotorización y Modernización del BIC Humboldt.

OBJETIVO Nº 28 PUBLICACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

Edición y Publicación de los trabajos científicos del IMARPE

89 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

- Se concluyó la impresión de las seis publicaciones siguientes:
 - ANUARIO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO IMARPE 2009. 182 pp
 - ANUARIO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO IMARPE 2010. 208 pp.
 - BOLETÍN Vol. 25 (1-2), enero-diciembre 2010. Contenido: 11 trabajos referidos al Quinto Panel Internacional de Expertos en Evaluación de la Anchoqueta Peruana, agosto 2009.
 - INFORME Vol. 36 (1-2), enero – junio 2009. Evaluación Hidroacústica de recursos pelágicos, años 2002, 2003, 2004, más una nota técnica y una de obituario Dr. Robert Clarke..
 - INFORME Vol.36 (3-4), julio - diciembre 2009. Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos, años 2005, 2006, 2007.

- INFORME Vol. 37(1-2), enero – junio 2010. Informe General de la Segunda Encuesta Estructural de la Pesquería Artesanal Peruana 2003-2005. Regiones Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Áncash, Lima, Ica, Arequipa, Moquegua, Tacna.
- INFORME Vol.37(3-4), julio -diciembre 2010. Edad y crecimiento de algunos peces costeros en base a otolitos. Estudios sobre formación de otolitos y distribución espacial de la merluza peruana. Investigaciones biológico pesqueras en Tumbes, 1996 – 2005 y prospección de algunos invertebrados del ecosistema de los manglares

Haber iniciado la edición de las publicaciones programadas, procediendo a la revisión y coordinación con los autores de los originales recibidos, para ser incluidos en:

- BOLETÍN Vol. 26 (1-2), enero - diciembre 2012
- INFORME Vol. 38 (1), enero – marzo 2012
- INFORME Vol. 38 (2), abril – junio 2012
- INFORME Vol. 38 (3), julio – setiembre 2012
- INFORME Vol. 38 (4), octubre - diciembre 2012

♦ ANUARIO IMARPE 2011 Todavía no recibimos manuscritos

OBJETIVO Nº 29 PLAN DE CAPACITACION Y SERVIDORES

Administración de la Capacitación del personal
(UNIDAD DE PERSONAL)

62 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

- En atención a la Resolución de Presidencia Ejecutiva N° 041-2011- SERVIR/PE la entidad conformó el Comité para la elaboración del Plan de Desarrollo de Personas Quinquenal (2012-2016), el cual se elaboró y se presentó el Plan de Desarrollo de Personal Quinquenal 2012-2016 (aprobada con R.D. DE 181-2011 del 28/06/2011), remitida a la Autoridad Nacional del Servicio Civil.
- Se designo al Nuevo Comité para elaborar el Plan de Desarrollo de Personal – PDP anual. (R.D. DE 289-2011 del 23/11/2011).
- Se continúa reforzando la capacitación y perfeccionamiento del personal en la aplicación de modelos científicos y herramientas de gestión administrativa para optimizar el desarrollo de sus capacidades profesionales, reforzándolo mediante cursos, talleres, conferencias, etc.

CURSOS:

- Curso “Optimización en el uso de los Recursos del Ejercicio Fiscal 2011 y Cierre Anual de los Estados Financieros y Presupuestales del Ejercicio 2010”, enero 2011- 05 participantes.
- Seminario “Cierre contable 2010”, enero 2011 - 05 participantes.
- Curso Nacional “Los Nuevos Procesos para Sancionar en materia de Responsabilidad Administrativa Funcional –Ley N° 29622”, febrero 2011- 03 participantes.
- Curso Nacional de Tributación “Las Nuevas Técnicas Impositivas en el Ejercicio Fiscal 2011, Operaciones Tributarias en el Gobierno Nacional, Regional y Local”, abril 2011- 01 participante.
- Curso “Sistema Integrado de Administración Financiera- SIAF, mayo de 2011 -01 participante.
- Seminario “Gestión Régimen del Fedatario Eficiente”, junio de 2011- 04 participantes.
- Curso Nacional de Presupuesto Público, junio- julio 2011- 02 participantes.
- Curso “Medicina de Buceo y Bioseguridad” realizado en el Laboratorio Costero de Santa Rosa realizado del 19 al 21 de agosto 2011 con 30 participantes.
- Curso “Medicina de Buceo y Bioseguridad” realizado en el Laboratorio Costero de Huacho del 26 al 28 de agosto 2011 con 20 participantes.
- Curso nacional : El nuevo proceso de saneamiento contable 2011, del 12 al 15 octubre- 03 participantes
- Seminario: Regimen tributario en los organismos del Estado- detracciones, percepciones y retenciones, del 25 al 27 octubre- 01 participante
- Seminario nacional : Presupuesto por resultados, del 07 al 08 noviembre – 04 participantes
- Taller: Como calcular el pago de indemnizaciones y liquidaciones, realizado del 01 al 02 de diciembre – 02 participantes.

XX