



PERÚ


Ministerio  
de la Producción

Instituto del Mar del Perú

Figura Monitoreo de la Laguna Yanacocha



EVALUACION DEL PLAN OPERATIVO  
II TRIMESTRE 2016

  
Eco. FAUSTINO MIGUEL SANCHEZ Y SURRAGA  
Jefe de La Oficina General de Finanzamiento y Presupuesto  
Instituto del Mar del Perú

## Evaluación del POI – PTI al II Trimestre del 2016

### 01. INVESTIGACIONES DE RECURSOS PELAGICOS

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

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos	1	42 %

#### ACTIVIDADES PREVISTAS POR IMARPE SEGÚN OBJETIVO ESPECÍFICO

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance 2ºTrim.	Grado de Avanceal 2º Trim (%)
Determinar las principales áreas de pesca y localización (a través del sistema de seguimiento satelital) de zonas de pesca de los principales recursos pelágicos.	Gráficos	12	6	50
Determinar los niveles de captura y esfuerzo de los principales recursos pelágicos	Informes \ Tablas	12	6	50
Determinar la estructura por tamaños de los principales recursos pelágicos en las capturas comerciales	Tabla \ gráfico	12	6	50
Establecer las características del ciclo reproductivo y las áreas y épocas de desove de éstas especies	Tabla \ gráfico	12	6	50
Reportes diarios del Seguimiento de la Pesquería Pelágica y Porcentaje de ejemplares juveniles.	Reporte	366	167	46
Muestreos biométricos diarios de anchoveta y otros pelágicos (Sede Central)	Muestreo	1800	200	11
Muestreos biológicos semanales de anchoveta y otros pelágicos (Sede Central).	Muestreo	180	72	40
Análisis de capturas de la flota atunera y aspectos biológicos de atunes y especies afines en Aguas Peruanas.	Tabla \ gráficos	8	4	50
Informes sobre el desarrollo de la Pesquería Pelágica en el litoral Peruano.	Informe	4	1	25
Notas Informativas quincenales de la Pesquería Pelágica a nivel nacional.	Nota Informativa	24	11	46

(\*) El número de muestras que serán analizadas durante el presente año dependerá de las temporadas de pesca y las vedas para el caso de anchoveta; mientras que para jurel y caballa de los límites de captura establecidas. También, se consideran los registros tanto de la flota industrial como la artesanal y/o menor escala.

#### RESULTADOS

##### + Desembarques

Desde enero hasta el 15 de junio del 2016, se ha registrado aproximadamente 414 736 toneladas (t) de recursos pelágicos. Siendo el principal recurso desembarcado la anchoveta (*Engraulis ringens*) con 412 732 t (99,5%), seguido de samasa (*Anchoa nasus*) con 1 852 t (0,5%). En comparación al mismo periodo del 2015, se observó una considerable disminución en los desembarques de anchoveta (-83.6 %) y caballa (-94,6%); mientras se observó un incremento significativo en los desembarques de samasa (100%); en el caso de jurel los desembarques continuaron siendo muy escasos. En el presente trimestre, continúan las actividades extractivas de anchoveta en la región Sur, en el marco de la Primera Temporada de Pesca del 2016, para lo flota industrial. Hasta el momento se alcanzó el 38,3 % del LMTCP para esa región

Los principales puertos de desembarque fueron: Ilo (60 mil t), Mollendo (41 mil t) y Planchada (37 mil t) (Figura1)

##### + Esfuerzo de Pesca

**Anchoveta** En la región Sur, el número de viajes con pesca (vcp) fue 15 por día desde abril hasta la primera quincena de mayo, posteriormente aumentó hasta 40 vcp en la segunda quincena de mayo y finalmente alcanzó un pico máximo de 80 vcp en junio. Este aumento en el esfuerzo de pesca, se debió a la mayor disponibilidad de anchoveta principalmente dentro de las 10 mn de la costa, favorecido por la normalización de las condiciones oceanográficas. La

anchoveta en el verano e inicios del otoño presentó muy baja disponibilidad, por lo que la flota no realizó actividad extractiva.

**Caballa** En el mes de enero, la caballa fue reportada en 10 embarcaciones industriales (acero y madera) como captura incidental en la pesca de anchoveta. Las caballas registradas fueron ejemplares juveniles.

**Atunes y especies afines** En el segundo trimestre del 2016, siete barcos atuneros menores a 363 TM, han solicitado licencia de pesca para operar en el mar peruano, en los cuales se embarcaron igual número de TCI, hasta el momento han retornado a puerto 10 embarcaciones. Para el presente trimestre se ha reportado aproximadamente 2 603 toneladas en 261 lances de pesca, siendo la composición de la captura principalmente el barrilete (*Katsuwonus pelamis*) con 1601 t (62,0 %), seguido del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) con 470 t (18 %), atún ojo grande (*Thunnus obesus*) con 49 toneladas (2 %) y entre otras especies con 383 t (19 %).

Tabla 1. Desembarques comparativos de recursos pelágicos en el mar peruano (2016/2015)

Especies	Desembarques (toneladas)		Variación (%) 2016/2015
	Enero - 15 de Junio 2016		
	2015	2016	
Anchoveta	2510 679	412 732	-83.56
Sardina	0	0	-
Jurel	2	0	-
Caballa	2 650	144	-94.58
Samasa	2	1852	100.00
Otros	935	8	-99.10
<b>Total</b>	<b>2514 268</b>	<b>414 736</b>	<b>-83.50</b>

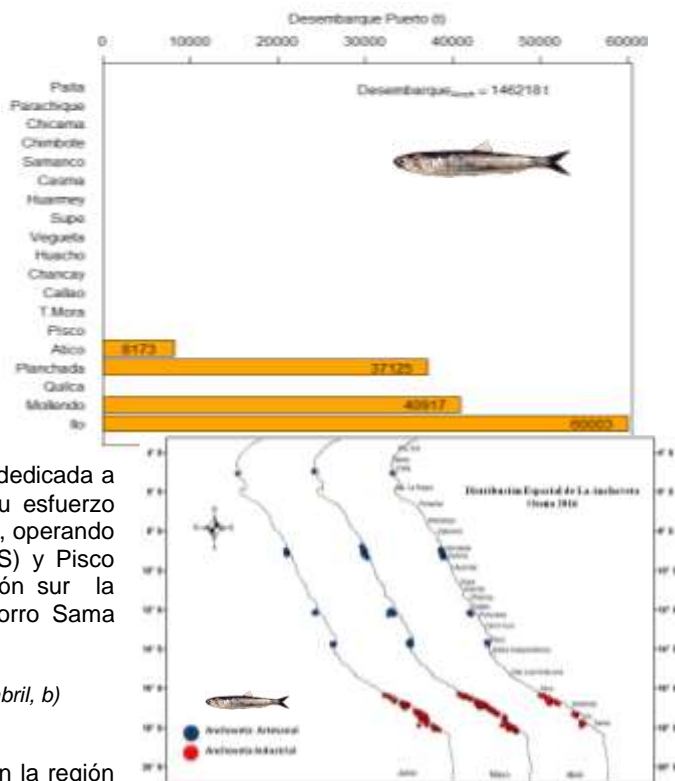


Figura 1. Desembarques (toneladas) de anchoveta por puertos. Segundo trimestre 2016

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

**Anchoveta** Durante el otoño 2016, la flota artesanal dedicada a la pesca para el consumo humano directo dirigió su esfuerzo hacia la pesca de anchoveta en la región norte Centro, operando principalmente frente a Chimbote (09°S), Callao (12°S) y Pisco (13°S) dentro de la 20 mn; mientras que en la región sur la anchoveta se distribuyó desde Ático (16°S) hasta Morro Sama (18°S), dentro de las 30 mn de costa (Figura 2)

Figura 2. Zonas de captura de anchoveta en todo el litoral: a) abril, b) mayo y c) junio.

Durante el segundo trimestre del 2016, la anchoveta en la región sur presentó dos núcleos de concentración; el primero desde Ático hasta Camaná (16°00'-17°00') donde se registraron las mayores capturas; el segundo fue desde Matarani- hasta el extremo sur

**Caballa** De abril a junio se registraron desembarques de caballa en la región Norte –Centro proveniente de la flota artesanal, las cuales fueron capturada frente a Paita (05°S), Chimbote (09°S) dentro de las 10 mn y frente a Pucusana (12°), dentro de las 40 mn. Así mismo en la Región sur, la flota industrial reportó capturas de caballa frente a Mollendo, dentro de las 10 mn de costa

**Atunes** Los lances de pesca estuvieron distribuidos entre 5° S a 18° S y entre las 20 y 300 mn de la costa.

#### + Estructura por tamaños

**Anchoveta** La estructura por tamaños de anchoveta, en la región sur, presentó un amplio rango de tallas, de 8,0 cm hasta 15,0 cm de longitud total (LT). La incidencia de ejemplares juveniles fue alta, superando ampliamente el límite de tolerancia permitido (>10%), alcanzando valores entre 34 % en mayo y 41 % en abril. Los grupos modales observados fueron de 12,0 cm LT en abril y mayo; mientras que en junio la moda fue de 12,5 cm LT. Por distancia de la costa los mayores porcentajes de juveniles se presentaron dentro de las 10 mn, donde alcanzó el 35%

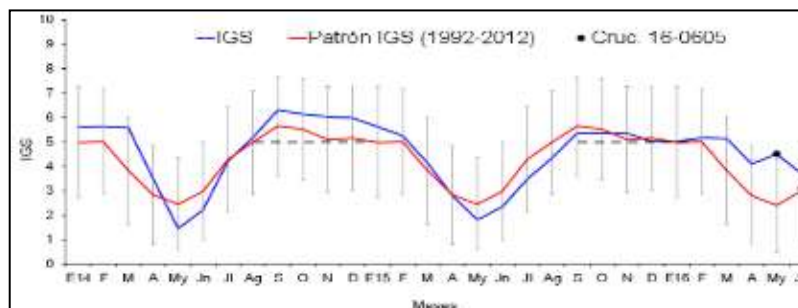
**Caballa** La caballa fue netamente juvenil, con rango de tallas de 18 a 33 cm de longitud a la horquilla (LH) y moda principal en 29 cm de LH y moda secundaria en 20,0 cm de LH.

**Atunes** Los rangos de tallas del barrilete, se encontraron entre 29 y 73 cm de LH y una media de 47,1 cm LH. Los tamaños del atún aleta amarilla, estuvieron comprendidos entre 28 y 190 cm de LH, con longitud media de 56,8 cm de LH y el atún ojo grande de 35 a 106 cm de LH con una media de 59,4 cm.

### + Proceso Reproductivo de anchoveta

**Evolución del Índice Gonadosomático** En el segundo trimestre, los valores del Índice Gonadosomático (IGS) de anchoveta en la región norte-centro, siguió la tendencia del patrón histórico, aunque con valores por encima de este. Para este periodo se evidenció la finalización del desove secundario de verano y en la actualidad la anchoveta se encuentra en fase de reposo gonadal. El porcentaje de grasa ha evidenciado un aumento en sus valores lo cual corrobora que la anchoveta está iniciando su maduración gonadal preparándose para el desove principal de invierno-primavera (Figura 3).

Figura 3. Evolución Mensual del Índice Gonadosomático (IG) de anchoveta en la región norte-centro. (Enero 2014 – junio 2016)



### EVALUACION DE IMPACTO

Conocimiento sobre la situación actual de los principales recursos pelágicos que posibilitan una adecuada administración.

Se recomendó considerar la aplicación de medidas preventivas para la protección de ejemplares juveniles de anchoveta (<12 cm) al haberse superado la tolerancia máxima permitida (10%) por periodos de 05 días.

### PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN: (Informativos, Boletines, Reportes, Pronósticos, Servicios)

- Informe de la Primera Temporada de pesca de anchoveta del 2016, en la región Sur del mar peruano.
- 17 Reportes sobre Incidencia de juveniles de anchoveta en la región Sur del mar peruano.
- Notas Informativas quincenales de la Pesquería Pelágica (del número 6 al 11).
- Reportes diarios de la pesquería industrial de anchoveta, sardina y especies acompañantes.
- Reporte diario de la pesquería artesanal y/o menor escala de anchoveta para consumo humano directo y otras especies acompañantes (D.S.N° 010-2010-PRODUCE).
- Reportes diarios de la pesquería industrial (embarcaciones de mayor escala) de jurel, caballa y otras especies asociadas.
- Distribución espacial diarios de anchoveta en todo el litoral (abril-junio 2016).

Participación de la **Dra. Gladys Cardenas Quintana** (Comisionada Nacional-CIAT) y **Blgo. José Salcedo Rodríguez**, en las reuniones de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT): 7<sup>ma</sup> Reunión del Comité Científico Asesor (09-13 mayo), 17<sup>a</sup> Reunión del Grupo de Trabajo Permanente sobre Capacidad de Flota (14 de mayo) y 1<sup>ra</sup> Reunión del Grupo de Trabajo *Ad Hoc* sobre plantados (15 de mayo); realizadas en la ciudad de La Jolla-California EEUU.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Seguimiento de parámetros ecológicos de aves, mamíferos y tortugas marinas	2	30 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2º Trim.	Grado de Avance Al 2º Trim (%)
1. Avistamiento de aves y mamíferos marinos.	Informe	2	1	50
2. Obtención de muestras de dieta de aves guaneras en islas y puntas del litoral.	Muestreo	11	3	23
3. Censo nacional de lobos marinos.	Muestreo	2	1	50
4. Monitoreo de tortugas marinas en la costa norte	Muestreo	4	1	25
5. Monitoreo de la fauna varada	Muestreo	4	1	25
6. Interacciones entre depredadores superiores y actividades de pesca	Muestreo/ procesamiento	4	-	0
Elaboración de informes trimestrales, lsem y anual..	Informe	6	2	33

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### 1. AVISTAMIENTO DE AVES Y MAMÍFEROS MARINOS

**CRUCERO DE INVESTIGACIÓN HIDROACÚSTICA DE RECURSOS PELÁGICOS 1603-04** El crucero se realizó en el mes de abril y mayo, en el área comprendida entre el puerto de Talara (Piura) y Punta San Juan (Marcona) hasta las 50 millas de distancia a la costa, como máximo. Se recorrieron 2920 millas, realizándose observaciones de aves marinas en 935 millas.

**Composición y riqueza** se registraron un total 38 especies de aves marinas, distribuidas en 5 órdenes y 11 familias. El orden Procellariiformes (albatros y petreles) fue el más representativo con 15 especies, seguido del orden Charadriiformes (gaviotas y gaviotines) con 13 especies, Suliformes (piqueros y cormoranes) con 7 especies, Pelecaniiformes (pelícanos) con 2 especies, y Sphenisciformes (pingüinos) con 1 especie. Las familias que registraron mayor diversidad de especies fueron la familia Laridae (10 especies), seguida por la familia Procellariidae (6 especies) y la familia Hydrobatidae (5 especies).

**Abundancia** Se registró un total de 58031 aves marinas (promedio de 19,87 aves por milla, rango: 1- 5608, n= 2920 millas con registro de avistamiento). Las especies más abundantes fueron *Sula variegata* “piquero peruano” representando el 30,42% (17654 individuos), *Puffinus griseus* “pardela oscura” con el 15,27% (8862 individuos), *Sula nebouxii* “piquero pata azul” con el 14,97% (8687 individuos), seguido por *Phalacrocorax bougainvilli* con el 13,41% (7781 individuos) y el género *Leucophaeus* sp. (incluyendo *L. pipixcan* “gaviota de Franklin” y *L. atricilla* “gaviota reidora”) con 10,92%(6339 individuos) (Tabla 1).

Tabla 1. Relación de las especies con mayor cantidad de observaciones entre Talara y Punta San Juan Cr1603-04. Se presenta la abundancia relativa de cada especie en porcentaje.

Nombre científico	Nombre común	% de observaciones
<i>Sula variegata</i>	Piquero peruano	30.42
<i>Puffinus griseus</i>	Pardela común	15.27
<i>Sula nebouxii</i>	Piquero patas azules	14.97
<i>Phalacrocorax bougainvilli</i>	Guanay	13.41
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	7.02
<i>Larosterna inca</i>	Zarcillo	4.93
<i>Leucophaeus</i> sp.	Gaviota	3.77

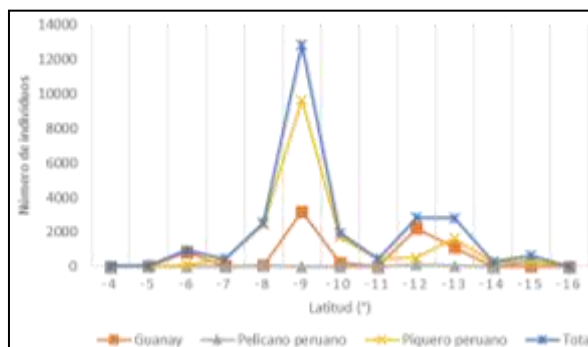


Fig.1. Abundancia de aves guaneras (piquero, guanay y pelicano) en relación a la latitud

### Distribución

Las aves marinas estuvieron presentes a lo largo de todo el crucero de evaluación. Sin embargo, las abundancias más importantes se registraron frente a la costa de Paita (Piura), Casma (Ancash), Supe (Lima), Pucusana (Lima), Cerro Azul (Lima) y San Juan (Marcona). En la localidad de Casma (entre los 9°S y 10°) se registró el mayor número de aves (14174 individuos), mientras que el menor número de aves registradas se obtuvo en los 16°S

La distribución espacial de las aves guaneras (*Sula variegata*, *Phalacrocorax bougainvilli*, y *Pelecanus thagus*) mostró que una importante proporción de los individuos registrados se obtuvieron entre los 9°S y 10°S (Fig.1). *S. variegata* fue la especie más representativa dentro del grupo de aves guaneras (17654 individuos), distribuyéndose entre los 4°S y los 15°S. De manera similar, *P. bougainvilli* se distribuyó entre los 4°S y 15°S (7781 individuos), mientras que *P. thagus* se encontró a partir de 8°S a 16°S, aunque se registró en cantidades mucho menores (547 individuos).

El orden Procellariiformes (albatros, pardelas, petreles y golondrinas de la tempestad) estuvo presente durante todo el recorrido del crucero. La distribución espacial mostró el mayor número de individuos entre los 15°S y 16°S en zonas cercanas a la costa, aunque también fueron abundantes entre 11°S y 13°S (Fig x). *Puffinus griseus* “pardela oscura” fue la segunda especie con mayor número de individuos avistados y fue observada entre los durante todo el trayecto, siendo especialmente abundante en el centro (15°S y 16°S), aunque también fue registrada en cantidades considerables en la latitud 10°S y 12°S desde las zonas costeras hasta las 50 millas de distancia a la costa.

La familia Hydrobatidae “golondrinas de la tempestad” fue registrada a lo largo de todo el recorrido del crucero de evaluación, con mayores concentraciones en el norte, a los 5°S. El género *Oceanites* sp. (*O. oceanicus*, y *O. gracilis*) fue especialmente abundante en el norte (5°S), y moderada en el centro (8°S a 13°S), mientras que la especie *Oceanodroma hornbyi* fue abundante en el centro, obteniendo valores altos a partir de la latitud 15°S.

En Malabrigo (9°S), se obtuvo un mayor número de lances con presencia de anchoveta, coincidiendo con la elevada abundancia de aves en dicha latitud. La mayor evidencia de anchoveta en la zona norte y su ausencia en el centro-sur muestra que la abundancia de aves guaneras está fuertemente relacionada con la presencia de anchoveta.

### 2. DIETA DE AVES GUANERAS EN ISLA Y PUNTAS DEL LITORAL

Se evaluó la dieta de las aves guaneras a lo largo del litoral durante los meses de marzo y abril, con la finalidad de conocer la disponibilidad de recursos, y obtener un índice de abundancia de juveniles de anchoveta, de manera

independiente a la información de pesquerías. Las islas y puntas evaluadas fueron: Macabí, Guañape, Mazorca, Pescadores y las puntas San Juan y Coles.

El estudio se basó en el análisis de 583 bolos residuales de guanay. El 100% de las partes duras no digeribles encontradas en los bolos correspondieron a otolitos de peces. A partir de los 18 093 otolitos encontrados se identificaron 19 especies de peces. La anchoveta *Engraulis ringens* fue la presa predominante en la dieta del guanay, observándose que el 92.85% de los otolitos corresponden a esta especie. Otras especies importantes fueron el fraile *Aphos porosus* (2.77%) y el pejerrey *Odontesthes regia* (1.75%). Las 16 especies restantes representaron sólo el 2.60% de los peces consumidos.

Al separar las muestras por regiones Norte-Centro y Sur, si bien en ambas regiones la presa principal fue anchoveta, se observa una diferencia en cuanto a las principales presas consumidas por el guanay. En la región norte, la anchoveta adulta (61.22%) fue la más consumida, seguida de la anchoveta juvenil (31.19%) y pejerrey (1.75%), además samasa, cachema, bagre entre otros. Mientras que, en el sur la anchoveta juvenil (49.87%) fue la más consumida, seguida de la anchoveta adulta (45.89%) y el fraile (3.80%), que no se presentó en la dieta en la zona Norte-Centro; en esta región no se observaron especies propias de aguas cálidas. Del mismo modo, se observaron diferencias en cuanto al número de especies presa presentes en la dieta, con una mayor diversidad de especies en la zona Norte-Centro (17 especies) que en la zona Sur (5 especies). Si bien en poca cantidad, llama la atención la presencia de camotillo (*Normanichthys crockeri*), especie indicadora de aguas frías, en la zona Norte-Centro, lo cual señalaría la presencia de bolsas de agua fría muy cercanas a la costa. En la zona norte-centro, las especies presentes en la dieta de guanay fueron indicadoras de aguas frías: anchoveta, pejerrey y camotillo. Sin embargo, también se encontraron otolitos de especies de aguas cálidas como samasa y cachema, indicando la mezcla de aguas cálidas y frías.

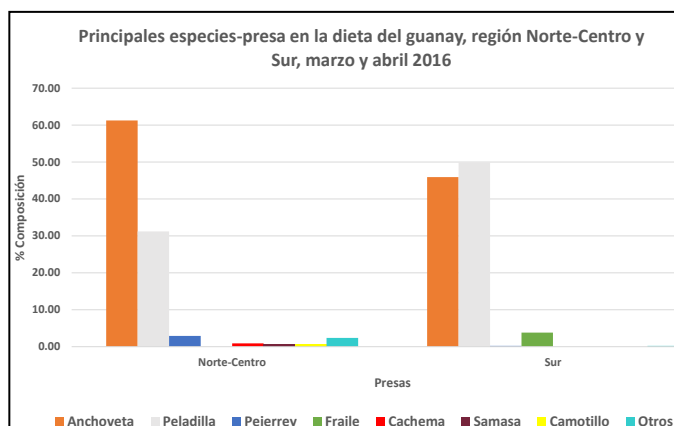


Fig. 2 Principales especies presa en la dieta del guanay, región Norte – centro y sur Mar-Abr 2016

El patrón de consumo de presas observado en marzo y abril, correspondió a patrones observados en años “normales”, caracterizado por la anchoveta como presa dominante, seguido del pejerrey. No obstante este resultado, es necesario tener en cuenta que las poblaciones de aves en los lugares evaluados han mostrado mucha variación en estos meses, y aun no se evidencia una estabilización de la abundancia poblacional en las colonias principales. Por otro lado, la alta diversidad de especies en la dieta en la zona norte, también es un indicador que la disponibilidad de anchoveta aún es muy variable localmente. La principal diferencia en la composición de la dieta del guanay entre los meses de marzo y abril y con respecto al número de especies presa, fue mayor en el mes de abril.

Respecto a las poblaciones de aves guaneras en los primeros meses de este año, en general, se observa una mayor abundancia de guanay en la zona norte, en comparación a las zonas centro y sur. Sin embargo, a mediados de abril se observó un aumento considerable de guanay no reproductivo en la isla Pescadores, observándose indicios de comportamiento reproductivo, el cual se evidenció mediante el cortejo de individuos y transporte de materiales para la elaboración de nidos. En la zona sur (San Juan y Coles), la abundancia poblacional de guanay se mantiene baja y con tendencia decreciente. En el caso de las poblaciones de piquero, en el mes de abril se observó un descenso en todos los lugares evaluados a excepción de la isla Mazorca. Del mismo modo que el guanay, las poblaciones de piquero en el sur se mantienen bastante bajas.

A pesar de las condiciones ambientales cálidas, se ha observado la presencia de anchoveta juvenil en la dieta del guanay en los meses de marzo y abril. En marzo el porcentaje de juveniles de anchoveta en la dieta del guanay varió entre 0 y 56.6%, las áreas más importantes fueron la isla Guañape (08°34S) en el norte y punta San Juan (15°22S) en el sur. No se registró la presencia de juveniles en la isla Pescadores (11°47S). El consumo de juveniles de anchoveta aumentó en el mes de abril en un rango de 15.49% a 57% y esta vez hubo presencia de juveniles en todos los lugares evaluados. Punta San Juan siguió siendo uno de los lugares más importantes en cuanto al porcentaje de juveniles en la dieta.

Se determinó si el porcentaje de anchoveta juvenil consumido por el guanay estuvo asociado con el porcentaje de juveniles de anchoveta encontrado en el Crucero de Investigación de Recursos Pelágicos 1603-04, para ello se realizó un análisis de correlación de Spearman entre el porcentaje de juveniles de anchoveta consumida por el guanay en una determinada isla o punta y el encontrado en el crucero para el grado latitudinal donde se encuentra la isla o punta guanera (Informe Ejecutivo Crucero 1603-04 de “Evaluación de Recursos Pelágicos”, mayo 2016). Se encontró una correlación directa y altamente significativa ( $r_{\text{Spearman}}=0.943$ ,  $p<0.01$ ) entre el porcentaje de anchoveta juvenil consumido por el guanay en las áreas evaluadas, con el porcentaje de juveniles de anchoveta para el grado de latitud en el que se encuentra cada isla o punta estimado en el Crucero de Investigación de Recursos Pelágicos 1603-04.

Al comparar el porcentaje de juveniles en la dieta entre abril de 2015 y abril de este año, se observa que el año pasado la producción de juveniles de anchoveta en promedio fue mayor (42.75%) que el de este año para el mes de abril (33.78%), sin embargo, hubo una mayor variabilidad entre los lugares evaluados durante el año pasado en comparación al 2016. Las mayores diferencias se dan en la zona norte, donde el año pasado se concentró el mayor porcentaje de anchoveta y este año no. Sin embargo, contrario al año pasado donde la producción de juveniles no fue importante, este año punta San Juan (15°22'S) y Mazorca (11°23'S) constituyeron los lugares más importantes en cuanto la proporción de anchoveta juvenil en la dieta del guanay.

En marzo se anunció el inicio de la fase de declinación del Evento El Niño (Comunicado Oficial ENFEN Nro. 06-2016); sin embargo, la información oceanográfica recolectada durante el crucero pelágico 1603-04 de Evaluación e Recursos Pelágicos permite concluir que en el mar peruano aún se registra la presencia de aguas oceánicas y en consecuencia las condiciones El Niño persisten, aunque con tendencia a disminuir. Esto se ha visto reflejado en las poblaciones de aves guaneras, si bien ha observado un aumento en las poblaciones de aves en la zona norte, donde se encuentran las principales colonias reproductivas, estas se mantienen muy fluctuantes en número. Por otro lado, llama la atención la tendencia decreciente de aves en la zona sur desde febrero.

Otro indicador de que las condiciones ambientales aún no se normalizan y por ende la disponibilidad de anchoveta para las aves aun no es la adecuada, es que aún no se ha dado de manera significativa el inicio de la reproducción de las aves. La distribución espacial del stock y su patrón de abundancia son las variables que se han visto más alteradas, con una distribución reducida concentrada hacia la costa y desplazada en sentido sur, con una importante heterogeneidad en la abundancia. Los depredadores superiores tardan más en recuperarse luego de un evento El Niño, y es importante considerar no solo la magnitud sino también la duración de las condiciones cálidas y la frecuencia con que se presentan, ya que estos dos factores van a afectar directamente la capacidad de recuperación de estas especies.

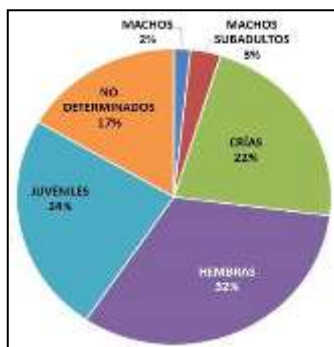
Por otro lado, pese a las condiciones ambientales imperantes, el stock de anchoveta ha continuado con sus procesos reproductivos según lo encontrado en el Crucero 1603-04 de Evaluación e Recursos Pelágicos, del mismo modo esto se ha observado en la dieta del guanay. En abril, hubo presencia de juveniles de anchoveta en la dieta del guanay en todos los lugares evaluados (rango= 15.49% a 57%). Punta San Juan siguió siendo uno de los lugares más importantes en cuanto al porcentaje de juveniles en la dieta en los meses de febrero, marzo y abril. La correlación altamente significativa entre el porcentaje de anchoveta juvenil consumido por el guanay en las áreas evaluadas, con el porcentaje de juveniles de anchoveta para el grado de latitud en el que se encuentra cada isla o punta, estimado en el Crucero de Investigación de Recursos Pelágicos 1603-04, sugiere que la dieta del guanay es un buen indicador indirecto del reclutamiento de anchoveta. Este indicador resulta muy importante ya que aportaría información sobre la anchoveta cuando no se cuenta con información de las pesquerías debido a vedas.

### 3. CENSO NACIONAL DE LOBO CHUSCO

El censo de lobos chuscos se realizó en el área comprendida entre desde Punta Balcones - Piura (4°40'S; 81°19'W) hasta Morro Sama – Tacna (18°00'S; 70°53'W), entre el 07 y 26 de marzo del presente año.

#### Abundancia Poblacional

La población mínima estimada de lobo chusco para el año 2016 desde Punta Balcones a Morro Sama fue de 105 464 individuos, incluyendo las crías nacidas el mismo año. Las colonias más importantes en número se ubicaron en la Región Ica: Morro Quemado (22% del total) e isla San Gallán (14%) en el ámbito de la Reserva Nacional de Paracas. En menor importancia estuvieron isla Lobos de Afuera (8%) e isla Palomino (8%). Se ha observado una disminución de aproximadamente 20% en el número total de lobos chuscos con relación al 2015.



#### Estructura poblacional

Las categorías más abundantes para la presente evaluación fueron: juveniles y hembras (Fig.3). Estas categorías representan casi el 56% de la población registrada dentro del ámbito de la evaluación. El hecho que la categoría juveniles sea mayor al de crías, es un indicador que las condiciones ambientales no han favorecido la producción de crías de lobos marinos en este año.

Fig. 3. Estructura poblacional de lobo chusco 2016 en la costa peruana. Las categorías más abundantes fueron hembras 32% y juveniles 24%. Las crías nacidas este año representaron el 22% del total.

#### Producción de crías

En este censo se registraron crías solo en 19 localidades, estimándose una producción de 23451 crías. Los lugares más importantes en producción para el año 2016, fueron Morro Quemado Sur (40.61%), isla Lobos de Afuera (14%) en Lambayeque, islas Chincha (14%) e islas Ballestas (13%).

#### Distribución latitudinal a lo largo del rango de distribución

Durante la temporada reproductiva, aproximadamente el 52% del total de la población estimada en toda el distribución del lobo chusco en el Perú se concentró entre los 13°S y 14°S en la región Ica, principalmente en el ámbito de la Reserva Nacional de Paracas. Mientras que en la zona sur, las loberías ubicadas entre los grados 17°S (Moquegua) y 18°S (Tacna) solo representaron el 6% del total de lobos chuscos a nivel nacional.

La distribución espacial de la abundancia poblacional por latitudes ha mostrado a lo largo de los años un patrón de agregación, concentrado principalmente en la costa centro. Durante los últimos dos años hemos venido observando condiciones ambientales anómalas en nuestras costas que han correspondido a Eventos El Niño. Estas condiciones anómalas han ocasionado una serie de impactos en el ecosistema marino costero en varios niveles tróficos, entre ellas los lobos marinos, lo cual se ha traducido en una reducción tanto en el número total de lobos chuscos, así como en la producción de crías con respecto al 2015.

#### 4. MONITOREO DE TORTUGAS MARINAS EN LA COSTA NORTE

A inicios de abril se realizó la primera prospección en el Estuario de Virrilá (5°48'S, 80°51'W), ubicado en la provincia de Sechura, en el norte de Perú. Dicho estudio tuvo como propósito de realizar el monitoreo biológicos-poblacionales de la tortuga verde (*Chelonia mydas agassizii*) y su relación con el ambiente, así como estimar la mortandad de tortugas a lo largo del estuario.

##### Índice de abundancia relativa

Estimándose un promedio de 15.5 ejemplares en 8 km de distancia recorrida a una velocidad constante de 4 nudos.

##### Recorridos de los márgenes del estuario

Se registró un total de 56 carcasas de tortugas verdes (*Chelonia mydas agassizii*) varadas en ~ 45 km recorridos a lo largo de los márgenes del estuario de Virrilá. La mayoría de carcasas se encontraron en la zona norte del estuario. El 100 % (n=55) de las carcasas se encontraron en avanzado estado de descomposición. Del total de ejemplares medidos (n=26), la longitud curva del caparazón (LCC) promedio fue de 64.5 ± 12.3 cm. (rango 49.8 – 39.4 cm), predominando ejemplares juveniles 65.4%, seguidos de ejemplares adultos 7.7 % y ejemplares subadultos (26.9 %) (Zárate *et al.* 2013).

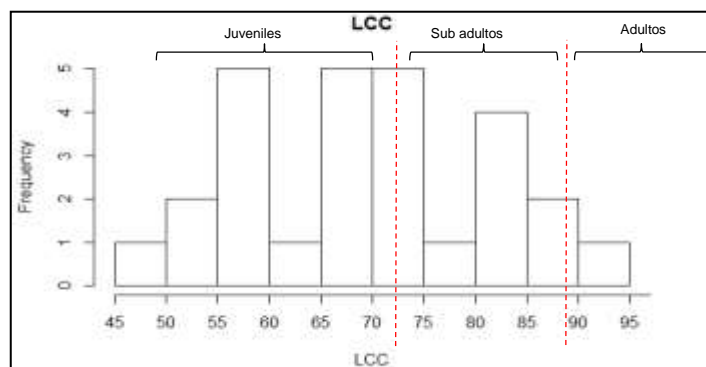


Fig. 4 Estructura de tallas de las tortugas capturadas en el estuario de Virrilá en noviembre 2015. Nótese que la clase preponderante fueron los juveniles entre 55 y 65 cm de LCC.

##### Captura de Individuos

Se capturaron un total de 27 tortugas verdes (*Chelonia mydas agassizii*). Del total de ejemplares capturados (n=27), la longitud curva del caparazón (LCC) promedio fue de 69.4 ± 11.8 cm (rango 46.1 – 92.5 cm), predominando ejemplares subadultos (48.1%), seguido por ejemplares juveniles (40.7 %) y ejemplares adultos (11.1 %) (Zárate *et al.* 2013). La clase de tallas predominante fue la de 55 - 60 cm y 65cm-75cm de LCC (Fig. X). Las tortugas presentaron un peso promedio 41.9 ± 21.3 (rango 11.42 – 87.7 kg).

##### Toma de muestras de individuos capturados

En el marco del convenio con la Facultad de Medicina Veterinaria de la UNMSM se tomaron muestras de sangre y de heces para la evaluación de endoparásitos en tortugas marinas. Igualmente, se realizó la toma de muestra de hisopados cloacales de 22 individuos capturados vivos con el propósito de determinar bacterias potencialmente patógenas y evaluar la resistencia antibiótica de las bacterianas aisladas. Dichas muestras están siendo procesadas.

##### Epibiontes presentes en los individuos capturados

Se presentaron epibiontes en las tortugas capturas, la principal especie identificada fue *Platylepas hexastylus* representando un 84.6.2% del total de individuos encontrados, seguido por *Chelonibia testudinaria* (8.9%), *Ozobranchus branchiatus* (5.8%) y *Stephanolepas muricata* (0.7%). Con el propósito de determinar la relación entre epibiontes hallados y el tamaño del caparazón de los ejemplares capturados, se realizó el coeficiente de correlación de Pearson el cual fue de - 0.08753314, lo cual muestra que no existe relación una correlación.

##### Dieta de la tortuga verde

Se determinó la dieta de 45 ejemplares de *Chelonia mydas agassizii* mediante el análisis de estómagos (n=4) de individuos varados recientemente y lavado esofágico de los individuos capturados (n=41). Los ítems alimenticios hallados se detallan en la Tabla 2, determinándose una riqueza de 10 especies. Los resultados muestran que la *Caulerpa filiformis* es el ítem más consumido (17.607g), seguido por los bivalvos de especies no determinada (2.247 g.).

Tabla 2. Especies presentadas en la dieta de *Chelonia mydas agassizii* durante la prospección EV-11 en el estuario de Virrilá, Piura

Nº	Phylum	Especie	Peso (g.)
1	Chordata	Escamas de Actinopterygii	0.467
2	Annelida	Glyceridae no det.	0.001
3	Mollusca	Bivalvia no det.	2.247
4	Tracheophyta	<i>Ruppia maritima</i>	1.93
5	Rhodophyta	Gigartinales no det.	0.005
6	Arthropoda	Formicidae no det.	0.001
7	Arthropoda	Anisoptera no det.	0.001
8	Rhodophyta	Halymeniales no det.	0.026
9	Chlorophyta	<i>Caulerpa filiformis</i>	17.607
10	Chlorophyta	<i>Ulva sp.</i>	2.668
	Riqueza	10	24.953

#### 5. MONITOREO DE FAUNA VARADA EN LA COSTA NORTE DEL LITORAL

En el segundo trimestre del año en curso, no se realizó el monitoreo de fauna marina varada programado el cual ser reprogramó para el mes de julio debido a problemas de salud de la persona encargada de dicho monitoreo; sin embargo



se atendió el reporte de dos ejemplares muertos en la costa de Lima y Lambayeque, una nutria marina y una marsopa espinosa.

## PRODUCTOS

- Material para la publicación del Libro de Difusión de Aves Marinas a la Oficina de Imagen Institucional.
- Revisión y corrección de las fichas formáticas de tortugas marinas, con fines educativos
- Taller sobre la gobernanza del sector pesca y acuicultura en la región Lima Cede Pesca, CIP Mayo.
- Reunión de los subgrupos de cetáceos y tortugas marinas que forma parte del GTTE “Especies marinas protegidas”, Ministerio del Ambiente, 17 de mayo y 16 de junio.
- Reunión de Trabajo presentación Reglamento de Observación de Fauna Silvestre, SERFOR, 17 de junio 2016.
- Conferencia “Ecosystem based management implemented in Commission for the conservation of Antarctic Marine living Resources-CCAMLR”, Sociedad Nacional de Pesquería, 19 de mayo.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
<b>Evaluación indirecta de los principales recursos pesqueros</b>	<b>8</b>	<b>38 %</b>

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2ºTrim.	Grado de Avance al 2º Trim (%)
Registro de información relacionada a captura, esfuerzo pesquero e índices de abundancia relativa de los principales recursos pesqueros.	Nº viajes	1 400	520	37
Evaluación del stock norte-centro de anchoveta (abril, octubre).	Informe	2	2	100
Evaluación del stock sur de anchoveta (marzo, diciembre).	Informe	2	1	50
Evaluación del stock de jurel en aguas peruanas (diciembre).	Informe	1	-	0
Reunión del Comité Científico de la OROP - PS.	Informe	1	-	0
Indicadores de desempeño de la pesquería según tipo de flota (Reporte e informe).	Reportes	2	1	50
Taller sobre Evaluación de Estrategias de Manejo de la Pesquería de la anchoveta peruana	Participación	1	1	100
Cuantificación del crecimiento, reclutamiento y migración de los pequeños pelágicos (diciembre).	Informe	1	-	0
Estimación de los descartes y captura incidental (diciembre).	Informe	1	-	0

## RESULTADOS

### 1. Registro de información relacionada a captura, esfuerzo pesquero e índices de abundancia relativa de los principales recursos pesqueros:

Se analizó a partir de la información de Programa Bitácoras de Pesca (PBP), el comportamiento de diferentes unidades de esfuerzo de la pesquería industrial de anchoveta y bonito, así como en la pesquería artesanal de anchoveta destinada al Consumo Humano Directo (CHD). Dichas unidades fueron: número de viajes, horas de viaje, horas de búsqueda, número de calas, entre otros. También se pudieron analizar algunas características biológicas de los recursos pelágicos tales como tamaño de los cardúmenes, estructura por tamaños, distribución vertical y distribución espacial de la CPUE.

La flota artesanal y de menor escala que operó en la Región Norte-Centro presentó una duración de viaje promedio de 9 horas, con 2 calas promedio por viaje. Según puertos, las embarcaciones que zarparon del Callao utilizaron 12 horas en promedio en duración de viaje y un promedio de 1 cala por viaje (Fig 1).

Figura 1. Esfuerzo efectivo desplegado por la flota artesanal y de menor escala de anchoveta según puertos en la Región Norte – centro durante abril y mayo del 2016.

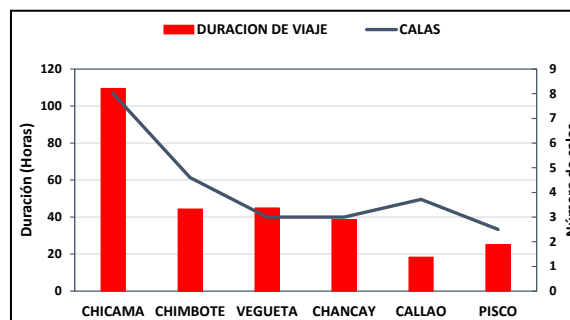
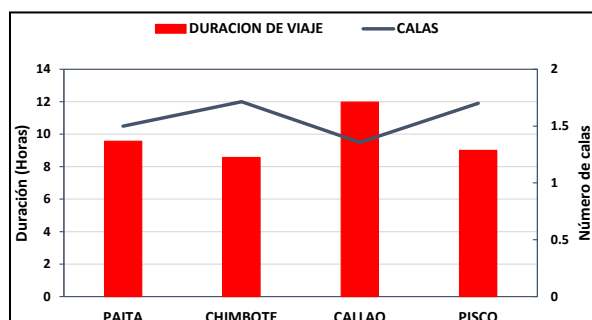


Figura 2. Esfuerzo efectivo desplegado por la flota industrial irigida a la extracción de anchoveta según puertos durante el mes de junio del 2016.

Durante el desarrollo de la pesca exploratoria de anchoveta en la región Norte-Centro, la flota de industrial presentó una duración de viaje promedio de 46 horas con un número promedio de 4 calas por viaje. Según puertos, las embarcaciones que zarparon del Callao realizaron la menor duración de viaje de 18 horas; la mayor duración de viaje se registró en el puerto de Chicama con 109 horas, realizando 8 calas. (Fig 2).

## 2. Evaluación del stock norte centro de anchoveta:

En el informe “Situación del Stock Norte-Centro de la Anchoveta Peruana al 01 de Mayo de 2016” se manifiesta que el crucero de Evaluación Acústica de Recursos Pelágicos 1603-04 estimó una biomasa total de anchoveta de 4,48 millones de toneladas en la región norte-centro. Esta biomasa fue considerada insuficiente para establecer un nivel de explotación que asegure la sostenibilidad de la anchoveta. Estos resultados se debieron a que la tendencia declinante del evento el niño se observan en las temperaturas superficiales del mar (TSM); sin embargo, la información de la salinidad daba cuenta que aun el habitat apropiado para la anchoveta estaba restringido.

Luego de algunas semanas, el 21 de mayo se da inicio a un nuevo crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1605-06, con la participación de los BICs José Olaya y Luis Flores. Esta vez se esperaba que las condiciones en el mar hubieran mejorado, y se adoptó una estrategia diferente sin descuidar el esfuerzo en el rastreo acústico. El rastreo se inició frente a Supe (aprox 11°S) con direcciones opuestas para ambos BICs. El BIC Olaya rastreó hacia el norte y el Flores hacia el sur. Esta estrategia se adoptó a solicitud del PRODUCE, con el objeto de tener los primeros resultados de las principales zonas de distribución de la anchoveta. El resultado fue que, el BIC Olaya encontró una abundancia muy similar a la estimada en el crucero anterior, solo que redistribuida en el espacio; y el BIC Flores encontró mayor abundancia que en el crucero de marzo-abril, porque las áreas de distribución de la anchoveta se ampliaron hacia el oeste lo que permitió un flujo de cardúmenes de sur a norte.

El estimado de biomasa de anchoveta para la región norte-centro fue de 7.73 millones de toneladas. En el informe “Situación del Stock Norte-Centro de la Anchoveta Peruana al 15 de Junio 2016 y Alternativas de Explotación para la Primera Temporada de Pesca de 2016” se manifiesta que la biomasa observada es mayor a la esperada por el retorno de parte del stock desde la región sur hacia la region Norte-Centro, la incorporación al stock de nuevos individuos nacidos en los recientes procesos reproductivos y la mayor eficiencia del método del método acústico dada la tendencia a la normalización de la distribución espacial de la anchoveta. El informe pone a disposición del PRODUCE, tablas con las alternativas de explotación y el riesgo asociado a cada una, de caer por debajo del Punto de Referencia Biológico o Límite.

## 3. Evaluación del stock sur de anchoveta:

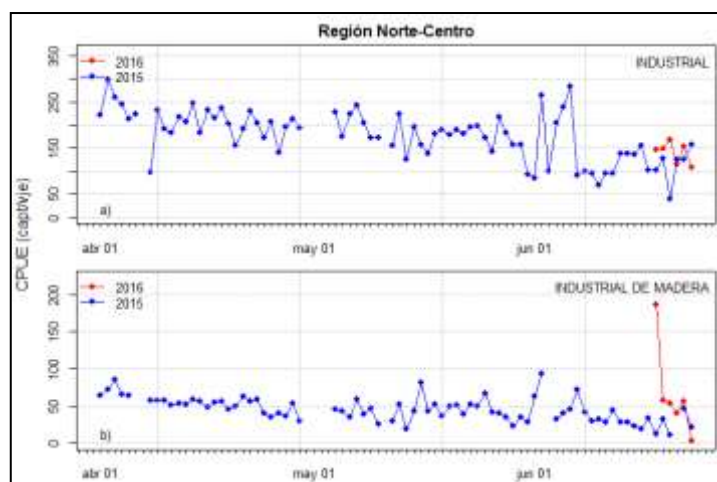
La evaluación del Stock Sur de la anchoveta se realizó utilizando el Modelo de Biomasa Dinámica, el cual usa como datos de entrada información histórica anualizada de captura, esfuerzo pesquero y Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) correspondiente al periodo 1996–2015. En base a este modelo se estimó que el Stock Sur de la anchoveta puede soportar un Límite Máximo Total de Captura Permisible (LMTCP) anual de 764 mil t. En base a este resultado se recomendó un LMTCP para la segunda temporada de pesca del 2016 de 382 mil t.

## 4. Evaluación del stock de jurel en aguas peruanas:

Esta evaluación se realiza en el mes de diciembre y sus recomendaciones corresponden al año siguiente.

## 5. Reunión del Comité Científico de la OROP - PS:

Los informes sobre la evaluación del jurel realizados por el Comité Científico de la OROP-PS, fueron presentados y admitidos por los miembros de la Convención en la reunión que sostuvieron entre el 21 y 29 de enero 2016, en la ciudad de Valdivia-Chile. En dicha reunión se decidió mantener la cuota y su distribución entre los miembros de manera similar a la establecida para el año 2015.



## 6. Indicadores de desempeño de la pesquería según tipo de flota:

En la región Norte-Centro la CPUE de la flota industrial fue de 139.6 ton/vje, cifra similar a la observa en junio 2015. La CPUE de la flota industrial de manera fue en promedio 65.9 ton/vje, cifra 46% mayor a la observada durante 2015. (Fig 3).

Fig 3. Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE=tonelada/viaje) de anchoveta en la región Norte-Centro. a) Flota industrial y b) Flota industrial de madera

En la región Sur la flota industrial mostró un CPUE promedio de 101.3 ton/vje, cifra 21% menor a la observada durante 2015. La CPUE de la flota industrial de madera fue 48.1 ton/vje, cifra 13% menor a la observada durante 2015.

## 7. Taller sobre Evaluación de Estrategias de Manejo de la Pesquería de la anchoveta peruana:

Entre el 11 y 14 de enero de 2016 se realizó un Taller sobre Evaluación de Estrategias de Manejo de la Pesquería de la anchoveta peruana. Este taller fue organizado por la SNP, IMARPE y PRODUCE. Este taller permitió revisar todos los elementos de la pesquería de la anchoveta peruana, desde los objetivos específicos de manejo, pasando por los métodos de evaluación del stock, hasta el proceso de toma de decisiones. Este trabajo continuará por los siguientes 6 meses.

## 8. Cuantificación del crecimiento, reclutamiento y migración de los pequeños pelágicos:

Este trabajo se realiza hacia fines de año con la información correspondiente a todo el año calendario.

## 9. Captura incidental:

La información del Programa de Observadores a Bordo Bitácoras de Pesca nos permite conocer la ocurrencia de la captura incidental en la pesquería de la anchoveta, siendo alguna de ellas catalogadas como indicadores de cambios en el ambiente. Durante el mes de junio en el desarrollo de la pesca exploratoria se registraron especies como munida, bonito y caballa, siendo esta última la que tiene una mayor presencia en las capturas de anchoveta.

## EVALUACION:

- Se viene contribuyendo al conocimiento de la dinámica poblacional de principales recursos pelágicos.
- Se viene realizando evaluaciones de los principales stocks pelágicos a partir de modelos estadísticos (métodos indirectos)

## PRODUCTOS:

- Informe de evaluación del stock sur de la anchoveta

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Evaluación de recursos transzonales	13	40 %

Metas previstas según objetivo específico	Indicador	Meta Anual	Avance Acumu 2º trim	Grado de avance al 2º trim (%)
Evaluación Indirecta de Recursos Transzonales (dic)	Informe	1	-	0
Reportes de la pesquería de especies Transzonales en aguas jurisdiccionales	reportes	4	2	50
Reportes de la pesquería de especies Transzonales en la zona de altamar del Pacífico suroriental	reportes	2	1	50
Seguimiento de la pesquería del Perico (Pucusana - Paíta)	reportes	2	1	50
Reporte de la pesquería de Tunidos en el Perú	Informe	1	-	0
Informes técnicos de resultados trimestrales, semestrales, anuales y ejecutivos	informes	6	3	50

## PRINCIPALES RESULTADOS: Jurel y Caballa

### + Desembarques.

Los desembarques conjuntos de jurel y caballa durante enero - junio 2016 se estimaron en 39 mil toneladas (Tabla 1). El desembarque de jurel fue de 8819 toneladas (23 %) y de caballa 30462 toneladas (77 %)

En el periodo enero – junio 2016, los desembarques mensuales de caballa alcanzaron un máximo en enero y junio 2016 (Tabla 1). Los principales lugares de desembarque fueron San José, Pimentel, Puerto Rico, Parachique, Chimbote, Callao, Atico, Quilca e Ilo. Cabe destacar que estos volúmenes de desembarque fueron registrados principalmente por la flota artesanal. En junio se registró un incremento en la captura incidental de caballa en la pesquería de anchoveta.

### + Distribución y concentración según áreas de pesca

Durante el segundo trimestre 2016 la caballa presentó una amplia distribución mayormente costera, con núcleos frente a Paíta, Chimbote, Chancay, Callao, Quilca, Atico y Planchada. Las capturas efectuadas por la flota industrial fueron incidentales durante el mes de junio, principalmente entre Chimbote y Pucusana, dentro de las 10 mn.

En este primer semestre, se ha consolidado la dominancia de caballa en la composición por especies mensual (Fig.1)

Tabla 1.- Desembarques de jurel y caballa en la costa peruana (Enero – Junio 2016)

Mes/ Especie	JUREL			CABALLA			
	Ind	Art	Total	Ind	Art	Inc. Cerco Anch	Total
ENERO		2097	2 097	0	8152	34	8 186
FEBRERO		1116	1 116	0	5952		5 952
MARZO		1881	1 881	0	3169		3 169
ABRIL		1925	1 925	0	3555		3 555
MAYO		1000	1 000	0	3600		3 600
JUNIO		800	800	0	4000	2000	6 000
<b>TOTAL 2016</b>	-	8,819	8,819	-	28,428	2,034	30 462

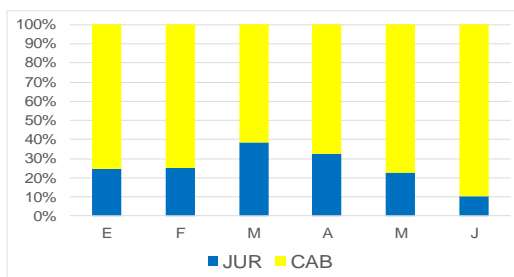


Fig. 1. Composición por especies mensual entre jurel y caballa (enero-junio 2016)

**+ Estructura por tamaños**

La estructura por tallas de jurel durante abril-junio de 2016 presentó un rango de tallas entre 22 y 40 cm de longitud total, basada en una estructura multimodal, con modas en 26, 30 y 35 cm LT, conformada mayormente por ejemplares juveniles (Fig. 2).

La estructura por tallas de caballa durante abril-junio 2016 presentó un amplio rango de tallas entre 12 y 38 cm de longitud a la horquilla, basada en una estructura multimodal, con modas en 18, 23, 28, 31 y 35 cm LH, conformada mayormente por ejemplares juveniles. En la captura incidental de caballa en la pesca de anchoveta, la moda se ubicó en 18 cm LH, mientras que en la pesca artesanal se registraron importantes modas juveniles en 23 y 28 cm LH.

Fig. 2. Estructura por tamaños de jurel durante abril-junio 2016 en la pesca artesanal

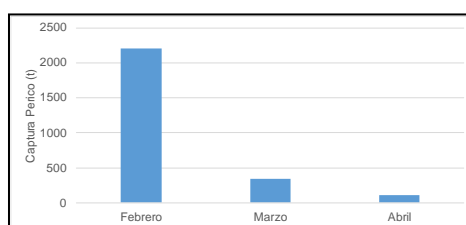
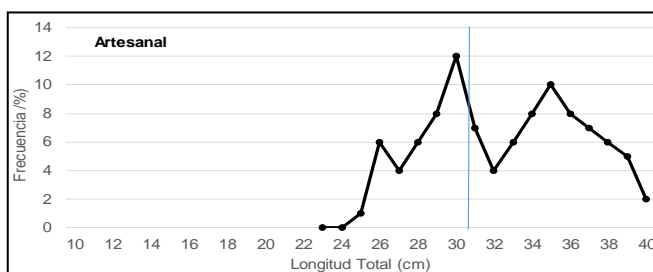


Fig. 3. Desembarques mensuales de perico durante febrero-abril 2016

**+ Información sobre Perico**

Se continuó la recopilación de información sobre desembarques diarios de perico en los principales lugares de desembarque, en coordinación con la Unidad de Pesca Artesanal de IMARPE. La tendencia en los desembarques siguió el comportamiento del patrón histórico, registrándose muy bajas capturas en abril (Fig. 3)

**EVALUACION**

La información y análisis que brinda este objetivo contribuye al manejo pesquero de los recursos transzonales (jurel, caballa, perico).

**PRODUCTOS**

- Desarrollo de la pesquería de los recursos jurel y caballa en la costa peruana durante el Segundo Trimestre 2016.
- Informe de avance sobre la pesca exploratoria de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en el marco de la R.M. 416-2015-PRODUCE.
- Presentación al PRODUCE de la propuesta sobre el Plan de Acción Nacional para la conservación y manejo del recurso perico (componente biológico)
- Opinión técnica sobre propuesta de norma de pesca exploratoria de caballa.
- Participación en la Reunión del Proyecto Análisis de las pesquerías de pequeños pelágicos en Perú y Japón, que se celebró en Yokohama, Japón, del 31 de mayo al 18 de Junio de 2016 (Blgo. Miguel Niquen Carranza).
- Asistencia a 7ma. Reunión del Comité Científico Asesor de la CIAT, en La Jolla, USA, del 09 al 16 de mayo de 2016 (M. Sc Josymar Torrejón).

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Biología reproductiva de especies de importancia comercial	14	48 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance 2º Trim.	Grado de Avance al 2º Trim (%)
Registro de los principales datos biométricos de las muestras y colecta de las gónadas.	Nº de muestras colectadas	10000	4913	49

Procesamiento histológico usando el método de infiltración de parafina.	N° de muestras procesadas	3170	1474	47
Análisis del desarrollo ovocitario y determinación de los estadios de madurez, cálculo de FD, AR e Índice de atresia.	N° de láminas leídas y analizadas	3170	1474	47
Uso de la técnica SOXTEC para la extracción de grasa de anchoveta y colecta de los resultados de este análisis de los Centros Regionales de Investigación Pesquera y Acuícola de Ilo, Pisco, Huacho, Chimbote y Paita.	N° de individuos procesados	380	183	48
Elaboración de Reportes semanales del Seguimiento del Proceso Reproductivo de anchoveta <i>Engraulis ringens</i> y quincenales de merluza <i>Merluccius gayi peruanus</i> los cuales contienen los Índices Reproductivos e informes sobre el estado reproductivo de invertebrados marinos.	Reportes	25	11	44
Elaboración del informe Técnico de resultados, trimestral, anual.	Informe	6	3	50

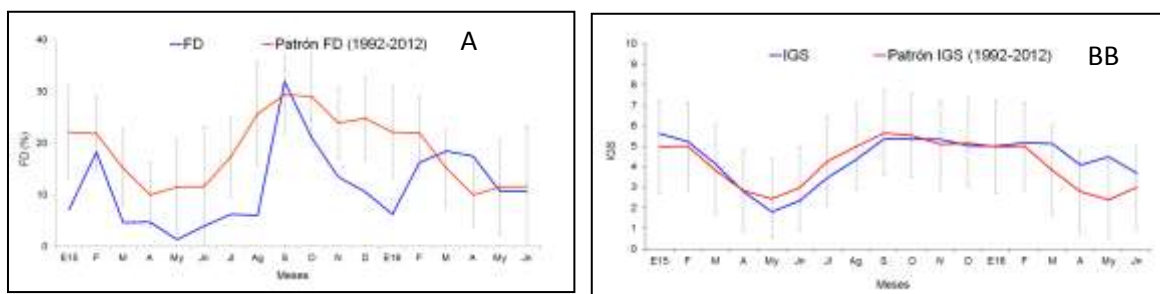
## RESULTADOS

### 1. ANCHOVETA

Durante el segundo trimestre del 2016 se ha observado, un total de 1474 gónadas de anchoveta *Engraulis ringens*, colectadas y enviadas por el personal de las Sedes Regionales del IMARPE y del Callao. La fracción desovante (FD) de anchoveta en el mes de abril fue 4.7 %, en mayo estuvo en 1.3 % y en junio se encuentra en 1.5 % (Fig. 1-A). Mostrando un comportamiento reproductivo normal para la época.

Para calcular el índice gonadosomático (IGS) promedio se utilizaron 1443 individuos. En abril se encontró en 3.9%; en mayo en 4.5 %; mientras que en junio se encuentra en 3.7%, siguiendo la tendencia del patrón histórico (Fig. 1-B).

Figura 1. A) Variación de la Fracción Desovante (FD) de anchoveta, stock norte-centro desde enero 2015 hasta junio 2016. B) Variación del índice gonadosomático (IGS) de anchoveta, stock norte-centro, desde enero 2015 hasta junio 2016



El contenido graso de anchoveta (CG) se encontró en 7.3% en abril; en mayo estuvo en 7,0 %; mientras que en junio se encuentra en 7,3% . Presentando valores debajo del patrón histórico desde enero del 2015.

Los resultados obtenidos durante este segundo trimestre, confirmaron la finalización del periodo de desove de verano de la anchoveta, siendo este un comportamiento reproductivo normal para la época.

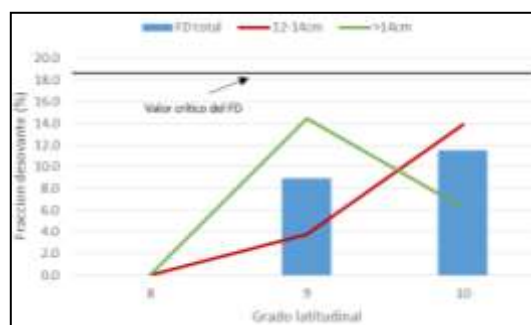
#### + Crucero de Anchoveta 16.05-06

##### Anchoveta *Engraulis ringens*

Se analizaron histológicamente, ovarios de anchovetas procedentes de la embarcación B.I.C. Olaya. El desarrollo ovocitario mostro una mayor frecuencia relativa de individuos cuyas gónadas presentaron ovarios con ovocitos maduros (O.M.), con valores superiores al 60% en los grados 8, 9 y 10 ° LS, en comparación a los otros tipos de ovocitos y estructuras celulares (F.P.O.).

Al analizar la FD total, se observó que, en los grados 8, 9 y 10 la FD no superó el valor crítico (18.4%). Sin embargo, cuando se realiza por grupo de tallas, se ve que en el grado 9 las hembras mayores a 14 cm presentaron un valor mayor de FD (14.4%) que las hembras entre 12 a 14 cm (3.8%). En el grado 10 las hembras de menor rango de talla tuvo un valor superior (13.9%) (Fig.3).

Figura 3. Fracción desovante (FD) total y por grupos de talla (adultas menores = 12 a 14cm LT y adultas mayores= 14,5cm LT a más) de anchoveta *Engraulis ringens* por grado latitudinal. Cr. 1605-06.



El índice gonadosomático (IGS), en los grados 8 (6.2) y 10 (5.2) superaron el valor crítico (5.12) Por otro lado, el factor de condición (FC) fue superior en el grado 8 (0.692).

### + Estado Reproductivo de Samasa *Vinciguerria lucetia pacifici*

Se catalogaron 100 ejemplares de samasa, en el 8° LS. Se presentaron el 36% de individuos “en maduración” (estadio II), el 32% “maduro” (estadio III) y el 32% en estadio “virginal” (estadio 0)

### 2. MERLUZA + Crucero 16.05-06

La actividad reproductiva (AR) en la sub-área A fue de 14%; mientras que en la B fue de 21%; siendo estos valores inferiores al valor crítico (50%) indicador de desove masivo para este recurso. (Fig. 4).

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

Al analizar el estado reproductivo por grupos de talla, se observó que en las sub-áreas A y B son los individuos en estadio I (reposo) los que presentan las mayores frecuencias relativas, con valores desde 29.8 a 80.0%. En la sub-área A predominan los individuos en reposo desde 25 a 45 cm de LT; mientras que en la sub-área B, los individuos en reposo predominan desde 18 a 40 cm LT. Los individuos en estadio IV (desovante) presentaron el mayor valor en el sub-área A, en el grupo de talla de 46 a más (25.6%) (Fig. 5).

#### Actividad reproductiva por estratos de profundidad

Por estrato de profundidad, la AR presenta una gradiente decreciente del estrato I al estrato IV, con los mayores valores en la zona más superficial (estrato I). Este comportamiento vertical de la AR es considerarlo como norma.

Figura 4. Actividad reproductiva (AR) de la merluza *Merluccius gayi peruanus* por sub-áreas. Crucero 1605-06

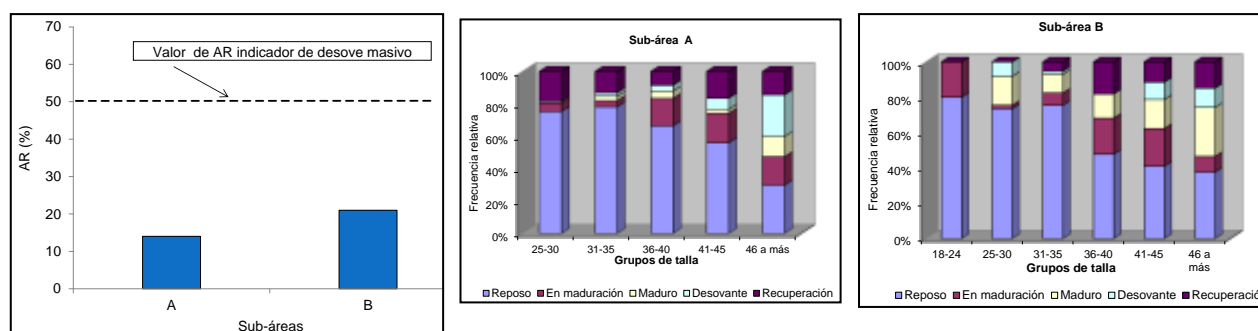


Figura 5. Variación de los estadios de madurez gonadal de la merluza *Merluccius gayi peruanus* por grupos de talla en las sub-áreas A y B. Crucero 1605-06.

#### Distribución de cardúmenes reproductivamente activos

En la zona evaluada, no se observaron núcleos importantes de cardúmenes reproductivamente activos del recurso (Fig. 10).

### 3. CHANQUE Estado Reproductivo de *Concholepas concholepas* en Tacna, marzo - abril 2016

Se da a conocer el estado reproductivo del chanque colectado en Meca - Tacna e 11 de Marzo y 7 de Abril de 2016. Se procesaron 150 muestras colectadas en marzo y 86 muestras en abril, (30 hembras, 50 machos y 6 indeterminados). Las muestras colectadas en marzo indicaron que los ejemplares de chanque se encontraron fase III (maduro) y fase IV (desovante), indicando que esta especie se encontró reproductivamente activa.

En el mes de Abril, en las hembras, predominaron la fase III (maduro), con 56.7% y la fase IV (desovante con 26.7%. En machos se observó un mayor porcentaje de expulsantes (fase IV) con 54,0% y maduros (fase III) con 32,0%. Durante este mes la mayoría de los ejemplares se encontraron en condición de madura.

Al realizar una comparación de ambos meses, se pudo observar el progreso de la maduración gonadal en la especie, ya que en el mes de marzo la mayoría de ejemplares se encontraban maduros (III) y desovantes/expulsantes (IV) y en Abril, se observó un incremento de los desovantes/expulsantes (IV), indicándonos una alta actividad reproductiva.

### 4. MACHA Estado Reproductivo de *Mesodesma donacium* en Islay - Abril 2016

Se da a conocer el estado reproductivo de *Mesodesma donacium* “macha” colectadas en la zona de Islay, Arequipa durante el mes de abril del 2016. Se realizó el análisis microscópico de 60 gónadas para evaluar la condición reproductiva de este recurso.

Los ejemplares evaluados en abril indicaron un marcado descenso de la actividad reproductiva, siendo las fases predominantes, el I, II y V indicadores de inactividad reproductiva. (Tabla 1).

Los ejemplares de *Mesodesma donacium* “Macha” provenientes de la zona de Islay, Arequipa mostraron un marcado descenso de la actividad reproductiva, en donde se observó que la estructura de madurez estuvo conformada en su mayoría por ejemplares en fase I (reposo) y V (recuperación); adicionalmente se pudo observar que una gran cantidad de individuos que carecían de tejido gonadal, imposibilitando la asignación de sexo.

ESTADIO	HEMBRAS		MACHOS		INDIFERENCIADO		TOTAL	PROP (%)
	F	f (%)	F	f (%)	F	f (%)		
I	19	31.67	5	8.33	18	3.00	42	70.00
II	2	3.33	5	8.33	0	0.00	7	11.67
III	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
IV	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
V	6	10.00	5	8.33	0	0.00	11	18.33
Total	27	45.00	15	25.00	18	3.00	60	100.00

Tabla 1. Frecuencia absoluta (F) y relativa (f) de individuos de macha, *Mesodesma donacium*, colectados en Islay, Arequipa en Abril del 2016.

## 5. CHORO Estado Reproductivo de *Aulacomya atra* En Ilo, Tacna – Abril 2016

Se da a conocer el estado reproductivo de *Aulacomya atra*, colectadas en la zona de Leonas ubicado en Ilo y de la zona de Loberas ubicado en Tacna durante el mes de Abril del 2016.

Se analizaron de manera microscópica 152 muestras de Leonas-Ilo y 97 muestras de Loberas. El análisis mostró que los ejemplares machos se encontraron en fase II (en maduración), y las hembras, presentaban el mayor porcentaje en fase III (maduro). Los valores de frecuencia relativa por sexos se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Frecuencia absoluta (F) y relativa (f) de individuos de choro, *Aulacomya atra*, colectados en Leonas-Ilo, Moquegua en Abril del 2016.

ESTADIO	HEMBRAS		MACHOS		PROP(%)
	F	f(%)	F	f(%)	
I	9	20.93	9	13.85	34.78
II	14	32.56	30	46.15	78.71
III	15	34.88	23	35.38	70.27
IV	5	11.63	3	4.62	16.24
V	0	0.00	0	0.00	0.00
Total	43	100.00	65	100.00	200

Tabla 3. Frecuencia absoluta (F) y relativa (f) de individuos de choro,

*Aulacomya atra*, colectados en Loberas-Tacna en Abril del 2016.

En la zona de Loberas – Tacna, el análisis histológico mostró que la mayoría de individuos se encuentran maduros, para el caso de los machos

Los valores por estadio de madurez en los ejemplares identificados fueron; para hembras de 21.95% en fase I (reposo), el 36.59% en fase II (en maduración), el 31.71% en fase III (maduro), el 9.76% en fase IV (desovante). Con respecto a los machos, 34.09% en fase II (en maduración), el 56.82% en fase III (maduro), el 9.09% en fase IV (desovante) Tabla 3.

Los individuos de la especie *Aulacomya atra*, colectados en Leonas-Ilo en Abril del 2016, que esta especie está comenzando un proceso de maduración, y los ejemplares de la zona de Loberas-Tacna, demostrando así que esta zona se encontrarían en un proceso de maduración, en el cual así como en Moquegua son los machos los que tienen un proceso de maduración más acelerado que las hembras.

## 6. PEJERREY ARGENTINO Características Biométricas y Condición Reproductiva del *Odontesthes bonariensis* en la Laguna de Pomacochas – Amazonas; Marzo- Abril 2016

### Estructura de tallas

El rango de tamaños de los individuos oscilaron entre 17.5 y 26 cm de longitud total (LT). La composición de tamaños para los meses de marzo y abril, mostraron diferentes tallas medias entre 19, 20 y 21 cm. de LT. Para el caso de las hembras la talla mínima encontrada fue 17.5 cm. de LT en ambos meses muestreados y la máxima fue 23.5 cm de LT para el mes de marzo y 25.5 cm de LT para el mes de abril.

PERIODO MENSUAL	TOTAL			sexual (♀:♂)
	♂♂	♀♀	Total	
Marzo	60	106	166	1.8 : 1
Abril	131	41	172	0.31 : 1
Total	191	147	338	

### Proporción de sexos

La proporción de hembras a machos en el mes de marzo es de 1.8: 1, respectivamente, mientras que para el mes de abril es de 0.31: 1 (Tabla 4).

Tabla 4. Proporción sexual de “pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis* en la Laguna Pomacochas, marzo y abril 2016.

### Condición reproductiva del “pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*

Para determinar la condición reproductiva del “pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis* se realizó el muestreo biológico de un total de 338 ejemplares (147 hembras y 191 machos). Los resultados se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. Estadios de madurez gonadal (%) para hembras y machos del “pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis* en la Laguna Pomacochas, marzo y abril 2016.

PERIODO MENSUAL	Ejemplares muestreados	HEMBRAS						Ejemplares muestreados	MACHOS			
		Estadios							Estadios			
		0	I	II	III	IV	V		0	I	II	III
mar-16	60	3.3	8.3	38.3	31.7	15	3.3	106	3.8	14.2	59.4	22.6
abr-16	131	0	0	12.2	55.7	32.1	0	41	14.6	14.6	34.1	36.6

La condición reproductiva muestra la predominancia del estadio “en maduración” para los ejemplares del mes de Marzo mientras que en el mes de Abril predomina el estadio maduro.

### Actividad Reproductiva (AR)

Para el mes de marzo se obtuvo un valor de 48.28% mientras que en abril se incrementó a 87.29%, indicando que en el mes de abril esta especie incrementa la actividad reproductiva de manera notoria, comenzando aquí a estar altamente activo (Fig. 6).

Figura 6. Evolución mensual de la Actividad Reproductiva (AR), para hembras del "pejerrey argentino" *Odontesthes bonariensis* en la laguna Pomacochas - Amazonas, marzo y abril

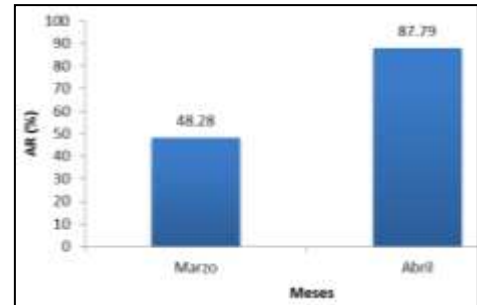
El "pejerrey argentino" *Odontesthes bonariensis* de la laguna Pomacochas – Amazonas, mostró que este recurso se encontró en condición "madura, mostrando que se encontraba reproductivamente activo.

#### EVALUACIÓN

Los resultados de fracción desovante (FD), índice gonadosomático (IGS) y análisis de contenido graso; han servido para adoptar las medidas de manejo y regulación pertinente, como es el caso de la puesta y levantamiento de las vedas reproductivas de anchoveta y merluza.

#### PRODUCTOS:

- Reportes quincenales acerca de los aspectos reproductivos de anchoveta, merluza, chanque, choro, macha y pejerrey.
- Organización del Primer Taller de Escalas de Madurez gonadal de Peces de Importancia comercial, con la participación de las sedes regionales de Tumbes, Paita, Huanchaco, Chimbote, Huacho, Callao, Pisco, Camaná e Ilo; así como la Dirección de Pelágicos y Demersales. Mayo 2016





## 02. INVESTIGACIONES DE RECURSOS DEMERSALES Y LITORALES

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

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Seguimiento de los principales recursos demersales y costeros	3	49 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2º Trim.	Grado de Avance Al 2º Trim (%)
Realización de muestreos biométricos de las principales especies demersales, costeras y bacalao de profundidad desembarcadas en la zona del Callao y chita en otras localidades.	Fichas	350	109	31
Realización de muestreos biológicos de las principales especies demersales y costeras desembarcadas en la zona del Callao y chita en otras localidades.	Fichas	250	70	20
Reportes del Seguimiento de la Pesquería del Recurso Merluza.	Reporte	200	90	45
Análisis de la evolución del proceso reproductivo de la merluza peruana.	Informe	2	1	50
Investigación Biológico-pesquera del pez volador en la zona sur del Perú.	Plan de trabajo Inf. final	1 1	1	50
Elaboración de Notas informativas mensuales de la Pesquería de los principales recursos demersales y costeros del área del Callao y merluza a nivel nacional.	Reportes	36	17	47
Elaboración de Informes trimestrales y Ejecutivo (I sem y anual).	Informe	6	3	50
Taller binacional de Merluza.	Informe	1	1	100

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### 1. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE LA MERLUZA

**Régimen Provisional de Pesca** El Régimen Provisional de Pesca del Recurso Merluza correspondiente al año biológico julio 2015 – junio 2016, fue establecido mediante la R. M. N° 208 – 2015 – PRODUCE y modificado a través de la R. M. N° 259 – 2015 – PRODUCE, en 52 415 toneladas.

#### + Desembarque

El desembarque total de merluza durante el segundo trimestre del año 2016 (información preliminar al 17 de junio) es de 8 170.8 t. (Tabla 1), en donde 4 823.6 t (59 %) corresponde a lo desembarcado por las EAC y 3 347.2 t (41 %) a lo desembarcado por las EAME

Tabla 1. Desembarque de merluza por tipo de flota – II Trim. 2016

MES	INDUSTRIAL			TOTAL
	EAC	EAME	EME	
abr-16	1041.2	932.9		1974.1
may-16	1874.0	1374.7		3248.7
jun-16	1908.5	1039.6		2948.0
<b>TOTAL</b>	<b>4823.6</b>	<b>3347.2</b>	0	<b>8170.8</b>
<b>%</b>	<b>59.0</b>	<b>41.0</b>	0	<b>100</b>

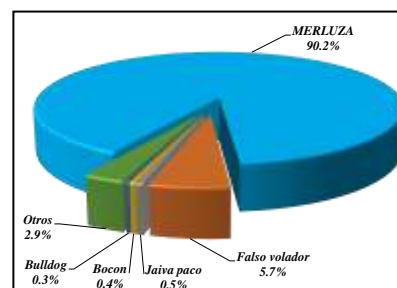


Fig. 1 Composición por especies de las capturas de la flota de arrastre II trim

#### + Composición de las capturas

La captura total de la flota de arrastre industrial (Figura 1), registrada durante el segundo trimestre del 2016 (información preliminar al 17 de marzo) fue de 9 056.1 t, de las cuales, el recurso merluza (*Merluccius gayi peruanus*) representó el 90.2 % del total, el restante lo constituyeron las especies: falso volador *Prionotus stephanophrys* (5.7 %), jaiva paco *Platymera gaudichaudii* (0.5 %), bocon *Lophiodes caulinaris* (0.4 %) y bulldog *Kathetostoma averruncus* (0.3 %). El ítem otros que agrupa a varias especies con capturas mínimas significó el 2.9 % del total registrado.

### + Estructura por tallas

La estructura por tallas de la merluza capturada en las áreas autorizadas para la pesca durante el segundo trimestre del 2016, varió entre 17 y 79 cm de longitud total, con una distribución del tipo bimodal, con moda principal en 30 cm y moda secundaria en 39 cm de LT; la longitud media fue calculada en 34.3 cm y los ejemplares menores de 28 cm constituyeron aproximadamente el 46.4 % del total capturado.

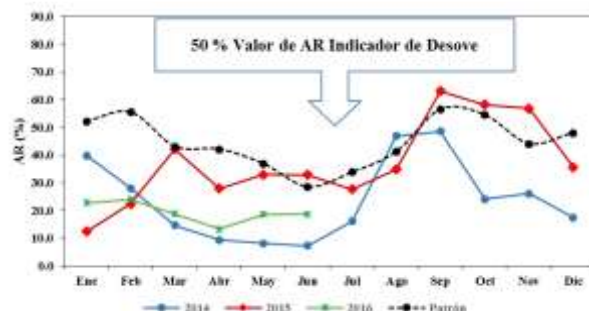
### + Captura por Unidad de Esfuerzo

La tendencia de la CPUE (t/h) de merluza obtenida por la flota de arrastre industrial en toda la zona de pesca durante el segundo trimestre de 2016 presenta similar tendencia entre ambos tipos de flota. Los valores de CPUE de las EAC variaron entre 0.75 y 1.66 t/h, evidenciando un incremento en comparación con el trimestre anterior. Por otro lado, la CPUE estimada para las EAME varió entre 2.51 y 5.40 t/h. Esta situación seguirá siendo monitoreada a fin de evaluar su evolución según la variación de las actuales condiciones oceanográficas.

### + Estado reproductivo

Durante el segundo trimestre de 2016, los indicadores reproductivos de la población adulta de merluza (actividad reproductiva AR) presentaron valores muy por debajo del patrón reproductivo (Figura 2). Los valores de AR estimados variaron entre 13.3 (abril) y 18.8 % (junio), con el máximo valor durante el mes de junio. Durante el último trimestre, se observó un leve incremento en la tendencia de la AR.

Figura 2. Variación mensual de la Actividad Reproductiva (AR) de merluza Segundo Trimestre 2016

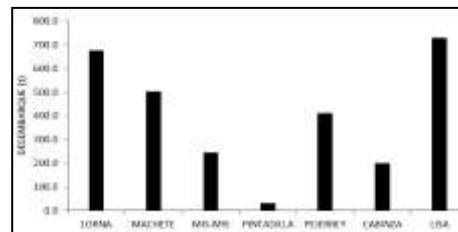


## 2. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA COSTERA

### + Desembarques

Las principales especies costeras, han registrado un volumen de 2789,5 t de descarga (cifra aún preliminar) procedentes de la pesca artesanal en el segundo trimestre del año (Figura 1). Las especies más representativas en las diferentes regiones fueron lisa (727,3 t – 21,1%), lorna (675,7 t-24,2%), machete (502,5 t – 18%), con menores volúmenes el pejerrey (410,6 t – 14,7%), mis-mis (244,3 t – 8,8%), cabinza (198,6 t – 7,1%), y pintadilla (30,4 t – 1,1%).

Figura 3.- Desembarques de especies costeras durante el segundo trimestre 2016



Los mayores volúmenes de pesca del recurso chita se efectuaron en las regiones de Ancash (1,7 t -25,7%), La Libertad (1,32 t – 20,0%), Ica (1,31 - 19,9%) con menores volúmenes en las otras regiones.

### + Estructura por tallas

Cabinza.- El seguimiento de la estructura de tallas de cabinza en el litoral peruano, ha permitido determinar que este recurso presento tallas entre 14-31 cm Lt, talla media de 19,5 cm y moda de 20 cm. Considerando la distribución geográfica del recurso se determinó la talla media en el Chimbote (20,2 cm), Callao (20,2 cm), Lomas (21,0 cm), Quilca (19,8 cm), Ilo (19,7 cm) y Morro Sama (18,7 cm).

Lisa.- Las tallas de este recurso fluctuaron entre 21-43 cm Lt. La talla media se calculó en 31,7 cm y moda en 31 cm. La talla media vario según su distribución geográfica: Chimbote (32,8 cm), Callao (28,8 cm), Huacho (32,4 cm) y Quilca (31,4 cm).

Lorna.- Este recurso presento tallas entre 14-33 cm Lt, talla media de 21,7 cm y moda de 21 cm. Según su distribución geográfica, la talla media se calculó en Chimbote (22,4 cm), Callao (22,6 cm), Huacho (20,2 cm), Lomas (23,2 cm), Quilca (24,3 cm), Ilo (22,3 cm) y Morro Sama (21,0 cm).

Machete.- Las tallas del machete en el litoral peruano fluctuaron entre 19-32 cm Lt. La talla media se calculó en 26,2 cm y moda en 26 cm. En Chimbote se registró una talla media de 26,6 cm, Callao (24,3 cm), Huacho (24,4 cm), La Planchada (26,2 cm) y Quilca (28,6 cm).

Pejerrey.- Presento un rango de tallas entre 10-22 cm Lt, talla media de 15,4 cm y moda de 15 cm. Considerando su distribución geográfica se calculó la talla media en Chimbote (15,3 cm), Callao (14,5 cm), Huacho (17,4 cm), Lomas (16,0 cm) y Quilca (15,9 cm).

Pintadilla.- Las tallas de este recurso fluctuaron entre 18-37 cm Lt. La talla media se calculó en 25,7 cm y moda en 23 y 27 cm. En el Callao se registró una talla media de 22,3 cm e Ilo (27,2 cm).

Chita.- Se registró tallas entre 17 y 50 cm. La talla media se calculó en 24,0 cm y moda de 21 cm. En San José (26,7 cm), Pimentel (22,4 cm) y Callao se registró talla media de 24,3 cm.

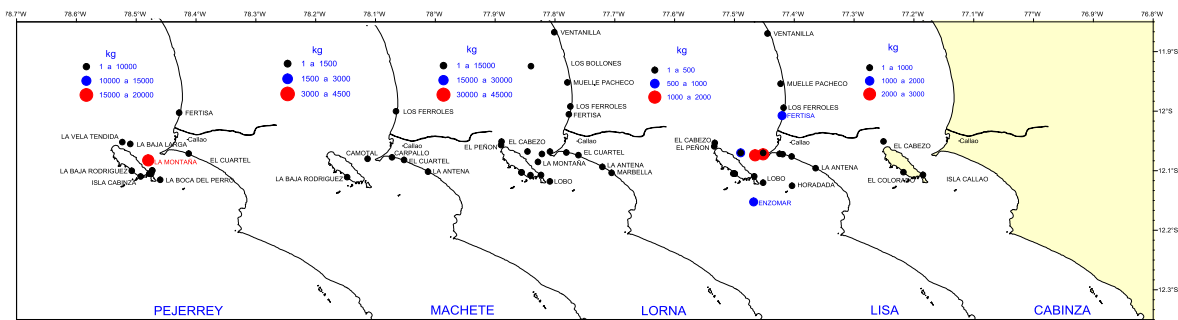
### + Aspectos reproductivos

El análisis de los estadios sexuales de las especies costeras durante el segundo trimestre 2016 ha permitido establecer que la cabinza (zona de Lomas e Ilo); el machete (Huacho y Callao); la lorna (Huacho e Ilo); el pejerrey (Huacho y Lomas); chita (Pimentel); evidenciaron características gonadales correspondientes a organismos en proceso reproductivo.

### + Distribución y concentración de especies costeras en el Callao

La distribución y concentración de los recursos cabinza, lorna, lisa, machete y pejerrey en la zona del Callao durante el primer semestre 2016, indica que las mayores concentraciones de CABINZA, se registraron en las zonas de La Pancha (1890 kg), Aviación (1425 kg) y Ventanilla (600 kg). La LISA, se concentró principalmente en las zonas de Camotal (1914 kg), Horadada (1253 kg), Escuela Naval (1100 kg) y Fertisa (1002 kg). La LORNA, se capturo principalmente en La Ballena (43890 kg), El Frontón (18922 kg), Muelle Pacheco (18770 kg), Ventanilla (34897 kg), La Pancha (10740 kg) y Horadada (13662 kg). El MACHETE, se capturo principalmente en El Cuartel (4323 kg), Horadada (2115 kg), Camotal (591 kg) y Los Tanques (545 kg). Mientras que el PEJERREY, registro sus mayores capturas en La Montaña (19839 kg), La Boca del Perro (6510 kg), El Cuartel (2430 kg), Chorrillos (1005 kg) y La Baja Rodríguez (1875 kg) (Fig. 4).

Figura 4. Distribución y concentración de especies costeras en la zona del Callao durante el segundo trimestre 2016.



### + Esfuerzo Pesquero

El esfuerzo pesquero artesanal (N° de viajes) en la zona del Callao, para la captura de especies costeras durante el segundo trimestre 2016, fue mayor para la extracción de la lorna (334 viajes); con respecto al esfuerzo desplegado a la lisa (133 viajes), pejerrey (94 viajes), pintadilla (43 viajes), cabinza (34 viajes) y mis-mis (14 viajes).

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

El mayor índice abundancia relativa correspondió a la lorna (575,67 kg/viajes), machete (191,58 kg/viajes), siendo menor en cabinza (144,38 kg7/viajes), pejerrey (88,98 kg/viajes), pintadilla (8,65 kg/viajes) y mismis (5,50 kg/viajes).

### Estudios del stock reproductor de peces voladores en el sur del Mar Peruano

Debido a las condiciones anómalas en el mar peruano (El Niño) y el comportamiento del stock reproductor de peces voladores en el sur, se planificó intensificar los estudios durante los meses de enero a febrero 2016, habiendo implementado un sistema de colecta de información de campo (salidas a la mar) a partir de los principales puntos de desembarques de ovas de estas especies.

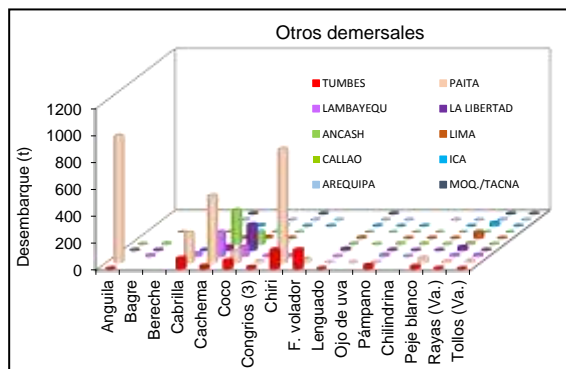
La información recopilada, con la participación de los Laboratorios Costeros de Ilo y Camaná, serán utilizados para los cálculos respectivos de distribución, concentración, estructura (por tallas y sexo), aspectos reproductivos, con la finalidad de plantear algunas recomendaciones para el manejo adecuado de las poblaciones de peces voladores.

### 3. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE LOS OTROS PECES DEMERSALES

#### + Desembarques

Durante el segundo trimestre del 2016, a nivel del litoral, se han registrado desembarques de los principales peces demersales, los que preliminarmente han sido estimados en 4244 t, las mayores cifras corresponden a **chiri** *Peprilus medius* (989 t), **anguila** *Ophichthus remiger* (939 t), **cachema** *Cynoscion analis* (983 t), **suco o coco** *Paralanchurus peruanus* (508 t), y **cabrilla** *Paralabrax humeralis* (336 t). Los mayores volúmenes de desembarques de los peces demersales se registraron en las regiones Piura (2663 t) y Tumbes (486 t) (Fig 5).

Figura 5. Desembarque (t) de los principales peces demersales, según regiones – segundo trimestre 2016



#### + Estructura por tallas de los principales peces demersales

La talla media de **cachema** *C. analis* desembarcada en Paita (22,4 cm), Santa Rosa (25,9 cm) y Callao (25,5 cm) de longitud total – L.T., se encontraron por debajo del Tamaño Mínimo de Captura (TMC – 27 cm), mientras que en Tumbes (32,9 cm) y Chimbote (30,0 cm) la talla media se encontró por encima de la TMC. Con respecto, a la incidencia

del porcentaje de juveniles, en Tumbes, Paita, Sta. Rosa y Callao se encontraron por encima de la tolerancia máxima permitida legalmente (20%) y, sus valores fluctuaron entre 28,2% (Tumbes) y 93,6% (Paita). Sólo en Chimbote (7,3%) la incidencia de juveniles fue menor.

La talla media de **cabrilla** *Paralabrax humeralis* desembarcada en Tumbes (30,9 cm), Paita (25,7 cm), Santa Rosa (27,2 cm) y Callao (25,5 cm) fue menor a la TMC (32 cm). De allí, que la incidencia de juveniles en las capturas fue elevada (Tumbes: 71,2%, Paita: 91,7%, Santa Rosa: 84,7% y Callao: 88,3%).

El **suco** *P. peruanus* desembarcado en Tumbes (31,0 cm), Paita (30,4 cm), Santa Rosa (26,6 cm), Huanchaco (29,2 cm), Chimbote (25,7 cm) y Callao (25,4 cm) presentó tallas medias menores a su TMC (37 cm) con elevada incidencia de juveniles en las capturas (por encima del 85%).

La **anguila** *O. remiger* capturada por la flota comercial anguilera, en el ámbito de la región Piura, presentó una talla media de 49,5 cm de L.T., valor superior al establecido en la TMC (42 cm), con presencia de juveniles de 10,9% cifra inferior a lo establecido en el porcentaje de tolerancia máxima de juveniles en las capturas (20%), evidenciándose el cumplimiento a la normativa pesquera establecida para el recurso. Asimismo, la anguila capturada incidentalmente con espinel, en la región Tumbes presentó tallas entre 50 y 90 cm de L.T con una media en 74,1 cm.

El **peje blanco** *Caulolatilus affinis* desembarcado en Tumbes presentó un rango de tallas entre 20 y 60 cm con una talla media en 29,6 cm de L.T.

La talla media del **falso volador** *Prionotus stephanophrys* desembarcado en Tumbes fue 21,8 cm de L.T. valor superior a su TMC (20 cm) y el porcentaje de juveniles en las capturas fue 9,0%, cifra menor a la establecida en la normativa pesquera para el recurso (% de tolerancia máxima de juveniles en las capturas – 20%).

La perela *Paralabrax callaensis* desembarcado en Tumbes presentó un rango de tallas entre 28 y 62 cm con una talla media en 40,4 cm de L.T., mientras, que el **bagre** *Galeichthys peruvianus* desembarcado en Santa Rosa sus tallas estuvieron comprendidas entre 11 y 30 cm, con una talla media de 23,0 cm de L.T.

#### + Aspectos reproductivos

Durante el segundo trimestre 2016, La **cabrilla** *P. humeralis* desembarcada en Tumbes (49%) y Paita (49%) se encontró principalmente en desove; mientras que los maduros destacaron en Callao (62%).

La **cachema** *C. analis* desembarcada en Tumbes (42%), Chimbote (55%) y Callao (50%) estuvo principalmente en maduración, y los ejemplares de Paita en desove (48%). El **suco o coco** *P. peruanus* desembarcado en Paita (61%), Huanchaco (50%) y Callao (58%), se encontró principalmente en desove; mientras que los ejemplares de Tumbes y Chimbote en fase de maduración.

El pejeblanco *C. affinis* (52%) desembarcado en Tumbes y lenguado de Ilo *Paralichthys adspersus* (70%), estuvo mayormente en fase virginal.

El falso volador *P. stephanophrys* (55%) desembarcado en Tumbes se encontró principalmente en maduración.

La anguila *O. remiger* de Tumbes (49%) y Piura (35%) estuvo principalmente en fase de maduración inicial.

La **proporción sexual** fue favorable a los machos en el recurso **cabrilla** *P. humeralis* (Tumbes: 52% y Callao: 55%), **suco o coco** *P. peruanus* (Tumbes: 74% y Huanchaco: 56%), peje blanco *C. affinis* (Tumbes:55%) y Falso volador *P. stephanophrys* (Tumbes:52%); mientras que las hembras predominaron en cabrilla (Paita: 51%), cachema (Tumbes:70%, Paita: 70%, Chimbote:65% y Callao:56%), **suco o coco** *P. peruanus* (Paita: 64%, Chimbote:90% y Callao: 75%) y anguila *O. remiger* (Tumbes:77% y Paita:57%).

#### + Distribución y concentración de los principales peces demersales de Callao

Preliminarmente, durante el segundo trimestre 2016, el **coco** *P. peruanus* se capturó principalmente en las zonas de pesca Frente a Ite Horada (840 kg), El Cuartel (405 kg), Marbella (230 kg), Frente al Santuario (230 kg), Frente a Isla Callao (156 kg) y La Punta (144 kg).

Asimismo, la **cabrilla** *P. humeralis* se le capturó principalmente en la zona de pesca Punta Huacha (2235 kg), Ite Dos Hermanas (602 kg) y Pta. El Peñon (540 kg). Además, la flota artesanal capturó a la **cachema** *C. analis*, principalmente en Ite Horada (659 kg), El Cuartel (478 kg), Frente a Los Tanques (335 kg), Mediania (272 kg) y Frente a Santuario (261 kg).

#### + Esfuerzo Pesquero

Preliminarmente, en la captura de peces demersales, el esfuerzo (Número de viajes) empleado fue mayor en cabrilla *P. humeralis* (160 viajes), en cachema *C. analis* (105 viajes) y, en coco *P. peruanus* (88 viajes), con respecto al utilizado en la extracción de bagre *G. peruvianus* (5 viajes) y pampanito pintado *Stromateus stellatus* (2 viajes).

#### + Captura por Unidad de esfuerzo (CPUE)

Preliminarmente, en los peces demersales la CPUE (captura/viaje) fue mayor en bagre *G. peruvianus* (316,8 kg/viaje), mientras que en pampanito pintado *S. stellatus* (2,0 kg/viaje) fue la más baja; en coco *P. peruanus* fue 29,6 kg/viaje, en cachema *C. analis* (26,1 kg/viaje) y en cabrilla *P. humeralis* (23,1 kg/viaje).

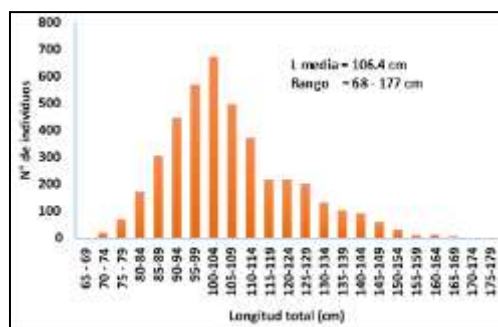
#### 4. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DEL BACALAO DE PROFUNDIDAD *dissostichus eleginoides*

##### + Desembarque

El desembarque (kg) acumulado del recurso bacalao de profundidad del segundo trimestre del presente año (que en realidad corresponde solo a los meses de abril y mayo) procedente de la flota palangrera fue de 26 664 Kg, con un promedio mensual de 13 331 kg y con capturas semejantes en ambos meses. Destaca en mayor cantidad el mes de marzo con el 35.5 % de la captura total.

**Puertos** de acuerdo al volumen de desembarque fueron: Pisco (37.6 %), Callao (15.7 %), Atico (13.9 %), Chimbote (12.2 %), San Juan de Marcona (10.3 %) y Parachique (10.3 %). Se evidencia una distribución en la costa peruana, pero con mayor incidencia en la costa sur.

**Flota** Participaron 06 embarcaciones palangreras: la SAMMY (10 %), la MARI I (30 %), la TINTORERA (23 %), la AMADEUS II con (14 %), la PERICA (7 %) y finalmente la HORIZONTE I con su contribución (16 %).



##### + Estructura por tallas

Para determinar la estructura por tallas del bacalao de profundidad, se midieron 4 215 ejemplares de esta especie durante el segundo trimestre de 2016, la cual se caracterizó por presentar un rango de distribución que varió entre 68 y 177 cm de longitud total, longitud media de 106.4 cm y moda principal entre 100-104 cm, tal como se aprecia en la Figura 6.

Figura 6. Estructura por tamaños del bacalao de profundidad durante el segundo trimestre 2016.

#### EVALUACION:

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

#### PRODUCTOS

- Informe: Operación Merluza XXIII realizada entre Puerto Pizarro (03° 24'S) y Pimentel (07°00'S) del 15 al 18 de mayo del 2016. J. Palacios; E. Argumedo; M. Saldarriaga.
- Plan de trabajo del Estudio técnico: Evaluación del impacto de la pesquería artesanal sobre la población de la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* y el medio marino asociado – El Ñuro y Los Organos, Talara – Piura. J. Palacios; E. Argumedo.P
- Notas informativas de la pesquería del recurso merluza de los meses de Marzo, Abril y Mayo. J. Palacios
- Notas informativas de la pesquería costera en la zona del Callao (abril-mayo 2016). A González, M. Pérez
- Actualización de la base de datos de los recursos costeros. M. Pérez, R. Chávez, P. Chorres
- Nota informativas de la Pesquería Demersal en la zona del callao abril y mayo de 2016. J. Rujel
- Informe estudio técnico sobre falso volador *Prionotus stephanophrys*. E. Gomez
- Exposición del recurso Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*), pesquería y Estado de la Población en Perú, en la Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos, llevada a cabo en el Ministerio de Relaciones Exteriores, en reunión de trabajo. Flor Fernandez
- Informe técnico: Situación biológica y pesquera del bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*) en el mar peruano y proyección de cuota de captura para el 2016. Flor Fernandez, Renato Guevara y Edgar Argumedo

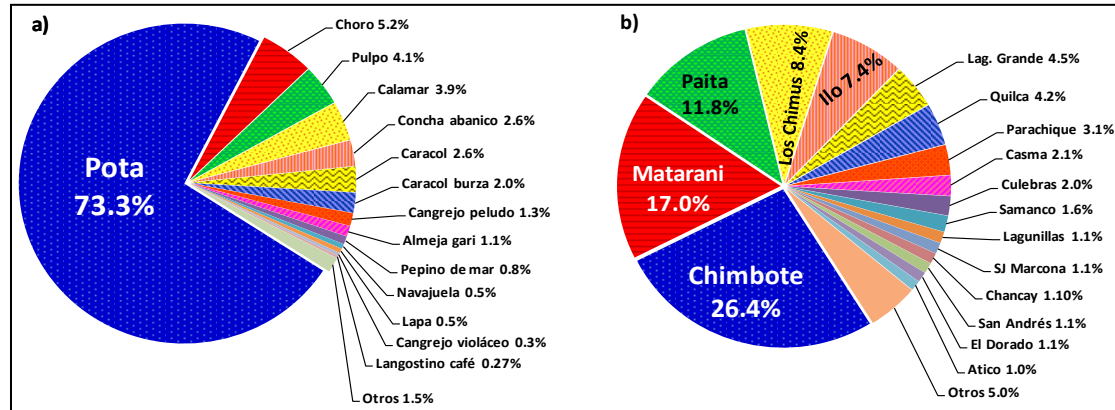
OBJETIVO ESPECIFICO	Nº Activ.	GRADO DE AVANCE (%)
Seguimiento de la pesquería de invertebrados marinos	4	38 %

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	eta nual	Avance acum 2º Trim.	Grado de avance al 2 trim (%)
Muestreos biológicos de los principales recursos de invertebrados marinos en la Sede Central	Tabla	20	70	32
Integración, procesamiento y análisis de la información biológico-pesquera y variable térmica superficial de invertebrados marinos costeros	tabls	2	6	50
Integración, procesamiento y análisis de la información biológico-pesquera del calamar gigante	tabls	2	6	50
Encuestas a pescadores a bordo de embacaciones marisqueras en las zona del Callao	Tablas		1	25
Viajes de supervisión e las sedes descentralizadas	Informes		1	20
Elaboración de informes de resultados trim, I sem y anual	informe		3	50

## RESULTADOS

El desembarque de invertebrados marinos en el litoral peruano durante el segundo trimestre de 2016 fue de 10 560 t (valor preliminar IMARPE, abril, mayo). La especie más representativa fue el calamar gigante o pota *Dosidicus gigas* con el 73,0% del total (Fig. 1a). El puerto de mayor desembarque fue Chimbote (26,4%), y en menor proporción Matarani (17,0), Paita (11,8), Los Chimus (8,4%), Ilo (7,4%), Laguna grande (4,5%), entre otros, principalmente por el aporte del calamar gigante, choro, pulpo, calamar, caracol y concha de abanico (Fig. 1b).

Fig. 1.- Desembarque de los principales recursos de invertebrados marinos en el litoral durante el segundo trimestre del 2016, a) por especies b) por puertos



### 1. Seguimiento de la pesquería de invertebrados del Puerto del Callao

El desembarque de invertebrados marinos en el Callao durante el segundo trimestre del 2016 fue de 92,9 t (valor preliminar, IMARPE), destacando por sus mayores volúmenes los recursos concha de abanico *Argopecten purpuratus* (38,1%), pulpo *Octopus mimus* (20,4%), calamar común *Doryteuthis gahi* (20,1%), caracol *Thaisella chocolata* (17,8%), y. En menor proporción se presentaron cangrejo peludo *Romaleon polyodon* (206%), %, chanque *Concholepas concholepas* (0,9%), mejillón *Glycymeris ovata* (0,6%) y choro *Aulacomya atra* (0,04%).

**Concha de abanico (*Argopecten purpuratus*)** Se desembarcaron 35 350 kg de concha de abanico en el área del Callao (preliminar), proveniente principalmente de las áreas de pesca, Área de Engorde (68,9%) y El Frontón (29,4%). El valor mensual de la CPUE fue de 161,4 kg/viaje.

El rango de tallas estuvo comprendido entre 36 y 93 mm de altura valvar, con medias mensuales de 57,0 a 58,0 mm y porcentajes de ejemplares menores a la talla comercial (65 mm) de 69,6 y 81,9%. En el análisis reproductivo, se observó el predominio de ejemplares en proceso de maduración (82,4%).

**Caracol (*Thaisella chocolata*)** Se desembarcaron 16 493 kg de caracol en el área del Callao (preliminar), siendo las principales áreas de extracción El Frontón (28,7%), La Horadada (24,8) e isla Cabinza (13,0%). El CPUE mensual fue de 121,3 kg/viaje.

Las tallas fluctuaron entre 42 y 93 mm de longitud peristomal, con medias mensuales de 56,6 a 62,5 mm y porcentajes de ejemplares menores a la talla comercial (60 mm) de 33,6 a 69,8%. Reproductivamente, en hembras predominaron ejemplares en máxima madurez gonadal (62,6%) y madurantes (33,2%).

**Pulpo (*Octopus mimus*)** El desembarque total de pulpo fue de 18990 kg en el Callao (preliminar), cuyas extracciones fueron principalmente de Punta Huacha (21,2%), El Frontón (18,5%), islote El Palomino (14,6%) e isla Cabinza (14,1%). El valor mensual de CPUE de 57,4 kg/viaje.

Los pesos totales estuvieron comprendidos entre 260,0 y 2100,0 g, con medias de 681,4 a 691,0 g. Los ejemplares menores al peso mínimo de extracción (1 kg) representaron entre 90,5 y 91,9%. En el aspecto reproductivo, en la hembras predominaron los estadios en desarrollo (62,3%), mientras que en los machos los estadios en desove (63,2%).

**Cangrejo peludo (*Romaleon polyodon*)** Se registró un desembarque 1 884 kg de cangrejo peludo (preliminar), extraídos principalmente de El Frontón (42,3%), Punta Huacha (15,1%), isla Cabinza (11,9%) y Fte. a Boca del Perro (11,2%). El CPUE mensual fue de 42,8 kg/viaje.

Las tallas registradas estuvieron comprendidas entre 66 y 146 mm de ancho de cefalotórax, con medias que fluctuaron entre 101,1 y 108,2 mm. Los ejemplares menores a la talla comercial (110 mm) representaron entre 54,3 y 74,2%. En hembras se observó una mayor proporción de ejemplares en proceso de maduración inicial (31,0%) y maduración avanzada (31,5%), y en machos en proceso de madurez avanzada (48,0%) y en evacuación (35,9%).

**Calamar común (*Doryteuthis gahi*)** Se registró un desembarque de 18 990 kg (preliminar), proveniente principalmente de las siguientes áreas de pesca: La Vela Tendida (52,9%), Fte. Peña La Madre (20,7%) y Fte al Área de Engorde (18,7%). El valor de CPUE mensual fue de 29,6 kg/viaje.

Las tallas estuvieron comprendidas entre 125 y 305 mm de longitud de manto, con medias entre 180,5 y 229,6 mm. Cabe indicar que la proporción de machos observados en los muestreos fue alta, representando el 100% en los meses

de mayo y junio, y en abril el 95,4%; de los cuales el 52,3% se encontraron en procesos reproductivos de estadios completamente maduros. La presencia de hembras fue observada solo en el mes de abril, en que predominaron hembras en estadio madurante (61,5%), esto debido a la selección por tamaños, donde los pescadores descartan las tallas pequeñas en altamar.

**Choro (*Aulacomya atra*)** El desembarque de choro fue de 39 kg (preliminar), proveniente principalmente de Punta Huacha (35,9%), la Viuda (35,9%) y Baja Rodríguez (28,2%). El CPUE mensual fue de 13,0 kg/viaje.

Las tallas fluctuaron entre 42 y 98 mm de longitud valvar, con media en 60,9 mm y porcentajes de ejemplares menores a la talla comercial (65 mm) de 78,1%. Reproductivamente, predominaron hembras en estadio de desove (59,5%).

**Otros invertebrados** Entre otros invertebrados de importancia comercial registrados en los desembarques fueron el mejillón (*Glycimeris ovata*) y chanque (*Concholepas concholepas*). La captura de mejillón fue de 589 kg y el CPUE de 117,8 kg/viaje, cuya extracción se hizo exclusivamente del islote El Palomino (100%). La captura de chanque fue de 39 kg y el CPUE de 13,0 kg/viaje, siendo extraídos principalmente de islote El Palomino (45,5%) y Guanillo (39,4%). Cabe resaltar que a la fecha no se ha registrado capturas del recurso cangrejo violáceo.

## 2. Seguimiento de la pesquería del calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*)

**Desembarque** Durante abril – mayo 2016 (preliminar) se desembarcaron 7 243 t (MARPE), de calamar gigante a nivel artesanal, presentándose los mayores valores en Chimbote (37,0%) y Matarani (24%). Los valores promedio mensual de CPUE fluctuaron entre 14,7 t/viaje/mes en Paita y 0,028 t/viaje/mes en Chimbote.

**Estructura por tamaños** Las tallas de 12 957 ejemplares muestreados variaron entre 25 y 120 cm de longitud de manto (LM) y presentaron una media de 62,0 cm. Durante abril, las tallas fluctuaron entre 55 y 120 cm, con una media en 83,7 cm y moda en 82 cm de LM en el litoral norte (Paita), y en el sur (Camaná) con una media de 74,4 cm, moda principal en 79 cm de LM y moda secundaria en 62 cm de LM. Durante mayo las tallas variaron entre 53 y 108 cm, con una moda en 86 cm y media de 85,7 cm en el norte; y de 25 a 97 cm, con una moda en 40 cm y media de 40,5 cm en el sur. Durante junio, las tallas estuvieron comprendidas entre 53 y 108 cm, con una moda en 85 cm y media de 85,3 cm de LM en la región norte y en el sur con una media 70,5 y moda de 80 cm de LM. En general la estructura de tallas se caracterizó por ser unimodal en el norte y bimodal en sur, observándose las mayores tallas en el norte.

**Aspectos reproductivos** Se contó con información proveniente del Proyecto “Monitoreo biológico-pesquero del calamar gigante a bordo de la flota artesanal potera y de las tres “Prospecciones biológicas-pesqueras del Calamar gigante” realizadas en las principales áreas de extracción de la costa peruana.

En base a 161 ejemplares (93 hembras y 68 machos), en donde las hembras inmaduras (estadio I) representaron el 39,8 y el 32,3% maduras (estadio III) y el 11,8% en desove. En cuanto a los machos el 51,5% estuvo en estadio inmaduro (estadio I) y el 39,7% en evacuación (estadio III)

## 3. Encuestas a pescadores a bordo de embarcaciones marisqueras en la zona del Callao

La “Encuesta a pescadores extractores de invertebrados marinos, durante las faenas de pesca en el área del Callao”, se realizaron en los días 12, 13 y 18 de mayo, la cual se llevó a cabo en el mar, a bordo de una embarcación marisquera en las zonas donde los pescadores se encontraban extrayendo sus recursos, dirigidas principalmente a los extractores de invertebrados marinos. Se logró entrevistar a veintisiete (27) pescadores, de los cuales siete (7) estuvieron orientados a la extracción de calamar común, cuatro (4) al recurso pulpo, tres (3) concha y caracol y dos (2) a la extracción de cangrejos. De las once (11) entrevistas restantes, ocho (8) no reportaron captura al momento de la encuesta, las dos restantes fueron dirigidas a peces. Las ubicaciones georreferenciadas de las encuestas realizadas en las zonas de extracción se ubican en el lado oeste de Isla San Lorenzo como zonas de mayor ocurrencia del recurso calamar común *Doryteuthis gahi*.

## EVALUACION

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

## PRODUCTOS

- Informe Taller “Metodología de trabajo para la investigación biológica pesquera del calamar gigante *Dosidicus gigas*, alcanzado a la DGIRDL.
- Informe de los protocolos de muestreo biológico y biométrico de los principales invertebrados marinos para su publicación en las series de divulgación de Imarpe, alcanzado a la DGIRDL.
- Opinión Informe Anual de Seguimiento de la Pesquería de Invertebrados marino en la región Tumbes para su publicación en la serie de divulgación del IMARPE, alcanzada a la DGIRDL.
- Plan prospección del calamar gigante 2016, alcanzada a la DGIRDL.
- Reporte Primer Trimestre de Seguimiento de Pesquerías de Invertebrados Marinos, Callao, alcanzado a la DGIRDL.

Objetivo Especifico	N° Activ.	Porcentaje de Avance I trim
Investigaciones de la actividad pesquera artesanal	07	37 %

Actividades desarrolladas en PpR 0095 Pesca Artesanal Tarea 2= avance 37 %

OBJETIVOS	N° Activ.	GRADO DE AVANCE (%)
Evaluación de la población de Merluza y otras Demersales por el metodo de Area Barrida	09	75 %

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum. 2 Trim.	Grado de Avance al 2° trim (%)
Ejecución del Crucero a bordo del Buque de Investigación Científica	Bitácora	1	1	100
Elaboración de informe final:	Informe	1	1	50

## RESULTADOS

Cuyo objetivo es evaluar el nivel poblacional de la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*) y otros demersales por el método directo del área barrida, entre la Frontera Norte del Dominio Marítimo Peruano y Punta Infiernillos (09° LS), en otoño de 2016 y a su vez caracterizar el entorno oceanográfico físico, químico y biológico del subsistema bentodemersal relacionado al hábitat de la merluza y sus variaciones espacio-temporales. Para el desarrollo del mismo, se han considerado las condiciones ambientales actuales (post-niño) en las que se está manifestando la transición a condiciones normales

En el mes de mayo se dio inicio al “Crucero de evaluación de merluza y otros demersales en otoño de 2016” frente a la costa norte del mar peruano, cuya actividad permitirá la evaluación directa del estado poblacional de esta especie y de los otros recursos demersales. (24 may al 17 de jun).

## PRODUCTOS

Plan del Crucero de Evaluación de Merluza y otros demersales – Otoño 2016. J. Palacios

OBJETIVOS	N° Activ.	GRADO DE AVANCE (%)
Evaluación de las poblaciones de invertebrados marinos	10	40 %

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2° Trim.	Grado de Avance al 2° trim.(%)
Monitoreo de invertebrados marinos	Informe	6	3	50
Evaluaciones poblacionales de principales recursos de invertebrados marinos por métodos indirectos	Tablas	12	6	50
Taller sobre invertebrados y macroalgas	Informe	1	-	0
Coordinación y revisión de planes de trabajo e informes de evaluaciones y prospecciones de invertebrados marinos comerciales	Opiniones	12	6	50
Elaboración de Informes trimestrales y ejecutivo semestral y anual	Informe	6	3	50

## RESULTADOS

Durante el Segundo Trimestre del 2016 se ejecutaron dos (02) salidas al mar durante los meses de abril y junio, de una duración de dos días cada una.

Durante esta actividad se registraron los recursos *Argopecten purpuratus*, *Cancer porteri*, *Cancer setosus*, *Hepatus chilensis*, *Platymera gaudichaudii*, *Thaisella chocolata*, *Aplysia sp*, *Fissurella spp*, *Sinum cymba* y *Octopus mimus*. Se marcaron un total de 559 ejemplares (357 de concha de abanico, 202 de *Semele sp*), se recapturaron 98 ejemplares vivos (97 de concha de abanico, 01 *Semele sp*) y 68 ejemplares muertos (51 de concha de abanico, y 17 de *Semele spp*). Además, se midieron un total de 155 ejemplares de *Patallus mollis*. Se registró la temperatura del agua, salinidad y oxígeno en superficie y fondo en las áreas aledañas de la isla San Lorenzo.

Asimismo, se han revisado los informes técnicos y de gestión y planes de trabajo de los Laboratorios Costeros de IMARPE, efectuándose los aportes y acciones necesarios para el manejo pesquero y acuícola en los bancos naturales de los principales recursos.



## EVALUACIÓN

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

### PRODUCTOS:

- Plan de trabajo “Estudios Tecnológicos de Artes de Pesca Tradicionales y no Tradicionales para la Captura de Langostino en la Región Piura”, alcanzado al Sr. Cesar Manuel Quispe Lujan, Director General de Extracción y Producción Pesquera del PRODUCE.
- Información sobre estudios técnicos sobre biomasa, estacionalidad, zonas de pesca y otros realizados en perico, pota, tiburón, macroalgas, choro y falso volador, alcanzado al Sr. Jorge Carrera La Rosa, Director del Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica Pesquera CITEpesquera Instituto Tecnológico de la Producción.
- Plan de Trabajo “Pesca Exploratoria del Recurso erizo rojo (*Loxechinus albus*) en el litoral de San Juan de Marcona”, alcanzado al Sr. Jorge Antonio Apoloni Quispe, Director General de Políticas y Desarrollo Pesquero del PRODUCE.
- Revisión de informe para publicación “Prospección bioecológica de concha negra *Anadara tuberculosa* y concha huequera *Anadara similis* (Arcoida: Arcidae) en los Manglares de Tumbes, primavera 2014” remitido por el Laboratorio Costero de Tumbes.
- Revisión de informe para publicación “Investigaciones en playas de arena con énfasis en *Mesodesma donacium* (Lamarck, 1818) macha en el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna - 2015” remitido por el Laboratorio Costero de Ilo.
- Opinión de informe “Monitoreo del recurso *Concholepas concholepas* chanque en zonas seleccionadas del litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna 2015” remitido por el Laboratorio Costero de Ilo.

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
Investigaciones de macroalgas marinas	11	38 %

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum al 2 <sup>er</sup> trim.	Grado de Avance 2 trim(%)
Investigaciones sobre algas varadas en áreas seleccionadas	Informe	2	-	0
Monitoreo poblacional (crecimiento y reproducción) de <i>Macrocystis pyrifera</i> en Isla San Lorenzo	Informe	7	3	43
Coordinación y revisión de planes de trabajo e informes de evaluaciones y prospecciones de macroalgas marinas comerciales	Opiniones	12	5	42
Elaboración de Informes trimestrales y ejecutivo semestral y anual.	Informe	6	3	50

## RESULTADOS

### Monitoreo poblacional (crecimiento y reproducción) de *Macrocystis pyrifera* en Isla San Lorenzo

Durante el segundo trimestre del 2016 se ejecutaron dos salidas a la mar programada para los meses de abril y junio, en las cuales se realizaron: (1) el registro biométrico subacuático de esporofitos (algas) reclutas marcados en febrero de 2016 y esporofitos adultos marcados en el 2015, para la obtención de la tasa de crecimiento estacional, (2) el marcado de esporofitos reclutas en junio de 2016, para la obtención de la tasa de crecimiento de invierno 2016, y (3) el registro biométrico de esporofitos a través de muestreo destructivo, para determinar la estado reproductivo y poblacional a escala estacional de *Macrocystis pyrifera*.

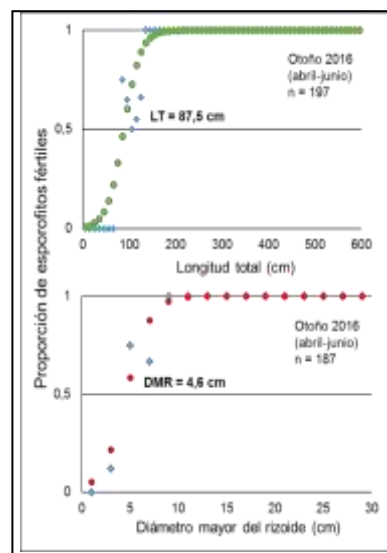
Se marcaron un total de 43 ejemplares en junio, lo cuales estuvieron entre los 0,2 cm y 11 cm de diámetro mayor del rizoide (DMR) y entre 3 cm y 185 cm de longitud total (LT). Las tasas de crecimiento se calcularon en base al registro de 37 mediciones de esporofitos marcados en el 2015 y febrero de 2016. Se estimó una tasa de crecimiento total para la estación de otoño 1,02 cm/día, tasa de crecimiento positiva de 2,61 cm/día, y una tasa negativa o de pérdida de tejido de -2,74 cm/día. Estos valores de las tasas de crecimiento fueron mayores a las estimadas en el verano de 2016, y podría deberse a las “normalización” de las condiciones oceanográficas en el área de estudio. Fig.1

En relación al aspecto reproductivo, de un total de 120 ejemplares muestreados en el otoño (abril y junio) de 2016, se determinó la presencia de esporofilos (estructuras reproductivas especializadas) entre los 80 cm a 471 cm de LT, y entre los 3 cm y 34 cm de DMR. El porcentaje de esporofitos fértiles fue de 82%. La talla de primera esporulación fue estimada en 87 cm, basados en la longitud total y condición reproductiva (fertilidad) de *M. pyrifera*; y 4,6 cm basados en el diámetro mayor del rizoide y la fertilidad. Estos resultados muestran que al presentarse condiciones ambientales frías (en otoño la Temperatura Fondo Mar prom = 17,3°C y en verano TFM prom = 19,5°C) *M. pyrifera* presentaría una mayor actividad reproductiva a tallas más pequeñas, lo cual incrementaría el porcentaje de plantas fértiles en la población. Fig. 2

Figura 1. Tasa de crecimiento de *Macrocystis pyrifera* "sargazo" en el submareal de isla San Lorenzo, Callao, durante el verano y otoño de 2016.



Figura 2. Talla de primera esporulación de *Macrocystis pyrifera* "sargazo" en el submareal de isla San Lorenzo, Callao, durante el otoño de 2016. Rombos azules = proporción de esporofitos fértiles



### Estudio de la dinámica de varamiento de macroalgas pardas en áreas seleccionadas del litoral de San Juan de Marcona, Ica

Entre el 20 y 30 de abril de 2016 se realizó la primera salida de campo al litoral de Marcona, con la finalidad de determinar la dinámica de desplazamiento y varamiento de las macroalgas pardas desprendidas de manera natural en tres varaderos seleccionados el área conocida como Cerro Colorado (entre -15,42177°S; -75,09355°O y 15,41802°S; -75,10256°O). Las macroalgas pardas varadas con mayor frecuencia fueron *Macrocystis pyrifera* y *Lessonia trabeculata*, las cuales representaron el 71% (2892 kg) y 29% (1180 kg) de la biomasa total varada (4072 kg), respectivamente. En el caso de *M. pyrifera* se registró la pérdida de biomasa en ejemplares varados frescos, pertenecientes a dos zonas dentro del varadero principal, durante cuatro días consecutivos, los resultados mostraron una pérdida del 48,2% y 66,3% de peso.

### EVALUACION

Los logros alcanzados han contribuido al conocimiento de la biología poblacional de la macroalga parda de interés comercial *Macrocystis pyrifera* en el submareal somero del Callao, determinándose la tasa de crecimiento estacional durante el otoño 2016 y generándose información que permita conocer su condición poblacional frente a la normalización de las condiciones ambientales en nuestra zona de estudio. Asimismo, se ha retomado el estudio de la dinámica de macroalgas varadas en área seleccionada durante un periodo de normalización de las condiciones ambientales luego de la ocurrencia del Evento El Niño Costero 2015-2016, lo cual permite tener una primera aproximación del impacto de las poblaciones de macroalgas pardas en el sur del Perú. Esto permitirá tomar decisiones que contribuya al manejo pesquero de este recurso

### PRODUCTO

- Plan de trabajo para el Estudio de la dinámica de varamiento de *Macrocystis pyrifera* en el litoral de San Juan de Marcona. Memorandum N° 126-2016-IMARPE/AFIIMM. Alcanzado a la DGIRDL.
- Opinión de los informes: "Evaluación del recurso *Lessonia nigrescens* Bory 1826 aracanto negro entre Yerbabuena y Playa Gringos en el litoral de Ilo, Región Moquegua – Octubre 2015" y "Evaluación del recurso *Lessonia trabeculata* entre Boca del Río y Punta Coles en el litoral de la provincia de Ilo, Región Moquegua-Octubre 2015". Memorandum N° 153-2016-IMARPE/AFIIMM. Alcanzado a la DGIRDL.
- Opinión sobre el informe: Diversidad de la macrofauna asociada a discs de fijación de *Lessonia nigrescens* y *L. trabeculata* en la región Moquegua – 2015". Memorandum N° 216-2016-IMARPE/AFIIMM. Alcanzado a la DGIRDL.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Estudios de edad y crecimiento	15	50 %

Metas previstas según objetivo específico	Indicador	Meta anual	Avance acum 2º trim	Grado de avance al 2º trim (%)
Confección de claves talla-edad y determinación de parámetros de crecimiento en longitud y peso de las principales especies pelágicas, demersales y costeras e invertebrados marinos del EMP.	Informes trimestral y anual	4	2	50

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### 1. Edad y crecimiento

Lecturas y análisis de otolitos de "cabinza" *Isacia conceptionis* correspondiente a la zona de Chimbote del año 2015, haciendo un total de 485 pares de otolitos. Se elaboró 1 clave talla edad. Los rangos de tallas estuvieron comprendidos

entre los 13 a 31 cm. Se encontraron 5 grupos de edad (1-5). Los parámetros de crecimiento fueron:  $L_{\infty}$  = 35,4 cm,  $k$  = 0,24,  $t_0$  = -1,36.

Lectura y análisis de otolitos del “pejerrey” *Odontesthes regia regia* correspondiente a la zona de Chimbote durante el año 2015, la muestra estuvo constituida por un total de 392 pares de otolitos. Se elaboró 1 clave talla edad. Los rangos de tallas estuvo comprendida entre los 4,0 y 24,0 cm encontrándose 5 grupos de edad (0, 1, 2, 3 y 4). Los parámetros de crecimiento fueron:  $L_{\infty}$  = 24,1 cm,  $k$  = 0,53,  $t_0$  = -1,1473.

Análisis de microestructura en otolitos de la “cabinza” en base a la interpretación de los anillos diarios de crecimiento la muestra proviene de dos zonas: la primera corresponde a Huacho durante el año 2008 cuyas longitudes son de 16 cm con 320 anillos diarios, 17 cm con 380 anillos y 2 pares de 19 cm con 470 y 420 anillos diarios, la segunda zona corresponde a Chimbote durante el año 2009 cuyas longitudes son de 13 cm con 350 anillos, 14 cm con 340, 16 cm con 370 y 17 cm con 375 anillos diarios. Asimismo se realizó la interpretación de anillos diarios del “pejerrey” de la zona de Chimbote durante el año 2009 con 4 pares de otolitos cuyas longitudes son de 11 cm con 200, 250, 230, 200 anillos y 12 cm con 280 anillos diarios.

Catalogación, clasificación y ordenamiento de otolitos de las diferentes especies demersales, costeras y pelágicas provenientes de los laboratorios costeros del IMARPE

## EVALUACION

La elaboración claves talla-edad como insumo para obtener la estructura por edades de las poblaciones de peces en estudio.

## PRODUCTOS

Informe técnico del I trimestre 2016

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Estudios en trofodinámica	16	38 %

Metas previstas según objetivo específico	Indicador	Meta anual	Avance acum 2º trim	Grado de avance al 1º trim (%) <sup>2</sup>
Determinación del espectro alimentario de las principales especies procedentes del seguimiento de pesquerías y cruceros de investigación de recursos pelágicos (anchoveta), demersales merluza) e invertebrados (pota).	Reportes	9	3	33,3
Análisis de series de tiempo de la data histórica de dieta de las especies demersales.	Reportes	4	2	50
Determinación de la carga isotópica de Carbono y Nitrógeno para trazar las rutas de transferencia de materia orgánica y energía aplicable al conocimiento de la trofodinámica del ecosistema del mar peruano (EMP)	Reportes	2	-	0
Informes técnicos de resultados trimestrales y ejecutivo I semestre y anual	Informes	6	3	50

## RESULTADOS

### 1. Determinación del espectro alimentario de las principales especies procedentes del seguimiento de pesquerías y cruceros de evaluación.

Durante el segundo trimestre de 2016, se han analizado los contenidos estomacales de anchoveta *Engraulis ringens*, bonito *Sarda chiliensis* y caballa *Scomber japonicus*, procedentes del seguimiento de pesquerías

Se han analizado 139 estómagos de **anchoveta** procedentes de Chimbote (67), Huacho (16) y Callao (56), pertenecientes a individuos entre 9 y 17 cm de longitud total (LT). La dieta fue estimada en términos de unidades de carbono ( $\mu$ g) y expresada en porcentaje según áreas de procedencia (Figura 1). La presa predominante en todas las áreas fueron los copépodos. Así tenemos que en Chimbote predominó el copépodo calanoideo *Calanus chilensis* (61%), seguido de huevos de anchoveta (35%). En Huacho, la dieta estuvo conformada principalmente de copépodos calanoideos, sobresaliendo *Acartia tonsa* (97.3%). En el Callao, la presa de mayor contribución en términos de Carbono fue el calanoideo *Calanus chilensis* (84%), mientras que los eufausidos contribuyeron con el 7% y el fitoplancton con el 6%.

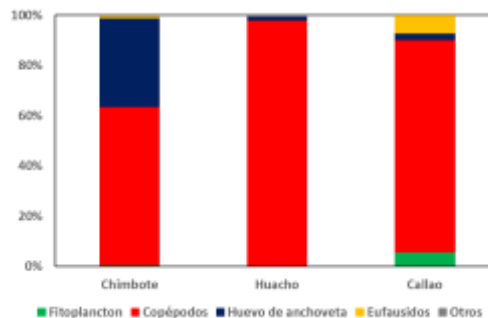


Figura 1. Espectro trófico de la anchoveta *Engraulis ringens* por zonas de procedencia, segundo trimestre de 2016.

En cuanto al **bonito**, se analizaron 349 contenidos estomacales procedentes de Pimentel (13), Huacho (102), Callao (109), Tambo de Mora (107) y Atico (18) de individuos entre 30 y 65 cm de longitud a la horquilla (LH). La dieta expresada en términos de peso, estuvo compuesta principalmente por la anchoveta *Engraulis ringens* (100% en Pimentel; 97% en Huacho; 70% en Callao; 88% en Tambo de Mora y 50% en Atico). La munida *Pleuroncodes monodon* contribuyó con el 29% en Huacho y con el 9% en Tambo de Mora. En la zona de Atico se observó que los teleósteos indeterminados contribuyeron con el 50%.

Se analizaron 83 estómagos de **caballa**, de individuos entre 27 y 32 cm de LH, procedentes de Chimbote (5), Callao (50) e Ilo (28). Frente a Chimbote, las presas más importantes fueron zoea de munida *P. monodon* (57.7%) y el eufausido *Nyctiphanes simplex* (41%). Frente a la zona del Callao, la presa predominante fue el eufausido *Nyctiphanes simplex* (73.7%), seguido en orden de importancia por zoea de munida *P. monodon* (18.9%). En la zona de Ilo, el ítem presa dominante fue la munida *P. monodon* (98%).

Asimismo, se ha determinado el espectro trófico, en términos de peso (%P) de peces demersales y costeros como cabinza *Isacia conceptionis*, cachema *Cynoscion analis*, chita *Anisotremus scapularis*, lorna *Sciaena deliciosa*, pintadilla *Cheilodactylus variegatus* y suco *Paralonchurus peruanus*. La zona de procedencia fue el Callao.

Se han analizado 111 estómagos de **cabinza**, de individuos entre 15 y 25 cm de LT. Se han registrado 17 presas y las que contribuyeron en mayor medida a la dieta fueron el ofiuroides *Ophiactis kroyeri* (50.22%), y los poliquetos *Diopatra chilensis* (13.11%), *Owenia* sp. (12.98%) y Onuphidae (4.27%); así como crustáceos de la Familia Calappidae (9.75%), las otras presas representaron el 9.67%.

Se analizaron 93 estómagos de **cachema** de individuos entre 20 y 32 cm de LT. La dieta estuvo compuesta únicamente de anchoveta *E. ringens*.

Del análisis de 120 estómagos de **chita**, pertenecientes a individuos entre 17 y 48 cm de LT. Se han registrado 6 presas. Las que más contribuyeron fueron el chorito negro *Semimytilus algosus* (P=73.15%) y el cangrejo de orilla rocosa *Allopetrolisthes punctatus* (26.07%), otras presas representaron el 0.78%.

Se han analizado 79 estómagos de **lorna** de individuos entre 14 y 27 cm de LT. Se han registrado 10 presas, entre las cuales la de mayor contribución a la dieta fue anchoveta *E. ringens* (60.15%), seguido del ofiúrido *Ophiactis kroyeri* (12.67%), el muy muy *Emerita analoga* (9.95%), y los poliquetos *Abarenicola affinis* (7.85%) y *Diopatra chilensis* (5.36%). Las otras presas representaron el 4.01%.

Se analizaron 66 estómagos de pintadilla de individuos entre 18 y 37 cm de LT. Se identificaron 2 presas, las cuales fueron crustáceos Gammaridea (64.17%) y el cangrejo ermitaño *Pagurus* sp. (35.83%).

Se analizaron 117 estómagos de suco pertenecientes a ejemplares entre 21 y 35 cm de LT. Se han reconocido 15 presas, y las de mayor contribución a la dieta los gusanos celomados del orden Echiuroidea (60.65%) y los poliquetos *Abarenicola affinis* (20.88%) y *Diopatra chilensis* (14.39%). Las otras presas representaron el 4.08%.

Adicionalmente, se analizó la dieta de peces costeros planctófagos tales como lisa *Mugil cephalus* y machete *Ethmidium maculatum*, procedentes de la zona del Callao. La dieta de estas especies fue estimada en términos de contenido de Carbono de las presas ( $\mu\text{g}$ ) y finalmente expresada en términos de porcentaje.

Así tenemos que en cuanto a la lisa se analizaron 58 estómagos pertenecientes a individuos entre 30 y 37 cm de LT. La dieta estuvo conformada por diatomeas (36%), dinoflagelados (18%), copepodos (33%), huevos de anchoveta (6%) y crustáceos (6%). Las lisas entre 34 y 36 cm de LT, han ingerido en promedio 2 huevos de anchoveta/estómago.

En el caso del machete, se han analizado 16 estómagos de ejemplares entre 21 y 30 cm de LT. La dieta estuvo compuesta de diatomeas (38%), copepodos (19%), dinoflagelados (14%), huevos de pez (10%), anfípoda (10%), gasterópoda (5%) y crustáceos (5%).

Respecto de los invertebrados marinos, se analizaron contenidos estomacales de calamar común *Doryteuthis gahi*, calamar gigante *Dosidicus gigas* y de pulpo *Octopus mimus*. Las muestras de calamar común pulpo procedieron de la zona del Callao; las muestras de calamar gigante procedieron de Paita y Matarani, colectados en el marco del proyecto "Monitoreo biológico-pesquero del calamar gigante a bordo de la flota artesanal potera en las principales áreas de extracción de la costa peruana". La dieta fue expresada en términos de peso (%P), número (%N) y frecuencia de ocurrencia (%FO).

Se analizaron 330 estómagos de calamar común, de los cuales 136 estuvieron llenos. Las tallas de los ejemplares variaron entre 125 y 305 mm de longitud de manto (LM). Las presas más importantes fueron los crustáceos de la Familia Panopeidae (%P=37.8, %N=37.5; %FO=57.8), el lenguado *Hypoglossina macrops* (%P= 20.4, %N= 13.2, %FO= 9), calamar común *D. gahi* (%P= 18.5, %N= 3.7, %FO= 2.5), entre otras presas.

Se analizaron 24 contenidos estomacales de calamar gigante procedentes de Paita (12) y Matarani (12), de individuos entre 330 y 820 mm de LM. La dieta en la zona de Paita estuvo conformada por los peces mesopelágicos *Vinciguerria lucetia* (%P=59.62; %N=66.99; %FO=44.44), *Diogenichthys laternatus* (%P=14.30; %N=13.59; %FO=22.22), *Leuroglossus* sp. (%P=8.13; %N=9.71; %FO=22.22) y *Lampanyctus* sp. (%P=7.11; %N=2.91; %FO=22.22), entre otras

presas. Mientras que en la zona de Matarani, la dieta estuvo compuesta de camaroncito rojo *Pleuroncodes monodon* (%P=71.8, %N=92.3; %FO=100) y anchoveta *Engraulis ringens* (%P=28.2; %N=7.7; %FO=66.7).

Se analizaron 177 estómagos de pulpo, de los cuales 85 estuvieron llenos. Las tallas de los ejemplares muestreados variaron entre 97 y 204 mm de LM. Las presas más importantes fueron la almeja *Semele* sp. (%P=44; %N=3.9; %FO=20), el camarón pistolero *Synalpheus spinifrons* (%P= 14.8, %N= 24.4, %FO= 47.1), los cangrejos de orilla rocosa *Petrolisthes desmarestii* (%P=11.5; %N=17.1; %FO=35.3) y *Cycloxanthops sexdecimdentatus* (%P= 6.9, %N= 18.4, %FO= 34.1), entre otras presas.

## 2. Análisis de serie de tiempo de data de contenido estomacal de especies demersales

Se ha recuperado la información de 7916 contenidos estomacales de lorna *Sciaena deliciosa*, muestreados entre 2006 y 2012 en la zona del Callao como parte de Plan de trabajo del laboratorio de ecología trófica. El rango de tallas estuvo comprendido entre 9 y 46 cm de LT y se encontró alimento en 3267 individuos. La dieta fue debidamente agrupada y expresada en términos de frecuencia e ocurrencia (%FO) (Figura 2). Lo más notorio es la disminución de la frecuencia de ingesta de muy muy *Emerita analoga* entre 2007 y 2010 llegando a 17.9 y 25.0%, así como su recuperación en los años 2011 y 2012 en los cuales la frecuencia de ingesta de esta presa fue mayor 46.0 y 48.4% respectivamente. Así mismo se destaca la presencia de anchoveta que fue una presa frecuente durante todo este periodo con una mayor presencia durante el 2007 y 2010 (14.3% y 15.4%, respectivamente). La munida fue presa muy frecuente el año 2008 (29.8%). Este periodo de información rescatada nos muestra algunos cambios a corto plazo que podrían mostrar mayores indicios al contar con una serie interanual de mayor extensión.

## EVALUACION

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

## PRODUCTOS

Reporte de resultados de análisis de contenido estomacal de peces de importancia comercial del mar peruano, correspondiente a los meses de marzo y abril de 2016.

## PROGRAMA II: INVESTIGACIONES EN BIODIVERSIDAD Y ESTADO DE LOS ECOSISTEMAS.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Investigación y Monitoreo de la Biodiversidad Marina	17	48 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2 trim	Grado de Avance 2º trim (%)
<b>CARACTERIZACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD MARINO COSTERA</b>				
Monitoreo de la diversidad bentónica de la isla San Lorenzo, Callao	Salidas /reportes	4	1	25
Inventario y caracterización de la diversidad bentónica macroalgal en la costa central de Perú	Salidas /reportes	4	3	75
Inventario de invertebrados bentónicos de Isla San Lorenzo, Callao	Informe	1	-	0
Creación del repositorio virtual del herbario de la colección ficológica del IMARPE	Portal web	1	1	10
Elaboración de fichas técnicas de especies de invertebrados y macroalgas marinas	Reporte	30	6	20
Revisión de planes de trabajo e informes de evaluaciones y prospecciones de biodiversidad marina.	Opiniones	3	3	100
Incorporación de nuevos especímenes a las colecciones científicas de invertebrados y macroalgas	Número de especímenes	100	100	100
Informes Técnicos de Resultados Trimestrales	Informes	6	3	50

## RESULTADOS

### A. MONITOREO DE LA DIVERSIDAD BENTÓNICA DE LA ISLA SAN LORENZO, CALLAO

Del 21 al 23 de marzo del presente, se realizó una salida de campo a la Isla San Lorenzo. Con respecto a los aspectos morfológicos de *M. pyrifera*, durante este muestreo se registró una longitud total promedio de  $156.77 \pm 16.05$  (EE) cm y diámetro mayor del rizoide promedio de  $14.92 \pm 1.25$  (EE) cm. Cabe resaltar, que a pesar de la presencia de las condiciones desfavorables que trae consigo el Evento El Niño para esta especie, el 70% de los especímenes muestreados presentaron esporófilos (láminas con estructuras reproductivas) y soros.

La ejecución de los muestreos subacuáticos en Isla San Lorenzo correspondiente al segundo trimestre del presente, estuvo programada para la segunda y tercera del mes de junio. Sin embargo por motivos de mar movida se ha tenido que reprogramar para la última semana del mes de junio del 2016.

## B. INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN DE LA DIVERSIDAD BENTÓNICA MACROALGAL EN LA COSTA CENTRAL DE PERÚ:

Se realizaron colectas de macroalgas en diferentes localidades de los departamentos de Ancash, Lima e Ica, como parte del proyecto "Diversidad de macroalgas de la costa central del Perú usando código de barras de ADN, en la perspectiva de sus usos potenciales y aplicaciones biotecnológicas" - Proyecto 129-2015 FONDECYT.

### + Pisco, Ica

Los muestreos fueron ejecutados del 01 al 04 de abril del presente e incluyeron ambientes intermareales y submareales en diferentes localidades de las Provincias de Pisco, Ica. La identificación taxonómica basada en caracteres morfológicos permitió distinguir 73 taxa, que fueron identificados hasta el nivel de especie (30), género (42) y familia (1). El phylum con mayor número de representantes fue el de las Rhodophyta, seguido de Chlorophyta y Ochrophyta (Tabla 1). Entre los lugares muestreados, las localidades de Lagunillas y Mendieta mostraron una mayor diversidad de especies de macroalgas.

Adicionalmente, se obtuvo material fotográfico del hábito de las especies en ambiente intermareal y submareal (Fig. 1), lo cual permitirá complementar los estudios descriptivos de las especies registradas, y la elaboración de documentos de difusión sobre este grupo taxonómico.

Tabla 1. Inventario de especies de macroalgas por Phylum registradas en ambientes intermareales y submareales en Paracas, Pisco. Abril, 2016.

Especies			N° de especies
<b>PHYLUM CHLOROPHYTA</b>			<b>13</b>
<i>Bryopsis</i> sp. 1	<i>Chaetomorpha</i> sp.	<i>Codium</i> sp.	
<i>Bryopsis</i> sp. 2	<i>Cladophora</i> sp. 1	<i>Ulva enteromorpha</i>	
<i>Bryopsis</i> sp. 3	<i>Cladophora</i> sp. 2	<i>Ulva papenfussi</i>	
<i>Bryopsis</i> sp. 4	<i>Cladophora</i> sp. 3		
<i>Caulerpa filiformis</i>	<i>Cladophora</i> sp. 4		
<b>PHYLUM RHODOPHYTA</b>			<b>52</b>
<i>Acrosorium</i> sp.	<i>Corallina officinalis</i>	<i>Polysiphonia</i> sp. 2	
<i>Ahnfeltia divaricatus</i>	<i>Cryptopleura cryptoneuron</i>	<i>Polysiphonia</i> sp. 3	
<i>Ahnfeltia plicata</i>	<i>Cryptopleura peltata</i>	<i>Pterosiphonia dendroidea</i>	
<i>Ahnfeltiopsis</i> sp. 1	<i>Cryptopleura</i> sp.	<i>Pterosiphonia</i> sp.	
<i>Ahnfeltiopsis</i> sp. 2	<i>Gelidium</i> sp.	<i>Rhodymenia corallina</i>	
<i>Ahnfeltiopsis</i> sp. 3	<i>Gracilaria lemaneiformis</i>	<i>Rhodymenia flabellifolia</i>	
<i>Antithamnionella</i> sp.	<i>Grateloupia</i> sp. 1	<i>Rhodymenia</i> sp. 1	
<i>Callithamnion</i> sp.	<i>Grateloupia</i> sp. 2	<i>Rhodymenia</i> sp. 2	
<i>Callophyllis variegata</i>	<i>Griffithsia</i> sp. 1	<i>Rhodymenia</i> sp. 3	
<i>Centroceras clavulatum</i>	<i>Griffithsia</i> sp. 2	<i>Sarcodietheca gaudichaudii</i>	
<i>Ceramium codii</i>	<i>Hypnea spicifera</i>	<i>Schizymenia</i> sp. 1	
<i>Chondracanthus chamosoi</i>	<i>Neorubra decipiens</i>	<i>Schizymenia</i> sp. 2	
<i>Chondracanthus glomeratus</i>	<i>Neosiphonia</i> sp. 1	<i>Stenogramme</i> sp.	
<i>Chondrus canaliculatus</i>	<i>Neosiphonia</i> sp. 2	<i>Strebloladia camptoclada</i>	
<i>Cryptonemia</i> sp. 1	<i>Nothogenia plicata</i>	<i>Trematocarpus dichotomus</i>	
<i>Cryptonemia</i> sp. 2	<i>Petraglossum</i> sp.	<i>Halymeniaceae</i> no det.	
<i>Cryptonemia</i> sp. 3	<i>Polysiphonia isogona</i>		
<i>Cryptonemia</i> sp. 4	<i>Polysiphonia</i> sp. 1		
<b>PHYLUM OCHROPHYTA</b>			<b>8</b>
<i>Colpomenia</i> sp.	<i>Lessonia nigrescens</i>	<i>Macrocystis pyriferia</i>	
<i>Dictyota kunthii</i>	<i>Lessonia trabeculata</i>	<i>Petalonia fascia</i>	
<i>Hincksia</i> sp.	<i>Colpomenia</i> sp.		
<b>TOTAL</b>			<b>73</b>

### + Bahía de Ancón, Lima

El muestreo se ejecutó los días 13 y 14 de mayo del presente, en diferentes localidades de la Bahía de Ancón, Lima, incluyendo orillas rocosas (San Francisco) y arenosas (Playa Hermosa, playas a lo largo del Malecón Ferreyros, Las Conchitas). El submareal fue muestreado mediante apnea frente a Playa San Francisco. La identificación taxonómica basada en caracteres morfológicos permitió distinguir 40 taxa, incluyendo 13 Chlorophyta y 27 Rhodophyta, que fueron identificados hasta el nivel de especie (25), género (13) y familia (2).

### + Casma y Huarney, Ancash

El muestreo se ejecutó los días 29 y 30 de mayo en diferentes localidades de las Provincias de Santa, Casma y Huarney, Ancash. Las colectas incluyeron únicamente ambientes intermareales de sustrato arenoso y rocoso. Se registraron 58 especies de los phyla Chlorophyta (13), Rhodophyta (41) y Ochrophyta (4) (Tabla 2), de los cuales 18 fueron identificados hasta el nivel de especie, 33 hasta género y 7 hasta familia.

Tabla 2. Inventario de especies de macroalgas por Phylum registradas en ambientes intermareales el departamento de Ancash. Mayo, 2016.

Especies			N° de especies
<b>PHYLUM CHLOROPHYTA</b>			<b>13</b>
<i>Bryopsis</i> sp. 1	<i>Chaetomorpha</i> sp. 2	<i>Ulva enteromorpha</i>	
<i>Bryopsis</i> sp. 2	<i>Chaetomorpha</i> sp. 3	<i>Ulva</i> sp. 1	
<i>Bryopsis</i> sp. 3	<i>Cladophora</i> sp. 1	<i>Ulva</i> sp. 2	
<i>Caulerpa filiformis</i>	<i>Cladophora</i> sp. 2		
<i>Chaetomorpha</i> sp. 1	<i>Ulva costata</i>		
<b>PHYLUM RHODOPHYTA</b>			<b>41</b>
<i>Ahnfeltiopsis durvillaei</i>	Delesseriaceae no det.	<i>Polysiphonia</i> sp.	
<i>Ahnfeltiopsis</i> sp. 1	<i>Gelidium filicinum</i>	<i>Porphyra</i> sp. 1	
<i>Ahnfeltiopsis</i> sp. 2	<i>Gelidium</i> sp. 1	<i>Porphyra</i> sp. 2	
<i>Ahnfeltiopsis</i> sp. 3	<i>Gelidium</i> sp. 2	<i>Pterocladia</i> sp.	
<i>Centroceras</i> sp. 1	Gigartinaceae no det.	<i>Pterosiphonia</i> sp. 1	
<i>Centroceras</i> sp. 2	<i>Grateloupia doryphora</i>	<i>Pterosiphonia</i> sp. 2	
<i>Ceramium virgatum</i>	<i>Grateloupia</i> sp.	<i>Rhodymenia flabellifolia</i>	
<i>Ceramium</i> sp.	<i>Halymeniaceae</i> no det. 1	<i>Rhodymenia howeana</i>	
<i>Chondracanthus chamosoi</i>	<i>Halymeniaceae</i> no det. 2	<i>Rhodymenia</i> sp. 1	
<i>Chondracanthus glomeratus</i>	<i>Halymeniaceae</i> no det. 3	<i>Rhodymenia</i> sp. 2	
<i>Corallina officinalis</i>	<i>Halymeniaceae</i> no det. 4	<i>Rhodymenia</i> sp. 3	
<i>Cryptonemia</i> sp.	<i>Halymeniaceae</i> no det. 5	<i>Rhodymenia</i> sp. 4	
<i>Cryptopleura cryptoneuron</i>	<i>Neorubra decipiens</i>	<i>Strebloladia camptoclada</i>	
<i>Cryptopleura</i> sp.	<i>Polysiphonia isogona</i>		
<b>PHYLUM OCHROPHYTA</b>			<b>4</b>
<i>Colpomenia</i> sp. 1	<i>Eisenia cokeri</i>		
<i>Colpomenia</i> sp. 2	<i>Petalonia fascia</i>		
<b>TOTAL</b>			<b>58</b>

### C. CREACIÓN DEL REPOSITORIO VIRTUAL DEL HERBARIO DE LA COLECCIÓN FICOLÓGICA DEL IMARPE

Con el objetivo de difundir el contenido de la Colección Científica de la Institución a la comunidad científica y público en general, se creará en el portal web un repositorio digital de los montajes de macroalgas (especímenes conservados en seco mediante su prensado en cartulina) depositados en la colección científica ficológica. Se revisaron todos los montajes albergados en la Colección y se seleccionaron 110 montajes de especies colectadas en localidades del norte y centro del país entre los años 1992 y 2015. La información asociada a estos especímenes fue organizada y actualizada para su exhibición en la página web.

### D. REVISIÓN DE PLANES DE TRABAJO E INFORMES DE EVALUACIONES Y PROSPECCIONES DE BIODIVERSIDAD MARINA.

Se emitió opinión del Informe “**Biodiversidad de los organismos estructuradores asociados al recurso *Concholepas concholepas* “chanque” en zonas seleccionadas del litoral de las Regiones Moquegua y Tacna**”, en el cual se alcanza sugerencias detalladas para mejorar las diferentes secciones del documento en su forma y fondo. El mencionado informe ha sido elaborado como producto de las actividades de investigación realizadas por el Laboratorio Costero de Ilo a fin de caracterizar la biodiversidad bentónica presente en el ambiente submareal somero de las regiones de Moquegua y Tacna, como parte de las evaluaciones de recursos bentónicos de importancia comercial.

### E. INCORPORACIÓN DE NUEVOS ESPECÍMENES A LAS COLECCIONES CIENTÍFICAS DE INVERTEBRADOS Y MACROALGAS

Durante el segundo trimestre, se incorporaron a la Colección Científica Ficológica especímenes de 106 especies de macroalgas procedentes de diferentes localidades de los departamentos de Ancash, Lima e Ica, obtenidos durante el proyecto “Diversidad de macroalgas de la costa central del Perú usando código de barras de ADN, en la perspectiva de sus usos potenciales y aplicaciones biotecnológicas” - Proyecto 129-2015 FONDECYT.

#### PRODUCTOS:

- Identificación Taxonómica de especímenes de *Hippocampus ingens* “**Caballito de mar**”, remitidos por la Dirección Ejecutiva del Medio Ambiente, Departamento de Protección de Recursos Hidrobiológicos de la Policía Nacional del Perú. Blga. Patricia Carbajal Enzian (Oficio N° 426-2016-IMARPE/DEC, del 13-06-16).
- Elaboración del contenido técnico de la Publicación “**Serie de Divulgación para reconocimiento de especies de moluscos bivalvos con valor comercial**”, producida por el Área de Imagen Institucional del Imarpe. Blga. Patricia Carbajal Enzian (Memorandum N° 0096-2016-IMARPE/AFIB, 22-04-16).
- Opinión sobre el **Plan de Trabajo “Caracterización de la Estructura Bentónica en el submareal Somero del Banco Natural de Punta Coles (Ilo-Moquegua)”** alcanzado por el Laboratorio Costero de Ilo, donde se mencionan algunas precisiones que le permitan cumplir con los objetivos planteados en el mencionado documento. Blgos. Ruslan Pastor Cuba y Patricia Carbajal Enzian (Memorandum N° 00100-2016-IMARPE/AFIB, del 25.04.2016).

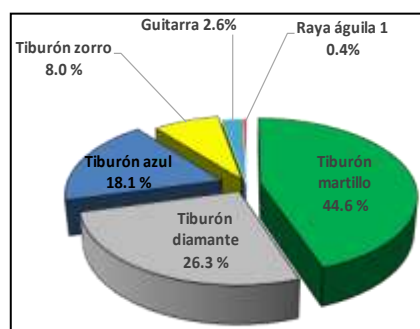
Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Investigaciones para la conservación de la biodiversidad marina	18	37 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2º trim	Grado de Avance 2º trim (%)
<b>1.- ESTUDIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES MARINAS</b>				
Obtención de información biométrica y biológica de peces cartilaginosos capturados por la pesca artesanal en la Costa Central (Pucusana) (*).	Nº de muestreos	5	2	40
Capacitación metodológica para el acopio estandarizado de información biométrica y biológica de peces cartilaginosos en el Perú (Laboratorios Costeros del IMARPE) (*).	Informes	2	1	50
Actualización y mantenimiento de la Colección Científica Ictiológica (CCI) del IMARPE (*).		1	-	0
<b>2.- INVESTIGACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS MARINOS</b>				
I Taller: Formulación de un Programa Institucional Investigaciones en Biodiversidad Marina (PIIBM). (* *)	Informe/Taller	1	1	100
Talleres: Arrecifes Artificiales (AA) como herramienta para la conservación de los ecosistemas marinos y su diversidad(* *)	Informe/Taller	2	-	0
II Taller PEM: Implementación de los criterios establecidos para el diseño de gestión en sitios pilotos. (* *)	Informe/Taller	1	-	0
Caracterización de la comunidad de peces del subsistema bentodemersal asociado a la población de merluza: análisis morfológicos, merísticos y del código de barras de ADN (* *)	Informe	1	-	0
Informes Técnicos de Resultados Trimestrales	Informe	6	2	33

## RESULTADOS

### 1. ESTUDIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES MARINAS

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



Durante el mes de marzo y mayo del presente año se realizaron actividades de campo a esa zona con el objetivo de obtener información proveniente de los desembarques de las principales especies de tiburones objetivos de la pesquería artesanal.

Se registraron 6 especies de peces elasmobranquios, realizándose la morfometría de un total de 540 ejemplares. El mayor número correspondió al “tiburón martillo” *Sphyrna zygaena* (44,6%), seguido del “tiburón diamante” *Isurus oxyrinchus* (26,3%), “tiburón azul” *Prionace glauca* (18,1%), “tiburón zorro” *Alopias pelagicus* (8,0 %), “guitarra” *Rhinobatos planiceps* (2,6 %) y la “raya águila 1” *Myliobatis chilensis* (0,4%) (Figura 1)

Fig 1. Especies de tiburones registrados en Pucusana en marzo y mayo del 2016

Determinación de aspectos biológicos; la información de tallas obtenida del “tiburón azul” y “tiburón diamante” correspondió a muestreos realizados de los desembarques de las capturas, principalmente de las embarcaciones espineleras. Mientras que los referidos al “tiburón martillo” se realizaron de las capturas de embarcaciones cortineras.

Es importante mencionar que muchas embarcaciones artesanales dedicadas a la captura de tiburones, por las condiciones ambientales, cambiaron sus artes de pesca y se dedicaron principalmente a la captura de la “pota” *Dosidicus gigas*. Asimismo, se observó desembarques significativos de “caballa” *Scomber japonicus* en los meses de marzo y mayo.

#### ➤ Capacitación metodológica para el acopio estandarizado de información biométrica y biológica de peces cartilaginosos en el Perú (Laboratorios Costeros del IMARPE)

Del 09 al 13 de mayo del presente, en los ambientes del Laboratorio Costero de Ilo, se desarrolló el primer taller de capacitación dirigido al personal encargado del acopio de información biométrica y biológica de tiburones, así como a otras personas vinculados directa e indirectamente a la conservación de este grupo de especies.



Figura 2. Capacitación metodológica en campo para el acopio estandarizado de tiburones. Ilo 9-13 de mayo del 2016

### 2. ESTUDIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS MARINOS

#### ➤ Elaboración y presentación del Informe de la reunión “Propuesta del Programa Institucional de Investigaciones en Biodiversidad Marina del Imarpe (PIIBM)”, el cual se realizó en el auditorio del Imarpe los días 28 y 29 de abril del presente.

El Programa Institucional de Investigaciones en Biodiversidad Marina (PIIBM), busca desarrollar un instrumento que permita orientar las investigaciones marinas realizadas por el Imarpe, a fin de generar y divulgar el conocimiento requerido para el cumplimiento de los compromisos adquiridos por el país en el marco del Convenio sobre Diversidad Biológica, específicamente del “Mandato de Jakarta” sobre conservación y uso sostenible de la biodiversidad marina y costera.

Los Objetivos Específicos del PIIBM se consolidaron en: i. Promover, desarrollar y articular las actividades de investigación en biodiversidad marina, que permitan realizar una evaluación periódica de los avances obtenidos, con el fin de poder establecer o reevaluar prioridades de investigación y de acción; ii. Orientar y coordinar las investigaciones en biodiversidad marina con líneas de acción estratégicas, fortaleciendo las capacidades de investigación de los profesionales; iii. Incrementar el conocimiento mediante la ejecución de investigaciones en biodiversidad marina con criterios y métodos estandarizados y iv. Promover y fomentar la obtención y divulgación de los resultados de las investigaciones en biodiversidad marina a través de una red para el intercambio de información.

La elaboración de la estructura preliminar del PIIBM, estaría conformado por 4 Subprogramas, 3 Líneas de investigación, 14 Temas, 27 Proyectos/componentes y 39 Actividades.

## PRODUCTOS

- **Charla de Capacitación y apoyo en la Caracterización de la Biodiversidad a través del buceo científico**, dirigida a los responsables del Área Funcional de Investigaciones Marino Costero y del Laboratorio Costero de Pisco.
- Elaboración y presentación del **Plan de Trabajo** Componente Biodiversidad del Estudio del Impacto de la Pesca Artesanal de Merluza en la provincia de Talara (El Ñuro y los Órganos) denominado “**Análisis de la estructura y distribución espacial de las comunidades coralinas blandas (Gorgonidae) entre Cabo Blanco (Piura) y Punta Sal (Tumbes)**”, alcanzado al Área Funcional de Investigaciones en Recursos Demersales, Bentónicos y Litorales. Blgos. Ruslan Pastor Cuba y Arturo Gonzales Araujo (Memorandum-0026-2015-IMARPE/AFIB, del 04.05.16).
- Identificación taxonómica de una especie de pez (01 ejemplar) colectada en el Puerto del Callao, determinada como ***Kyphosus analogus*** (Gill, 1862), comúnmente conocida en nuestro país como “**salema**” o “**chopa dulce**”.



- Organización del Ciclo de Conferencias por el Día Internacional y Nacional de la Diversidad Biológica titulada “Biodiversidad Marina y su Importancia para el Sustento de las Personas y sus medios de Vida”.
- Elaboración y presentación de Materiales de Difusión Institucional 1) **Díptico sobre Biodiversidad Marina del Perú: Conocer, Conservar y Usar Sosteniblemente** y 2) **Videoclip Investigaciones para la Conservación de la Biodiversidad Marina**, como parte de las conferencias por el Día Nacional e Internacional de la Diversidad Biológica.
- Elaboración y presentación del informe de participación en la **Reunión de Coordinación sobre “Proyectos de Instalación de Arrecifes Artificiales en el Litoral de Perú”**, que fue convocada por la Dirección General de Sostenibilidad Pesquera (DGSP) del Ministerio de la Producción.
- Participación como expositor en calidad de experto CITES acreditado con R. M. 0140-2009-MINAM en el **“Taller para el fortalecimiento de capacidades para la Implementación del Apéndice II de la CITES para los tiburones en el Perú”**.
- Elaboración y presentación de **“Información sobre los avances de la EPANDB – Primer trimestre”** alcanzado por la Dirección General de Diversidad Biológica del Ministerio del Ambiente, se alcanzó avances de las acciones emprendidas por el Imarpe para la implementación de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021 y su Plan de Acción 2014-2018. Blg. Albertina Kameya (Oficio N° 278-2016-IMARPE/DEC, del 26.04.2016).
- Elaboración y presentación del Informe **“Situación actual del Proyecto GEF PNUD Hacia un Manejo con Enfoque Ecosistémico del Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt”**, informándose sobre el Programa de Acción Estratégica (PAE) y los aspectos operativos del Proyecto GEF PNUD Humboldt.

### 03. INVESTIGACIONES OCEANOGRÁFICAS Y CAMBIO CLIMÁTICO

#### PROGRAMA: III: INVESTIGACIONES EN OCEANOGRAFÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Estudio integrado del afloramiento costero frente a Perú	23	49 %

#### ACTIVIDADES PREVISTAS POR IMARPE SEGÚN OBJETIVO ESPECÍFICO

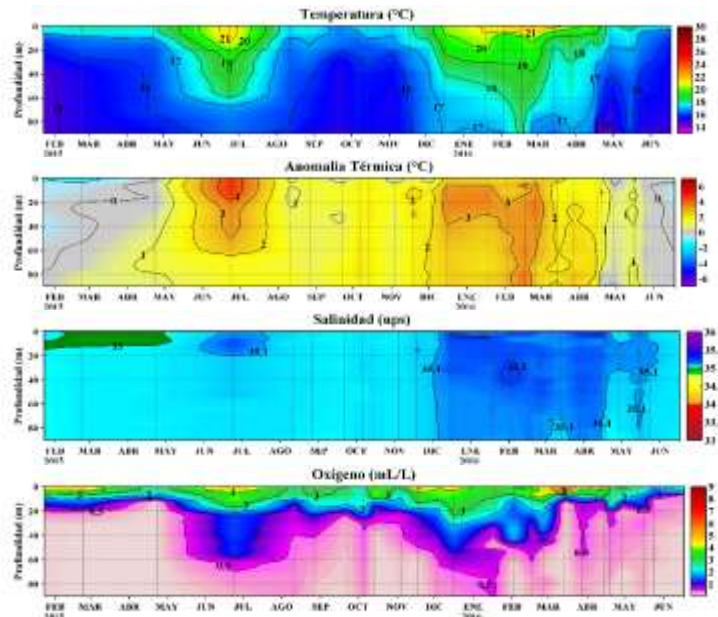
Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum al 2º trim	Grado de Avance al 2º trim (%)
1- Caracterizar el viento como principal forzante del afloramiento costero en la zona central de Perú (Callao- Pisco) y determinar la magnitud y variabilidad de índices del afloramiento costero.	Acción Informe/tablas/gráficos	4	2	50
2- Determinar las condiciones oceanográficas frente a Callao (bimestral) y Pisco (semestral) con énfasis el gradiente costa océano.	Acción Cruceros EFC/CRIO	6	2	50
	Informe/tablas/gráficos	4	2	50
3- Caracterizar la variabilidad costa-océano y temporal de las condiciones químicas, productividad, Zona de Mínima de Oxígeno y procesos asociados a lo largo de la costa de Perú, con énfasis frente a Callao y Pisco.	Acción Informe/tablas/gráficos	4	2	50
4- Determinar la estructura espacio- temporal de la comunidad fitoplanctónica y los factores que la condicionan.	Acción Informe/tablas/gráficos	4	2	50
5. Estudiar la variabilidad de las comunidades de zooplancton en relación a la dinámica del afloramiento costero tanto costa-océano como temporalmente. Indicadores	Acción Informe/tablas/gráficos	4	2	50
6. Determinar el estado y la variabilidad del ecosistema bentónica en relación al afloramiento costero y la ZMO a través de indicadores del macrobentos, meiobentos, foraminíferos bentónicos y calidad de la materia orgánica	Acción Informe/tablas/gráficos	4	2	50
7. Analizar la interacción Bento-pelágica a través del intercambio de carbono (flujos de MO, pellets) e interacción del sedimento con la columna de agua (composición del agua intersticial) frente a la costa centro-sur de Perú.	Acción Informe/tablas/gráficos	4	2	50
8. Elaboración de informes de resultados trimestrales, I sem y anual, tesis maestría, Publicaciones	Informe	6	3 3 (diferente nivel de avance) 1 boletín PPR	50 70 33
	Manuscrito	3		
	Tesis	3 + 1		

#### RESULTADOS

Durante otoño del año 2016, abril mayo junio las condiciones oceanográficas frente a la costa peruana comenzaron a normalizarse. Las temperaturas en la columna de agua frente a Callao mantienen en abril la condición cálida con una anomalía de 1°C que hacia junio se normaliza en presencia de Aguas Costeras Frías (ACF) con una isoterma de 15°C superficial (Figura 1). En este contexto el último informe El Niño indica la presencia de condiciones normales de temperatura superficial del mar en la región Niño 1+2 y a lo largo de la costa del Perú y la llegada de la tercera onda kelvin fría para fines de junio (Boletín ENFEN, 10- 2016).

Por su parte salinidades menores a 35,10 ups se observan a partir de mayo observándose la presencia de una oxiclina en los primeros 20 m y un predominio en la columna de agua de condiciones deficientes en oxígeno (< 0,25 mL/L). La anomalía de oxígeno (no se muestran datos) indica para mayo y junio anomalías negativas de hasta -1,50 mL/L en la capa de 0 a 20 m y de -1,00 mL/L en el resto de la columna de agua.

Figura 1. Series de temperaturas (°C), anomalías térmicas, salinidad (ups), oxígeno (mL/L) en el Punto Fijo Callao 12° S (8 mn de la costa). AFIOQG, LHQM, IMARPE



**1- Caracterizar los forzantes del afloramiento costero en la zona central de Perú (Callao- Pisco) y determinar la magnitud y variabilidad del índice de afloramiento costero.**

**+ Información satelital de la velocidad, dirección y anomalías del viento costero**

Durante el otoño de 2016, en el litoral peruano, se mantuvieron las velocidades de viento moderados a débiles < 5.0 m/s que se observaron durante el verano. Las velocidades más altas se presentaron en la zona centro-sur con predominio de dirección Sureste (SE). En mayo-junio los valores de vientos frente a Callao alcanzaron velocidades de hasta 8 m/s en junio y períodos de dos y tres días con valores menores a 3 m/s. En el caso de Pisco en junio, primera quincena, predominaron valores de hasta 12 m/s indicando la intensificación de los vientos con respecto a lo observado en febrero.

**2 y 3- Determinar las condiciones oceanográficas y la variabilidad de las condiciones químicas frente a Callao (bimestral) y Pisco (semestral) con énfasis el gradiente costa océano**

Las condiciones oceanográficas se obtuvieron al realizar las líneas Callao y Pisco durante el Crucero pelágicos de IMARPE entre los días 24 y 29 de mayo de 2016.

**+ Condiciones de temperatura y salinidad, distribución de masas de agua**

La Línea Callao y la Línea Pisco presentaron una columna de agua dominada por aguas con bajas temperaturas con valores en superficie de 17°-18°C. Por dentro de las 10 mn se observó la profundización de las isotermas indicando la presencia de un flujo hacia el sur. La isoterma de 15°C se observó por encima de los 50 m en las estaciones oceánicas profundizándose en la parte costera por debajo de los 100 m en Callao y en los 70 m en Pisco. Las salinidades indican la presencia de una columna de agua dominada por Aguas Costeras Frías ACF (Figura 2).

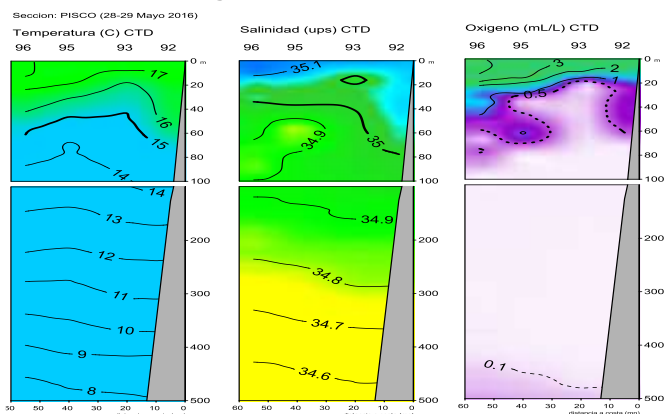


Figura 2.- Distribución Vertical de: Temperatura, anomalías térmicas, Salinidad, anomalías halinas. Línea Pisco 1605 (24 – 29 de mayo de 2016). AFIOF, LHFM, IMARPE.

**+ Condiciones químicas, ZMO y productividad**

Las concentraciones de oxígeno disuelto frente a Callao indican en mayo 2016 la presencia de una oxiclina muy somera dentro de los primeros 20 m y e3l predominio de concentraciones menores a 3 mL/L en superficie disminuyendo hacia la costa resultado del afloramiento costero de aguas deficientes en oxígeno. La Zona de Mínimo de Oxígeno (ZMO) se distribuyó a los 20 m tanto en la costa como en la parte oceánica. En el caso de Pisco se observa una condición similar con bajas concentraciones en superficie y una mínima a los 20 m de profundidad que se profundiza hacia la costa (60 m) y hacia la parte oceánica.

**+ Alcalinidad y pH**

Se presentan resultados de las mediciones de alcalinidad total y pH en el perfil hidrográfico frente a callao, durante el mes de febrero del 2016. Estas mediciones se han incorporado a los estudios que se vienen realizando para aumentar

el conocimiento acerca del afloramiento frente a Callao y conocer la respuesta del sistema de carbonatos a los cambios de las condiciones físicas, químicas y biológicas en función de la estación del año y de los eventos anómalos como El Niño.

La distribución vertical de la **alcalinidad** total frente a Callao presentó valores altos sobre los 50m de profundidad, alrededor de 2340umol/kg, en todas las estaciones estudiadas, por debajo de los 50m se registró valores menores a 2330umol/kg. Los valores altos en superficie están asociados al ingreso de aguas subtropicales superficiales (ASS) con salinidades y temperaturas más altas que las aguas costeras frías (ACF) de afloramiento. Estos resultados concuerdan con los resultados oceanográficos para el verano del 2016 que muestran a inicios de año la influencia de las aguas ASS, cálidas y salinas, frente a Callao resultado del evento El Niño 2015.

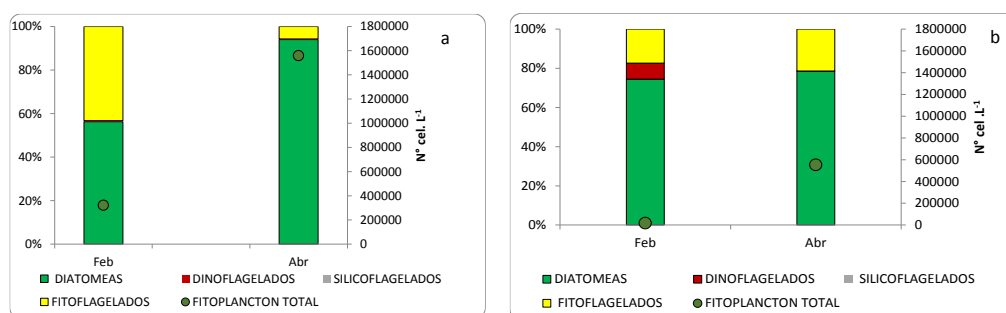
La distribución vertical del **pH** también presenta valores altos sobre los 50m de profundidad, con valores mayores a 8.1 en todas las estaciones estudiadas (Fig. 5), estos valores altos están relacionados a aguas subtropicales superficiales (ASS) que se han desplazado hacia la costa, sumado también el efecto del evento El Niño. El parámetro que más afecta el pH es la temperatura y en menor intensidad la salinidad, debido a que el pH depende principalmente de la cantidad de CO<sub>2</sub> presente en el agua de mar. A mayor cantidad de CO<sub>2</sub> en el agua de mar, mayor es la cantidad de iones hidrogeno disueltos y menor es el valor de pH, debido a que el pH es el logaritmo inverso de la concentración de iones hidrogeno disueltos, en consecuencia, un incremento en la temperatura de agua de mar con alto contenido de CO<sub>2</sub>, genera una mayor liberación de este gas hacia la atmósfera, aumentando el valor de pH en superficie, al contrario, procesos de afloramiento desplazan aguas con altos contenidos de CO<sub>2</sub> hacia la zona costera disminuyendo los valores de pH.

#### 4, 5, 6- Determinar la estructura espacio- temporal de la comunidad fitoplanctónica, zooplancton y bentos en relación a la dinámica del afloramiento costero.

##### + Comunidad planctónica, masas de agua y gradiente costa-oceano

Con respecto a la variación espacial de la comunidad fitoplanctónica durante el verano-otoño 2016 se observó para el microfitoplancton el predominio de diatomeas, alcanzando más del 90 % en otoño en la estación más costera (E-2) y con la máxima densidad celular de 1 464 800 cel. L<sup>-1</sup> (Figuras 3) dada principalmente por la floración de *Skeletonema costatum* (1 x 10<sup>6</sup> cel L<sup>-1</sup>). Las mínimas concentraciones celulares se dieron a 30 mn (E-5), con un mayor aporte de los dinoflagelados y en menor proporción por fitoflagelados.

Figura 3. Variación espacial de las densidades celulares (N° cel. L<sup>-1</sup>) y de las contribuciones porcentuales de la comunidad fitoplanctónica frente a Callao durante el verano-otoño del 2016: (a) 8 mn, (b) 30 mn (AFIOB, LFPP, IMARPE)



En relación a las especies estuvo determinada por diatomeas centrales, como *Chaetoceros socialis*, que contribuyó con más del 60 % del total de las diatomeas para el verano, con 114 160 cel .L<sup>-1</sup> (Figura 5); mientras que en otoño *Skeletonema costatum* constituyó más del 80% de las diatomeas, asociado en menor proporción con diatomeas potencialmente tóxicas como del Grupo *Pseudo-nitzschia seriata* (113 400 cel L<sup>-1</sup>), del Grupo *P. delicatissima* (9 840 cel L<sup>-1</sup>) y diatomeas de afloramiento como *Ch. compressus* (51 560 cel L<sup>-1</sup>).

Con respecto al **zooplancton** el análisis de indicadores de la estación costera, 2- 8 mn, frente al Callao mostró bio-volúmenes de zooplancton de 23,14 y 34,60 mL/100m<sup>3</sup> para marzo y abril respectivamente, con un promedio de 28,50 mL/100m<sup>3</sup>. Se determinó el copépodo *C. brachiatus* especie indicadora de Aguas Costeras Frías (ACF) con valores entre 197 y 8479 Ind./100m<sup>3</sup> para abril y marzo respectivamente, en tanto que el 24 de mayo se registró al copépodo *Oncaea confifera* especie asociada a Aguas Subtropicales Superficiales con valor de 278 Ind./100m<sup>3</sup>.

A nivel del **ictioplancton** se determinó huevos y larvas de anchoveta con valor entre 6 y 225703 huevos/100m<sup>3</sup> y de 266 y 68 larvas/100m<sup>3</sup> en los meses de marzo y mayo, respectivamente, durante los muestreos de marzo y abril se observaron huevos de estas especie con valores mayores a 140000 huevos/100m<sup>3</sup>, indicando un desove costero de la especie.

Como grupo particular del zooplancton se viene realizando un estudio del grupo de moluscos holoplanctónicos entre el 2013 y 2016. Las abundancias totales alcanzaron sus máximos valores a inicios del 2016 bajo condiciones de declinación del evento El Niño. El número de especies reportadas fue de dieciséis y los valores totales de 69, 1161 y 11 Ind./100m<sup>3</sup>, respectivamente heteropoda, thecosomata y nudibranschia.

## 7. Analizar la interacción Bento-pelágica a través del intercambio de carbono (flujos de MO, pellets) e interacción del sedimento con la columna de agua (composición del agua intersticial) frente a la costa centro-sur de Perú.

En relación a la **fauna bentónica** (Tabla 1), a inicios del año (febrero 2016) se obtuvo una abundancia total de  $10\,027 \pm 2\,818$  ind.  $m^{-2}$  la cual disminuyó hasta la mitad, entre marzo y abril para luego nuevamente aumentar en el mes de mayo a  $9\,507 \pm 1\,338$  ind.  $m^{-2}$ . En biomasa húmeda durante febrero se obtuvo  $102.9033 \pm 29.3164$  g.  $m^{-2}$  disminuyendo igualmente entre marzo y abril a 37 y 51 g.  $m^{-2}$  respectivamente para luego finalmente alcanzar en mayo  $84.9380$  g.  $m^{-2}$ . Durante el 2016 se continúa observando un importante número de especies, principalmente anélidos poliquetos. La especie más abundante *Paraprionospio pinnata* incrementó su densidad media desde marzo a mayo. Un aporte igualmente importante tanto en número como en peso húmedo sigue siendo la presencia de bivalvos venéridos *Agriopoma catharium*. El bacteriobentos bastante reducido desde principios de año hasta abril donde no alcanzó más de  $5.0$  g.  $m^{-2}$  aumentó muy significativamente en mayo con valor de  $377.9 \pm 94.9$  g.  $m^{-2}$ .

La estación 2 a diferencia de la estación somera E0 presenta valores menores tanto en abundancia como en biomasa. A inicios del año en el mes de febrero se obtuvo una abundancia total de  $4\,273 \pm 2\,418$  ind.  $m^{-2}$  la cual disminuyó en casi 10 veces en marzo. En abril y mayo nuevamente incrementó alcanzando en este último mes  $5\,253 \pm 569$  ind.  $m^{-2}$ . En Biomasa húmeda durante febrero se obtuvo  $10 \pm 4$  g.  $m^{-2}$  disminuyendo igualmente en marzo y aumentando entre 11 y 25 g.  $m^{-2}$  para abril –mayo.

En este último mes se observó un ligero incremento de especies; así como la predominancia de *Paraprionospio pinnata* al igual que la estación E0. En el mes de abril se notó una importante contribución en biomasa del componente del bacteriobentos que alcanzó  $54.8 \pm 4.9$  g.  $m^{-2}$  disminuyendo a la mitad en mayo

Tabla 1. Composición de especies en la estación E0 (36 m de profundidad) entre febrero y mayo de 2016, frente a Callao. AFIOB, LBM, IMARPE.

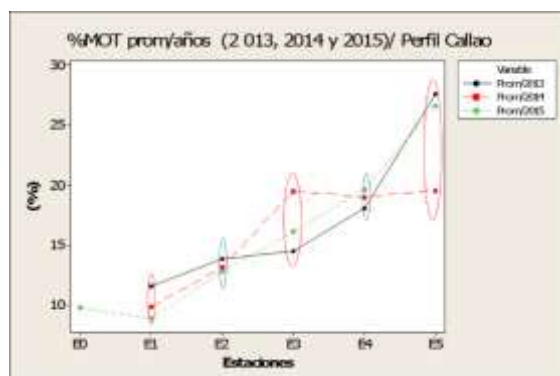
Estación 0 36 m de profundidad	abundancia (ind. $m^{-2}$ )						biomasa (g. $m^{-2}$ )					
	mar-16		abr-16		may-16		mar-16		abr-16		may-16	
	media	ds prom.	media	ds prom.	media	ds prom.	media	ds prom.	media	ds prom.	media	ds prom.
<b>POLYCHAETA</b>												
<i>Hermundura fauveli</i>	10	10	33	31	113	58	0.0140	0.0140	0.0580	0.0707	0.1507	0.0996
<i>Magelona phyllisae</i>	40	40	7	9	100	67	0.0120	0.0120	0.0020	0.0027	0.0713	0.0218
<i>Nephtys ferruginea</i>	10	10	73	71	80	53	0.1380	0.1380	0.7673	0.8751	0.3853	0.2778
<i>Owenia collaris</i>	0	0	0	0	13	18	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0227	0.0302
<i>Paraprionospio pinnata</i>	1620	120	2080	867	3600	360	2.8940	0.3160	5.0493	4.0418	7.4240	0.7000
<i>Sigambra bassi</i>	20	20	93	49	207	36	0.0090	0.0090	0.0867	0.0284	0.2753	0.0071
<i>Leitoscoloplos chilensis</i>	260	0	567	298	2687	182	0.8360	0.4160	1.5740	0.8800	18.0453	1.8076
<i>Diopatra</i> sp.	0	0	7	9	20	0	0.0000	0.0000	0.2753	0.3671	0.4227	0.3516
<i>Lumbrineris</i> sp.	0	0	0	0	7	9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0307	0.0409
<i>Sigambra</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<i>Tharyx</i> sp.	0	0	60	53	53	36	0.0000	0.0000	0.1480	0.1653	0.6147	0.4782
Polynoidea	0	0	7	9	0	0	0.0000	0.0000	0.0033	0.0044	0.0000	0.0000
Sabellidae	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<b>CRUSTACEA</b>												
<i>Ampelisca araucana</i>	10	10	33	31	7	9	0.0130	0.0130	0.0160	0.0160	0.0120	0.0160
<i>Pleuroncodes monodon</i>	0	0	7	9	0	0	0.0000	0.0000	0.0247	0.0329	0.0000	0.0000
Gammaridae	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<i>Pinnixa valdiviensis</i>	10	10	0	0	7	9	0.0240	0.0240	0.0000	0.0000	0.0513	0.0684
<b>MOLLUSCA</b>												
<i>Agriopoma catharium</i>	820	120	1107	729	2187	1271	33.6050	1.3130	42.7587	37.8676	55.4373	33.0222
<i>Nassarius dentifer</i>	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Naticidae	0	0	0	0	7	9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0073	0.0098
<b>NEMERTEA</b>												
Nemertea II	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<b>OTROS</b>												
Actinaria	0	0	140	147	340	200	0.0000	0.0000	0.6447	0.7849	1.5827	1.3982
Phoronida	0	0	0	0	80	53	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4047	0.3062
Nematoda	40	40	0	0	1607	1156	0.0030	0.0030	0.0000	0.0000	0.0513	0.0204
<i>Thioploca</i> spp.	20-40		40-60		60-80		0.5521	0.3941	4.6180	4.1360	377.9300	94.9453

### + Análisis biogeoquímicos del sedimento frente a Callao

En relación al contenido de MOT% y carbonatos se compara la información obtenida en febrero y en abril de 2016. En ambos muestreos se mantiene el gradiente creciente entre la estación más costera E0 a 2 mn y la E2 a 8 mn. Los porcentajes de MO para febrero y abril se mantuvieron entre 9.5 y 9.9 %, mientras la estación 1 y 2 disminuyeron de 13.5 % a 10 y 11.7%. Los mayores valores de materia orgánica total están relacionados directamente a la intensidad de la actividad sulfato reductora y al diámetro de partícula dominante en los sedimentos de la zona con una textura de tipo fango arenoso.

Por su parte el contenido de carbonato de calcio muestra un patrón inverso, disminuyendo hacia la parte más oceánica. Mientras la estación 0 mantiene un porcentaje de 17%, la estación 1 muestra la disminución de valores de 18.6% a 14.3% y en la estación 2 de 15.3% disminuye a 9.1%.

Figura 4. Grafica de Serie de Tiempo Vs promedio anual de Materia Orgánica Total (años 2013,2014 y 2015), Perfil Callao. Cr CRIO/EFC. AFIOQG, LGM, IMARPE



Por su parte se viene trabajando los datos de archivo de materia orgánica total hallados en sedimentos marinos recientes del

Perfil Callao, Cruceros CRIO y EFC. Correspondientes a los años 2013, 2014 y 2015, para estudiar su conducta de distribución mediante series de tiempo.

Se presenta la gráfica de serie de tiempo que muestra la conducta de distribución del contenido de MOT durante los últimos tres años desde la zona costera hasta ambientes de borde externo de plataforma continental, está última con mayor influencia de las condiciones oceánicas, indicándose una mayor variabilidad en la E-3 y la estación más oceánica (E-5), esta última mostrando una importante reducción durante el año 2014 comparado con el 2015 y 2016 (Figura 4).

## EVALUACION

Este estudio involucra una aproximación multidisciplinaria, con prospecciones y cruceros de investigación en estaciones fijas seleccionadas frente a Callao con una resolución bimestral y frente a Pisco a escala semestral, además de la integración y análisis de información histórica, satelital y modelado numérico en el área.

## PRODUCTOS

- Informes trimestrales de los proyectos de cooperación internacional entre IMARPE: SFB 754, GEOMAR-Alemania, MPI-Alemania, OIEA, Mónaco.
- Informes trimestral de los proyectos de cooperación interinstitucional entre IMARPE: INGEMMET (Perú), IPEN (Perú).

## Publicaciones:

- M. Graco, D. Correa, W. García, M. Sarmiento. 2016. Impactos del ENSO en la biogeoquímica del Sistema de Afloramiento frente a Perú Central, febrero 2013-diciembre 2015. Boletín trimestral Oceanográfico. Instituto del Mar del Perú Volumen 2, Número 1: 2-6.
- R. QUESQUÉN, P. AYÓN Y L. VASQUEZ. 2016. Moluscos holoplanctónicos (Mollusca: Heteropoda y Thecosomata) como indicadores de la variabilidad oceanográfica y evento El Niño frente a Callao y Pisco del 2013 al 2015. Boletín trimestral Oceanográfico. Instituto del Mar del Perú Volumen 2, Número 1: 12-16.
- Taller: "Evaluación de los Servicios Ecosistémicos Marinos en las Estaciones de Serie de Tiempo de la Red Latinoamericana Antares". Mar del Plata, Argentina del 12 al 18 de junio 2016. Participación Ing. Jesús Ledesma.
- Reunión del Comité Ejecutivo de la Red Latinoamericana de Acidificación del Océano LAOCA- Imarpe, Auditorio Jorge Sánchez Romero 10 y 11.06.16, Lima Perú. Dra Michelle Graco, Comité Ejecutivo.
- Minisimposio Cambio Climático, El Niño y Ecosistemas Marino-Costeros. Imarpe, 20.06.2016

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
<b>Estudio integrado de la Dinámica de los procesos Físicos y Biogeoquímicos en ecosistemas de borde costero</b>	<b>24</b>	<b>47 %</b>

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum. 2º Trim.	Grado de Avance 2º Trim (%)
<b>1). Caracterizar los procesos Físicos, Químicos y Biológicos en los Ecosistemas de Borde Costero en áreas seleccionadas, con énfasis en la generación de las Floraciones Algales Nocivas (FAN).</b>				
Monitoreo estacional en ecosistemas de borde costero, correspondiente a la Bahía Ferrol.	Nº de monitoreo/ Inf Campo	2	1	50
Distribución de las corrientes mediante mediciones directas en cada prospección. Analizar la distribución de la temperatura y salinidad en la columna de agua, en bahía seleccionada.	Salidas/ Análisis datos	2	1	50
Determinar y cuantificar las condiciones biogeoquímicas, plancton, macro- meiobentos y características geológicas del fondo marino, en bahía seleccionada .	Salidas / Muestra Química Plancton	2 520 90	1 220 45	50
<b>2). Monitoreo de variabilidad del fitoplancton en cortos periodos de tiempo en una estación fija.</b>				
Determinación la variabilidad del fitoplancton en una estación Fija en Bahía Miraflores.	Sal/ Mes Datos /Graf	180	90	50
Estudiar la variabilidad temporal, semanal del zooplancton en la Estación fija Carpayo..	Muestreo alta Frec.	48	24	50
Determinar la distribución de frecuencia y abundancia de las especies potencialmente tóxicas en bancos naturales y áreas de cultivo de moluscos bivalvos.	Monitoreo Estacional análisis/ Identif/tabla	4 12	2 6	50
Caracterizar la variabilidad de las forzantes físicas a fin de determinar su dinámica en la bahía seleccionada en base a información interdisciplinaria.	Nº modelos Simulación	2	1	40
Informe con los resultados de las actividades: Informes Trimestrales, Semestrales e Informe Ejecutivo Anual. Desarrollar documentos científicos (tesis y publicaciones) multidisciplinarios.	Nº informes/ Nº publicación y tesis	6 7	3 2	40

## RESULTADOS:

### 1. CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS EN LOS ECOSISTEMAS DE BORDE COSTERO, CON ÉNFASIS EN LA GENERACIÓN DE LAS FLORACIONES ALGALES NOCIVAS (FAN).

#### Bahía Ferrol (29 - 31 Marzo)

La Bahía Ferrol se encuentra ubicada en la costa norte del Perú entre los 9,06° y 9,18° LS. Se trata de una bahía semicerrada, configuración que propicia la acumulación de material contaminante y sedimentario, que pueden dar indicios de eutrofización y episodios de hipoxia y anoxia.

#### + Parámetros ambientales

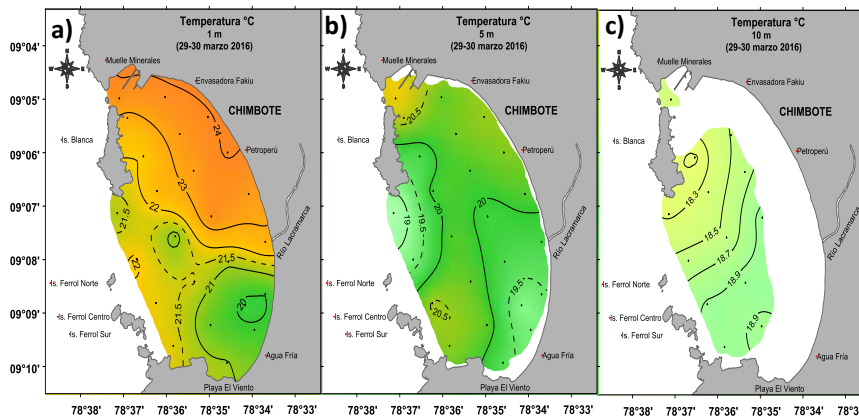
##### Físicos

Temperatura La distribución espacial de la temperatura en la capa de 1 m de profundidad, registró valores desde 20,0 °C hasta 24,0 °C, con un valor promedio de 22,0 °C. (Fig.1 a). Se notó la presencia de aguas más cálidas (24 °C) en la zona noreste, entre Petroperú y Muelle Minerales, mientras que aguas frías (20 °C), al sur del Río Lacramarca, frente a Playa El Viento.

La temperatura del mar a los 5 m de profundidad (Fig. 1b), muestra un rango de variación de 19,0 °C a 20,5 °C, con un valor promedio de 19,8 °C. La distribución espacial mostró dos núcleos de aguas cálidas (20,5 °C), uno en el extremo Noroeste (NW) frente al Muelle Minerales y el otro al Suroeste (SW); mientras que aguas de menor temperatura (19,5 °C) estuvieron presentes al sur del Río Lacramarca.

La temperatura en la capa de 10 m de profundidad (Fig. 1c), registró valores que variaron de 18,3 °C a 18,9 °C y un valor promedio de 18,7 °C. En general los flujos mostraron la disminución de la temperatura de sur a norte, siguiendo la dirección de la línea de costa (NW).

Figura 1.- Temperatura (°C). Capa superficial a), Capa de 5 m b), Capa de 10 m c). Caracterización de los Procesos Físicos, Químicos y Biológicos en Ecosistemas de Borde Costero con énfasis en la generación de FAN Ferrol 1603



Salinidad La distribución espacial de la salinidad en la capa de 1 m, registró valores de 34,0 a 35,1 ups, con promedio de 34,8 ups; se observó concentraciones de sal diferenciadas por la distribución de las isohalinas; el valor mínimo de salinidad (34,0 ups) se encontró en la zona sur frente al río Lacramarca; mientras que el máximo (35,1 ups) en el extremo sur.

A 5 m de profundidad la distribución de salinidad mostró rangos de variación de 34,9 a 35,05 ups, con una media de 35,0 ups, notándose aguas con mayores concentraciones de sal al sur y oeste del área de evaluación (35,1 ups), caracterizadas por presentar temperaturas menores y mayor densidad, mientras que aguas menos salinas se encontraron al interior de la bahía, en la zona norte con valores de 34,9 ups, temperaturas altas y densidades menores.

La distribución espacial de salinidad del mar a 10 m de profundidad, evidenció valores de 35,11 a 35,14 ups, con un valor promedio de 35,13 ups. Esta variable mostró una distribución homogénea sin la presencia de gradientes zonales y meridionales de importancia.

Vientos La serie temporal de la magnitud de vientos, presentó valores de dispersión definidos en periodos de aumento y disminución. En general los vientos mostraron tendencia a la intensificación en horas de la tarde, registrándose valores de 7 m/seg y valores mínimos de 0,2 m/seg, fueron observados en horas de la mañana.

Densidad Sigma La distribución espacial de densidad sigma en la capa superficial registró valores de 23,2 a 24,8 kg/m<sup>3</sup>, con un promedio de 24,0 kg/m<sup>3</sup>. Los gradientes de densidad se asociaron a las masas de agua, encontrando en la zona sur a la pluma de agua fría (20,0 °C), asociada a mayor densidad (24,8 kg/m<sup>3</sup>); mientras que en la zona noreste, la pluma de agua cálida (24 °C), estuvo asociada con masas de agua de menor densidad (23,6 kg/m<sup>3</sup>).

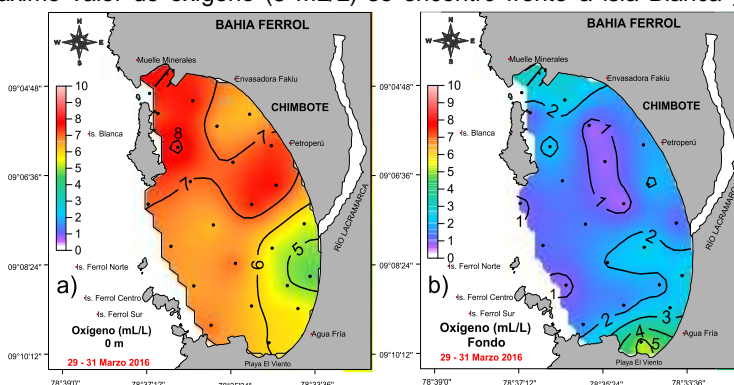
La distribución espacial de la densidad sigma a 5 m de profundidad, registró valores de 24,6 a 25,2 kg/m<sup>3</sup>, y con promedio de 24,9 kg/m<sup>3</sup>, aumentando en 1,0 kg/m<sup>3</sup> al sur de Isla Blanca. Las isopicnas presentaron mayor variabilidad en su distribución, la máxima estuvo al noroeste y la mínima al norte de la bahía.

A 10 m de profundidad, la densidad ( $\text{kg/m}^3$ ) presentó una distribución con variaciones de 25,17 a 25,35  $\text{kg/m}^3$  y, promedio de 25,24  $\text{kg/m}^3$ . Las isopícnas e isohalinas aumentaron su valor de sur a norte, en comparación con las isotermas de temperatura que disminuyeron.

## Químicos

**Oxígeno** El oxígeno en superficie osciló entre 4,64 y 8,22 mL/L, con promedio de 6,62 mL/L, predominando valores mayores 5 mL/L, en gran parte de la bahía. El máximo valor de oxígeno (8 mL/L) se encontró frente a isla Blanca y estuvo asociado a temperaturas de 23,5 °C y salinidad de 34,8 ups. Estas altas concentraciones de oxígeno se debieron a la presencia de floraciones algales (Figura 2a). A nivel de fondo el oxígeno estuvo entre 0,61 y 5,34 mL/L, predominaron valores  $< 2$  mL/L. Un pequeño núcleo de 5 mL/L se localizó entre Agua Fría y playa El Viento (Fig 2b).

Figura 2. Distribución de Oxígeno (mL/L): a) superficie y b) fondo. Caracterización de los Procesos Físicos, Químicos y Biológicos en Ecosistemas de Borde Costero con énfasis en la generación de (FAN) Ferrol 1603



**pH** El pH en superficie presentó un rango de distribución desde 7.83 hasta 8.20, y promedio de 7.98; al igual que el oxígeno los valores fueron altos, el pequeño núcleo con valores menores a 8 se localizó frente a río Lacramarca asociado a una salinidad de 34 ups.

A nivel de fondo, varió entre 7,83 y 8,20, con valor promedio de 7,98. Presentó una capa homogénea con pequeños núcleos entre muelle Minerales y al norte de Agua Fría.

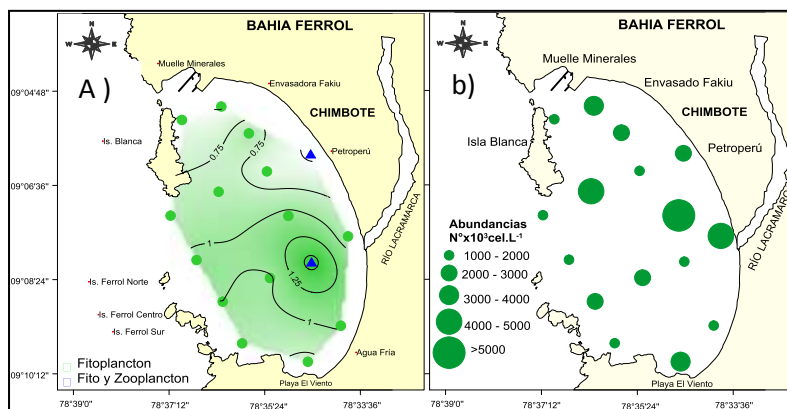
**Transparencia** El agua de mar estuvo turbia, a consecuencia de ello se determinó poca visibilidad (1 – 2,5 m), debido a la presencia de floraciones algales y al proceso de la descomposición de la materia orgánica. La menor visibilidad ( $< 2$  m) estuvo cerca a la línea costera.

## + Parámetros biológicos

### Fitoplancton

A inicios del otoño los volúmenes de plancton en superficie presentaron una media de 0,85  $\text{mL.m}^{-3}$ , registrando una concentración mínima de 0,45  $\text{mL.m}^{-3}$  y una máxima de 1,60  $\text{mL.m}^{-3}$ , ubicados frente a Petropuru (Est. 10) y Río Lacramarca (Est. 17), respectivamente, estos valores estuvieron relacionados a un rango de Temperatura Superficial de Mar (TSM) entre 19,0 y 26,0 °C. Las concentraciones más altas se ubicaron en la parte centro sur de la bahía, donde las componentes del plancton reportaron similares predominancias, y los valores de pH fueron altos (7.9 - 8.3).

Figura 3. Distribución de volúmenes ( $\text{mL.m}^{-3}$ ) - predominancia a) y Distribución de abundancias ( $\text{N} \times 10^3 \text{cel.L}^{-1}$ ) del fitoplancton b). Caracterización de los Procesos Físicos, Químicos y Biológicos en Ecosistemas de Borde Costero con énfasis en FAN Ferrol 1603



El fitoplancton superficial presentó una predominancia del 88% del total de las estaciones, mientras que el 12% restante, compartió coodominancias con el zooplancton (Fig. 3a).

La flora planctónica estuvo conformada por diatomeas neríticas de fases tempranas, siendo ABUNDANTE *Thalassiosira subtilis*, *Thalassiosira* sp, asociadas a *Chaetocero* spp, *Skeletonema costatum* que estuvieron de manera PRESENTE, las especies de fases intermedias, destacaron con *Coscinodiscus perforatus* y *Thalassionema nitzschioides*, así mismo el grupo de los dinoflagelados, alcanzó representatividad con *Protoperidinium depressum*, que también estuvo ABUNDANTE, junto a *Ceratium tripos* y *C. buceros* determinados de manera ESCASA. Además se observaron células aberrantes de *P. depressum*, *C. tripos* y *C. furca*, efectos que podrían estar asociados con la contaminación de la bahía.



El grupo de las especies potencialmente tóxicas fueron 6 y estuvo conformado por Grupo *Pseudo-nitzschia delicatissima*, Grupo *Pseudo-nitzschia seriata*, *P. pungens* (diatomeas) y *D.caudata*, *D.tripos*, y *Prorocentrum minimum* (dinoflagelados), registradas con abundancias relativas de PRESENTES y con frecuencias diversas mayores al 75% (Grupo *Pseudo-nitzschia seriata*) y menores al 30% (*D. caudata*).

Cuantitativamente los totales de fitoplancton (Fig.3b), fluctuaron entre 1170 y  $6\,252 \times 10^3 \text{ cel.L}^{-1}$ , correspondientes a las estaciones 24 (se de Playa el Viento) y 12 (Frente al R. Lacramarca), valores asociados a TSM de 20,4 y 24,4 °C (Fig. 6). Las diatomeas representaron el 85,24% de la abundancia total del fitoplancton, siendo la especie dominante *Leptocylindrus danicus* con 58,33% del total de fitoplancton y abundancias de  $3\,624 \times 10^3 \text{ cel.L}^{-1}$ . Las mayores concentraciones estuvieron cerca de la zona litoral, mientras que las menores concentraciones, fueron ubicadas, cerca y lejos de la costa y alcanzaron densidades celulares por debajo de las  $2\,000 \times 10^3 \text{ cel.L}^{-1}$ , salvo las estaciones ubicadas frente a Petroperú y Playa el viento donde se registró valores ligeramente mayores a  $4\,000 \times 10^3 \text{ cel.L}^{-1}$ ; donde se reportaron abundancias de *L. danicus*, *Chaetoceros* spp y los *Fitoflagelados* (N.D.).

Análisis comunitario El análisis de similitud (Bray Curtis), discriminó 2 grupos al 75%; Grupo 1, integrado por las estaciones 23, 22, 24 y 18, localizadas en la zona marginal del extremo sur de la bahía, donde destacaron las diatomeas *L. danicus* ( $6\,416 \times 10^3 \text{ cel.L}^{-1}$ ), *S. costatum* ( $288 \times 10^3 \text{ cel.L}^{-1}$ ), *Ch. compressus* ( $107 \times 10^3 \text{ cel.L}^{-1}$ ) y *Fitoflagelados* ND ( $920 \times 10^3 \text{ .L}^{-1}$ ), con sus máximos valores respectivos.

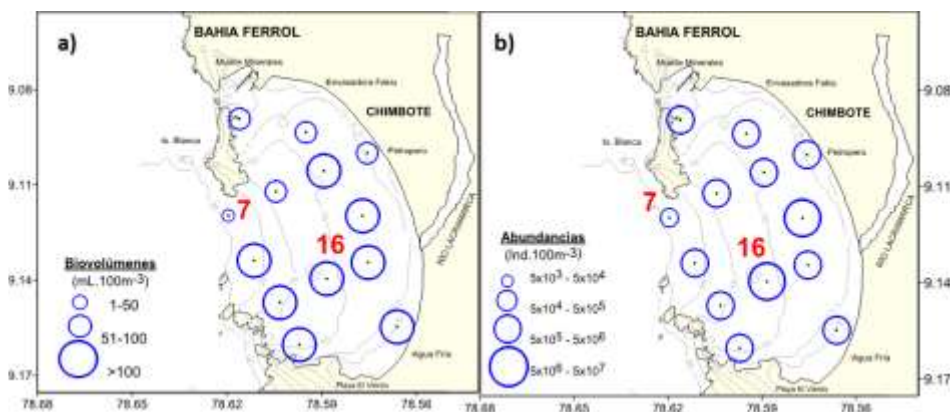
El grupo 2 estuvo conformado por el mayor número de estaciones, 10, 2,12, 5, 9, 16, 17, 7 y 15, ubicadas en la parte norte centro de la bahía, caracterizado por la dominancia de las diatomeas *G. delicatula* ( $1\,436 \times 10^3 \text{ cel.L}^{-1}$ ), *E. zoodicus* ( $736 \times 10^3 \text{ cel.L}^{-1}$ ), *Chaetoceros compressus* ( $864 \times 10^3 \text{ cel.L}^{-1}$ ), también sobresalieron los *Fitoflagelados* ND ( $910 \times 10^3 \text{ cel.L}^{-1}$ ).

La diversidad (H') presentó valores con una mayor homogeneidad en la parte norte de la bahía (2,047 – 2,725), no obstante en la parte centro sur se registró el mayor intervalo en la variación de los valores de diversidad, el valor mínimo (1,005) se registró en la parte marginal de la bahía, frente al Río Lachramarca, relacionada con un bajo número de especies (S) y una alta dominancia (1-Lambda) de 0.749, mientras que el valor alto de diversidad (3,690), se localizó en el extremo sur de la entrada de la bahía, coincidiendo con una alto número de especies con bajas dominancias de 0,477.

#### Zooplancton

Los biovolúmenes del zooplancton fluctuaron entre 17 y 291 mL/100m<sup>3</sup>, con un promedio de 178 mL/100m<sup>3</sup> y una mediana de 100 mL/100m<sup>3</sup>. El mayor volumen fue registrado frente al río Lacramarca (Est. 16) y el mínimo volumen en la entrada de la bahía (Est. 7) al sur de Isla Blanca (Fig. 4a)

Figura 4. Distribución de biovolúmenes (a) y Distribución de las abundancias (b). Caracterización de los Procesos Físicos, Químicos y Biológicos en Ecosistemas de Borde Costero con énfasis en FAN Ferrol 1603.



La abundancia total del zooplancton fluctuó entre 344 030 ind/100m<sup>3</sup> y 17 452 973 ind/100m<sup>3</sup>, con un promedio de 3 494 105 y mediana de 1 996 397 ind/100m<sup>3</sup>. La mayor abundancia de zooplancton se determinó frente al río Lacramarca (Est. 16), mientras que la densidad más baja se observó en la entrada de la bahía (Est. 7) al sur de Isla Blanca.

Análisis comunitario El número de especies por estaciones tuvo un rango entre 17 y 35. La Riqueza de especies fluctuó entre 1.036 y 2589 con el valor más alto en la estación 7 y el más bajo en la Estación 12. Los valores de equidad estuvieron entre 0.105 y 0.542. El índice de Shannon mostró valores comprendidos entre 0.536 y 2.778 bits/ind. Los máximos y mínimos valores de equidad y Diversidad fueron registradas en la estación 2 y 5 respectivamente.

El análisis de la Similaridad de Bray curtis nos permite apreciar la formación de 2 grupos: Grupo I constituido por las estaciones 2, 9, 12,14,15,16,17 y 22, las cuales registraron las mayores concentraciones del zooplancton, principalmente de *Hemicyclops* sp., especie dominante en la zona durante este muestreo.

Grupo II: Conformado por las estaciones 5, 7, 8, 10 y 24, las que presentaron las menores abundancias de *Hemicyclops* sp. incrementándose los valores de equidad y diversidad.

## + Bentos Marino

**N° de Especies** Fueron registrados un total de 46 morfotipos o taxa (especies/géneros/familias). Se identificaron: *Polychaeta* (25), *Crustacea* (06), *Mollusca* (09), *Nemertea* (01), *Echinodermata* (02), y otros (03). Los poliquetos registraron el mayor número de especies, destacando *Owenia laris*, *Magelona phyllisae* y *Diopatra rhizoicola*, especies que reunieron las mayores densidades igual que en el muestreo de setiembre de 2015 ISAIAS

Los equinodermos fueron caracterizados por *Pseudocnus dubiosus* y alcanzó el 80,9% del aporte en biomasa ( $59,4 \pm 150 \text{ g. m}^{-2}$ ) y *Ophiuroidea* con  $49,2 \pm 130 \text{ g. m}^{-2}$ . Los *Mollusca* tuvieron un 10% *Stramonita chocolata*, *nasaridos*, *bursidos* y *naticidae*. El grupo *Polychaeta* reunió casi el 6%.

**Abundancia** El rango de variabilidad estuvo entre 20-60 ind. m<sup>-2</sup> (Estaciones E5, E12 y E21), las menos abundantes y 1 760-5 510 ind. m<sup>-2</sup> (E1, E18, E19 y E8). Numéricamente el grupo dominante *Polychaeta* alcanzó un 61 % seguido de *Echinodermata* con un 25 %. Los poliquetos *O.collaris*;  $325 \pm 1 087 \text{ ind. m}^{-2}$  *M. phyllisae*;  $209 \pm 492 \text{ ind. m}^{-2}$  y *D. rhizoicola*;  $57 \pm 117 \text{ ind. m}^{-2}$ ; reunieron las mayores densidades. El núcleo máximo estuvo localizado al centro norte frente a isla Blanca y al sur de la bahía, con más de 4 000 3 000 ind./m<sup>2</sup>, Figura 5a.

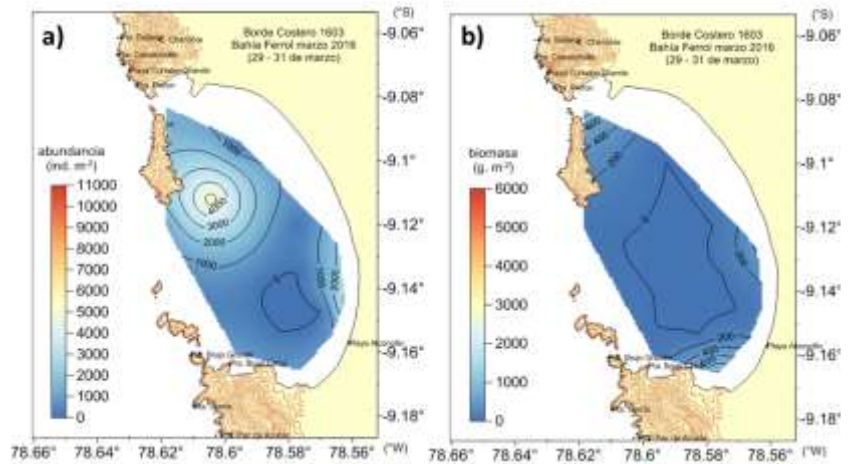


Figura 5. Distribución de a) abundancia (ind. m<sup>2</sup>) y b) biomasa (g m<sup>2</sup>.) de las principales especies. Caracterización de los procesos físicos, químicos y biológicos en ecosistemas de B. Costero con énfasis en FAN, Bahía Ferrol, 1603.

**Biomasa** En general los valores de biomasa observados en toda el área son inferiores a 500 g. m<sup>-2</sup> salvo en las estaciones equidistantes en el extremo norte E1 y extremo sur E23 que presentaron valores cercanos a 1 000 g. m<sup>-2</sup> y, dos núcleos de máximo valores se visualizan al norte y sur de la bahía semejante, al muestreo realizado en esta bahía en julio de 2014 y setiembre de 2015; Fig. 5b.

**Índices Comunitarios** La riqueza de especies índice de Margalef (d), fluctuó entre 0,0 (E5, E21 y E24) y 1,87 (E1, 09 m). El menor valor de equidad (J') fue de 0,407 (E8) y el mayor de 0,936 (E12). Así mismo el índice de diversidad de Shannon (H') presentó una variación entre 0,0 – 3,07 bits/ind. (E5, E21 y E24). En la distribución espacial de este índice se aprecia que las estaciones localizadas en la entrada de la bahía tienen los máximos valores.

El diagrama NMDS se evidencia un reordenamiento de las muestras, separándolas en tres grupos, diferenciados en un 80%, asociados por sus morfotipos, con mayor representatividad numérica a cada uno de los grupos de especies establecidos

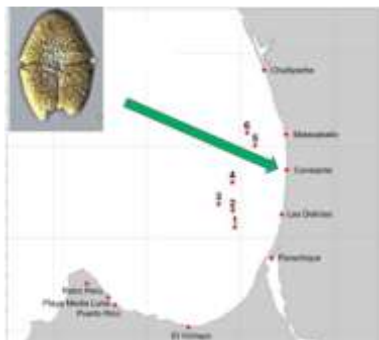
## 2. MONITOREO DE VARIABILIDAD DEL FITOPLANCTON EN PERIODOS CORTOS DE TIEMPO EN UNA ESTACIÓN FIJA.

La Estación Costera Fija ubicada frente a playa Carpayo, se mantiene en el tiempo con la toma de muestras interdiarias de TSM, Salinidad, Oxígeno y FAN, obteniéndose valores promedio de 20,82°C; 35.12ups; 6.50 ml/L, respectivamente.

Para el período de otoño se registró una Floración Algal en toda la bahía producida por el dinoflagelado atecado, inocuo *Akashiwo sanguineum*. Con respecto a los datos del 2015, la TSM mostró un leve decremento, no obstante el oxígeno mostro un ligero incremento, producto de la presencia de floraciones algales.

## 3. FLORACIONES ALGALES EN AGUAS COSTERAS DEL MAR PERUANO PAITA – ILO

Durante el otoño, la presencia de las floraciones algales fueron más esporádicas, observándose en la parte norte-centro del litoral peruano. Información obtenida de los Laboratorios Costeros (Paíta y Chimbote) y Cede Central IMARPE.



**Bahía Sechura** El 05 de abril en bahía Sechura - Constante, se observó una floración algal, ocasionada por el dinoflagelado atecado no tóxico *Akashiwo sanguinea*, teniendo como especies acompañantes *Coscinodiscus perforatus*, *Chaetoceros curvisetus*, *Ch. sociales*, *Detonula pumila*, *Grammatophora angulosa*, *Helicotheca tamesis*, *Leptocylindrus danicus*, *L. minimus*, *Thalassiosira angulata*, *Dissodinium asymmetricum* y *Protoperidinium thorianum*. La concentración máxima alcanzada fue de  $4,0 \times 10^6 \text{ cel. L}^{-1}$ , con TSM de 22.0 °C; y 6.11 mg/L de oxígeno disuelto. No se registró mortandad de peces. Fig.6

**Bahía Ferrol** Del 09 al 16 de mayo en la bahía Ferrol se observó una floración algal, ocasionada por el dinoflagelado productor de biotoxinas del tipo DSP

Prorocentrum mínimo, teniendo como especies acompañantes *Amphora* sp, *Gyrosigma* sp, *Protoperidinium crassipes*, *P.longispinum*, *P.pellucidum*, *C.fusus v.fusus* y *Dictyocha fibula*. La concentración máxima alcanzada fue de 55 586 x 103 cel.L-1, con TSM de 20.7°C; y 12.9 mg/L de oxígeno disuelto. No se registró mortandad de peces.

**Bahía Callao** En la playa Cantolao, el 8 de junio se presentó una floración algal de *Heterosigma akashiwo*. La concentración celular fue de 1.02 x 10<sup>8</sup>, con TSM de 18.2 y 9.65 mg.L<sup>-1</sup> de oxígeno disuelto. La comunidad acompañante estuvo conformada por *Coscinodiscus centralis*, *Pleurosigma* sp., *Prorocentrum triestinum*, *Dictyocha fibula* y *Eutreptiella gymnastica*.

Del 09 al 11 de mayo en Playa Carpayo se observó una floración algal, ocasionada por el dinoflagelado desnudo *Akashiwo sanguinea*, entre la especies acompañantes estuvieron *Actinopterychus senarius*, *Amphora* sp., *Chaetoceros affinis*, *Ch. debilis*, *Ch. didymus*, *Prorocentrum gracile* y *Dictyocha fibula*. La concentración máxima alcanzada fue de 2.21 x 10<sup>6</sup> cel.L<sup>-1</sup>, con TSM de 23.2 °C y oxígeno disuelto de 12.5 mg.L<sup>-1</sup>. El 14 de junio se presentó una floración algal de *Akashiwo sanguinea* pero en menor concentración. Esta vez se encontraron concentraciones de 0.9 x 10<sup>6</sup> cel.L<sup>-1</sup>, TSM de 19.3 °C y oxígeno disuelto de 6.30 mg.L<sup>-1</sup>. En ambas floraciones no se registró mortandad de peces.

#### 4. DETERMINAR LA DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES POTENCIALMENTE TÓXICAS EN BANCOS NATURALES Y ÁREAS DE CULTIVO DE MOLUSCOS BIVALVOS DE IMPORTANCIA COMERCIAL DEL BORDE COSTERO.

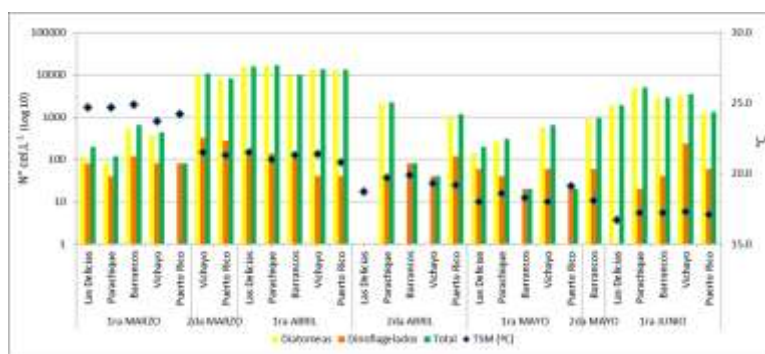
##### Fitoplancton Potencialmente Tóxico Alerta Temprana SECHURA

Durante el otoño se registraron 2 Grupos y 8 especies del fitoplancton potencialmente tóxico, relacionadas a un rango de Temperatura Superficial de Mar (TSM) que fluctuó entre 24,9°C (Marzo) a 16,7°C (Junio).

En todo el período de estudio destacaron las diatomeas, sobresaliendo el Grupo *Pseudo-nitzschia delicatissima*, con una frecuencia constante del 100% y abundancias relativas de Muy Abundantede. Los dinoflagelados fueron menos frecuentes y constantes en su presencia, con frecuencias que no superaron el 60% (*Dinophysis rotundata*).

Las densidades celulares totales, mostraron un decremento respecto al verano, registrándose ahora concentraciones entre 20 y 16 680 cel.L<sup>-1</sup>, asociados a una TSM 18,3 y 21,0, respectivamente. El grupo de las diatomeas destacó por presentar las concentraciones celulares más altas durante los meses marzo y abril, denotándose que la máxima densidad fue registrada en la primera quincena de abril, en la zona de Parachique con la diatomea, del Grupo. *P. delicatissima* (15 680 cel.L<sup>-1</sup>), asociada a una TSM de 21,0°C. En cuanto a los dinoflagelados, *Alexandrium Peruvianum* reportó la mayor densidad ( 240 cel.L<sup>-1</sup>) en la zona de Vichayo con TSM de 21,5°C (Fig. 7).

Figura 7. Variación de las densidades celulares de fitoplancton potencialmente tóxico (N° cel. l<sup>-1</sup>). Alerta temprana-Bahía de Sechura 1603, 1604, 1605 y 1606.



##### CHIMBOTE

Para la estación de otoño se registraron 2 Grupos y 10 especies del fitoplancton potencialmente tóxico, de los cuales 1 especie y 2 grupos fueron diatomeas y 9 especies fueron dinoflagelados, asociados a (TSM) que fluctuó entre 24,8°C (marzo) y 16,9 °C (junio).

Por otro lado las especies potencialmente tóxicas que destacaron por sus altas frecuencias (80%) fueron las diatomeas del Grupo *Pseudonitzschia seriata*, *Pseudonitzschia pungens* y el dinoflagelado *Dinophysis caudata*

Las densidades celulares totales durante este periodo variaron entre 20 y 33 520 cel.L<sup>-1</sup> en las Bahías Samanco y Salinas en los meses de marzo y mayo; relacionadas a TSM de 21,0°C y 20,7°C, respectivamente.

El grupo de las diatomeas destacó con el grupo *Pseudonitzschia seriata* que alcanzó densidades máximas entre 11 520 (marzo) y 32 160 cel.L<sup>-1</sup> (abril), en bahía Salinas, asociadas a TSM de 19,8 y 20,7 °C, respectivamente. En cuanto a los dinoflagelados, *Prorocentrum minimum* presentó las mayores concentraciones celulares entre 10 040 y 16 040 cel.L<sup>-1</sup> en la bahía Samanco, asociada a TSM de 23,2 y 24,8 °C.

##### + PROGRAMA PLAN DE CONTINGENCIA

**CHIMBOTE** En la primera quincena de mayo se detectó la presencia de biotoxinas en las zonas de producción de moluscos bivalvos en las bahías Samanco, Guaynuná y Tortugas, por lo que se llevó a cabo un monitoreo de plan de contingencia por indicación de SANIPES.

Los valores más altos estuvieron representados por el Grupo *Pseudonitzschia seriata* y *P. pungens* alcanzando densidades celulares de 2 280 y 3 120 cel.L<sup>-1</sup> en las bahías Tortugas y Guaynuná, asociadas a TSM de 19,1 y 19,8 ° C, y dentro de los dinoflagelados *Prorocentrum minimum*, reportó la mayor concentración (1 960 cel.L<sup>-1</sup>), asociada a TSM 20,8 °C , en bahía de Samanco.

**PARACAS** En este trimestre se reportaron 11 especies potencialmente tóxicas, 3 del grupo de las diatomeas y 8 del grupo de los dinoflagelados. Las diatomeas al igual que los dinoflagelados, mostraron frecuencias del 100% , con abundancias relativas de PRESENTE, no obstante *Dinophysis acuminata* y *D. rotundata*, estuvieron de manera Escasa a fines del trimestre.

Las concentraciones celulares no sobrepasaron las 10000 cel. L<sup>-1</sup> a excepción de la zona de Atenas (01-A-PAR) en donde se destaca que en la primera quincena de Abril el dinoflagelado *Azadinium* sp. alcanzó un máximo de 46000 cel.L<sup>-1</sup> ,asociado a una TSM de 19.2 °C y en la segunda quincena de Mayo los dinoflagelados alcanzaron un máximo de 127,000 cel. L<sup>-1</sup> *Dinophysis acuminata* (120,440 cel. L<sup>-1</sup>), *Dinophysis caudata* (6,100 cel. L<sup>-1</sup>) asociados a una TSM de 22.8°C.

#### EVALUACIÓN:

EL desarrollo de este proyecto ampliará el conocimiento ecosistémico del ecosistema de borde costero, con énfasis a la formación de las floraciones algales así como los cambios temporales que van a repercutir en nuestra costa, tanto en el sector pesquero como en la acuicultura debido a cambios ambientales como el inusual enriquecimiento de las aguas por nutrientes, el transporte indiscriminado de formas de resistencia o dinoquistes llevados por el agua del lastre de los barcos a zonas donde no se tenía reportado especies nocivas.

#### PRODUCTOS

- Informe técnico de la "Floraciones algales nocivas (FAN) (03) y la varazon de recursos hidrobiológicos en la Bahía de Paracas (01).
- Los resultados de los análisis semi cuantitativos y cuantitativos de fitoplancton potencialmente tóxico - Plan de Verificación y Contingencia correspondiente al Monitoreo Estacional de Fitoplancton Potencialmente Tóxico- en las áreas evaluadas (Sechura, Chimbote y Paracas). (38)

#### Tesis culminada:

- Lander Merma: 'Foraminíferos bentónicos asociados a condiciones de hipoxia costera y bajo pH en la bahía de Paracas. UPCH- IMARPE
- Edgart Flores: 'Impacto de la variabilidad oceanográfica en la distribución e intercambio de azufre inorgánico disuelto y particulado en la Bahía de Paracas. UPCH- IMARPE.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
<b>Impacto de los cambios climaticos en los ecosistemas marinos frente a Perú: Vulnerabilidad, modelado y adaptación.</b>	<b>25</b>	<b>49 %</b>

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2ºTrim.	Grado de Avance Al 2 Trim (%)
1. Modelar el impacto del cambio climático sobre los procesos físicos atmosféricos y oceánicos del ecosistema, en base a información interdisciplinaria.	Simulaciones informes	11 4	6 2	55 50
2. Determinar tendencias recientes (últimos 50 -200 años) en indicadores clave del ecosistema marino tales como foraminíferos bentónicos, diatomeas y aportes de material lítico, como indicadores de oxígeno, productividad y vientos, respectivamente, en la costa central del Perú.	Acción informes	11 4	6 1	55 25
3. Reconstruir las condiciones paleo-oceanográficas y paleo-ecológicas frente a la costa peruana, asociadas a cambios climáticos durante el Cuaternario tardío, mediante una adecuada calibración.	acción informes	11 4	6 2	55 50
4. Realizar análisis de vulnerabilidad y riesgo ecológico en relación al cambio climático en ecosistemas marino costeros.	Informe parcil	4	2	50
5. Formular e implementar proyectos a escala piloto de medidas de adaptación al cambio climático en sistemas socio-ecológicos marino costeros.	Informe parcial	2	1	50

#### RESULTADOS

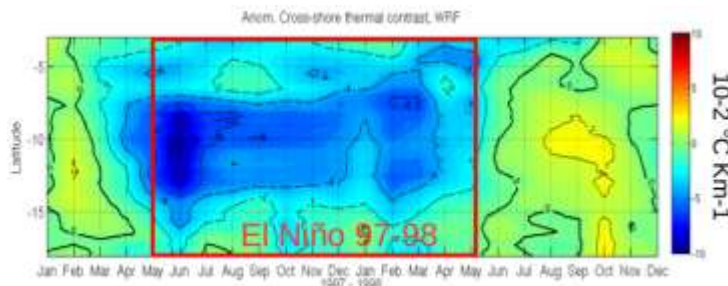
##### 1. Estudio de las diferentes hipótesis que explican la intensificación del viento costero en el Perú durante un evento El Niño.

A. Chamorro, F. Colas, V. Echevin, V. Oerder, J. Tam.

Esta investigación tiene como objetivo estudiar las diferentes hipótesis que plantean para explicar la intensificación del viento costero frente a Perú durante un evento El Niño. Para estudiar la respuesta del viento costero a las fluctuaciones locales de la temperatura del mar se realizó una reducción de escala (downscaling dinámico) de los datos del reanálisis

ERA-Interim usando el modelo atmosférico regional WRF en el periodo 1994-2000. Se evaluó las hipótesis planteadas por Bakun (2008, 2010) y Wallace (1989), y una hipótesis basada en la variación del gradiente norte-sur de la temperatura superficial del mar (TSM). Los análisis muestran que el contraste térmico tierra-mar disminuye durante El Niño 97/98, en desacuerdo con la hipótesis de Bakun (Fig. 1), las anomalías de la TSM explican sólo el 30 % de la variación de las anomalías del viento durante El Niño 97/98 en relación al mecanismo de mezcla turbulenta planteada por Wallace, y las anomalías del gradiente de la TSM a lo largo de la costa explican el 45 % de las anomalías del viento durante El Niño 97/98 en relación a el mecanismo del gradiente norte-sur de la TSM.

Figura 1. Anomalías del contraste térmico tierra-mar durante El Niño 97/98 a lo largo de la costa.



**+ Impacto de remolinos durante El Niño frente al Perú.** D. Espinoza-Morriberón, V. Echevin, F. Colas.

Se utilizó el modelo ROMS-PISCES a 1/6° con 32 niveles verticales, condiciones de fronteras físicas del modelo con asimilación de datos SODA y las fronteras biogeoquímicas de la base de datos de CARS. Los vientos fueron tomados de un downscaling estadístico de los vientos de NCEP y los flujos de calor de COADS. El periodo de simulación abarcó de 1958 al 2008. Se calculó la Energía Cinética de Remolinos (EKE) fuera de la costa para separar la influencia en la costa de las Ondas atrapadas a la costa de los remolinos. Durante el periodo de El Niño el EKE presenta valores altos, por lo que asumimos que hay una mayor presencia de EKE producido por los remolinos durante El Niño. Luego se calculó el flujo de nutrientes fuera de la costa producto de los remolinos. Durante El Niño se produjo una mayor subducción de nutrientes fuera de la costa debido a una mayor presencia de remolinos.

**2. Foraminíferos recientes de los últimos 200 años y otros indicadores en testigos sedimentarios.** D. Romero y L. Quipuzcoa.

Se reportan los resultados preliminares del análisis de conteo de poros en las testas calcáreas de *Bolivina seminuda* en el testigo sedimentario B1404-11 (Pisco, 302 m). La aplicación de este proxy responde al objetivo de estudiar la variabilidad de la oxigenación subsuperficial (paleo-redox) en el Sistema de Afloramiento Costero Peruano (SACP) durante los últimos 200 años. Para ello, se seleccionaron 10 individuos de esta especie en cinco (05) niveles de profundidad a lo largo del testigo sedimentario (primeros 40 cm) de las submuestras obtenidas en la fracción mayor (>125 µm). La DP en las testas de *B. seminuda* registró valores entre 0.034 – 0.039, por encima de lo encontrado por Glock *et al.* (2011). La variabilidad intra-específica fue mínima (Tabla 1). Se encontraron dos (02) grupos diferenciados

Nivel de profundidad (cm)	DP (#poros.um <sup>-2</sup> )	Desviación estándar
0.5-1	0.0388	0.006
4.5-5	0.0389	0.011
15.5-16	0.0382	0.006
22.5-23	0.034	0.005
32.5-33	0.0344	0.005

Tabla 1. Densidad de poros (#poros.um-2) en *B. seminuda* (n=10) analizados en el testigo B1404-11 (302m).

**3. Flujo de arena mineral transportada por el viento en el borde costero de la Bahía de Paracas durante fines de otoño e invierno del año 2008.** Iván Calderón, Pedro Tapia, Federico Velazco, César Chacaltana, María Morales, Dimitri Gutiérrez, Abdel Sifeddine.

Se observa la tendencia de los vientos en dirección SSW – NNE con variaciones de más o menos 15° sexagesimales hacia W y E, estos diagramas reflejan la data almacenada en el registro de datos colocado en la Península de Paracas así como también fue determinante en la colocación de la dirección de las cajas eólicas adheridos al mástil colocado en la Península, con el objetivo de caracterizar los sedimentos que tienen dirección hacia la bahía y que corresponden a la dirección de vientos predominante, vientos más influyentes que movilizan el flujo de sedimentos que luego sedimentan en ambientes marinos. En el primer intervalo de colecta las direcciones de los vientos, entre los meses de Mayo y Junio, disminuyen en su intensidad conforme su dirección se acerca al este, con una predominancia de los vientos que tienen una rango de 5.7 – 8.8 m/s de velocidad. En los meses de agosto y setiembre se registraron vientos más intensos en la dirección SSW, en estos meses se registraron los fenómenos de vientos Paraca con lo cual se almacenó la mayor cantidad de sedimentos eólicos. La intensidad de vientos que predominó en estos meses fue en el rango de 8.8 – 11.1 m/s y los mayores a 11.1 m/s llegando incluso a los 34.72 m/s con lo cual se corrobora éste almacenamiento mayor de sedimentos eólicos en las cajas captadoras de arena.

**4. En el marco del Proyecto “Adaptación al cambio climático del sector pesquero y del Ecosistema Marino-Costero de Perú”, se elaboraron los Términos de Referencia para la contratación de un consultor que realizará un estudio de vulnerabilidad ecológica en la zona de Huacho**

**5. Proyecto: Adaptation to the impacts of climate change on Peru's coastal marine ecosystem and fisheries.** D. Gutiérrez, J. Tam, M. Salazar, F. Ganoza.

El proyecto "Adaptación a los impactos del cambio climático en ecosistemas costeros y pesquerías del Perú" fue aprobado por el Fondo de Adaptación. Se iniciaron las coordinaciones con Profonampe para elaborar el MOP y POA.

**EVALUACION**

30 millones de habitantes del Perú beneficiados con los conocimientos sobre impacto de los cambios climáticos en los ecosistemas marinos frente al Perú.

**PRODUCTOS**

- IMARPE-PROFONANPE-PRODUCE-MINAM. 2016. Adaptation to the impacts of climate change on Peru's coastal marine ecosystem and fisheries.

- Daniel Grados. 2016. Downscaling estadístico de la intensidad de viento en un contexto de cambio climático para el ecosistema de Humboldt. Minisimposio cambio climático, El Niño y ecosistemas marino-costeros. Semana de la Ciencia IMARPE.

- Kathy Córdova. 2016. Evidencias del efecto negativo de la disminución del pH sobre el crecimiento y calcificación de *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819). Minisimposio cambio climático, El Niño y ecosistemas marino-costeros. Semana de la Ciencia IMARPE.

- Dennis Romero. 2016. Uso de foraminíferos calcáreos para la reconstrucción de cambios en la acidez y oxigenación del sistema de afloramiento costero frente a Pisco, Perú en los últimos 200 años. Minisimposio cambio climático, El Niño y ecosistemas marino-costeros. Semana de la Ciencia IMARPE.

<b>Oceanografía pesquera</b>	<b>26</b>	<b>38 %</b>
------------------------------	-----------	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2ºTrim.	Grado de Avance al 2º Trim(%)
. Determinar la composición, abundancia y distribución de huevos y larvas de peces obtenidos en los cruceros de evaluación de los recursos.	Fichas de análisis	200	133	67
	Nº de informes	4	2	50
. Realizar el seguimiento larval de anchoveta en el periodo de desove (verano e invierno) en áreas seleccionadas e implementación de una metodología de muestreo para capturar larvas de anchoveta (mayores a 10 mm) para los estudios de edad y crecimiento y alimentación.	Nº de salidas	8	2	25
	Fichas de análisis	150	80	53
. Estudiar el crecimiento larval de anchoveta y su relación con variables oceanográficas.	Nº larvas Nº informes	150	50	33
. Estudiar la dieta alimentaria en larvas de anchoveta, asociado con la oferta alimentaria.	Nº larvas	200	40	20
. Determinar la composición de ácidos grasos en larvas de anchoveta y su variabilidad temporal	Número de muestras	30	25	83
. Analizar y modelar el impacto de las variaciones ambientales en la bioenergética de la anchoveta y la sardina.	Análisis y modelado	1	-	0
. Analizar y modelar indicadores ecosistémicos para la implementación del enfoque ecosistémico para las pesquerías.	Manuscrito	1	-	0
Reportes y o Informes Técnicos	Informes/ Planes	12	6	50

**RESULTADOS**

**1. Determinar la composición, abundancia y distribución de huevos y larvas de peces obtenidos en los cruceros de evaluación de los recursos.**

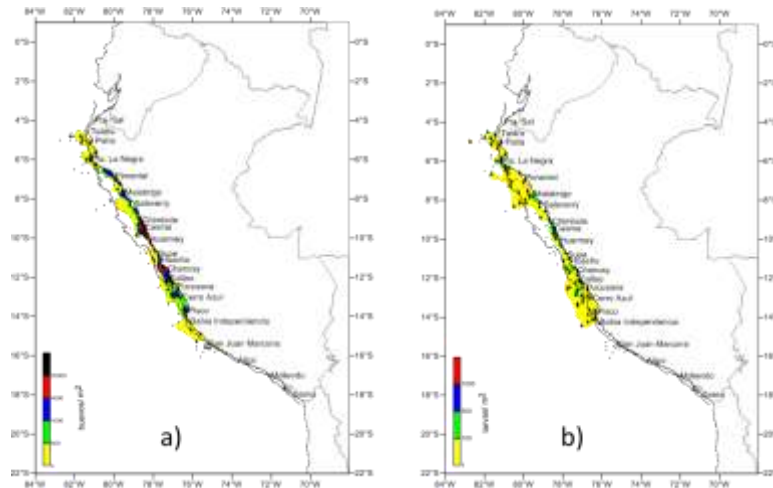
En el crucero de evaluación de los recursos pelágicos ejecutado entre marzo y abril del presente año se determinó a nivel del ictioplancton 63 taxa. De los cuáles, las especies más importantes por su frecuencia y abundancia fueron anchoveta (*Engraulis ringens*) y pez linterna (*Vinciguerria lucetia*). Sin embargo se determinó tanto la presencia de especies oceánicas como especies costeras pero de ambientes cálidos como es el caso de *Prionotus stephanophrys*, *Bregmaceros bathymaster*, peces planos entre otros. Dentro de las especies comerciales además de la anchoveta se evidenció la presencia de estadios tempranos de merluza (*Merluccius gayi peruanus*) y caballa (*Scomber japonicus*), pero con niveles de abundancia y frecuencia bajos.

Los huevos de anchoveta estuvieron distribuidos en la zona costera dentro de las 20 mn de la costa (Figura 1a), con una frecuencia del 42,86%, las mayores densidades observadas entre Chimbote y Pucusana que alcanzaron densidades máximas hasta de 51 168 huevos.m<sup>-2</sup>. De otro lado las larvas tuvieron una menor distribución latitudinal

(Figura 1b), pero con mayor dispersión por fuera de la costa registrándose por ello una frecuencia de 59,40%, y niveles de abundancia bajos que oscilaron entre 3 y 936 larvas/m<sup>2</sup>.

El pez linterna, se presentó con abundancias menores que los de anchoveta, con valores para los huevos entre 3 y 1 545 huevos.m<sup>-2</sup> y las larvas con valores que estuvieron en el rango de 3 y 546 larvas.m<sup>-2</sup>. Tanto los huevos como las larvas de esta especie tuvieron una distribución más oceánica en comparación con la anchoveta.

Figura 1. Distribución de: a) huevos de anchoveta, b) larvas de anchoveta. Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 1603-04.



## 2. Realizar el seguimiento larval de anchoveta en el periodo de desove (verano e invierno) en el área de Chicama-Chimbote para los estudios de edad y crecimiento y alimentación.

Se ejecutaron dos salidas de campo entre Chicama y Chimbote dentro de las 50 millas de la costa para los estudios de reclutamiento. Una que corresponde a fines de marzo e inicio de abril y la segunda a fines de abril. Ambas operaciones fueron ejecutadas a bordo del BIC IMARPE V, del Laboratorio de Chimbote.

Las condiciones oceanográficas mostraron en el primer muestreo condiciones cálidas, pese a la declinación de la presencia del evento El Niño y al paso de la onda Kelvin a inicios del mes de marzo. El área estuvo cubierta por la presencia de Aguas Subtropicales Superficiales con algunos núcleos de mezcla por posibles afloramientos costeros principalmente frente a Salaverry y norte de Chicama. De otro lado las condiciones de sub-superficie presentaron valores mayores de 20°C, sobre los 25 metros de profundidad en tres secciones evaluadas, lo que no ocurrió con la isoterma de 18°C que su ubicación fue elevándose de norte a sur, indicando procesos de enfriamiento. Bajo esas condiciones se encontró el desove de la anchoveta se localizó principalmente dentro de las 12 mn de la costa, aunque la presencia de larvas hasta una distancia máxima de 40 mn de la costa indicaba una mayor distribución.

A fines de abril, la zona de Chicama y Chimbote mostró una declinación de la temperatura del mar en comparación con el inicio del mes, en el área se observaron procesos de afloramiento costero dentro de las 20 mn de la costa, principalmente al norte de Salaverry. En este escenario el desove de la anchoveta se observó dentro de las 12 mn de la costa, con una disminución en la presencia de larvas.

## 3. Determinar la composición de ácidos grasos en larvas de anchoveta y su variabilidad temporal.

Se han realizado un total de 48 muestreos semanales frente a la bahía de Cantolao (Callao), de los cuáles 25 corresponden al presente año. Lamentablemente pese a la alta frecuencia de muestreo, no se han colectado hasta la fecha larvas de anchoveta. Sin embargo se ha determinado una alta frecuencia y abundancia del copépodo *Acartia tonsa*. La no colecta de larvas en este periodo, se puede explicar a una disminución de adultos en la zona así como un cambio en el patrón de distribución debido al calentamiento por la presencia de un evento El Niño. Se vienen separando y analizando los copépodos más abundantes, encontrándose que la especie *Acartia tonsa* presenta tres grupos de ácidos grasos, los ácidos grasos saturados, los monoinsaturados y los poliinsaturados. De los cuáles los más importantes por su peso fueron los poliinsaturados con más del 60% del total del peso. A nivel de los poliinsaturados se determinó la presencia de 2 ácidos grasos esenciales, el EPA y DHA, ambos omega3, panel derecho). Se ha determinado una correlación positiva entre el EPA y el DHA, con un coeficiente de correlación alto de 0.85.

## PRODUCTOS

- Informe de campo N° 1 Y 2. Estudio de los primeros estados de vida de anchoveta *Engraulis ringens* en la zona de Chicama-Chimbote (28 mar al 03 abr), (25 al 30 abr) BIC IMARPE V. Roberto Quesquén y Patricia Ayón.
- Reporte de Crucero: Componente Plancton, del Crucero de Evaluación Hidroracústica de Recursos Pelágicos BIC Olaya – BIC Flores 1603-04. Jonathan Correa.
- Reporte de Plancton en crucero de evaluación de merluza y otros demersales BIC Humboldt 1605-06. Carmela Nakazaki.
- Participación en 6to Simposio de Producción de Zooplancton. Del 9 al 13 de mayo. Bergen – Noruega. Participantes: Patricia Ayón, Roberto Quesquén, Katia Aronés, Carmela Nakazaki

## 04. INVESTIGACIONES EN HIDROACUSTICA, SENSORAMIENTO REMOTO Y ARTES DE PESCA

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

OBJETIVO ESPECIFICO	N° Activ.	GRADO DE AVANCE (%)
Monitoreo satelital de la actividad pesquera y de su relación con el medio ambiente.	<b>05</b>	41 %

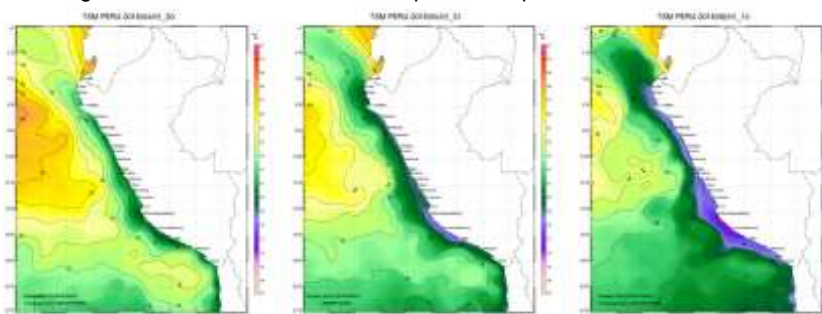
Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acumulado 2º Trim.	Avance al 2º Trim (%)
Recepción y procesamiento de imágenes satelitales TSM, clorofila "a" y otros	Imágenes satélite	365	180	50
Actualización diaria en la página web del IMARPE con información satelital	Publicación Internet	365	180	50
Monitoreo de operaciones de pesca de la flota industrial mediante SISESAT.	Monitoreo diario SISESAT	365	180	50
Coordinación y actividades de campo, proyecto pesca de altura.	Coordinación/Capacitación.	3	1	33
Elaborar informes de investigación en sensoramiento remoto y pesquerías.	Informe de investigación	7	2	28
Registro de información Biológico pesquero a bordo de embarcaciones flota altura	Registro de datos a bordo de embarcaciones	4	1	25
Informe de logros y avances trimestrales e informes anuales.	Informes	6	3	50

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### 1. Recepción y procesamiento de imágenes satelitales

Temperatura Superficial de Mar (TSM) La temporada otoñal muestra una disminución de la TSM progresiva en todo el litoral por la normal afluencia de aguas costeras frías (ACF) provenientes del sur, evento normal para este ciclo anual. Se destaca la caída drástica de temperatura que ha impactado en mayor enfriamiento que los anteriores años, solo similar al 2013, a pesar de los altos valores registrados en el verano. El área de influencia de los procesos de afloramiento se presentó en la costa sur, entre la Bahía de Independencia y Atico. La temperatura promedio (valores tomados para la presentación de esta carta) en el mes de abril fue de 23.80°C, en mayo 22.52°C y hasta la quincena de junio de 21.43°C; los valores de temperatura más altos se observaron durante la primera quincena de abril, los mismos que han venido disminuyendo gradualmente hasta la fecha (Figura 1).

Figura 1.- Cartas mensuales de temperatura superficial de mar.



#### Concentración Clorofila-a

La estación otoñal se caracterizó por tener menor área de distribución comparados con años anteriores. En el mes de abril se detectaron los niveles más altos de concentración (mayores a 10 mg/m<sup>3</sup>) en la zona comprendida entre Paita y Talara, y entre Huacho y Pisco. Estos valores aumentaron en mayo (mayores a 20 mg/m<sup>3</sup>) y además se presentó otra área de altas concentraciones entre Malabrigo y Huarmey. En lo que va del mes de junio se observa una disminución de concentración centrada solo frente a Pisco, aunque la cobertura nubosa ha dificultado la toma de datos. Las cartas también muestran la presencia de las ASS caracterizadas por su baja productividad primaria.

Cartas de Salinidad Las cartas de SSM durante la estación de otoño, muestran un incremento progresivo de los valores de concentración de masas de agua, con valores iguales o mayores de 35 ups que ocupan gradualmente las áreas costeras entre Pimentel y Pisco, pero también se denota el incremento de aguas costeras frías (ACF) y las de mezcla (menores de 35 ups) en la parte sur del litoral con tendencia a aumentar su influencia en los próximos meses..



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

Dinámica mensual de la flota pesquera de cerco. Durante abril - junio del 2016, se continuo en veda en la zona norte-centro para CHI, mientras que en la zona sur continuo la actividad pesquera, debido al inicio de la Primera temporada de pesca desde el 2 de febrero y culminaría el 30 de Junio, en el área marítima comprendida entre los 16°00'S y el extremo sur del dominio marítimo peruano fuera de las cinco millas de distancia a la costa, mientras que en abril y mayo esta zona tuvo mayor actividad.

Dinámica de la flota pesquera de arrastre. Durante el segundo trimestre del 2016, el SISESAT registró que la flota de arrastre realizó actividades desde Puerto Pizarro hasta la isla Lobos de Afuera, hasta los 6.5° latitud sur. De la información procesada se observa dos marcadas concentraciones en este segundo trimestre, la primera frente a Punta Sal concentraciones aglomeradas y la segunda entre Talara y la bahía de Sechura. Las operaciones de pesca se efectuaron fuera de las 5 millas náuticas, entre los veriles de 100 y 200 metros principalmente; en total operaron 23 embarcaciones arrastreras, en abril 19, en mayo 22 y en junio 23 embarcaciones.

## 3 Seguimiento de la flota calamarera mediante imágenes satelitales.

Se continuo con el seguimiento de la flota calamarera que opera fuera de la ZEE peruana a través de imágenes satelitales nocturnas de luminosidad del sensor VIIRS del satélite NPP recepcionada y procesada por el TeraScan. Esta actividad permitió identificar y analizar la distribución espacial de dicha flota de forma diaria.

## 4. Seguimiento de la pesca de altura satelital mediante imágenes satelitales.

Para el mes de mayo y junio del 2016, se logró obtener información relevante a bordo de la Embarcación MARANATHA IV que efectuó 13 lances de pesca, entre la Lat. 08°24 a 09°22 y Long. 79°02 a 80°18, donde la tsm vario entre 21.8° a 22.2°C, utilizando como arte de pesca la red de enmalle de media agua, de 1800 brz de longitud, siendo su captura total de 2,884 kg. de los cuales el 47.2% correspondió al Merlín rayado, el 13.7% al tiburón martillo, 11.3% al perico.

De esta embarcación se obtuvo información de parámetros oceanográficos como tsm, salinidad, y datos biológicos pesqueros, que nos permitirán con más datos in situ relacionar recursos con el ambiente, para evaluar posibles zonas de pesca

## 5. Trabajos de investigación

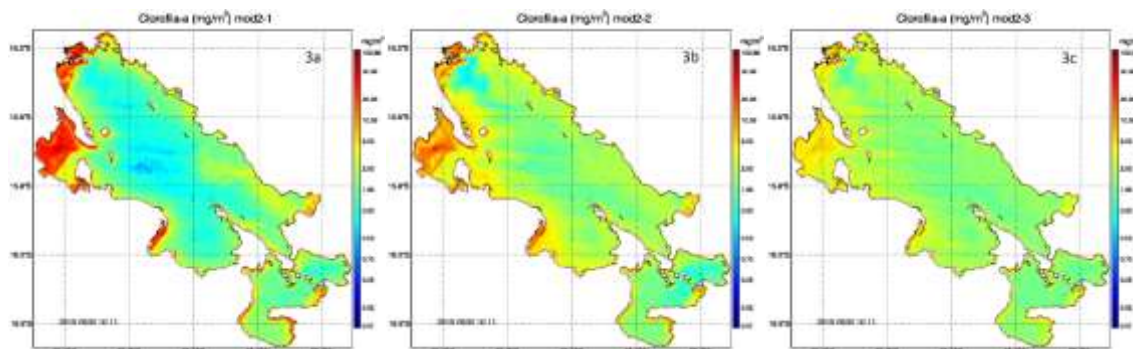
### a) Estudio de la sedimentación marina costera frente al callao usando imágenes satelitales.

Este trabajo se encuentra en proceso de revisión para su posterior publicación a través de los informes de IMARPE. El estudio sobre la dinámica de los sólidos en suspensión de los colectores residuales frente al callao utilizando imágenes satelitales Landsat (Figura 7, banda RGB y banda térmica), permitió identificar las zonas donde se realizan descargas hechas por colectores residuales, descargas provenientes de los ríos (Rímac y Chillón) y el impacto de estas en el ecosistema marino

### b) Estimación de la concentración de clorofila-a en el Lago Titicaca usando imágenes satelitales MERSI.

A partir de imágenes satelitales del sensor MERSI (FY-3C) se realizó la estimación de concentración de clorofila-a del Lago Titicaca. Para la estimación de concentración de clorofila-a (Chla-a) usamos 3 modelos de razón de bandas (MOD2-1, MOD2-2 y MOD2-3) a partir de valores de reflectancia de las imágenes MERSI. El análisis de distribución de clorofila-a en los perfiles P1 y P2 indicó que el modelo MOD2-2 es el que se aproxima más a los valores calculados por VIIRS y MODIS. Las imágenes fueron recepcionadas y procesadas por el sistema TERASCAN. Este trabajo de investigación se encuentra en la oficina de la editora de Imarpe para su próxima publicación a través de un Informe (Figura 2).

Figura 2.- Estimación de concentración de clorofila-a: (3a) MOD2-1, (3b) MOD2-2 y (3c) MOD2-3.



### c) Variabilidad espacio-temporal de la flota pesquera del calamar (*Dosidicus gigas*) fuera de la ZEE del Perú mediante el uso de imágenes satelitales (2004-2015).

El objetivo de estudio es determinar patrones de distribución espacio-temporal de la flota potera que opera fuera de la Zona Económica Exclusiva (ZEE) del Perú en el periodo 2004-2015, a partir de imágenes de la banda visible del sensor OLS – DMSP. Para determinar los patrones de distribución espacio-temporal para la flota potera fuera de la ZEE peruana, se usó imágenes compuestas y se calculó índices espaciales como el centro de gravedad, inercia, la relación con la batimetría y la distancia a costa, etc.

## EVALUACION

Investigar y aplicar el uso de tecnología satelital en el seguimiento, dinámica de las flotas pesqueras y el medio ambiente, estableciendo relaciones de la distribución del recurso con los efectos del cambio climático a través del procesamiento de datos satelitales y series de tiempo

## PRODUCTOS

- Se mantiene actualizada la página web con información de cartas de parámetros oceanográficos. Esta información es presentada en cartas regionales y zonales: <http://mapserver.imarpe.gob.pe/>, [http://satelite.imarpe.gob.pe/uprsig/sst\\_prov.html](http://satelite.imarpe.gob.pe/uprsig/sst_prov.html) y <http://satelite.imarpe.gob.pe/discos/indexes.htm>.
- Se continuó con el monitoreo de las flotas pesqueras industriales a través del SISESAT.
- Se cuenta con 1 trabajo de investigación en edición y 2 en proceso de revisión para publicación a través del informe de IMARPE.

Objetivo Especifico	N° Activ.	Porcentaje de Avance
<b>Experimentos para fortalecer la evaluación de los recursos pesqueros por el método hidroacústico aplicados a la actividad pesquera industrial y artesanal en el mar peruano</b>	<b>12</b>	<b>40 %</b>

Metas previstas según objetivo Especifico (**)	Indicador	Meta Anual (*)	Avance Acum 2 trim.	Grado de Avance 2Trim (%)
Reuniones de coordinación para la elaboración de planes de crucero.	Reuniones de coordinación	3	2	67
Revisión y elaboración de manuales y protocolos.	Manuales y protocolos	2	1	25
Evaluación y selección de plataformas de investigación, calibraciones, mediciones de ruido e inter-calibraciones entre los BIC's José Olaya y Luis A. Flores Portugal; así como, de las E/P de cerco.	Selección de plataformas de investigación	2	1	50
Colección de datos acústicos, biológicos y oceanográficos	Monitoreo	3	1	33
Post - procesamiento de la data colectada.	Procesamiento de información	2	1	33
Elaboración del informe preliminar y resultados finales.	Análisis de datos y redacción de informes	4	1	33

## RESULTADOS:

### 1. PARTICIPACIÓN, ELABORACIÓN DEL INFORME ACÚSTICO DEL CRUCERO DE EVALUACIÓN HIDROACUSTICA DE RECURSOS PELÁGICOS CR. 1605-06

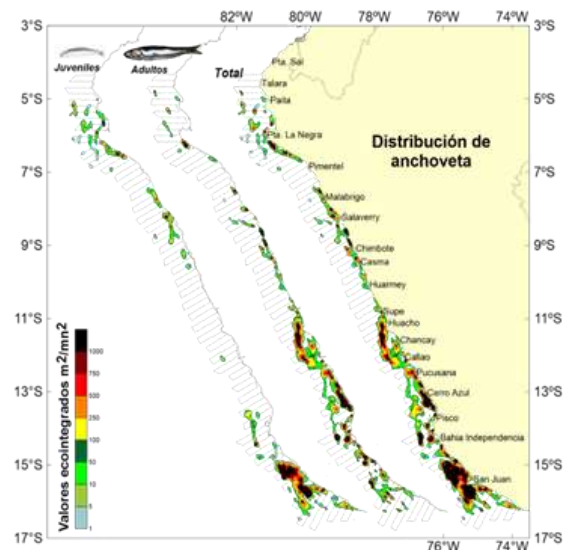
Este crucero 1605-06 fue realizado a bordo de los buques de investigación científica (BICs) José Olaya Balandra y Luis Flores Portugal. Para la zona norte fue considerado el BIC Olaya (Huacho-Talara) que realizó 48 transectos y para la zona sur el BIC Flores (Huacho-Chala), que efectuó 39 transectos. El crucero tuvo una duración de 27 días comprendidas entre 21 de mayo y el 15 de junio del 2016.

#### + Distribución de recursos pelágicos

**Anchoveta** Se localizaron importantes áreas de alta concentración de anchoveta localizadas entre Chimbote-Salaverry pero muy replegadas hacia la costa, al sur de Punta La Negra, entre Huacho-Callao, y de Cerro Azul-Pisco; así como una amplia área frente a San Juan (Fig.1). Una excepcional área de alta concentración de anchoveta en un área reducida fue localizada muy cerca de la costa (12 m de profundidad) al norte de Chimbote.

Figura 1. Distribución de anchoveta

Los cardúmenes de anchoveta se localizaron en la capa superficial de los 100 m, con una mayor concentración en la capa superficial de los 40 m. En la zona de alta concentración entre Chimbote y sur de Salaverry se encontró distribuida en fondos menores de 14 m, generalmente muy replegada hacia la costa, por la presencia de las ASS. Entre Chimbote-Paita y Callao-Pisco se encontró en la capa superficial de los 40 m y a mayores profundidades en las zonas de Huarmey y San Juan



## Biomasa de anchoveta

La biomasa de anchoveta fue estimada en 7.2 millones de toneladas, con la mayor abundancia en el grado 08° al sur de Salaverry con 1 500 071 toneladas métricas (TM) y el grado 15° al sur de San Juan con 1 837 596 TM. El 59.75% de la biomasa se encuentra entre 0.5 y 10 mn de la costa (Tabla 1).

Tabla 1. Biomasa (TM) de la anchoveta por latitud y distancia de la costa

TOTALES (t)	TOTAL (%)	Distancia de la costa (mn)						Grado de latitud sur
		50-60	40-50	30-40	20-30	10-20	0-10	
0								03° 30' - 04° 00'
<b>0</b>	<b>0.00</b>							<b>03° - 04°</b>
0								04° 00' - 04° 30'
28 306				27 817			489	04° 30' - 05° 00'
<b>28 306</b>	<b>0.39</b>			<b>27 817</b>			<b>489</b>	<b>04° - 05°</b>
39 419			5 354	10 200		22 145	1 721	05° 00' - 05° 30'
336 936					10 909	1 547	324 480	05° 30' - 06° 00'
<b>376 355</b>	<b>5.17</b>		<b>5 354</b>	<b>10 200</b>	<b>10 909</b>	<b>23 692</b>	<b>326 201</b>	<b>05° - 06°</b>
218 829			181	306	476	2 630	215 236	06° 00' - 06° 30'
37 333			91	428	77		36 737	06° 30' - 07° 00'
<b>256 162</b>	<b>3.52</b>		<b>272</b>	<b>734</b>	<b>553</b>	<b>2 630</b>	<b>251 973</b>	<b>06° - 07°</b>
10 943							10 943	07° 00' - 07° 30'
41 845					38		41 807	07° 30' - 08° 00'
<b>52 788</b>	<b>0.73</b>				<b>38</b>		<b>52 750</b>	<b>07° - 08°</b>
276 749				501	18 246	15 017	242 986	08° 00' - 08° 30'
1 223 322				175	3 593	13 043	1 206 511	08° 30' - 09° 00'
<b>1 500 071</b>	<b>20.61</b>			<b>675</b>	<b>21 839</b>	<b>28 060</b>	<b>1 449 496</b>	<b>08° - 09°</b>
124 700						12 141	112 559	09° 00' - 09° 30'
21 433						543	20 890	09° 30' - 10° 00'
<b>146 133</b>	<b>2.01</b>					<b>12 684</b>	<b>133 449</b>	<b>09° - 10°</b>
6 459							6 459	10° 00' - 10° 30'
46 444							46 444	10° 30' - 11° 00'
<b>52 903</b>	<b>0.73</b>						<b>52 903</b>	<b>10° - 11°</b>
169 849						89 385	80 464	11° 00' - 11° 30'
224 764				15 767	108 794	75 737	24 467	11° 30' - 12° 00'
<b>394 613</b>	<b>5.42</b>			<b>15 767</b>	<b>108 794</b>	<b>165 122</b>	<b>104 931</b>	<b>11° - 12°</b>
236 494				2 942	80 710	49 975	102 866	12° 00' - 12° 30'
238 964					650	16 142	222 173	12° 30' - 13° 00'
<b>475 458</b>	<b>6.53</b>			<b>2 942</b>	<b>81 360</b>	<b>66 117</b>	<b>325 039</b>	<b>12° - 13°</b>
632 674				1 079	27 230	297 640	306 725	13° 00' - 13° 30'
332 211				4 115	6 478	5 134	316 484	13° 30' - 14° 00'
<b>964 885</b>	<b>13.25</b>			<b>5 195</b>	<b>33 708</b>	<b>302 774</b>	<b>623 209</b>	<b>13° - 14°</b>
631 799					232 833	38 590	360 375	14° 00' - 14° 30'
400 317				2 127	24	103 763	294 404	14° 30' - 15° 00'
<b>1 032 116</b>	<b>14.18</b>			<b>2 127</b>	<b>232 857</b>	<b>142 353</b>	<b>654 779</b>	<b>14° - 15°</b>
692 922				33 306	299 341	206 306	153 969	15° 00' - 15° 30'
1 144 673				54 280	398 084	516 597	175 713	15° 30' - 16° 00'
<b>1 837 596</b>	<b>25.24</b>			<b>87 586</b>	<b>697 425</b>	<b>722 903</b>	<b>329 682</b>	<b>15° - 16°</b>
162 507			9 916	70 981	28 762	7 870	44 978	16° 00' - 16° 30'
								16° 30' - 17° 00'
<b>162 507</b>	<b>2.23</b>		<b>9 916</b>	<b>70 981</b>	<b>28 762</b>	<b>7 870</b>	<b>44 978</b>	<b>16° - 17°</b>
<b>TOTALES</b>			<b>15 541</b>	<b>224 024</b>	<b>1 216 244</b>	<b>1 474 205</b>	<b>4 349 879</b>	
<b>7 279 894</b>	<b>100.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.21</b>	<b>3.08</b>	<b>16.71</b>	<b>20.25</b>	<b>59.75</b>	<b>7 279 894</b>

## Biomasa de otras especies

Fueron estimadas las biomásas de especies costeras pelágicas como: caballa (949 921 TM), samasa (85 450 TM), munida (2 103 211) y bagre (49 877), y especies meso pelágicas como: vinciguerra (107 041) y pota (284 548 TM) (Tabla 2). Las especies que mantuvieron mayor interacción con la anchoveta fueron la caballa en la zona norte y la munida en la zona centro sur.

Grado de latitud	Especie					
0						
<b>04</b>	660	15 887	0	0	897	0
<b>05</b>	20 045	15 475	0	94	424	7 853
<b>06</b>	204 486	17 789	0	176	633	7 370
<b>07</b>	207 272	13 035	0	23 591	0	0
<b>08</b>	387 621	17 452	0	23 342	0	18 228
<b>09</b>	48 824	0	0	685	0	11 819
<b>10</b>	3 569	3 228	188 978	721	5 347	174 775
<b>11</b>	20 320	0	800 249	0	9 131	2 498
<b>12</b>	957	0	163 695	177	113	9 111
<b>13</b>	19 176	2 584	392 839	1 091	748	0
<b>14</b>	16 970	0	267 071	0	5 902	388
<b>15</b>	0	0	187 415	0	6 928	36 034
<b>16</b>	20 021	0	102 964	0	76 918	16 471
<b>TOTAL</b>	<b>949 921</b>	<b>85 450</b>	<b>2 103 211</b>	<b>49 877</b>	<b>107 041</b>	<b>284 548</b>

## 2. REVISIÓN, EVALUACIÓN Y REQUERIMIENTO DEL PLAN DEL CRUCERO EN LA PROSPECCIÓN DEL CALAMAR GIGANTE 1606-07

Participación en las actividades del área de acústica de la prospección del calamar gigante, a bordo del BIC Luis Alberto Flores Portugal

## 3. MONITOREO ECOLÓGICO Y LIMNOLÓGICO DE LAS LAGUNAS SARACOCHA Y ALONSO (SANTA LUCIA – LAMPA

El monitoreo se ejecutó del 09 al 13 de mayo. Para la determinación de la biomasa se realizó una calibración acústica del equipo de investigación con blanco estándar (esfera de cobre para 120 KHz), El diseño de la grilla o recorrido de la lancha fue sistemático paralelo, es decir, en transectos perpendiculares a la línea de orilla con separaciones

aproximadas de 500 (Saracocha) y 250 m (Alonso) entre cada uno de ellos, el rastreo acústico se realizó durante las horas diurnas. Se ejecutaron estaciones limnológicas en trayectos seleccionados. Además se realizaron calados con redes experimentales de diferente longitud de malla para la captura de la boga y el suche.

**Calibraciones, Prospección hidroacústica y elaboración de la carta batimétrica** Se realizó la calibración de la ecosonda científica EK-60 a bordo del BIC IMARPE VIII en la zona de los UROS-PUNO. El rastreo acústico se realizó de acuerdo al diseño de grilla siguiendo transectos sistemáticos paralelos, perpendiculares a la ribera de las Lagunas Saracocha y Alonso. Durante el recorrido se realizó grabaciones respectivas para las evaluaciones de biomasa, concentraciones y distribución de peces y batimetría.

## EVALUACION

La ejecución de esta actividad de investigación periódica, tiene la finalidad de conocer, principalmente, la biomasa de anchoveta; así como, su distribución, abundancia y condiciones biológicas pesqueras. A fin de recomendar al sector del Ministerio de la Producción, los niveles de extracción para cada temporada de pesca

## PRODUCTOS

- Estimación de la distribución y biomasa acústica de los recursos pelágicos con énfasis en anchoveta Cr 1605-06 a bordo de los BIC's José Olaya Balandra y Luis Flores Portugal.
- Distribución y biomasa acústica del krill en el ecosistema marino antártico. Campaña científica del Perú en la Antártida Antar XVI al XXII.
- Congreso Ciencias del Mar, SuMAR, 2016, Concepción, Chile
- Semana de la Ciencias IMARPE, 2016. Conferencia "Rol que desarrolla CCAMLR en la Antártida"

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

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Investigación de artes, métodos y sistemas de pesca ambientalmente seguros y su impacto en el ecosistema	19	25 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum. 2 Anual	Grado de Avance 2 trim (%)
Coordinación y talleres participativos con pescadores artesanales y Centros de Investigación Pesquera en actividades de campo.	Coordinación	9	3	33
Toma de datos de captura, CPUE y métodos de pesca utilizados en pesca artesanal.	Tablas	4	1	25
Elaborar cartas de áreas de estudio de recursos costeros.	Cartas	3	1	33
Muestreo biológico de especies objetivos (tallas, longitud vs. Perímetro-ancho máximo- altura máxima y otras relaciones biológicas de la especie	Muestreos	3	-	0
Estimación de curvas de selectividad según artes de pesca en la Pesq. Artesanal, menor escala e industrial en el Lit. Peruano de pesca	Curvas	3	-	0
Elaboración Trabajos de Investigación para Eventos Nacionales e Internacionales	Difusión de Investigación	3	1	33
Elaboración de artículo científico de investigación sobre actividades de investigación desarrolladas	Publicaciones	1	-	0
Informe de resultados trimestrales, Ejecutivos I Semestre y final	Informes	4	2	50

## RESULTADOS

### 1. EVALUACION DE LOS ARTES DE PESCA MENORES EN LA REGION PIURA Y TUMBES – Plan de Trabajo

Con el objetivo de evaluar el estado situacional de los artes menores en la captura de las principales especies comerciales para consumo humano directo en la Región Piura y Tumbes”.

Se desarrollaran las siguientes actividades:

- Toma de datos de las características y operatividad de los artes de pesca de bajo impacto como redes de enmalle, líneas y anzuelos, nasas y trampas.
- Toma de datos de las capturas e impacto del arte sobre medio marino.
- Toma de información sobre eficiencia energética, áreas de trabajo según especie objetivo y descartes.
- Identificación de artes menores cuyo uso ocasiona conflictos sociales o económicos en la comunidad pesquera artesanal de la región.

## 2. DINAMICA DE LA FLOTA INDUSTRIAL DE CERCO ANCHOVETERA Y LOS IMPACTOS SOBRE EL ECOSISTEMA MARINO PERUANO- XXXVI CONGRESO DE CIENCIAS DEL MAR – UNIVERSIDAD DE CONCEPCION – CHILE 23 AL 27 MAYO

Logros esperados:

- Promoción y sensibilización de los pescadores en la aplicación de alternativas tecnológicas para el mejoramiento de la pesquería artesanal de cerco anchovetero para CHD
- Lograr que el pescador se oriente en el mejoramiento de la cadena productiva de la pesquería artesanal utilizando nuevas técnicas de pesca ambientalmente segura, con un criterio de sostenibilidad pesquera propia de su localidad pesquera
- Afianzamiento y fortalecimiento del IMARPE, mediante un programa de difusión y transferencia de las experiencias obtenidas sobre la investigación de mejoramiento de artes y métodos de pescas tradicionales y no tradicionales.

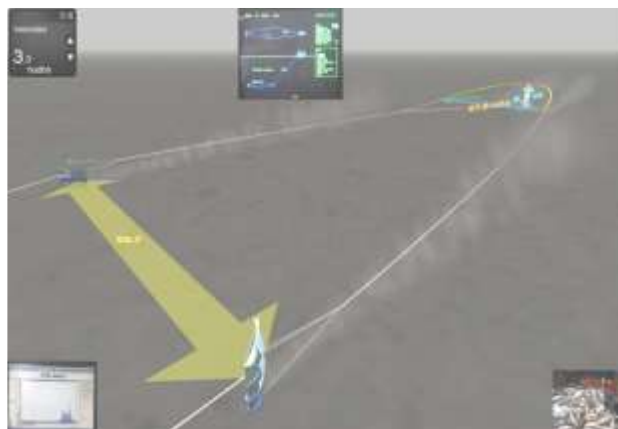
## 3. CRUCERO DE EVALUACION DE LA POBLACION DE MERLUZA Y OTROS RECURSOS DEMERSALES EN EL OTOÑO 2016, Bic Humboldt 24 de mayo al 17 de junio

Objetivos:

- Evaluar el nivel de población de la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*) y otros recursos demersales por el método del área barrida, entre la Frontera Norte del Dominio Marítimo Peruano y Chicama (08°00'LS), en el otoño del 2016.
- Evaluar el comportamiento de la red de arrastre de fondo y estimar la abertura horizontal y el área barrida por la red en cada lance de pesca.

Los lances de pesca de arrastre de fondo se efectuaran durante horas luz, con un promedio de 30 minutos de arrastre efectivo y una velocidad media de 3 nudos. En cada lance se registraran las características de la operación, configuración de la red (abertura vertical y horizontal), simetría y otros datos que serán utilizados para la estimación del área barrida

Conclusiones: Se evaluó el comportamiento de la red de arrastre de fondo y se estimó la abertura horizontal de la red para cada lance de pesca ejecutado



### EVALUACION

Lograr que el pescador se oriente en el mejoramiento de la cadena productiva de la pesquería artesanal utilizando nuevas técnicas de pesca ambientalmente segura, con un criterio de sostenibilidad pesquera propia de su localidad pesquera

### PRODUCTO

Informes donde se alcanzan los resultados de la investigación tecnológica de artes de pesca dirigidas a los recursos costeros en la pesquería artesanal. Alternativas, mejoramiento y diversificación para una captura más eficiente de las artes de pesca.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Estudio tecnologico con artes y metodos de pesca tradicional y no tradicional.	20	30 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum. 2 trim.	Grado de Avance 2 trim anual (%)
Coordinación con pescadores artesanales y Centros de Investigación Pesquera en actividades de campo.	Coordinaciones	3	2	67
Obtener indicadores Pesqueros de los Recursos Pesqueros Costeros	Cartas, Tablas	3	-	0
Colecta de información de los recursos costeros (estructura de tallas, talla- peso)	Tablas	3	-	0
Elaborar cartas de la zona de estudio con artes de pesca tradicionales y no tradicionales	Toma de datos	2	-	0
Características de las artes de pesca y zonas de estudios	Tablas	2	1	50
Diseño y elaboración de dispositivos de selección y nasas	Plano/ Datos	2	-	0
Ponencias de Investigación para eventos Nacionales e Internacionales	Difusión de Investigación	1	1	100

Elaboración de artículo científico de investigación sobre actividades de investigación desarrolladas	Publicaciones	1	-	0
Informe trimestrales, Ejecutivos I Semestre, II Semestre, III Semestre, IV semestre	Informes	4	2	50

## RESULTADOS

1. Se presenta el plan para ejecutar el Taller participativo: **Experiencias de trabajos tecnológicos para investigación de recursos pesqueros con participación de la flota Comercial.** Intercambiar experiencias con el objeto de realizar trabajos de investigación en conjunto con el sector privado pesquero.

Componente Artes de Pesca Estrategias de pesca para anchoveta, características técnicas de las embarcaciones y redes de cerco. Equipamiento tecnológico: equipos en puente y cubierta, sistemas de monitoreo de redes de pesca. Estrategias para mitigar pesca de juveniles (experimentos de selección). Cuyo resultado será un protocolo consensuado de operación y ejecución del experimento.

**2. Atlas de la Pesquería Artesanal del Perú:** Se realizó la contribución con las características de las artes de pesca artesanal para el Capítulo N° 03, cuya publicación está en proceso de revisión.

Se alcanzó la siguiente información: Matrices: Arte de pesca, Embarcación, Control de captura y Impacto al medio ambiente. Imágenes. Planos descriptivos tipo FAO.

**3. Experiencias en buenas practicas pesqueras y áreas pesqueras protegidas en Chile** 24 abril al 02 de mayo

Se desarrollaron las siguientes actividades:

- Aplicación tecnológica de la Trazabilidad para mejorar actividad pesquera artesanal de Chile
- Experiencias Pesqueras Exitosas en Chile Selectividad y Evaluación de Artes de Pesca
- Propuestas de Investigaciones Binomio Arrecife-FAD para mejorar las condiciones pesqueras
- Áreas de Manejo Pesqueros
- Organización de Pescadores Artesanales / Aplicación tecnológica de Trazabilidad
- Talleres Participativos con Pescadores Artesanales
- Simulaciones de Sistemas Flotantes y Fijos
- El éxito de las Organizaciones de Pescadores Artesanales
- Clases para los Alumnos de Ingeniería Pesquera de la ECM-PUCV Experiencias Pesqueras Exitosas
- Visita los Laboratorios ECM / Uso Cámaras Submarinas para / Simulaciones de artes de pesca / Software de Selectividad
- Propuesta de Convenios y Cooperación IMARPE-PUCV
- Asociatividad de la Pesca y el Ecoturismo
- Posibilidades Experiencias Piloto de Aplicaciones Tecnológicas de Trazabilidad en Perú
- Posibilidades Experiencias Piloto de Aplicaciones Tecnológicas Disuadores de Lobos en Perú

Se han identificado experiencias e investigaciones que puedan replicarse en el IMARPE de ser el caso.

- Investigaciones de Evaluaciones de Recursos Pesquero con Artes de Pesca utilizando Cámaras Submarinas.
- Investigaciones del Performance de Artes de Pesca Pasivos y Activos mediante Simulaciones y condiciones reales en la Pesquería del Perú.
- Investigaciones en Selectividad de Artes de Pesca Pasivos y Activos Simulación y Experiencias In situ en la Pesquería Perú.
- Investigaciones para Mitigar el conflicto Pescador Artesanal y Lobo Marino utilizando Tecnología de Disuadores y Estrategias de Evitamiento de lobos marinos.
- Investigaciones para mejorar la cadena productiva de actividad extractiva de pescador artesanal utilizando la Tecnología de Trazabilidad.

## EVALUACION

Propuestas para el fortalecimiento del Reglamento de ordenamiento Pesquero del recurso en estudio mediante la obtención de elementos de referencia técnico-científicos.

## PRODUCTOS

Informes donde se alcanzan los resultados de la investigación tecnológica de artes de pesca dirigidas a los recursos costeros en la pesquería artesanal. Alternativas, mejoramiento y diversificación para una captura más eficiente de las artes de pesca

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
<b>Coordinación de los Técnicos Científicos de Investigación (TCI)</b>	<b>31</b>	<b>51 %</b>

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum. 2º Trim	Grado de Avance 2º Trim (%)
Selección, embarque y desembarque de Técnicos Científicos de Investigación en la pesca de atún, jurel y caballa, en	Nº de embarques y	50	39	78

embarcaciones comerciales de bandera extranjera y nacional.	desembarques			
Manejo de gestión administrativa, financiera y logística para los Técnicos Científicos de Investigación.	N° de Acciones	100	76	76
Gestión administrativa en los pagos de los TCI de la merluza en Paíta y Programa de Bitácoras de Pesca	N° de Acciones	450	233	52
Curso de Capacitación para Técnicos Científicos de Investigación (TCI) en la sede Central y Laboratorio Costera de Paíta.	N° de Cursos	2	-	0
Elaboración de Información sobre el estado situacional de los procedimientos administrativos establecido por el TUPA del IMARPE, sobre requerimientos de TCI en embarcaciones pesqueras.	N° de Informes	12	6	50
Informe de logros trimestral, anual.	N° de Informes	6	3	50

### LOGROS PRINCIPALES

- Se realizó el embarque de 08 TCI y 12 desembarque en la pesca de atún.
- Se remitió 12 informes de campo a la Dirección Gral. de Extracción y Dirección Gral. de Supervisión y Fiscalización del Vice Ministerio de Pesquería, de los TCI que estuvieron embarcados en la pesca de atún, entre abril y junio 2016.
- Se gestionó los requerimientos presupuestales, logísticos y administrativos para el embarque de los TCI de la Sede Central y Laboratorio costero de Paíta, correspondiente al II trimestre 2016.
- Se realizaron coordinaciones con la Dirección de Administración para los pagos de los TCI de la sede central, TCI merluza (Paíta) y Bitácoras de Pesca.

### EVALUACIÓN

Brindar los servicios de los Técnicos Científicos de Investigación (TCI), a las empresas que lo soliciten de acuerdo a normas y procedimientos.

### PRODUCTOS

- Informes Técnicos de los TCI
- Informe de Evaluación al II trimestre y Resumen Ejecutivo al I Semestre 2016.
- Manual del Curso de Capacitación para Técnicos Científicos de Investigación (TCI) 2016.

Objetivo Específico	N° Activ.	Porcentaje de Avance
Apoyo y soporte técnico de los equipos de investigación científica	32	41 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum. 2ºTrim.	Grado de Avance al 2ºTrim. (%)
Ordenamiento y actualización de los listados actuales de los equipos científicos	Informe técnico	4	1	25
Mantenimiento básicos y reparación de los equipos científicos a solicitud de los usuarios	Grupo de equipos	5	4	80
Capacitar al personal responsable de equipos de laboratorio	Taller Capacitación	1	-	0
Apoyo en otras actividades de investigación sobre acústica	Informes	2	1	50
Informe de resultados trimestrales, Ejecutivo I sem. y anual	Informes	6	3	50

### RESULTADOS

Diseñar un plan de ordenamiento y actualización de los listados de equipos científicos. Ejecutar el mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos e instrumentación científica que se usan en los diversos proyectos de investigación, promover el uso de normas, protocolos y estándares. Diseñar y desarrollar nuevos métodos de equipamiento de acuerdo a las necesidades que se presentan durante los trabajos de investigación que coadyuve a incrementar la disponibilidad de los equipos científicos.

- Se implemento equipos hidroacusticos, para la prueba Sistema Winches de las artes de pesca, a bordo BIC "HUMBOLDT", Inmediaciones Isla ENZO.
- Operativada de las ecosondas científicas mediante el servicio técnico oportuno a bordo del BIC "FLORES y BIC "OLAYA para los cruceros de "Evaluación Acústica de Recursos Pelágicos" 1605-06 zona norte Huacho-Talara
- Se consiguió recuperar 2 salidas de la señal de recepción del GPS, para la sala de acústica a bordo del BIC "FLORES"
- Se efectuó el mantenimiento de limpieza de los transductores EK60, oceanográficos y del BIC "FLORES" para el

crucero de prospección del Calamar Gigante 1606-07

- Se logró inspeccionar el conjunto de las partes del ecosonda científico del BIC "FLORES", ubicando la falla del mal funcionamiento detectado en los ecogramas.

- Se logró efectuar una evaluación detallada de la situación de las antenas HF de la estación de radio, requiriendo efectuar un mantenimiento correctivo, a fin de mejorar la comunicación con el litoral peruano.

#### **IMPACTO**

Contar con equipos científicos del IMARPE, en perfecto estado de funcionamiento para el desarrollo de los diferentes trabajos científicos, mediante un mantenimiento reactivo y preventivo así como la reparación

#### **PRODUCTO**

- Informe de acciones de mantenimiento y reparación de equipos técnicos.

## **05. INVESTIGACIONES EN ACUICULTURA**

### **PROGRAMA IV: INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO COMPETITIVO DE LAS ACTIVIDADES ACUICOLAS**

Actividades científicas fueron desarrolladas dentro del **PpR 0094: Ordenamiento y Desarrollo de la Acuicultura**



## 06. APOYO Y COORDINACION CIENTIFICA

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Edición y publicación científica	29	75 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (4)	Acum. 2 Trim.	Grado de Avance Al 2º Trim. (%)
Edición de documentos científicos correspondientes al 2014	Anuario	1	En Revisión:	Anu: 95 % Boletín 75 % Vol Extr.85 % Informe 50 %
	Boletín 31 (1),32 (1)	2		
	Vol. Extr. Boletín (1)	1		
	Informe (4)	4		

### RESULTADOS

#### ANUARIO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO IMARPE 2015.-

Se concluyó la revisión y la edición final de este documento y está listo para su **diagramación en el mes de julio** y posterior impresión y encuadernación.

**BOLETÍN Vol. 31 N°1 (Enero-Junio).** Este Volumen se encuentra editado, diagramado y listo para ser impreso y publicado, con 17 artículos científicos correspondientes a los estudios antárticos COPEPOD I (2006) y COPEPOD II (2007), realizados durante las Operaciones ANTAR XVI y ANTAR XVII de los años señalados.

**BOLETÍN Vol. 31 N° 2 (Julio-Diciembre).** Este Volumen se encuentra en revisión de los documentos originales correspondientes a las Operaciones ANTAR XXI y ANTAR XXII. El ANTAR XXI consta de 11 artículos y el ANTAR XXII es un informe integrado de todas las áreas involucradas. Se ha avanzado en el trabajo de corrección y edición, sin embargo aún hay autores de artículos del ANTAR XXI que no terminan de levantar las observaciones hechas por la Editora Científica.

**INFORME IMARPE Vol. 43,** contiene en 4 números los artículos científicos presentados y autorizados para su publicación

**Vol 43 (1)** Los trabajos de revisión de los artículos que formarán parte del primer número de este volumen (enero-marzo 2016) se encuentran la revisión de la diagramación final, listo para ser impreso y difundido.

**Vol 43 (2).** Se ha trabajado en este Número del Vol. 43 (abril-junio) hasta finalizar la revisión, corrección, edición final, hasta la primera fase de la diagramación que deberá ser puesta a consideración de la Editora Científica para su V°B°. Si no hubiera correcciones, entonces estaría listo para su impresión y encuadernación, para su posterior difusión.

#### Láminas Científicas

Se está finalizando la Lámina Científica de los Recursos Pesqueros del Perú, cuya primera edición estuvo a cargo de IMARPE en colaboración con PROMPEX. También se está avanzando con la actualización de la lámina de Peces de la Pesca Artesanal, para su segunda impresión revisada.

#### Otras publicaciones

La Editora Científica ha revisado y corregido los trabajos que formarán parte del Volumen extraordinario de la serie BOLETÍN "Libro de la Anchoqueta" y que obran en el Centro de Documentación, cuya edición está a cargo de J. Csirke, R. Guevara-Carrasco y J Zuzunaga. Avance de 35 %

#### Adicionalmente, se ha trabajado en :

- La revisión, corrección y edición de la Guía de ilustrada para reconocimiento de especies de moluscos bivalvos con valor comercial, de la serie de Divulgación Científica. Vol 2 N° 1, con el Área de Biodiversidad.
- La revisión de artículos del Boletín Trimestral Oceanográfico Vol. 1, Números 1-2, relacionados a El Niño 2015 y el cuidado de la impresión a inicios del presente año;
- La revisión, edición y cuidado de la diagramación para su impresión, del Boletín Trim. Oceanográfico Vol 2 Número 1
- La 1ª. revisión del Vol 2 N° 2 de la Serie de Divulgación Científica "Evaluación Hidrobiológica en Lagunas Alto Andinas de la Región Ayacucho".

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
<b>Fortalecimiento de laboratorios analíticos para la acreditación</b>	<b>33</b>	<b>46 %</b>

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2 Trim.	Grado de Avance al 2º Trim(%)
1. Capacitación: CHARLAS / CURSO TALLER Dictar, gestionar ejecución de charlas, cursos taller, reuniones relacionados con aspectos técnicos de la norma. Incrementar en un 10% el Nº de horas de personas capacitadas con respecto al 2014.	(Nº personas capacitadas 2016 / Nº total personas capacitadas 2015)* 100	110	25	23
2. Asistir, supervisar: plan de validación (pruebas experimentales) método WSV del LSA, protocolos, instructivos, informes para posterior acreditación.	Nº documentos	8	4	50
3. Elaboración procedimientos técnicos y de gestión para la implementación del Manual de la Calidad.	Nº procedimientos	10	6	60
4. Elaborar, supervisar y/o revisar protocolos, instructivos, planes y formatos estandarizados, de diversas áreas funcionales.	Nº documentos	20	15	75
5. Otras actividades relacionadas	Nº documentos	3	-	0

## RESULTADOS

Durante el segundo trimestre las actividades han estado principalmente circunscritas a continuar con la revisión de protocolos de las Areas de Zooplancton y Producción Secundaria, como de Hidroquímica y Geología Marina de la Dirección General de Investigaciones Oceanográficas, así como con los protocolos de las AF de la Dirección General en Acuicultura.

Al respecto, se concluyeron y editaron los siguientes **protocolos de Oceanografía**: Análisis de Zooplancton e Ictioplancton Marino, Análisis Semicuantitativo y Cuantitativo de Fitoplancton, Análisis Granulométrico de sedimentos marinos de Lagos y Lagunas.

Con respecto a los **protocolos de la Dirección General de Acuicultura**, se tiene lo siguiente: 1. Determinación de ácidos grasos en microalgas, 2. Determinación de carbohidratos en microalgas, 3. Determinación de proteínas en microalgas. 4. Cultivo de rotíferos para la producción de alimento vivo, 5. Cultivo y mantenimiento de microalgas a nivel inicial e intermedio, 6. Amplificación parcial del gen citocromo oxidasa subunidad I (COI) para la identificación molecular de peces. 7. Extracción de ADN Genómico de tejido muscular de organismos acuáticos. 8. Análisis de coliformes por la técnica de fermentación de los tubos múltiples. 9. Instructivo aspectos de buenas prácticas de laboratorio y muestreo microbiológico. 10. Análisis de coliformes por la técnica de fermentación de los tubos múltiples. 11. Análisis cuantitativo de los macro invertebrados bentónicos. 12. Análisis cuantitativo del fitoplancton continental. 13. Análisis cuantitativo del zooplancton continental.

Con relación a los procedimientos técnicos correspondientes al Manual de Calidad para su implementación se tiene lo siguiente en versión preliminar: Ejecución de ensayos. Control de documentos. Manejo de muestras. Manejo de equipos.

### Otros

En el marco del Subcomité Técnico de Normalización que promueve el INACAL, se viene contribuyendo con opiniones y aportes a los proyectos de normas técnicas siguientes:

- Determinación de la Demanda Química de Oxígeno PNTP 360.501
- Determinación de sulfuros PNTP 360.502

Así mismo se participó en Seminario Taller retos de infraestructura de la calidad como soporte al control y vigilancia de la regulación, el 9 de mayo promovido por el INACAL.

## 6-A COORDINACION REGIONAL DE ESTUDIOS DEL ECOSISTEMA MARINO COSTERO

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance 2 trim
<b>Investigar y capacitar profesionales y Técnicos, así como asistir a las reuniones especializadas a las que convoque la CPPS</b>	<b>34</b>	<b>80 %</b>

### RESULTADOS

Las actividades se realizan con presupuesto institucional y van más allá de la programación de la CPPS, ya que algunas actividades se han incorporado en el Plan Operativo institucional. Es el caso de las Redes de monitoreo de la calidad del agua en mar, cuencas bajas de algunos ríos y en playas.

Para la participación de peruanos, se coordina con los miembros de la comisión multisectorial y con la Sección Nacional Peruana del Ministerio de Relaciones Exteriores. Además se realizan las coordinaciones con la CPPS para facilitar la participación de las personas designadas.

El cuadro muestra las actividades programadas en el Plan de Acción - CPPS

Actividades	TAREA	Nº asistencias	Grado de avance
Taller y Seminario sobre tortugas marinas	Participantes de Laboratorios Costeros y Lima	3	75%
Taller Manglares	Asistieron dos peruanos de SERNAMP E IMARPE	2	75%
Proyecto SPINCAM: Taller en Islas Galápagos	Participación de dos peruanos del punto focal técnico. De DHN e IMARPE	2	100
Reunión de trabajo en Bruselas	Dos peruanos directivos de MINAM e IMARPE	2	
Basura Marina	1. Revisión de las bases para el concurso interescolar sobre basura marina 2. Conformación de grupo de trabajo sobre basura marina. 3. Convocatoria al concurso interescolar sobre basura marina. Microplásticos. 4. Curso sobre metodologías de muestreo de microplásticos en estomago de peces.	8 personas de varias instituciones miembros 1 G.T.  A cargo de MINEDU  Asisten dos investigadores de IMARPE	100%
Elaboración de informes y convocatoria a reuniones de trabajo	Preparación de informes bimestrales para PCM sobre comisiones multisectoriales	3	75%

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
<b>Comité Multisectorial ENFEN</b>	<b>35</b>	<b>63 %</b>

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance 2ºTrim.	Grado de Avance al 2º Trim (%)
1. Reuniones para el análisis del escenario climático nacional y previsión, así como la gestión del Comité Multisectorial ENFEN.	Actas	12	11	91
2. Divulgación del conocimiento (y previsión) del evento El Niño	Comunicados Oficiales	12	11	91
	Informes técnicos	12	2	16
3. Plataforma de difusión online, información actual y de archivo del Comité Multisectorial ENFEN.	Página web	36	19	53

## RESULTADOS

### 1. ASPECTOS CIENTÍFICOS

#### Escenario climático de abril a junio 2016.

Durante el Segundo Trimestre del 2016 (meses de abril, mayo y junio) con la información proveniente de las diferentes instituciones que conforman el Comité Multisectorial ENFEN, así como con la información de diversas fuentes nacionales e internacionales como herramientas, permitieron monitorear el mar peruano y anticipar su evolución, información que se plasmó en los 4 **Comunicados Oficiales** que se han divulgado a los tomadores de decisiones, gestores, gobiernos locales y regionales como a la sociedad en general durante los meses de abril, mayo y junio del 2016.

Para el periodo del segundo trimestre del 2016 la zona costera del Perú, presentó un promedio de anomalías de la TSM de +1°C en la costa norte y centro con condiciones neutras para mayo y junio 2016. En la misma región, las temperaturas extremas del aire continuaron por encima de lo normal, con anomalías promedio de +1,0°C para la temperatura mínima y de +1,1°C para la temperatura máxima.

El NMM en el litoral norte centro y sur alcanzó en promedio un valor de +2 cm por encima de lo normal. Asimismo, en la estación fija Paita, localizada a siete millas náuticas de la costa, las anomalías disminuyeron a +1°C en los primeros 30 metros de profundidad asociados a una termoclina menos profunda con una declinación del calentamiento observado en el primer trimestre y condiciones neutras a lo largo de la costa peruana.

#### + Otras actividades científicas realizadas

- Participación en coordinaciones del Comité Científico del Crucero Oceanográfico Regional del Programa ERFEN/CPPS y del Grupo de Trabajo Especializado (GTE) de Base de Datos de los Cruceros Regionales (BD)
- El ENFEN participa en el Consejo Nacional de Gestión del Riesgo del Fenómeno El Niño – CONAGER-FEN.

### 2. SECRETARÍA TÉCNICA

La Secretaría Técnica del Comité ENFEN continuó desarrollando las actividades propias de su competencia, facilitando a la Presidencia la organización de las reuniones ordinarias del Comité y llevando el Libro de Actas correspondiente. Se hizo seguimiento del cumplimiento de los acuerdos del Directorio.

Se editó y revisó los documentos producidos durante los meses de abril, mayo y junio del 2016 por el Comité, previo a su difusión.

Los resultados de los estudios de los efectos del Fenómeno El Niño en el ecosistema marino que coordina el Comité ENFEN, se registra mediante: Comunicados Oficiales ENFEN (6 comunicados emitidos), Comunicados Extraordinarios (1 emitido) e Informes Técnicos mensuales (tres emitidos y difundidos), Además durante el trimestre se ha oficializado 156 documentos a las distintas entidades públicas (del gobierno nacional, gobiernos regional) alcanzando información sobre el desarrollo de las condiciones del ambiente Marino en relación al evento El Niño.

### PRODUCTOS

- Los diagnósticos climáticos durante los meses de abril, mayo y junio difundidos a través de los “Comunicados Oficiales ENFEN” se distribuyeron mediante correo electrónico a listas de usuarios.
- Comunicados Oficiales ENFEN (5)
- **Boletín de Alerta Climática (BAC)** Documentos mensuales de diagnóstico del escenario climático regional. Programa Estudio Regional del Fenómeno El Niño/ Comisión Permanente del Pacífico Sur. El Comité ENFEN a través de la Dirección de Hidrografía y Navegación DHN y el SENAMHI contribuyó con el escenario nacional. Se coordinó la contribución con los boletines correspondientes a los meses de abril, mayo y junio del 2016

OBJETIVO	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
Apoyo, Coordinación Científica Antártica	36	44 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2 trim	Grado de Avance 2 trim (%)
Participar en las campañas científicas y cruceros de investigación del Perú a la Antártida para fortalecer la cooperación técnica y científica internacional.	Nº de Cruceros	2	1	50
Informe preliminar de resultados principales de las actividades de investigación.	Nº Informes preliminares	2	1	50
Informe final de las líneas de investigación del ecosistema marino del Programa Científico Antártico.	Nº de Informes finales	1	-	0

Coordinar y articular las actividades de investigación del Programa Científico Antártico del IMARPE con el Ministerio de Relaciones Exteriores e instituciones externas adscritas a la Política Nacional Antártica.	Coordinaciones	7	3	43
Plan de trabajo de investigación a desarrollar en coordinación con los responsables de las líneas de investigación.	Plan de Investigación anual	1	-	0
Participar en reuniones técnicas consultivas del Sistema del Tratado Antártico; eventos científicos y académicos relacionados al tema antártico a nivel nacional e internacional.	Nº Eventos Científicos, académicos y divulgación	3	2	66
Elaborar trabajos de investigación de los avances de las investigaciones marinas antárticas para publicaciones en revistas especializadas.	Nº Trabajos de investigación	2	1	50

## RESULTADOS

### ➤ PARTICIPACION EN CAMPAÑAS CIENTÍFICAS Y CRUCEROS DE INVESTIGACIÓN DEL PERÚ A LA ANTÁRTIDA PARA FORTALECER LA COOPERACIÓN TÉCNICA Y CIENTÍFICA INTERNACIONAL

**Crucero de Invierno Austral NOAA/EEUU, agosto 2016.** A partir de las coordinaciones efectuadas por la gestión a nuestro cargo, se recibió una vez más, la invitación de la Administración Oceánica y Atmosférica Nacional de Estados Unidos (NOAA/USA), por intermedio del Ph. D. George Watters, Director Científico del Programa Recursos Marinos Vivos Antárticos (AMLR) y Director de Investigaciones del Ecosistema para la participación del IMARPE en su Crucero de Invierno Austral 2016, con el objetivo de evaluar el krill y el ecosistema en los alrededores de las Islas South Shetland, a bordo del rompehielos americano R/V "Nathaniel B. Palmer, del 04 al 31 de agosto 2016.

En tal sentido, se ha gestionado exitosamente la autorización del viaje en comisión de servicios de los profesionales Eida PINEDO ARTEAGA y de la Blga. Regina AGUILAR ARAKAKI, con cargo al Presupuesto Institucional 2016.

### ➤ INFORMES PRELIMINARES DE RESULTADOS PRINCIPALES DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN.

**Campaña científica Antártica de emergencia Verano Austral 2016** Respecto a la participación del Dr. Rodolfo Cornejo Urbina, Mg. Javier Quiñones Dávila e Ing. Adolfo Gonzales Salas, en la Campaña Científica Antártica de emergencia a bordo del buque argentino "Puerto Deseado", desde el 12 de enero al 05 de marzo del 2016, para su publicación, se presentó al IMARPE el informe de ejecución de los proyectos "Monitoreo y evaluación acústica del krill (Euphausia superba)" y "Avistamiento de aves y mamíferos oceánicos antárticos".

Se ha previsto la presentación y difusión de los resultados de tales investigaciones durante desarrollo de los eventos programados en co-organización con el Ministerio de Relaciones Exteriores, la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y el Colegio de Ingenieros del Perú.

### ➤ COORDINACIÓN Y ARTICULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA CIENTÍFICO ANTÁRTICO DEL IMARPE CON EL MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES E INSTITUCIONES EXTERNAS ADSCRITAS A LA POLÍTICA NACIONAL ANTÁRTICA

**Estudio del medio ambiente en la ensenada Mackellar (Antártida)** En el marco de las coordinaciones sostenidas con RREE, en calidad de responsable de la Política Nacional Antártica y de la planificación de la próxima Expedición ANTAR XXIV, se viene coordinando la formulación del Plan de Trabajo del Proyecto "Estudio del Medio ambiente en la Ensenada Mackellar", que contará con la participación integrada de profesionales de diversas áreas del IMARPE

### ➤ PARTICIPACION EN REUNIONES TÉCNICAS CONSULTIVAS DEL SISTEMA DEL TRATADO ANTÁRTICO; EVENTOS CIENTÍFICOS Y ACADÉMICOS RELACIONADOS AL TEMA ANTÁRTICO A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL.

**WG-EMM 16/CCRVMA (04-15 julio 2016)** En atención al requerimiento de la Dirección de Asuntos Antárticos del Ministerio de Relaciones Exteriores, en el marco de la aplicación de la Política Nacional Antártica, esta Oficina ha concluido favorablemente la gestión de autorización de viaje en comisión de servicios del Ing. Jorge Eliseo Zuzunaga Zuzunaga; con fines de su participación en la Reunión Anual del Grupo de Trabajo sobre Seguimiento y Ordenación del Ecosistema (WG-EMM 16) de la Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCAMLR), que se llevo a cabo en Boloña, República Italiana, del 4 al 11 de julio de 2016.

La reunión anual del WG-EMM abordará principalmente los resultados obtenidos durante el desarrollo de los Programas de investigación nacionales, las modalidades y medios de intercambio de información técnico-científica entre los miembros de la CCARVMA, los Programas de investigación programados en el corto y el mediano plazo, y las opciones de investigación conjunta entre los miembros de la CCRVMA. IMARPE presentará el documento de trabajo científico titulado "Monitoreo Acústico y Evaluación del "krill" en el Ecosistema Antártico, en el Estrecho de Bransfield y alrededores de la Isla Elefante durante ANTAR XXI y ANTAR XXII, a bordo del Buque de Investigación Científica "Humboldt"

## **XXVII REUNIÓN DE ADMINISTRADORES DE PROGRAMAS ANTÁRTICOS LATINOAMERICANOS. 12-14 Julio 2016**

El IMARPE ha participado por intermedio del Dr. Rodolfo Cornejo Urbina. La citada reunión tiene entre sus objetivos, gestionar la cooperación técnico-científica, el apoyo mutuo y el intercambio de información en aspectos científicos, técnicos y logísticos de las investigaciones antárticas, con los países latinoamericanos.

### **PERSPECTIVA NACIONAL SOBRE MEMBRESÍA DE LA Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA)**

En orientación a la Política Nacional Antártica, que impulsa el proceso de fortalecimiento de la presencia del Perú y promueve la investigación científica, así como la protección del ambiente, a requerimiento de RREE se viene elaborando el informe institucional que precisa los beneficios que la designación de Miembro Pleno de la CCRVMA, corresponderían al Perú.

### **VISITA AL PERÚ DEL SECRETARIO EJECUTIVO DE CCRVMA. Mayo 2016**

Visita al Perú del Secretario Ejecutivo de la Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA-CCMALR, por su sigla en inglés), Dr. Andrew Wright., que tuvo como objetivo fortalecer el diálogo y la cooperación antártica entre el Perú y la CCRVMA, así como con otros Estados Parte del Sistema del Tratado Antártico.

Con fecha 18 de mayo del 2016 se asistió a la reunión técnica convocada por la Dirección de Asuntos Antárticos del Ministerio de Relaciones Exteriores del Perú (RREE), con la finalidad de intercambiar opiniones, principalmente, sobre el trabajo de la CCRVMA, el estatus del Perú ante la citada Comisión, las investigaciones antárticas nacionales relevantes para la CCRVMA, las relaciones del Perú con los miembros de la Comisión y la colaboración internacional disponible en el ámbito técnico-científico para las investigaciones conjuntas en la Antártida.

Durante esta actividad, el Dr. Wright relevó la necesidad e importancia que Perú participe activamente en las reuniones del Comité Científico de la CCRVMA, incluyendo aquellas de los grupos de trabajo especializados que proveen el asesoramiento científico en los aspectos relativos al Comité, haciéndose referencia especial al Grupo de Trabajo de Seguimiento y Ordenación del Ecosistema (WG-EMM) de la CCRVMA, cuya reunión anual se llevará a cabo en julio 2016.

En la misma fecha, por la tarde, y a convocatoria de RREE, se atendió la Conferencia Magistral "Rol que desarrolla I CCRVMA en la Antártida", dirigida a organizaciones y la comunidad en general vinculada o interesada en los temas antárticos.

### **➤ DESARROLLO Y PARTICIPACIÓN EN REUNIONES CIENTÍFICAS Y ACADÉMICAS SOBRE TEMAS ANTÁRTICOS.**

#### **SIMPOSIO SOBRE PROGRAMA NACIONAL ANTÁRTICO DEL PERÚ. RREE-CIP-IMARPE. 28 Junio 2016**

Dado el compromiso institucional comprendido en la Política Nacional Antártica, para "promover el desarrollo de una conciencia antártica nacional en relación a la importancia que para el Perú y el mundo tiene el continente antártico", esta Oficina viene organizando junto con la Dirección Nacional de Asuntos Antárticos (RREE) y el Capítulo de Ingenieros Pesqueros del CIP/Perú, la realización del "**Simposio de Capacitación y Difusión de Actividades Científicas, Ambientales y Técnicas del Ámbito Marino y Costero del Programa Nacional Antártico del Perú**", que tendrá lugar el 28 de junio del 2016, entre las 19:00 y 21:30h, en el Colegio de Ingenieros del Perú, con el objetivo principal de contribuir al fortalecimiento del conocimiento científico, ambiental y tecnológico para la sostenibilidad de los recursos vivos marinos, el cuidado del ecosistema y el desarrollo sustentable de las actividades pesqueras y de turismo en la Antártida.

#### **SIMPOSIO SOBRE EL PROGRAMA DE INVESTIGACIONES MARINAS-ANTÁRTICAS DEL IMARPE. ICBAR/UNMSM, 18 Agosto 2016**

En este mismo contexto, para "*Generar espacios de coordinación entre las instituciones vinculadas con la temática antártica que promueva el fortalecimiento del Programa Nacional Antártico*" esta Oficina viene coordinando la participación institucional, como en el año anterior, en la XXV Reunión Científica del instituto de Ciencias Biológicas Antonio Raimondi (ICBAR) de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), con la ejecución del Simposio: "**Programa de Investigaciones Marinas Antárticas del IMARPE en el Estrecho de Bransfield, Bahía Almirantazgo y alrededores de la Isla Elefante, Región Antártica**", que se llevaría a cabo el 18 de agosto 2016, entre las 09:00 y 11:00horas, en el Auditorio "Rosa Alarco Larrabure" de la UNMSM.

El citado evento técnico-científico institucional brindará a la comunidad científica asistente, una visión general del Programa de Investigaciones Científicas-Antárticas del IMARPE y de los más recientes estudios desarrollados sobre el krill antártico, las aves oceánicas y los mamíferos marinos, incluyendo las investigaciones sobre la calidad ambiental y de suelos del medio acuático marino, por el periodo 2014 -2016.

Se atendió la Reunión de Trabajo interinstitucional para el inicio de la planificación de la Vigésimo Cuarta Expedición del Perú a la Antártida, verano austral 2016-2017, presidida por el Ministro Luis Chang, Director de Asuntos Antárticos de Cancillería y que contó con la asistencia de los representantes de las instituciones nacionales participantes de la Campaña Antártica.

➤ **ELABORAR TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN DE LOS AVANCES DE LAS INVESTIGACIONES MARINAS ANTÁRTICAS PARA PUBLICACIONES EN REVISTAS ESPECIALIZADAS.**

Elaboración del trabajo de investigación: "AVISTAMIENTOS DE AVES MARINAS DURANTE LA CAMPAÑA ANTÁRTICA ARGENTINA DE VERANO 2016 A BORDO DEL ARA PUERTO DESEADO, DEL 13 DE ENERO AL 05 DE MARZO 2016", por Javier Quiñones Dávila

Se han continuado las coordinaciones con la Biblioteca institucional para la edición y publicación de los Informes Técnicos de resultados de las investigaciones del Programa Científico Antártico del IMARPE, durante las Expediciones ANTAR XXI y XXII.

## 07. SEDE TUMBES

OBJETIVOS	N° Meta	GRADO DE AVANCE (%)
Tumbes	07	40 %

Seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos	43 %
---	------

Metas previstas según Objetivo	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2° Trim.	Grado de avance al 2° Trim. (%)
Muestreos biométricos de los principales recursos pelágicos.	N° de muestreos	220	59	27
Muestreos biológicos de los principales recursos pelágicos.	N° de muestreos	66	19	29
Registro de datos pesqueros a bordo de las embarcaciones artesanales.	N° de embarques	22	8	36
Registro de información de esfuerzo de pesca, especies capturadas, zonas de pesca y artes de pesca utilizados.	Tablas/ Gráficos	4	2	50
Estudios de madurez gonadal e IGS de los recursos evaluados.	Tablas/ Gráficos	4	2	50
Variación de la estructura por tallas de los recursos evaluados.	Tablas/ Gráficos	4	2	50
Relacion de los recursos evaluados con los parámetros físico-químicos.	Tablas/ Gráficos	4	2 1	50
Informes de resultados trimestrales, anuales, anuario general del laboratorio	Informe	6	3	50

### RESULTADOS

**+ Desembarques.-** Durante el segundo trimestre de 2016 se desembarcaron 1.539,2 t de recursos pelágicos (preliminar), valor que aumentó 23,4 % con respecto al trimestre anterior (1.247,7 t). Se capturaron 51 especies, siendo las más desembarcadas el espejo *Selene peruviana* (893,5 t), chiri *Peprilus medius* (177,2 t), chiri lomo negro *Peprilus snyderi* (139,3 t), caballa *Scomber japonicus* (46,1 t) y sierra *Scomberomorus sierra* (36,9 t) (Figura 1). Los mayores desembarques se registraron en Zorritos (768,5 t), Acapulco (262,2 t) y La Cruz (241,1 t).

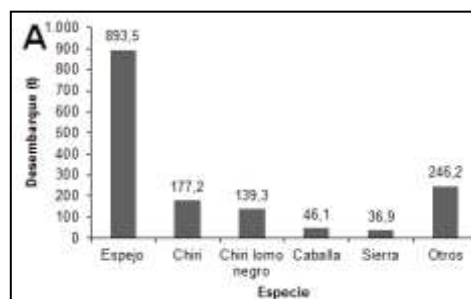


Figura 1.- Desembarque (t) de los recursos pelágicos, según especie en la jurisdicción del IMARPE Tumbes (Segundo trimestre de 2016).

**+ Muestreos biométricos.-** Se realizaron 35 muestreos biométricos de nueve especies pelágicas, midiéndose 1.583 ejemplares, cuyos rangos de talla, modas y promedios se presentan en la Tabla 1. El mayor número de muestreos (n=8) y de ejemplares medidos (n=422) correspondieron a chiri.

Tabla 1.- Parámetros biométricos de los recursos pelágicos, evaluados en el IMARPE Tumbes (Segundo trimestre de 2016).

Especie	N° muestreos	N° ejempl.	Longitud (cm)					% Hembras	% < TMC
			Rango	Media	Moda	DS	Var.		
Agujilla <i>Sphyræna ensis</i>	2	130	35 - 65	40,9	42	7,9	62,4	21,5	-
Botella <i>Auxis rochei</i> *	1	36	29 - 35	94,0	31	2,6	6,8	-	-
Barrilete <i>Katsuwonus pelamis</i> * <sup>1</sup>	1	22	36 - 49	92,5	37	4,2	17,7	-	-
Chiri <i>Peprilus medius</i> <sup>1</sup>	8	422	17 - 26	20,8	21	1,5	2,1	58,4	88,9
Chiri lomo negro <i>Peprilus snyderi</i>	6	219	17 - 35	28,6	30	3,7	13,9	59,8	-
Espejo <i>Selene peruviana</i>	5	222	23 - 35	28,0	98,17	2,0	4,2	-	-
Pámpano <i>Trachinotus paitensis</i> <sup>1</sup>	5	310	27 - 38	31,4	31	2,0	3,9	78,3	100,0
Pez cinta <i>Trichiurus lepturus</i>	1	23	91 - 105	102,6	98	4,5	19,9	-	-
Sierra <i>Scomberomorus sierra</i> * <sup>1</sup>	6	199	28 - 59	40,4	41	5,0	25,1	87,9	100,0
Total	35	1.583							

\* Especie cuya longitud tomada es a la horquilla.

<sup>1</sup> Especies normadas por su TMC.

El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima de captura (TMC: 47 cm LH barrilete *Katsuwonus pelamis*, 23 cm LT de chiri *Peprilus medius*, 41 cm LT de pámpano *Trachinotus paitensis*, y 60 cm LH de sierra), excedió



significativamente al máximo establecido (por encima del 88 %). Solo en agujilla, el porcentaje de hembras en las capturas habría sido menor al 50 %.

**+ Muestréos biológicos.-** Se ejecutaron 12 muestréos biológicos de cinco especies pelágicas: uno de agujilla *Sphyaena ensis*, tres de chiri, tres de chiri lomo negro, tres de pámpano y dos de sierra.

La proporción sexual favoreció a los machos solo en agujilla (1 M: 0,3 H) y a las hembras en las demás especies evaluadas (Tabla 2). El mayor porcentaje de hembras de agujilla (53,6 %) se encontró en madurez media (estadio IV); de chiri lomo negro (54,1 %), pámpano (68,1 %) y sierra (43,7 %), en madurez inicial (estadio III); y de chiri (63 %), en pre-madurez (estadio II) (Tabla 2).

Tabla 2.- Frecuencia (%) de estadios gonadales y proporción sexual de los recursos pelágicos, evaluados en el IMARPE Tumbes (Segundo trimestre de 2016).

Especie	Sexo	Estadio								Total	Propor. sexual
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
Agujilla	Hembras	-	-	21,4	53,6	25,0	-	-	-	28	1 M: 0,3 H
<i>Sphyaena ensis</i>	Machos	-	1,0	6,9	43,1	47,1	2,0	-	-	102	
Chiri	Hembras	-	63,0	24,7	8,2	4,1	-	-	-	73	1 M: 1,4 H
<i>Peprilus medius</i>	Machos	3,8	23,1	61,5	9,6	1,9	-	-	-	52	
Chiri lomo negro	Hembras	-	4,9	54,1	13,1	14,8	13,1	-	-	61	1 M: 1,5 H
<i>Peprilus snyderi</i>	Machos	-	7,3	58,5	22,0	9,8	2,4	-	-	41	
Pámpano	Hembras	-	6,4	68,1	10,6	2,1	2,1	10,6	-	94	1 M: 3,6 H
<i>Trachinotus paitensis</i>	Machos	-	-	23,1	53,8	15,4	7,7	-	-	26	
Sierra	Hembras	-	11,5	43,7	9,2	14,9	9,2	11,5	-	87	1 M: 7,3 H
<i>Scomberomorus sierra</i>	Machos	-	-	25,0	58,3	16,7	-	-	-	12	

**+ Salidas al mar.-** Se efectuaron cuatro salidas al mar para el estudio de los recursos pelágicos a bordo de embarcaciones artesanales de cortina, capturándose para su desembarque 113 kg de peces (26 kg de chiri, 25 kg de sierra, 21 kg de espejo y 41 kg de otras especies de peces comerciales), descartándose 23 kg de peces (7 kg de pez hojita *Chloroscombrus orqueta*, 6 kg de espejo, 5 kg de machete de hebra, 3 kg de bagre *Bagre* spp. y 2 kg de anchoveta blanca *Anchoa nasus*). Las zonas de pesca estuvieron ubicadas entre 2,3 mn frente a Playa Hermosa (22 m de profundidad) y 0,4 mn frente a Bocapán (11 m de profundidad). En cada lance se efectuaron muestréos biométricos de las especies pelágicas capturadas que presentaron mayor abundancia. Las mayores CPUE de las especies desembarcadas correspondieron a espejo (1,6 kg h<sup>-1</sup>), sierra (1,4 kg h<sup>-1</sup>) y chiri (1,1 kg h<sup>-1</sup>).

## EVALUACIÓN

La información biológica (proporción sexual, madurez gonadal, IGS, factor de condición) y pesquera (desembarque, esfuerzo, CPUE, zonas y artes de pesca) de los principales recursos pelágicos explotados comercialmente, registrada continuamente de manera sostenida en el tiempo permitirá ampliar la información base para contar con los elementos técnicos necesarios para proponer medidas de manejo pesquero que protejan los recursos de la Región e incrementen los ingresos de la población

## PRODUCTOS

- Presentación de "Informe sobre la biología e importancia de algunos recursos hidrobiológicos en el litoral de Tumbes", solicitado mediante OFICIO N° 359-2016-MP-FN-FPEPD-TUMBES/(CASO N° 102-2016) FAQF, del 11/03/2016 (INFORME N° 010-2016-MVM, del 12/04/2016).
- Presentación de Fichas de recolección de datos de mantarrayas en Zorritos durante abril de 2016 (INFORME N° 011-2016-MVM, del 02/05/2016), como apoyo al Área Funcional de Investigaciones en Biodiversidad.
- Participación en el I Curso-Taller "Escalas de madurez gonadal de peces de importancia comercial", realizado en la Sede Central del 09 al 12 de mayo de 2016. Blgo. Vera
- Presentación de Fichas de salidas al mar a bordo de embarcaciones cortineras para el estudio de recursos pelágicos durante mayo de 2016 (INFORME N° 012-2016-MVM, del 16/05/2016, e INFORME N° 015-2016-MVM, del 02/06/2016).
- Presentación del Artículo Científico "Prospección bioecológica de concha negra *Anadara tuberculosa* y concha huequera *Anadara similis* (Arcoïda: Arcidae) en los manglares de Tumbes, primavera 2014" (INFORME N° 013-2016-MVM, del 17/05/2016), preparado por Ing. Solange Alemán, Blgo. Percy Montero, Ing. Elmer Ordinola y Blgo. Manuel Vera, para su publicación en la serie Informe de IMARPE.
- Presentación del Artículo Científico "Prospección biológico-poblacional del cangrejo del manglar *Ucides occidentalis* (Decapoda: Ucidae) en Tumbes, diciembre 2014" (INFORME N° 014-2016-MVM, del 26/05/2016), preparado por Ing. Solange Alemán, Blgo. Percy Montero, Ing. Elmer Ordinola y Blgo. Manuel Vera, para su publicación en la serie Informe de IMARPE.
- Preparación del Informe Anual "Seguimiento de la pesquería pelágica en la Región Tumbes durante el 2015".

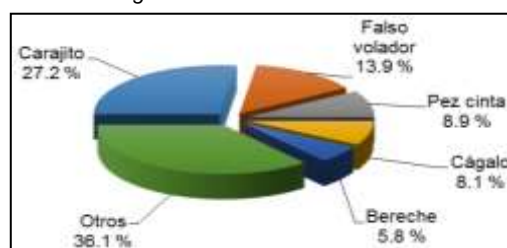
<b>Seguimiento de pesquerías de los principales recursos demersales y costeros</b>	<b>42 %</b>
--	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2º Trim.	Grado de avance al 2º Trim. (%)
Muestreos biométricos de las principales especies demersales y costeras.	Nº de muestreos	264	59	22
Muestreos biológicos de las principales especies demersales y costeras.	Nº de muestreos	110	32	29
Registro de datos pesqueros a bordo de las embarcaciones de la pesca artesanal.	Nº de Salidas	22	8	36
Registro de información de esfuerzo de pesca, especies capturadas, zonas de pesca y artes de pesca utilizados.	Tablas/ Gráficos	4	2	50
Estadios de madurez sexual e IGS de los recursos evaluados.	Tablas/ Gráficos	4	2	50
Variación de la estructura por tallas de los recursos evaluados.	Tablas/ Gráficos	4	2	50
Relación de los recursos evaluados con los parámetros físico-químicos.	Tablas/ Gráficos	4	2	50
Preparación de informes trimestrales y logro semestral de evaluación de objetivos.	Informes Trimestrales	6	3	50

## RESULTADOS

**+ Desembarque.** En este período se desembarcaron 1.012,7 t (preliminar) de recursos demersales, incrementándose ligeramente la descarga en 1,3 %, con relación al trimestre anterior. Se capturaron 83 especies, siendo las más destacables el carajito *Diplectrum conceptione* (275,4 t), el falso volador *Prionotus stephanophrys* (141,2 t), el pez cinta *Trichiurus lepturus* (90,1 t), el cágalo *Paralabrax humeralis* (81,6 t) y el bereche *Larimus spp* (59,2 t), (Figura 2).

Figura 2.- Desembarque (%) de los recursos demersales y costeros, en la jurisdicción del IMARPE –Laboratorio Costero Tumbes, durante el segundo trimestre de 2016.



ESPECIE	Nº DE MUEST	Nº EJEMP. MEDIDOS	LONGITUD TOTAL (cm)				
			RANGO	MEDIA	MODA	Sx	Var
Anguila <i>Ophichthus remiger</i>	5	167	41 - 95	71,4	78	9,6	91,9
Cabrilla <i>Paralabrax callaensis</i>	2	37	28 - 62	40,4	30	11,9	140,6
Cachema <i>Cynoscion analis</i>	6	171	20 - 47	31,4	26,0	6,9	48,1
Cágalo <i>Paralabrax humeralis</i>	8	330	23 - 46	31,0	30,0	2,9	8,3
Carajito <i>Diplectrum conceptione</i>	2	297	13 - 23	16,2	15,0	2,4	5,6
Congrio pintado <i>Genypterus maculatus</i>	2	71	31 - 68	43,8	37,0	9,4	88,2
Falso volador <i>Prionotus stephanophrys</i>	2	302	16 - 29	21,7	21,0	2,0	2,7
Merluza <i>Merluccius gayi peruanus</i>	5	174	23 - 66	43,1	40,0	8,4	69,7
Peje blanco <i>Caulolatilus affinis</i>	4	121	20 - 60	30,1	26,0	9,6	91,8
Pez diablo <i>Scorpaena plumieri mystes</i>	2	107	14 - 31	23,3	26,0	3,8	14,3
Suco <i>Paralonchurus peruanus</i>	4	126	20 - 47	32,5	35,0	5,6	31,0
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>	<b>1.903</b>					

Tabla 3.- Parámetros biométricos de los recursos demersales y costeros, evaluados en el IMARPE Laboratorio Costero Tumbes, durante el segundo trimestre de 2016

Se ejecutaron 42 muestreos biométricos de once especies, midiéndose 1.903 ejemplares. La “cachema” registró el mayor número de muestreos (06) y el “cágalo” el mayor número de ejemplares medidos (330). En la Tabla 3 se resumen los parámetros biométricos de los ejemplares analizados.

Se ejecutaron 19 muestreos biológicos de ocho especies demersales, cuya evolución gonadal se presenta en la Tabla 4. A excepción del “carajito” (especie hermafrodita) y del “cágalo”, “falso volador” y “peje blanco” en que predominaron los machos (1M : 0,9H ; 1M : 0,9H y 1M : 0,8, respectivamente); en las demás especies analizadas predominaron las hembras (Tabla 4). En el caso de la “anguila”, el predominio de las hembras fue más evidente (1M : 4,1 H).

Tabla 4.- Evolución gonadal de los recursos demersales y costeros, evaluados en el IMARPE Laboratorio Costero Tumbes, durante el segundo trimestre de 2016.

Especie	Sexo	Estadios (%)								Total	Propor. Sexual
		0	I	II	III	IV	V	VI	VII		
Anguila <i>Ophichthus remiger</i>	Hembras	21,3	153	78,7	4,26	2,13	0,0	0,0	0,0	122	1M:4,1H
	Machos	45	70	25	10	0,0	0,0	0,0	0,0	30	
Cachema <i>Cynoscion analis</i>	Hembras	0,0	21,3	38,3	8,5	6,4	12,8	12,8	0,0	47	1M:2,4H
	Machos	5,0	60,0	25,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	20	
Cágalo <i>Paralabrax humeralis</i>	Hembras	0,0	8,2	14,4	23,7	19,6	30,9	3,1	0,0	97	1M:0,9H
	Machos	0,9	7,3	16,5	33,9	33,9	6,4	0,9	0,0	109	
Carajito <i>Diplectrum conceptione</i>	Hermaf.	4,9	19,7	20,5	30,3	20,5	4,1	0,0	0,0	122	
Falso volador <i>Prionotus stephanophrys</i>	Hembras	0,0	6,7	15,0	15,0	28,3	33,3	1,7	0,0	60	1M:0,9H
	Machos	1,5	16,7	43,9	33,3	3,0	1,5	0,0	0,0	66	
Merluza <i>Merluccius gayi peruanus</i>	Hembras	2,2	41,3	17,4	15,2	15,2	8,7	0,0	0,0	46	1M:1,3H
	Machos	5,6	2,8	5,6	38,9	26,1	13,9	0,0	0,0	36	
Peje blanco <i>Caulolatilus affinis</i>	Hembras	25,5	8,5	8,5	25,5	21,3	10,6	0,0	0,0	47	1M:0,8H
	Machos	22,4	44,8	19,0	13,8	0,0	0,0	0,0	0,0	58	
Suco <i>Paralonchurus peruanus</i>	Hembras	0,0	2,5	5,0	12,5	25,0	52,5	2,5	0,0	40	1M:1,0H
	Machos	2,6	2,6	23,1	4,5	23,1	7,7	0,0	0,0	39	

### + Prospecciones sinópticas

Durante este trimestre a la fecha, se ejecutaron 04 salidas al mar a bordo de embarcaciones artesanales, para los recursos “demersales” del Programa de Seguimiento y dos prospecciones sinópticas del programa de Seguimiento biológico pesquero de especies objetivo (PpR). En abril no se ejecutaron las correspondientes salidas a la mar (2), por no llegar a tiempo la respectiva provisión económica.

### EVALUACIÓN

El monitoreo de los recursos demersales y costeros permite conocer los niveles de desembarque y los aspectos biológico-pesqueros de las principales especies desembarcadas en los diferentes lugares de descarga de la flota que actúa sobre ellos

### PRODUCTOS

- El 15-04-2016 se alcanzó a la jefatura, vía correo electrónico, la opinión técnica del IMARPE sobre la modificación del impacto ambiental para el proyecto: “Perforación de 06 pozos de Petróleo y Gas en el campo Albacora, Lote Z-1-Facilidades de Producción”, presentado por la Empresa BPZ Exploración & Producción S.R.L. y su correspondiente Resumen Ejecutivo, ambos documentos fueron enviados por el Blgo. Mikelo N. Heredia Díaz DGIA-Consultor Ambiental de la Sede Central.
- El 21-04-2016, por correo electrónico se alcanzó a la Blga. Verónica Blaskovic Huayta, la data digitalizada de los muestreos (biométricos/biológicos) de los principales recursos costeros, correspondiente al periodo 2004 hacia atrás; información solicitada por correo electrónico el 14-04-2016.
- Se digitaron y enviaron por correo electrónico a la Unidad de Investigaciones en Biodiversidad, los reportes de desembarque de los recursos hidrobiológicos que se descargan en las caletas más importantes de la Región Tumbes (P. Pizarro, La Cruz, Grau, Zorritos, Acapulco y Cancas), correspondiente a los meses de abril, mayo y junio del presente año; como apoyo para la determinación de indicadores biológicos del ENSO.
- Registro diario de parámetros meteorológicos (Tº ambiental a la sombra, Tº máxima, Tº mínima, Presión barométrica, Precipitación) y elaboración de sus correspondientes tablas mensuales.

<b>Seguimiento de la pesquerías de Invertebrados marinos</b>	<b>44 %</b>
--	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2º Trim.	Grado de avance al 2º (%)
Muestreos biométricos de las principales invertebrados marinos.	Nº de muestreos	240	65	27
Muestreos biológicos de las principales invertebrados marinos.	Nº de muestreos	121	49	41
Registro de datos pesqueros a bordo de las embarcaciones artesanales.	Nº de embarques	22	8	36
Registro de información de esfuerzo de pesca, especies capturadas, zonas de pesca y artes de pesca utilizadas.	Tablas/ Cartas	4	2	50
Estadios de madurez gonadal e IGS de los recursos evaluados.	Tablas/ Gráficos	4	2	50
Variación de la estructura de tallas de los principales invertebrados estudiados.	Tablas/ Gráficos	4	2	50
Relación de los recursos evaluados con los parámetros físico - químicos.	Tablas/ Gráficos	4	2	50
Informes trimestrales, semestral y anual de evaluación de objetivos.	Informes	6	3	50

### RESULTADOS

#### + Desembarques

Se desembarcaron 41,7 t (preliminar) de recursos invertebrados, cifra 10,5 % mayor a la reportada el trimestre anterior y 17 % mayor al mismo periodo del año pasado. El ligero incremento respecto al trimestre anterior y al mismo periodo del año pasado se debe básicamente al restablecimiento de las condiciones marinas y atmosféricas post efecto del fenómeno El Niño que tuvo su inicio desde el segundo trimestre del 2015. Se registraron diecisiete recursos, siendo los más capturados el langostino (53,4 %), la ostra (28,2 %), el calamar pitillo (15 %) y calamar dedal (1,2 %). Puerto Pizarro predominó en los desembarques con 24 t (Figura 3).

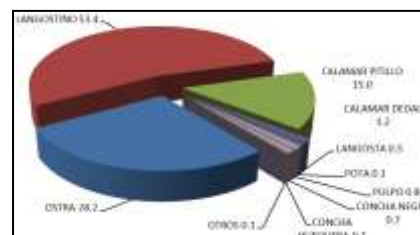


Figura 3.- Desembarque de invertebrados marinos según especie (A) y caleta (B). Segundo trimestre 2016.

Es necesario mencionar también que, las cifras de desembarque de invertebrados no reflejan la real magnitud de las capturas en la Región, ya que desde el 2009 a la fecha no se cuenta con información de la extracción en manglares (concha negra y cangrejo), ni del 100% de la captura de langostino en Puerto Pizarro.

#### + Aspectos biométricos y biológicos

Se efectuaron 35 muestreos biométricos de nueve especies de invertebrados marinos, midiéndose 2.705 ejemplares. La Tabla 5 muestra los datos merísticos de estos recursos.

Tabla 5.- Estructura de tallas (mm) de invertebrados comerciales desembarcados en el área de estudio del IMARPE- Tumbes, segundo trimestre del 2016.

Nombre común	Nombre científico	Tallas (mm)			TME (%)	Nº de Muestras	Total de Ejemplares	Desv. estándar	Var
		Rango	Moda	Media					
Langostino azul <sup>1</sup>	<i>L. stylirostris</i>	30 - 67	37	40.6		9	156	8.2	67.8
Langostino blanco <sup>1</sup>	<i>L. vannamei</i>	27 - 50	38	37.8		9	231	5.0	24.6
Langostino blanco <sup>2</sup>	<i>L. occidentalis</i>	33 - 51	33	42.3		4	6	8.0	63.9
Langostino cafe <sup>2</sup>	<i>californiensis</i>	29 - 53	33	33.8		2	149	3.1	9.7
Langosta <sup>1</sup>	<i>P. gracilis</i>	42 - 82	60	58.9		5	179	7.2	52.1
Cangrejo del manglar <sup>2</sup>	<i>U. occidentalis</i>	47 - 88	73	71.5	91.1	5	270	5.8	34.2 2.265.
Ostra <sup>4</sup>	<i>O. iridescens</i>	7 - 238	117	93.3		5	504	47.6	2
Concha huequera <sup>5</sup>	<i>A. similis</i>	29 - 53	42	41.2	28.2	9	163	5.5	29.9
Concha negra <sup>5</sup>	<i>A. tuberculosa</i>	28 - 59	40	41.0	23.7	9	1.047	4.7	21.8
<b>Total</b>						<b>35</b>	<b>2.705</b>		

1) Longitud cefalotórax, 2) ancho de cefalotórax, 3) longitud carina 4) altura valvar, 5) longitud valvar

Se realizaron 27 muestreos biológicos de nueve especies, seis de crustáceos y tres de moluscos bivalvos, evaluándose un total de 1.882 ejemplares. Se observó una predominancia de hembras inmaduras en todas las especies de langostino y para langosta, correspondiendo un 31,5 % para *L. stylirostris*, 47,3 % de *L. vannamei*, 73,3 % para *F. californiensis* y 96,3 % para *P. gracilis*. Se registró una predominancia de hembras en maduración de *U. occidentalis* con 63,9 %. En *C. iridescens*, predominaron ejemplares maduros con 65,4 %. Se encontró un 36,8 y 39,7 % de hembras de *A. similis* y *A. tuberculosa*, en desarrollo, con un 5,3 y 20,6 % en desove respectivamente (Tabla 6).

#### + Prospecciones sinópticas

Durante el trimestre se van efectuando cuatro prospecciones pesqueras a bordo de embarcaciones cortineras artesanales, para el estudio del recurso langostino. A 0,5 y 1 mn frente a Grau y a 1 mn frente a Zorritos se capturaron 7,9 kg de langostinos, 121 kg de peces comerciales (cachema, chula, china, mojarra, suco, lenguado (*Etropus ectenes*)), descartándose 133 kg de peces e invertebrados sin valor comercial. A los langostinos capturados se les efectuó los muestreos biométricos respectivos.

#### EVALUACION

Con la ejecución de las actividades se busca conocer los niveles de desembarque y los aspectos biológico-pesqueros de las principales especies desembarcadas en los diferentes lugares de descarga de la flota que actúa sobre ellos, para mantener actualizada la información fundamentalmente con fines de manejo pesquero

#### PRODUCTOS

- Elaboración del Anuario Científico Tecnológico correspondiente al año 2015 (Parte Seguimiento de la pesquería de invertebrados marinos y evaluación poblacional de recursos del manglar), a pedido del Coordinador del Laboratorio Costero de Tumbes.
- Presentación del Informe Técnico Anual del 2015.
- Elaboración de informe técnico, Estado actual del recurso concha negra, cangrejo del manglar en la región tumbes 2016, a solicitud de la DIREPRO-Tumbes mediante Oficio N° 344-2016/GOB.REG.TUMBES-DRP-DR.
- Elaboración del informe técnico, Estado actual del recurso concha negra en la región tumbes 2016, a solicitud de la fiscalía de prevención del delito mediante Oficio N° 426-2016-(CASO 127-2016) MP-FN-FPEPD-TUMBES/EW/JARS.

<b>Estadística, CPUE, y áreas de pesca artesanal</b>	<b>44 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avanc el 2° Trim.	Grado de Avance al 2° Trim. (%)
1. Registrar la información diaria de los volúmenes de desembarque, capturas, esfuerzo y áreas de pesca de la pesquería artesanal, así como los precios diarios de los recursos hidrobiológicos. Ingreso de los datos obtenidos en el Sistema IMARSIS	Días de registro	1.800	880	49
2. Elaborar el consolidado y el F-31 de la pesquería	Tabla	12	5	42

artesanal de Puerto Pizarro, La Cruz, Grau, Zorritos, Acapulco y Cancas.				
4. Validación y actualización de la data IMARSIS y envío de la data digitalizada a la Unidad de Estadística y Pesca Artesanal de la Sede Central del IMARPE.	Archivos comprimidos	12	5	42

## RESULTADOS

Se recopilaron las estadísticas de desembarque en seis caletas de la jurisdicción durante los tres meses. La digitación en el programa IMARSIS se encuentra avanzada a la primera quincena de junio. Se mantiene actualizado el envío de la data del sistema IMARSIS, de los formatos de registro y de los formatos F-31 de estadísticas de desembarque a diferentes áreas funcionales y oficinas de la Sede Central.

## PRODUCTOS

- Estadística Pesquera regional.

<b>Prospección biológico-poblacional de recursos del Maglar (concha negra, concha huequera y cangrejo)</b>	<b>00 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance 2° Trim.	Grado de avance al 2° Trim. (%)
Conocer los principales parámetros poblacionales (densidad, población, etc.).	Tablas/ Cartas	2	-	0
Conocer los principales parámetros oceanográficos del hábitat de los recursos evaluados.	Tablas/ Cartas	2	-	0
Determinar los principales parámetros biológicos (Estructura de tallas, madurez gonadal, IGS, Rendimiento, Relación longitud - Peso)	Tablas/ Gráficos	2	-	0
Determinar la fauna asociada a los recursos evaluados.	Tablas/ Fotos	2	-	0
Interacción recurso – ambiente	Tablas/ Gráficos	2	-	0
Elaboración de informes finales	Informe	2	-	0

Reprogramado para el III y IV trimestre

<b>Aspectos reproductivos de especies de importancia comercial en la región Tumbes</b>	<b>34 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance 2° Trim.	Grado de avance al 2° Trim. (%)
Registro de los principales datos biométricos de las muestras y colecta de gónadas.	Nº de gónadas colectadas	1080	437	41
Procesamiento histológico usando el método de infiltración en parafina y cortes por congelamiento.	Nº de muestras procesadas	1080	449	42
Análisis del desarrollo ovocitario y determinación de estadios de madurez.	Nº de láminas leídas	1080	12	1
Preparación de Informes Trimestrales de Evaluación de Objetivos.	Informe	4	2	505

## RESULTADOS

Para el presente año se programó estimar los principales indicadores reproductivos (evolución del índice gonadosomático (IGS), actividad reproductiva (AR), fracción desovante (FD), fecundidad parcial y relativa, grado de bienestar, proporción sexual, talla de primera madurez y escala de madurez gonadal macroscópica con base histológica) de la langosta *Panulirus gracilis* y carajito *Diplectrum conceptione*.

### Registro de los principales datos biométricos de las muestras y colecta de gónadas

Se registraron 562 datos biométricos de carajito y 162 de langosta. Así mismo se colectaron 437 gónadas (229 de carajito, 162 de langosta y 46 de ostra). Previo a la colecta, las gónadas fueron catalogadas macroscópicamente para determinar sus estadios de madurez empleando las escalas de Obando y León (1989) para carajito, Mota-Alves y Sousa (1966) y Chitty (1973) para langosta y, Alemán (2006) y Terres (2010) para ostra (Estas escalas fueron creadas para manejo interno y no han sido publicadas). Posteriormente las gónadas fueron fotografiadas y fijadas en formol bufferado al 10% para su posterior procesamiento y análisis histológico.

### Procesamiento histológico usando el método de infiltración en parafina y cortes por congelamiento

Se procesaron histológicamente 437 gónadas (229 de carajito, 162 de langosta y 46 de ostra) empleando el método de infiltración en parafina. Además se procesaron 12 gónadas de carajito empleando el método de congelamiento en el criostato, totalizando 449 gónadas procesadas.

### Análisis del desarrollo ovocitario y determinación de estadios de madurez

Se analizaron microscópicamente 12 gónadas de carajito las cuales fueron procesadas por el método de congelamiento en el criostato. Esto se realizó con la guía y apoyo del Blgo. Miguel Ángel Perea de la Matta, especialista de Biología Reproductiva de la Sede Central de IMARPE.

### EVALUACIÓN

El conocimiento de los principales aspectos reproductivos de las especies de importancia comercial en Tumbes, como el caso del *Diplectrum conceptione* y *Panulirus gracilis*, será la base para elaborar o retroalimentar los reglamentos de su ordenamiento pesquero y, al mismo tiempo, servirá para suministrar información para el enfoque ecosistémico contemplado en la visión del IMARPE.

### PRODUCTOS

- Protocolo de preparación de colorantes Hematoxilina, eosina contrastante.
- Protocolo de coloración para muestras provenientes de método de infiltración.
- Protocolo de coloración para muestras provenientes de método de congelación.

<b>Variabilidad del ambiente marino-costero en la estación fija Nueva Esperanza - Tumbes</b>	<b>39 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum. 2° Trim.	Grado de Avance al 2° Trimes. (%)
Registro diario de datos oceanográficos y atmosféricos (temperatura del mar, OD, salinidad, presión atmosférica, etc)	Número de muestras recolectadas	1400	685	49
Análisis físicos, químicos y microbiológico de las muestras de agua.	Número de análisis	850	43	5
Procesamiento de datos y elaboración de reportes diarios.	Reportes diarios	240	123	51
Elaboración de reportes mensuales.	Reportes mensuales	6	3	50

### RESULTADOS

La TAD alcanzó su mayor promedio en abril (29,5 °C); lo cual se debió a las bajas coberturas (porcentaje de nubes del firmamento) en dicho mes; sin embargo el rango de variación más amplio se obtuvo en mayo. La TSM también presentó su mayor promedio en abril (28,5 °C; Figura 4); los valores más homogéneos se obtuvieron en junio.

Por otra parte las anomalías de TAD y TSM fueron positivas en el segundo trimestre, como en el primero. La ATAD alcanzó con un valor máximo en abril y mayo (1,2 °C) , mientras que la ATSM en mayo (1,1 °C; Figura 4).

El pH del mar, en el mes de junio, varió de 7,40 a 7,93; alcanzando un promedio de 7,54, valor dentro del rango estipulado en los Estándares Nacionales de Calidad del Agua (ECA).

Tabla 6.- Rango y desviación estándar de la temperatura media diaria del mar (°C) en la estación fija Nueva Esperanza, Tumbes, segundo trimestre 2016.

Mes	Máxima	Mínima	Sx
A	29,7	26,3	0,9
M	29,2	25,9	0,8
J	27,6	26,4	0,3
* Al 17 de junio de 2016			

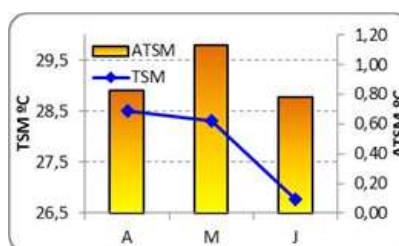


Figura 4.- Promedio y anomalía de la temperatura media diaria del mar (°C) en la estación fija Nueva Esperanza, Tumbes, segundo trimestre 2016.

### PRODUCTOS

- Aportes a los boletines diarios de TSM en el litoral del Perú.
- Reportes mensuales con información oceanográfica (TSM) a la estación meteorológica del SENAMHI en Caleta La Cruz.

<b>Variabilidad oceanográfica frente a Tumbes</b>	<b>29 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance 2° Trim.	Grado de Avance al 2° Trim. (%)
Recolección de muestras de agua, a nivel superficial, medio y fondo de la columna de agua, hasta las 10 mn en el mar de Tumbes.	Número de muestras recolectadas	1.000	250	25
Análisis físico-químico de las muestras.	Número de análisis	1.800	450	25
Informes trimestrales de avance de objetivos, semestral y anual ejecutivo.	Informes	6	2	33

## RESULTADOS

La primera campaña de este estudio se realizó los días 3 y 4 de mayo de 2016, correspondiendo a la estación de otoño.

La transparencia tuvo valores mínimos de 2 y 3 m, a una mn de costa, frente a La Cruz y El Rubio respectivamente. Los valores máximos de transparencia, se obtuvieron entre las 9 y 10 mn de la costa, llegando a 10 y 11 m, frente a La Cruz y El Rubio respectivamente.

Los promedios de temperatura, oxígeno disuelto y sólidos suspendidos totales presentaron mayores valores en superficie, sección media y fondo de la columna de agua frente a La Cruz; en cambio, el pH presentó promedios similares frente a La Cruz y El Rubio en los tres niveles. Además, los promedios de temperatura, pH y oxígeno disuelto descendieron desde la superficie hacia el fondo (Tabla 7).

Las concentraciones medias de fosfatos, nitritos y nitratos presentaron mayores valores en superficie, sección media y fondo de la columna de agua frente a El Rubio; contrariamente, los silicatos presentaron promedios mayores frente a La Cruz en los tres niveles. Además, las concentraciones medias de fosfatos, nitritos y nitratos aumentaron hacia el fondo de la columna de agua.

Las corrientes superficiales frente a La Cruz alcanzaron valores desde 7,5 cm.s<sup>-1</sup> (1 mn) a 47,6 cm.s<sup>-1</sup> (4 mn), mientras que frente a El Rubio fluctuaron de 11,7 cm.s<sup>-1</sup> (1 mn) a 119,2 cm.s<sup>-1</sup> (6 mn). Frente a ambas zonas, las corrientes superficiales presentaron una dirección predominante Sud-oeste (SW).

Tabla 7.- Temperatura, potencial de óxido reducción, oxígeno disuelto y sólidos suspendidos totales en superficie, sección media y fondo, frente a La Cruz (1-11) y El Rubio (12-22), Región Tumbes, mayo (otoño) de 2016.

Est.	T (°C)			pH			OD (mL.L <sup>-1</sup> )			SST (mg.L <sup>-1</sup> )		
	Sup.	Med.	Fon.	Sup.	Med.	Fon.	Sup.	Med.	Fon.	Sup.	Med.	Fon.
11	27,5	21,6	20,4	7,85	7,52	7,52	5,23	3,01	2,50	47,9	26,5	22,4
10	27,5	21,8	20,7	7,93	7,56	7,51	5,21	3,02	2,10	50,0	21,4	27,8
9	27,8	21,8	21,3	7,97	7,61	7,59	5,22	3,08	2,84	35,0	25,8	21,6
8	27,9	21,8	21,0	7,96	7,61	7,58	5,17	3,15	2,38	33,0	28,9	45,9
7	28,3	21,6	21,1	8,03	7,67	7,59	5,15	3,07	2,30	34,3	30,0	32,0
6	28,9	21,9	21,4	8,08	7,70	7,61	5,35	3,78	1,84	21,2	29,3	39,8
5	28,2	22,8	21,9	8,14	7,75	7,68	5,25	3,52	1,96	25,3	25,5	34,4
4	29,0	24,9	24,0	8,11	7,89	7,84	5,32	3,91	3,51	35,4	27,0	37,5
3	28,8	27,2	24,3	8,14	8,06	7,77	5,32	5,06	1,99	-	22,7	56,3
2	29,0	28,2	25,5	8,11	8,09	7,9	5,30	5,36	3,47	39,0	26,8	41,2
1	28,8	28,5	26,1	8,13	8,13	7,97	5,28	5,55	4,26	20,2	23,7	70,8
22	28,2	20,0	16,9	8,03	7,63	7,54	5,09	2,22	1,25	19,2	33,0	25,3
21	28,6	20,0	19,7	8,04	7,69	7,62	5,09	2,34	1,74	16,7	43,9	37,1
20	28,5	20,3	19,5	8,06	7,69	7,67	5,08	2,01	1,37	27,8	24,0	24,2
19	28,3	20,6	20,4	8,06	7,70	7,69	5,01	2,58	2,07	16,1	41,2	36,1
18	28,2	20,8	20,7	8,05	7,78	7,75	4,98	2,64	2,52	18,6	14,3	31,6
17	27,7	21,5	20,8	8,03	7,77	7,72	5,01	2,72	2,36	18,2	29,9	53,5
16	27,7	21,8	20,7	8,03	7,78	7,72	4,99	3,18	2,21	12,0	17,2	129,5
15	27,2	24,8	21,9	8,01	7,89	7,78	4,91	3,65	3,10	25,5	35,0	42,9
14	27,7	26,8	22,0	8,04	7,99	7,76	4,93	4,86	2,46	25,8	20,2	35,4
13	27,4	23,8	22,4	8,04	7,89	7,71	4,65	4,02	1,17	17,5	29,6	39,2
12	27,7	25,5	22,3	8,07	7,91	7,73	4,95	4,21	1,20	30,9	28,9	39,8

<b>Acondicionamiento de juveniles de mero (<i>Epinephelus spp</i> y <i>Mycteroperca xenarcha</i>) en medio controlado y aplicación de técnicas para la inducción al desove en ostra (<i>Crassostrea iridiscens</i>), en Tumbes (PpR DGIA)</b>	<b>29 %</b>
---	-------------

Logros principales en el PpR de Acuicultura

<b>Investigaciones en Patobiología y Sanidad Acuicola (RDR)</b>	<b>36 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta anual	Avance acum. 2° Trim.	Grado de Avance al 2° Trim. (%)
Recolección de muestras en canales de marea de la Región Tumbes.	Nº de muestreos	24	8	33
Recolección de ejemplares de peneidos para detección de agentes etiológicos	Nº de ejemplares	1.800	671	37
Número de muestras recepcionadas para certificación de post-larvas de importación.	Nº de muestras	500	210	42
Informes trimestrales, semestral y anual de evaluación de objetivos.	Informes	6	2	33

## RESULTADOS

**Monitoreo epidemiológico de los principales agentes etiológicos que afectan a los langostinos de canales de marea.**- Se colectaron 671 peneidos, se han realizado las extracciones de ADN y ARN los que están conservadas a -20 para su posterior análisis por PCR.

**Detección de patógenos en post larvas de importación.**- Se recepcionaron 210 muestras de post larvas de *L. vannamei* de importación, realizando la PCR para detección de WSV e YHV con resultados negativos, el ADN y ARN de las muestras se almacenaron para su posterior análisis.

## EVALUACIÓN

El análisis de las post larvas de *L. vannamei* es de interés internacional y nacional para la regulación y verificación del estado sanitario de los organismos de cultivo de importación con este estudio se mantiene información relevante del estado sanitario de las post larvas que ingresan a nuestro país y de esta manera se mantiene una vigilancia continua para prevenir el ingreso de patógenos exóticos o emergentes a nuestro territorio.

## PRODUCTOS

- Elaboración y revisión de 02 protocolo para la detección del WSV y del YHV

<b>Investigaciones en Genética y Biotecnología de recursos acuáticos</b>	<b>17 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance 2° Trim.	Grado de Avance al 2° Trim. (%)
Recolección de muestras en la región Tumbes (continental, marino y manglar).	Nº de muestreos	9	3	33
Extracción de ADN, amplificación por PCR.	Nº de ejemplares	300	-	0
Secuenciamiento y análisis de secuencias.	Nº de muestreos	9	-	0
Someter las secuencias a bases públicas.	Nº de ejemplares	300	-	0
Catalogar y etiquetar los especímenes de la colección.	Informes	6	-	0
Realizar una base de datos interna con registros de colecta.	Informes	6	1	17
Informes trimestrales, semestral y anual de evaluación de objetivos.	Informes	6	2	33

## RESULTADOS

Se consiguió colectar 63 especies de peces entre marinos, de manglar y continental, la identificación taxonómica fue realizada usando claves de identificación; fotografías, rótulos y retirada de tejidos fueron realizadas para cada individuo.

## EVALUACIÓN DE IMPACTO

Se ha cumplido casi en su totalidad el primer hito del Plan operativo del proyecto (POP), faltando apenas el termociclador para llegar al 100%. El impacto de nuestros resultados es favorable, considerando el retraso inicial, y está conforme a lo programado.

<b>Investigaciones en manejo integrado de la zona marino costera</b>	<b>38 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2° Trim.	Grado de Avance al 2° Trim. (%)
Diseño y elaboración de las nasas para captura experimental de ejemplares de <i>Panulirus gracilis</i> .	Nasas de langosta	8	8	100



Prueba de las nasas de langosta.	Número de pruebas	30	-	0
Recopilación y Análisis de datos.	Formulario/ Tablas/gráficos	30	-	0
Informes trimestrales, semestral y anual de evaluación de objetivos.	Informes	6	3	50

## RESULTADOS

Las pruebas de las nasas incluyeron tanto experimentos en condiciones controladas de laboratorio como en mar abierto. Se realizaron varios ensayos con diferentes diseños de entrada. Las nasas con diferentes entradas fueron probadas usando ejemplares vivos de langosta *Panulirus gracilis* en tanques rectangulares de 1,6 m<sup>3</sup>, empleando como carnada langostino fresco. Las nasas fueron sumergidas por un periodo mínimo de 20 horas, después de transcurrido ese tiempo, las nasas fueron evaluadas para determinar la presencia o no de langostas dentro de la nasa y/o la presencia o no de la carnada. Si la nasa aparecía vacía y sin carnada, el diseño de esa entrada era descartado, pero si la nasa contenía las langostas dentro con o sin carnada, entonces se dejaban a las langostas dentro de la nasa, pero con carnada fuera de la nasa por un periodo máximo de 96 horas. De todos los diseños de entrada probados el más eficiente fue el que se muestra en la figura 5. El diseño de entrada de nasa seleccionado fue elaborado en las 8 nasas confeccionadas anteriormente. Por otro lado, se elaboraron las fichas/formularios, las cuales fueron diseñadas tomando en cuenta que los datos serán tomados por los mismos pescadores de langosta. La caleta Acapulco y Bonanza fueron las zonas escogidas en donde se probaran las nasas en mar abierto. Para ello se gestionaron coordinaciones para realizar una charla introductoria sobre el proyecto y de participación por parte de los langosteros. En total se trabajara con 7 langosteros (cinco de caleta Acapulco y dos de Bonanza). Finalmente se procedió a entregar los materiales para el proyecto a los langosteros (nasa, tablero con fichas, balde con formol bufferado). Actualmente, vienen desarrollando la fase en donde las nasas son probadas en mar abierto.



Figura 5.- Pruebas en condiciones controladas de laboratorio: langosta viva capturada en la nasa empleando el diseño final.

## EVALUACIÓN

Este estudio busca proponer a la nasa de langosta como un arte selectivo y menos invasivo en el ecosistema para la captura de la langosta verde *Panulirus gracilis*. Al no existir un ordenamiento sobre esta pesquería, los resultados de este estudio, podrían ayudar a proponer recomendaciones para el manejo sostenible de este recurso.

## PRODUCTOS

- 08 nasas de pesca para la captura experimental de la langosta espinosa *Panulirus gracilis* en la región Tumbes.
- Informe de avances de metas

## 08. SEDE PAITA

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Paita	08	44 %

Seguimiento a la Pesquería Pélagica	46 %
-------------------------------------	------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum. 2º trim	Grado de Avance 2º Trim.
Determinar la estructura por tamaños de los principales recursos pelágicos	Tabla	12	6	45
Registro de captura y esfuerzo de los principales recursos pelágicos.	Tabla	12	6	45
Determinar las principales áreas de pesca de los principales recursos pelágicos	Tabla	12	6	45
Establecer las características del ciclo reproductivo de los principales recursos pelágicos.	Tabla	12	6	45
Informes de resultados trimestrales, anual generales del laboratorio	informe	6	3	50

### RESULTADOS:

#### + Determinación de la estadística de desembarques y esfuerzo de pesca de las embarcaciones cerqueras.

En el segundo trimestre-2016, se ha registrado un desembarque total de 16 265 t de especies pelágicas, registrándose en Paita el 48,9% del desembarque total y en Parachique - Bayovar el 51,1%.

La especie de mayor volumen desembarcada fue Samasa (33,9%), continuándole caballa (30,9%), barrilete (13,5%), bonito (11,2%) y otras especies registraron un 10,5% del volumen de captura.

Tabla1. Desembarque (t) de especies pelágicas en la jurisdicción de Paita. II trimestre 2016

ESPECIE	Captura (t)	%
Anchoveta	9	0.1
Samasa	5511	33.9
Caballa	5021	30.9
Bonito	1828	11.2
Jurel	257	1.6
Atun Aleta Amarilla	1401	8.6
Barrilete	2200	13.5
Melva	8	0.1
Perico	2	0.0
Raya manta	2	0.0
Tiburón azul	9	0.1
Tiburón Cruceta	8	0.1
Tiburón diamante	0	0.0
Tiburón pardo	1	0.0
Tiburón zorro	7	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>16265</b>	<b>100.00</b>

Se han determinado 15 especies en los desembarques de recursos pelágicos, entre ellos 04 especies oceánicas transzonales como el atún aleta amarilla y barrilete. Las composiciones de las capturas estuvieron conformadas de la siguiente manera:

Con respecto al esfuerzo de la flota cerquera, durante este trimestre trabajó la flota artesanal de cerco, orientadas a la anchoveta y samasa, también otras embarcaciones artesanales dedicadas al consumo fresco desembarcaron bonito y caballa; la flota artesanal de altura con espinel orientadas a la pesca de perico y la flota industrial atunera con especies como el atún aleta amarilla y barrilete.

#### + Determinación de los parámetros biológicos de las principales especies pelágicas:

En el segundo trimestre del 2016, se realizaron un total de 25 muestreos biométricos de anchoveta, 16 de caballa y 12 de bonito. A continuación, se detallan las condiciones biométricas de las principales especies pelágicas desembarcadas en la jurisdicción de Paita.

Especie	Rango tallas (cm)	Moda (cm)
Anchoveta	13,0 – 16,5	15,0
Samasa	8,0 – 15,5	11,0 y 13,0
Caballa	15 – 39	26 y 29
Bonito	38 – 56	45
Jurel	41 – 63	57

+ Realización de muestreos biológicos: Anchoveta (02 muestreo con 94 individuos), Samasa (05- 289), Caballa (04 – 349), Bonito (03 – 71)

#### + Áreas de pesca:

Anchoveta y samasa: La flota artesanal de madera (cerco) trabajó entre los grados (04°50 LN) Portachuelos a Sechura (05°30 LS.

Caballa: Esta especie capturada por la flota artesanal de cerco, fue localizada en las siguientes zonas de pesca: Colán, Paita, La foca, Gobernador, Playa San Pedro, Fte a las Delicias y Fte a Chulliachi, en profundidades de 20 bz a 45 bz.

#### + Investigación de la Biología Reproductiva.

Se colectaron 29 gónadas de anchoveta las que fueron remitidas a la Sede Central al Laboratorio de Biología reproductiva para su respectivo análisis.

#### Estudio de Alimentación.

Se colectaron estómagos de las siguientes especies, las cuales se remitieron a la Sede Central para su análisis en el Laboratorio de Ecología trófica: Anchoveta (15 estómagos), Samasa (33), Caballa (25), Bonito (18).

#### Estudio de Edad y crecimiento.

Asimismo, se colectaron 39 pares de otolitos de anchoveta, 179 de caballa y 37 espinas de bonito, que se enviaron a la Sede Central para su análisis en el Laboratorio de Edad y crecimiento.

#### EVALUACIÓN

Los desembarques de anchoveta se efectuaron en enero y fue capturada por la flota industrial de madera; la samasa fue capturada por la flota artesanal de Paita y flota industrial de madera de Parachique.

#### PRODUCTOS

- Se remitió el reporte diario de la pesquería de anchoveta, caballa, y otros a la Sede Central IMARPE.
- Se reportó diariamente tablas de longitud, captura por área Isoparalitoral de las especies de anchoveta, caballa y barrilete a la Sede Central.

<b>Investigación de Recursos demersales y Litorales</b>	<b>48 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum. 2º trim	Grado de Avance 2º Trim.
Determinar las principales áreas de pesca de los principales recursos demersales.	Cartas de pesca	4	2	50
Determinar los niveles de captura y esfuerzo de los principales recursos demersales.	Tabla	12	6	46
Determinar la estructura por tamaños de los principales recursos demersales.	Tabla	12	6	46
Establecer las características del ciclo reproductivo y las áreas y épocas de desoves de éstas especies.	Tabla	12	6	46
Procesamiento y análisis de lances de pesca de la pesquería de merluza y fauna acompañante (zonas de pesca, composición por especie y estructura por tallas).	Tabla	4	2	50
Procesamiento y análisis de datos de muestreos biométricos, especies: merluza, anguila.	Tabla	12	6	50
Elaboración de información básica de la pesquería del recurso merluza.	Reporte diario	324	156	48

#### RESULTADOS

##### + Áreas de pesca de los principales recursos demersales provenientes de la flota artesanal.

Las principales zonas de pesca para cachema, cabrilla y lisa estuvieron localizadas en las bahías de Talara, Paita y Sechura, para el suco las principales zonas se localizaron en la bahía de Paita y Sechura y zonas aledañas a la Isla Lobos de Tierra

##### + Captura y esfuerzo - flota artesanal.

Durante el II trimestre se registró un desembarque preliminar de 1 457.6 t, Los desembarques fueron sustentados por 49 especies, siendo las más predominantes "chiri" *Peprilus medius* con 517.8 t (35,5%), "merluza" *Merluccius gayi peruanus* con 465.8 t (32,0%), "cachema" *Cynoscion analis* con 169.8 t (11,7%) y "cabrilla" *Paralabrax humeralis* con 82.9 t (5,7%). Así mismo las principales caletas y/o puertos de desembarque, fueron El Ñuro, Los Órganos y Puerto, Rico con 47,4%, 28,7% y 12,9% respectivamente. (Tabla 2).

Las especies sometidas a mayor esfuerzo pesquero fueron: "merluza" con 2 213 viajes, "cabrilla" con 1 763 viajes y "doncella" o "princesa" con 733 viajes, la CPUE expresado como t/nº viaje registro valores máximos de 5.7 t/nº viajes para el "espejo" y un mínimo de 0.01 t/nº viajes para el "peje blanco" y la "perela".

Así mismo en la captura de las especies demersales costeras se registró el empleo de 9 artes de pesca, siendo los de mayor importancia o captura, cerco o boliche que represento el 56,0% (816 t), espinel con 21,5% (313.6 t) y cortina/agallera con 16,9% (247 t).

Tabla 2. Desembarque total de especies demersales en (kg) y (t) por especie y puerto/caleta durante el II trimestre del 2016. En la región Piura.

Nombre comun	El Niño	Islilla	Las Delicias	Los Organos	Paita	Parachique	Pto. Rico	Talara	Yacila	Total (kg)	Total (t)	%
Chiri, palometa, cometrapiro, pampano	362000			141510			14290			517800	517.8	35.5
Merluza, pescadilla	282349			153513				29969		465831	465.8	32.0
Cachema, ayanque		573	16345	1825		10150	140900	36		169829	169.8	11.7
Chiri, Palometa	38000			42608		2300				82908	82.9	5.7
Cabrilla, cagálo, bagalo, cabrilla comun	558	25853		31870		58	5683	5494	779	70295	70.3	4.8
Tiburón martillo, cruceta			2510	1661			151	21579		25901	25.9	1.8
Lisa, lisa común, comebarro	4000		1578	3028		10000	4780		1220	24606	24.6	1.7
Coco, suco, roncadador							14260		130	14390	14.4	1.0
Espejo, pampanito, jorobadito				11480						11480	11.5	0.8
Doncella, princesa	233			9284			468			9985	10.0	0.7
Tiburón zorro, peje zorro				1217					8311	9528	9.5	0.7
Carapachudo, doncellita				9169						9169	9.2	0.6
Tiburón azul, chiri, tiburón, tintorera					6000				1844	7844	7.8	0.5
Manta, manta raya			1280	1300					4052	6632	6.6	0.5
Peje blanco, cabezón	103	4		2143		30	560	3494		6334	6.3	0.4
Bereche	3400			2627						6027	6.0	0.4
Cabrilla perela, cabrilla fina				5			90	3305		3400	3.4	0.2
Raya aguila, raya							2750			2750	2.8	0.2
Tollo común, tolo mamita			800				970			1770	1.8	0.1
Trambollo, tomollo, chalapo ojos							1608			1608	1.6	0.1
Raya bruja				1598						1598	1.6	0.1
Congrio manchado, congrio pintado		1000		20				22		1042	1.0	0.1
Mero murique, murique				473			435	62	12	982	1.0	0.1
Falso volador, vocador				879						879	0.9	0.1
Otros	0	10	178	2002	0	310	1740	306	450	4996	5.0	0.3
Total (kg)	690643	27440	22691	418212	6000	22848	188066	43307	38377	1457584	1457.6	
Total (t)	690.6	27.4	22.7	418.2	6.0	22.8	188.1	43.3	38.4	1457.6		
%	47.4	1.9	1.6	28.7	0.4	1.6	12.9	3.0	2.6			

#### + Estructura por tamaños de los principales recursos demersales.

La estructura por tallas de los principales recursos de demersales costeros como; "cachema" *Cynoscion analis*: variaron en un rango entre 17 cm y 32 cm de longitud total (Lt), con media en 22.8 cm, moda entre 20-21 cm y un 89% de ejemplares menores a la talla mínima de extracción (TME). "cabrilla" *Paralabrax humeralis*: sus tallas estuvieron comprendidas entre 19-45 cm (Lt), con media en 26.8, moda entre 24-25 cm y 60% de ejemplares menores a la TME; "lisa" *Mugil cephalus* sus tallas oscilaron entre 19 cm-45 cm, media en 29.4 cm y 100% de ejemplares menores a la TME, "suco" *Paralonchurus peruanus* tallas entre 19 cm-45 cm, moda entre 24-25 cm y 100% de ejemplares pequeños.

#### + Características Reproductivas.

La mayor actividad reproductiva fue registrada para cabrilla y cachema, especies cuyos porcentajes de hembras desovantes (estadio IV) fueron de 34.4% y 47,8% respectivamente, para el suco predominaron las hembras en maduración (estadio III) con 82,1% y 17,9% de desovantes (Tabla 3).

	cabrilla	cachema	suco
Inmaduro	0.0%	0.8%	0.0%
Reposo	5.5%	1.6%	0.0%
Maduración	60.2%	49.8%	82.1%
Desovantes	34.4%	47.8%	17.9%
Recuperación			

Tabla 3. Condición gonadal de las principales especies demersales: "cabrilla", "cachema" y "suco" en la región Piura durante el II trimestre de 2016.

#### + Pesquería del Recurso Anguila común *Ophichthus remiger*

Desembarque y esfuerzo pesquero. En la extracción de la anguila *Ophichthus remiger*, durante el segundo trimestre participaron 25 embarcaciones anguileras, realizando 864 viajes y se registrándose un desembarque total de 1, 166,803 t (Tabla 4).

Tabla 4. Desembarques de *Ophichthus remiger* en la Región Piura.

	Abril	Mayo	Junio	Desembarque (t)
Paita	207,312	147,392	25,856	380,560
Sechura	153,944	182,308	65,195	401,447
Talara	190,555	194,241	*	384,796
Total				1,166,803
*sin información				

Figura 1. Distribución de las zonas de pesca de anguila *O. remiger* en la región Piura durante el II trimestre de 2016.



#### Estructura por Tallas de la anguila "Ophichthus remiger"

Las tallas estuvieron distribuidas entre 19 – 84 cm, con una moda entre 51-52 cm, media en 42.7 cm y un 22 % de ejemplares menores a la TME (42 cm)

#### Características del Ciclo Reproductivo recurso anguila.

En el presente trimestre se observó, para el caso de anguila solo se registró ejemplares virginales, madurantes y madurantes avanzados en la región Piura.

#### Zonas de pesca del recurso anguila.

La distribución de las zonas de pesca del recurso anguila se registró desde 4,5° LSr (frente a Punta Sal) hasta 6,3° LS (Frente a punta la Negra), con mayores concentraciones en zonas ubicadas frente a Paita y Yacila (Figura 1).

#### + Pesquería de la Merluza Peruana *Merluccius gayi peruanus*

##### Capturas y fauna acompañante:

El desembarque total de merluza durante el segundo trimestre del año 2016 es de 6936,5 t.

La captura total de la flota de arrastre industrial, registrada al primer trimestre del 2016 (información preliminar) fue de 7754 t, de las cuales, merluza (*Merluccius gayi peruanus*) representó el 89,5% del total, el restante lo constituyeron las especies: falso volador *Prionotus stephanophrys* (6,1%), jaiva Paco *Platymera gaudichaudii* (0,6%), bocón *Lophiodes caulinaris* (0,4%), bulldog *Kathetostoma averruncus* (0,4%), jaiva colorada *Cancer porteri* (0,2%). El ítem otros que agrupa a varias especies con capturas mínimas significó el 3,0% del total registrado (Figura 2)

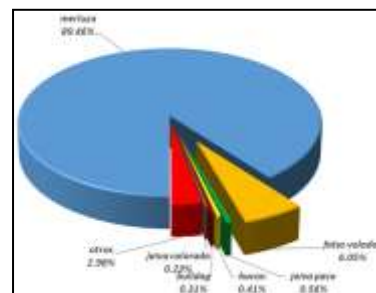


Figura 2. Composición por especies de las capturas de la flota de arrastre industrial, segundo trimestre 2016.

#### Elaboración de información básica de la pesquería del recurso merluza.

Durante el segundo trimestre del 2016, se han remitido 78 reportes de datos en formato digital, consistente en información de la pesquería industrial a la Sede Central (Área funcional de Investigaciones de Peces Demersales y Litorales), y se ha realizado el escaneo y envío de formatos F-1, F-2 y F-3 de las salidas a bordo de la flota arrastrera industrial al Ministerio de la Producción.

**Zonas de pesca del recurso merluza:** Los principales caladeros de esta pesquería se ubicaron frente a Tumbes, y Paita entre los 3°25'0"S y los 6°00'S que son las zonas tradicionales de pesca de la flota industrial de arrastre de fondo (EAC y EAME), a profundidades mayores a 100 bz

#### Coordinación y Programación de salidas a bordo de la flota arrastrera.

Se han efectuado 503 viajes a bordo de la flota arrastrera industrial, donde participaron los observadores a bordo, quienes recopilaron información biológica y pesquera del recurso merluza

#### PRODUCTOS

Se elaboraron tablas quincenales, mensuales de los desembarques de las especies demersales, así como cartas de las zonas de captura y tablas de CPUE, los que fueron enviados a la Sede Central.

<b>Seguimiento de la Pesquería de Invertebrados Marinos</b>	<b>40 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2º Trim.	Grado de Avance Al 2º Trim (%)
Determinar las principales áreas de pesca de los principales Invertebrados Marinos.	Reporte mensual	12	5	42
Registro de desembarque y esfuerzo de los principales Invertebrados marinos	Tabla	12	5	42
Determinar la estructura por tamaños de los principales invertebrados marinos	Tabla	12	5	42
Establecer las características del ciclo reproductivo y las áreas y épocas de desove de las principales especies.	Tabla	12	4	33
Determinar las principales áreas de pesca de los principales Invertebrados marinos	Carta de pesca	12	5	42
Análisis de los datos biométricos y biológicos de los invertebrados marinos: pota, concha de abanico y caracol negro	Tabla	12	5	42
Análisis de información estadística de desembarque y esfuerzo de las especies de invertebrados marinos de las caletas de Mataballo, Puerto Rico, Parachique, Las Delicias y Puerto Nuevo-Paita.	tabla	12	5	42
Muestreos biológicos / biométricos de invertebrados provenientes de la flota artesanal de la bahía de Sechura y Paita	Reportes	12	4	33

#### RESULTADOS

##### + Desembarque y esfuerzo pesquero.

Durante el II trimestre se registró preliminarmente un desembarque total de 1 661.5 t, registrándose una disminución del 92,0 % en relación al I trimestre del 2016 y del 98,0% en comparación al II trimestre de 2015. Los desembarques durante este trimestre fueron sustentados por 15 especies (3 Cephalopodos, 4 Bivalvos, 6 Gasterópodos y 2 Crustáceos) la especie predominante fue *Dosidicus gigas* "pota" con 1 295.7 t (78,0%) observándose una disminución del 97,2 % en comparación con el II trimestre de 2015, seguido del recurso "caracol gringo" *Bursa ventricosa* con 209.3 t

(12,8%). así mismo las principales caletas y/o puertos de desembarque, fueron Paita con 1 242.3 t (74,8%), seguida de Parachique con 204.0 t (12,3%) y Puerto Rico con 114.8 t (6,9%) del total de desembarques (Tabla 5).

Las especies sometidas a mayor esfuerzo pesquero fueron: caracol gringo con 497 viajes, pulpo con 336 viajes y caracol negro con 156 viajes, la CPUE expresado como t/n° viaje registro valores máximos de 10,1 t/n° viajes para pota, 0.6 t/n° viajes para almeja y 0. t/n° navaja.

Tabla 5. Desembarque total de invertebrados marinos en (kg) y (t) por especie y puerto/caleta durante el II trimestre del 2016. En la región Piura.

N. Comun	Las Delicias	Parachique	Pto. Rico	Talara	Yacila	Isllilla	Talara	Parachique	Pto. Rico	Paita	Total (kg)	Total (t)	%
pota		5294		4567	48589				3500	1233554	1295504	1295.5	78.0
caracol gringo		112573	4260					82957	9515		209305	209.3	12.6
concha de abanico		48261						17503			65764	65.8	4.0
navaja		22654						3539			26193	26.2	1.6
pulpo		3725	4784		17			4977	8890	293	22686	22.7	1.4
langostino café	2312	524	1960	909	2095		2000		830	7980	18610	18.6	1.1
caracol negro		5380	1734					3721	3749	91	14675	14.7	0.9
caracol bola		2212						286			2498	2.5	0.2
caracol babosa		540						1687			2227	2.2	0.1
almeja		1700									1700	1.7	0.1
caracol piña		339	80		320			102	27	210	1078	1.1	0.1
concha pala		741						23			764	0.8	0.0
calamar						10				214	224	0.2	0.0
langosta			155						10	1	166	0.2	0.0
caracol polludo		77									77	0.1	0.0
<b>Total</b>	<b>2312</b>	<b>204020</b>	<b>12973</b>	<b>5476</b>	<b>51021</b>	<b>10</b>	<b>2000</b>	<b>114795</b>	<b>26521</b>	<b>1242343</b>	<b>1661471</b>	<b>1661.5</b>	
<b>%</b>	<b>0.1</b>	<b>12.3</b>	<b>0.8</b>	<b>0.3</b>	<b>3.1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>	<b>6.9</b>	<b>1.6</b>	<b>74.8</b>			

#### + Estructura por Tallas de los Principales Recurso de Invertebrados.

La estructura por tallas de los principales recursos de invertebrados marinos como; pota *Dosidicus gigas*: variaron en un rango entre 53 cm y 120 cm de longitud de manto (LDM), con media en 84.3 cm, se evidencio una moda en 85 cm (figura 2). Langostino café *Farfantepenaeus californiensis*: sus tallas estuvieron comprendidas en un rango entre 15-37 mm de longitud cefalotoracica, con media en 27.6 y moda en 29 mm. Concha de abanico: registro tallas que variaron entre 56 mm y 110mm de altura valvar, con media en 77,6 cm y moda en 76 cm. Caracol negro: con tallas entre 46mm y 90mm, media en 69.3mm y moda en 70mm.

#### + Características del Ciclo Reproductivo.

La mayor actividad reproductiva fue registrada para concha de abanico con un 33% de ejemplares en desove (III), seguido de un 46% en maduración (II); en caracol negro solo el 3,2% se encontró en postura (IV) observándose un predominio de ejemplares en máxima madurez (III) con 63,1%. En langostino café se registró el 100% de los ejemplares analizados en estadio I o inmaduros.

#### + Principales Áreas de Pesca.

**Concha de abanico.** En el presente trimestre las zonas de extracción de concha de abanico estuvieron localizadas en su totalidad en la bahía de Sechura. El 89,0% de los desembarques de esta especie fue obtenida a través de información registrada en Parachique (DPA y TPZ), así mismo se contó con información procedente del DPM-Juan Pablo (muelle Mundaca) cuyas descargas representaron el 11% del total de concha de abanico desembarcado en la bahía de Sechura. Se registraron 12 zonas de extracción, siendo las principales zonas de extracción estuvieron ubicadas frente a Parachique y Barrancos entre los 04bz y 08bz de profundidad.

**Caracol negro.** Se extrajeron 16,5 t, registrándose 27 zonas de extracción para esta especie las cuales estuvieron ubicadas en la bahía de Sechura (100%), siendo la más representativa la ubica frente a Pto. Rico (muelle PETROPERU) entre 07-10 bz de profundidad.

**Pulpo.** Se registró un total 28,3 t de pulpo; en el presente trimestre se registraron zonas de extracción ubicadas tanto en la bahía de Sechura, Paita, Máncora e la Isla Lobos de Tierra, esta última represento el 14,3 % del total de captura. Un 82,1% fue extraído de zonas ubicadas en la bahía de Sechura (31 zonas) en profundidades que oscilaron entre las 05 bz y 08 bz de profundidad a sí mismo Paita registro un 3,2% del total extraído para el presente trimestre.

**Pota.** Se distribuyó desde zonas ubicas frente al norte de Paita (-4.5°S) hasta zonas ubicadas en frente a Pta. Lomas (-15.00°S), Las faenas de pesca en este trimestre en promedio duraron 10 - 15 días, esto principalmente debido a la dispersión del recurso desde mediados de marzo, llegando a registrar zonas cercanas a los -15.5°S. El precio por kg de pota el cual estuvo entre 1.20-1.80 S/./kg.

#### PRODUCTO

Se elaboraron tablas quincenales, mensuales de los desembarques de los invertebrados marinos, así como cartas de las zonas de captura y tablas de CPUE de los principales recursos de invertebrados marinos los que fueron enviados a la Sede Central (Área Funcional de Invertebrados Marinos y Macroalgas).

<b>Aspectos biológicos, áreas de pesca y fauna acompañante del Atún de Aleta Amarilla entre Paíta y el Banco de Máncora</b>	<b>50 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2ºTrim.	Grado de Avance al 2º Trim (%)
Salidas en embarcaciones artesanales.	Acción	4	2	50
Muestreos biométricos a bordo	Muestreo	4	2	50
Identificación de áreas de pesca	Cartas	4	2	50
Determinación de esfuerzo y CPUE.	Tablas	4	2	50
Registro de información oceanográfica	Tablas	4	2	50
Registro de fauna asociada al recurso	Tablas	4	2	50

## RESULTADOS

Con respecto al Proyecto del atún aleta amarilla en Máncora, durante el segundo trimestre se han efectuado 2 salidas al mar, estas se realizaron a bordo de embarcaciones de 8 a 10 t de capacidad de bodega.

La fauna asociada estuvo compuesta por 8 especies entre peces, rayas, tiburones, y 2 especies de tortugas.

La captura total fue 1 870 k, de los cuales el 44,9% de las capturas, corresponden al recurso Atún Aleta Amarilla (Figura 3).

La zona de pesca estuvo comprendida entre Cabo Blanco a Punta Sal a una distancia de 10 a 20 mn de la costa.

Las tallas de atún aleta amarilla fluctuaron de 57 a 86 cm de longitud a la horquilla con modas en 75 y 78 cm, el Tiburón cruceta entre 59 a 127 cm e longitud total y moda en 90 y 101 cm.

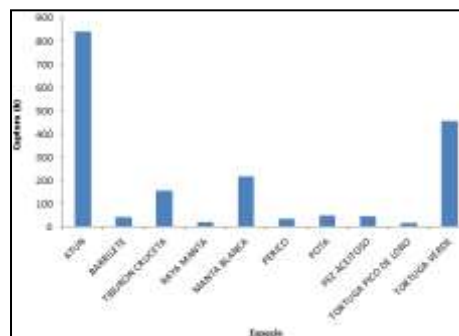


Figura 3. Desembarque (k) de atún en Máncora. II trimestre 2016.

## PRODUCTOS

Se elabora un informe anual, el mismo que será remitido a la Sede Central

<b>Prospección poblacional del recurso concha de abanico en la bahía de Sechura</b>	<b>40 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2ºTrim.	Grado de Avance al 2º Trime (%)
Evaluación de bancos naturales de concha de abanico en Sechura	Acciones	2	1	50
Muestreos biométricos y biológico-pesqueros	Tablas	2	1	50
Identificación de fauna acompañante	Fichas	2	1	50
Registro de datos oceanográficos	Tablas	2	1	50
Estimación de población y biomasa del recurso	Tablas	1	-	0

## RESULTADOS

Entre el 18 y el 23 de abril del presente, se realizó el primer monitoreo biológico poblacional de concha de abanico, colectando muestras de un total de 60 estaciones biológicas.

La distribución de concha de abanico, se encontró en dos zonas, entre Constante y los Barrancos y Vichayo y Playa Blanca. La talla fluctuó entre 4 y 93 mm de altura valvar, con media de 48,3 mm, con un 36,8% de individuos juveniles ( $\leq 25$  mm) y 42,1% de ejemplares de talla comercial ( $\geq 65$  mm).

Las informaciones correspondientes a nutrientes, a la fecha se encuentran en proceso de análisis debido a que fue remitido al laboratorio de IMARPE Tumbes.

La composición especiológica de la fauna asociada al recurso concha de abanico, estuvo compuesta por aproximadamente 38 especies identificadas, agrupadas taxonómicamente en 7 phylum, 10 clases, 15 ordenes y 34 familias; siendo el taxón predominante el de los moluscos (18 especies) y continuándole los arthropodos (13 especies)

Los volúmenes de plancton a nivel superficial, estuvieron asociados a un rango de TSM de 19,8 a 22,9°C, cuyos valores oscilaron entre 0,71 (Frente a Muelle Mundaca) a 3,64 mL/m<sup>3</sup> (Frente a Parachique) y un promedio general de 1,93 mL/m<sup>3</sup>. El 73% de las estaciones presentaron volúmenes mayores a un 1 mL/m<sup>3</sup>, con la dominancia principalmente de fitoplancton. El fitoplancton predominó en el 73% de las estaciones muestreadas en la bahía de Sechura, mientras que

el zooplancton estuvo presente en sólo el 27% de las estaciones, donde destacaron los copépodos y larvas nauplio, principalmente.

Se determinó un total de 92 especies del fitoplancton de los cuales 63 fueron diatomeas, 28 dinoflagelados y 1 silicoflagelado. El grupo de las diatomeas presentaron una mayor riqueza de especies donde destacaron por ser frecuentes aquellas especies que son pequeñas de alta tasa de reproducción como *Detonula pumila* y *Chaetoceros sociales*, entre otros. Otras diatomeas importantes fueron las del tipo neríticas como *Chaetoceros lorenzianus*, *Coscinodiscus concinnus*, *C. perforatus*, *Grammatophora marina*, *Gyrosigma sp.*, *Leptocylindrus danicus* y *Licmophora abbreviata*, y cabe resaltar a la diatomea céntrica *Chaetoceros socialis*, que presentó abundancias relativas de MUY ABUNDANTE en toda la bahía, lo cual por las características que presentó el agua de mar, esta habría producido una floración algal inocua.

En cuanto a los dinoflagelados fueron principalmente de distribución cosmopolita, se reportó a *Ceratium buceros*, *C. tripos*, *Protoperdinium conicum*, *P. depressum* y *P. thorianum*.

<b>Prospección de Bancos Naturales de <i>Donax spp.</i> y <i>Tivela hians</i> en Talara y Bayóvar</b>	<b>50 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2ºTrim.	Grado de Avance al 2º Trim (%)
Evaluación de Bancos Naturales de <i>Donax spp</i> y <i>Tivela hians</i>	Acción	2	1	50
Muestreos biométricos y biológicos	Tablas	2	1	50
Identificación de fauna acompañante	Fichas	2	1	50
Colección, identificación y cuantificación de fitoplancton	Tablas	2	1	50
Estimación de población y biomasa del recurso	Tablas	2	1	50

## RESULTADOS

### + Palabritas (*Donax obesulus*)

Durante mayo, el recurso estuvo distribuido principalmente en las zonas de San Pablo, San Pedro y Reventazón. Siendo la zona de Reventazon la que presentó las mayores concentraciones durante la presente prospección, seguida de San Pablo y San Pedro, en las zonas ubicadas no se registró la presencia de esta especie.

La mayor densidad y biomasa media se registró en la zona de Reventazón que registró los mayores valores con 158.4 ind.m<sup>2</sup> y 142.1 g.m<sup>2</sup> (Tabla 6).

Tabla 6. Valores de densidades y biomasa media de *D. obesulus* calculadas para mayo 2016.

Zona	Densidad media (ind.m <sup>2</sup> )	Biomasa media (ind.m <sup>2</sup> )
Providencia	(-)	(-)
Negritos	(-)	(-)
San Pablo	96.1	104.2
San Pedro	56.4	71.5
Reventazón	158.4	142.1

El análisis de 756 ejemplares *D. obesulus*, mostró una estructura de tallas comprendida entre 7 y 27 mm de longitud valvar, con una media de 14.2 mm, moda principal en 12 mm y 65,2% de ejemplares menores a la talla mínima de extracción (TME).

En relación a la proporción por sexos de *Donax obesulus*, se observó una proporción de 1.4:1 a favor de las hembras, estos valores no fueron significativamente diferentes a la relación 1: 1 al aplicar el Test de chi cuadrado ( $\chi^2$ ).

No se observó actividad extractiva del recurso en ninguna de las zonas evaluadas.

### + Concha blanca (*Tivela hians*)

El recurso *Tivela hians* se reportó solamente en la playa de Negritos, en una densidad media y biomasa media de 42 ind/m<sup>2</sup> y 120.4 g.m<sup>2</sup>, la estructura de tallas oscilo entre 24-48 mm con media en 35.2 mm de longitud valvar y moda en 32 mm. el análisis de las ejemplares hembras evidencio un predominio de ejemplares en madurez avanzada (44,2%), seguido de madurez total (36,1) y evacuación parcial (19,7).

Se registró actividad extractiva en la zona, contándose un total de 25 extractores de *Tivela hians* distribuidos en cuatro grupos de trabajo.

<b>Investigaciones de la diversidad biológica marina: Biodiversidad Marina en el Litoral de la Región Piura</b>	<b>50 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2ºTrim.	Grado de Avance al 2º Trim (%)
Inventario de la biodiversidad marina del litoral de la Región Piura	Acción	2	1	50
Colección de muestras de zona intermareal de sustrato blando y duro	Reportes	2	1	50



Identificación de flora y fauna	fichas	2	1	50
Registro de datos ambientales	Tablas	2	1	50
Colección, identificación y cuantificación de especies	Reportes	2	1	50

## RESULTADOS

La primera salida al campo para realizar estudio de Biodiversidad Marina en el Litoral de Piura se ha llevado a cabo durante la segunda quincena de marzo.

El estudio de la Biodiversidad Marina en el Litoral de la Región Piura se realizó en la zona del manglar de San Pedro y Estuario de Virrilá, enfatizando sobre los recursos acuáticos.

Los manglares de San Pedro, corresponde al ecosistema de humedales cuya formación se localiza en la desembocadura del río Piura hacia el mar; tiene un área aproximada de 500 ha (GAP, 1998), constituyendo el límite de distribución sur para los manglares en la costa del Pacífico. Presenta una importante diversidad biológica representado por dos especies de mangle: *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*. Alberga más de 70 especies de aves identificadas entre residentes y migratorias, así como diversas especies hidrobiológicas, tales como la "Lisa" *Mugil cephalus* y "Jaiva" *Callinectes arcuatus*.

Para la zona de San Pedro, se han determinado 8 especies de crustáceos, 4 especies de peces, 1 molusco, así mismo se han observado abundantes caparazones de "cangrejo del manglar" *Ucides occidentalis*, pero no se evidencia presencia de ejemplares vivos.

Referente al estuario de Virrilá, se ha registrado 6 especies de crustáceos, 3 especies de peces, 1 molusco y 1 reptil (tortuga verde). En ambas zonas se han encontrado 2 especies de poliquetos y 1 crustáceo por determinar taxonómicamente.

Durante la evaluación en el manglar de San Pedro la temperatura superficial del agua se mantuvo en el rango de 20,1°C a 22,3°C, encontrándose los valores más altos en la zona continental del Estuario de Virrilá.

<b>Evaluación de la calidad marina de la bahía de Sechura</b>	<b>50 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2ºTrim.	Grado de Avance al 2º Trim (%)
Evaluación de la calidad ambiental de la Bahía de Sechura, basados en la evaluación de los niveles de los principales contaminantes e indicadores.	Acción	2	1	50
Registro de información oceanográfica (temperatura, salinidad, clorofila a, transparencia, materia orgánica, granulometría, corrientes, etc)	Tabla	2	1	50
Determinación de los parámetros: oxígeno disuelto, DBO5, sulfuro de hidrógeno, sólidos en suspensión, coliformes, entre otros.	Tabla	2	1	50

## RESULTADOS

**Temperatura** En la capa superficial la temperatura varió entre 18,3 a 32,0°C, el valor más alto se localizó en el estuario de Virrilá asociado a la poca remoción de las aguas, mientras que una lengua fría ingresa a la bahía del noroeste replegando a los valores más altos a la orilla de costa, cerca del fondo un núcleo de 17°C se observa en la parte central de la bahía (Figura 4).

**Salinidad** Presencia de Aguas Sub tropicales Superficiales (ASS) dominaron en aguas interiores de la bahía, en el estuario de Virrilá se hallaron los valores más bajos, producto de la mezcla con las aguas tropicales que desembocan de las diferentes áreas de cultivo

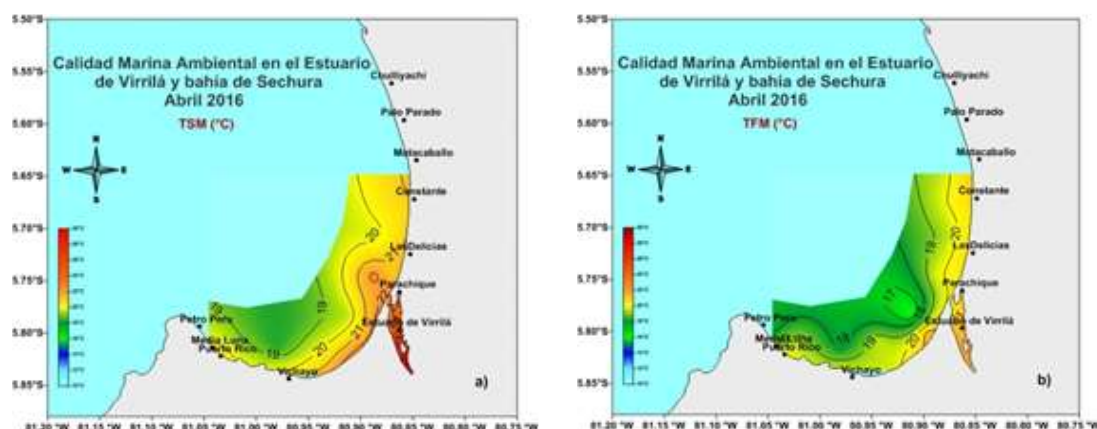
**Oxígeno** Las concentraciones de oxígeno en la capa superficial variaron entre 3,13 y 9,10 mg/L, la mayor parte de los valores estuvieron dentro del rango de buena calidad de agua según la LGA, excepto cerca de la desembocadura de Parachique donde se encontró agua de baja calidad. Cerca del fondo las concentraciones fueron ligeramente más bajas que en superficie, pero cumplieron con los LMP de buena calidad de agua

**Sólidos Suspendidos Totales.** Las concentraciones de sólidos suspendidos totales en la superficie del mar en aguas interiores de la bahía variaron entre 40,3 y 104.7 mg/L, la bahía registró valores por debajo de los permisibles según la LGA para la categoría 2: sub categoría 1 (C1) para áreas de extracción y cultivos de moluscos. La zona que presentó valores altos fue la del Estuario de Virrilá

**Distribución superficial de los volúmenes de plancton y composición del fitoplancton** Los volúmenes de plancton a nivel superficial, estuvieron asociados a un rango de TSM de 18.3°C a 21.3°C, cuyos valores oscilaron entre 0,74 a 6,04 mL/m<sup>3</sup>. Se determinó un total de 75 especies del fitoplancton de los cuales 53 fueron diatomeas, 21 dinoflagelados y 1 silicoflagelado. Las diatomeas presentaron una mayor riqueza de especies donde destaco por ser MUY

ABUNDANTE en todas las estaciones, la especie pequeña de alta tasa de reproducción y típicas de áreas costeras *Chaetoceros socialis*. Hubo otras diatomeas que fueron frecuentes en toda la bahía como *Ch. debilis*, *Ch. lorenzianus*, *Coscinodiscus concinnus*, *C. granni*, *C. perforatus*, *Detonula pumila* y *Grammatophora marina*. En cuanto a los dinoflagelados fueron principalmente distribución cosmopolita tales como *Protoperidinium claudicans*, *P. conicum*, *P. depressum*, *P. thorianum* entre otras.

Figura 4. Temperatura (°C) izq) Superficial del mar y der.)fondo en la bahía de Sechura. Abril 2016



<b>Evaluación de la calidad marina de la bahía de Paita</b>	<b>28 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2ºTrim.	Grado de Avance al 2º Trim (%)
Evaluación de la calidad ambiental de la Bahía de Paita, basados en la evaluación de los niveles de los principales contaminantes e indicadores.	Acción	2	1	50
Registro de información oceanográfica (temperatura, salinidad, clorofila a, transparencia, materia orgánica, granulometría, corrientes, etc)	Tabla	2	1	25
Determinación de los parámetros: oxígeno disuelto, DBO5, sulfuro de hidrógeno, sólidos en suspensión, coliformes, entre otros.	Tabla	2	1	10

## RESULTADOS

Actividad realizada en la quincena de junio del presente, encontrándose aún en etapa de procesamiento de muestras y redacción de informe ejecutivo.

### Distribución superficial de los volúmenes de plancton y composición del fitoplancton

Los volúmenes de plancton en la bahía de Paita presentaron un rango de 0,06 a 1,22 mL/m<sup>3</sup>, asociado a un rango de Temperatura Superficial del Mar (TSM) de 17,1 a 18,2 °C. La comunidad estuvo constituida por 37 diatomeas, 35 dinoflagelados y 1 silicoflagelado. El fitoplancton estuvo constituido por diatomeas como *Coscinodiscus granii* que fue ESCASO, en toda el área evaluada, seguida de otras especies que tuvieron abundancias relativas de PRESENTE como *Coscinodiscus perforatus*, *C. walesii*, *Ditylum brightwellii*, *Lithodesmiun undulatum*, *Gyrosigma sp.*, *Thalassionema frauenfeldii* y *Thalassiosira angulata*. Asociadas a dinoflagelados que en general fueron cosmopolitas *Ceratium divaricatum*, *C. fusus v. fusus*, *C. tripos*, *Dinophysis caudata*, *Protoperidinium conicum*, *P. claudicans*, *P. crassipes*, *P. depressum* y de ambientes termófilos como *Ceratium macroceros*, *C. massiliense*, *Protoperidinium oceanicum*, etc, todos con abundancias relativas de PRESENTE.

En relación a las especies asociadas a masas de agua se determinó la presencia del indicador de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) *Ceratium praelongum*, localizado frente a Playa Salinera.

<b>Evaluación de la calidad marina de la bahía de Talara</b>	<b>42 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2ºTrim.	Grado de Avance al 2º Trim (%)
Evaluación de la calidad ambiental de la Bahía de Talara, basados en la evaluación de los niveles de los principales contaminantes e indicadores.	Acción	2	1	50

Registro de información oceanográfica (temperatura, salinidad, clorofila a, transparencia, materia orgánica, granulometría, corrientes, etc)	Tabla	2	1	50
Determinación de los parámetros: oxígeno disuelto, DBO5, sulfuro de hidrógeno, sólidos en suspensión, coliformes, entre otros.	Tabla	2	1	25

## RESULTADOS

Durante la primera semana de mayo se ejecutó la Evaluación de la calidad marina en la Bahía de Talara, la misma que estuvo comprendida entre Mal Paso y Punta Arenas hasta las 0.5 mn de la costa, la calidad del medio marino mostró valores de oxígeno disuelto dentro del rango de buena calidad de agua (> 4.0 mg/L), a excepción del área ubicada frente a la playa San Pedro donde los valores fueron bajos producto de la desembocadura de aguas domésticas sin tratamiento, según LGA-2008 dada en julio 2008, Categoría 4: Conservación del Ambiente Marino: Ecosistema Marino Costero. Asimismo, la bahía registró valores de temperatura que variaron entre 18,8 y 21,0°C moderadamente fríos para la época. La salinidad en la capa superficial varió entre 34,047 y 35.205 ups, el valor más bajo se ubicó frente a playa San Pedro producto de la mezcla con las aguas vertidas de la zona urbana.

Los resultados de los parámetros nutrientes, microbiológicos, DBO5, sulfuros y aceites y grasas, se encuentran aún en fase de análisis, debido a que las muestras fueron enviadas a la sede central para su procesamiento

### Distribución superficial de los volúmenes de plancton y comunidad del fitoplancton

Los volúmenes de plancton (ml/m<sup>3</sup>) variaron entre 0,26 a 0,56 ml/m<sup>3</sup>, con un promedio de 0,37 ml/m<sup>3</sup>, asociado a una Temperatura Superficial del Mar (TSM) que fluctuó entre 18,8 a 19,9°C, con dominancia de FITOPLANCTON en todas las estaciones. En el zooplancton destacó por su abundancia los copépodos, y las larvas nauplios.

El fitoplancton se caracterizó por la dominancia de diatomeas, encontrándose en general 40 diatomeas y 30 dinoflagelados, destacando los dinoflagelados *Ceratium tripos*, *Protoperdinium depressum* y *P. conicum* con abundancias relativas de MUY ABUNDANTE en todas las estaciones.

Las principales diatomeas que destacaron por ser frecuentes en todas las estaciones de muestreo fueron *Coscinodiscus granii*, *C. perforatus*, *C. waillessii* y *Lithodesmium undulatum*. Así mismo se observaron otras diatomeas que fueron frecuentes como *Ditylum brightwellii*, *Helicotheca tamesis* y *Thalassionema nitzschioides*.

En cuanto a los dinoflagelados estos fueron principalmente especies cosmopolitas, como *Ceratium balechii*, *C. divaricatum*, *C. furca*, *C. fusus var. fusus* y *Dinophysis caudata*.

En esta evaluación se evidenció abundancias relativas de MUY ABUNDANTE en los dinoflagelados *Ceratium tripos*, *Protoperdinium depressum* y *P. conicum* en toda la bahía, lo cual por las características que presentó el agua de mar, estas habrían producido una floración algal inocua.

<b>Variabilidad temporal del pH del agua de mar y su efecto sobre las valvas de concha de abanico en la bahía de Sechura</b>	<b>33 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2ºTrim.	Grado de Avance al 2º Trim (%)
Salidas a estación fija en la bahía de Sechura	Acción	6	2	33
Registro de pH, temperatura, oxígeno disuelto y salinidad a 30 m de profundidad	Tablas	6	2	33
Recolección de muestras de concha de abanico mediante buceo	Tablas	6	2	33
Medición, pesaje y determinación de calcio en las valvas	Tablas	6	2	33

## RESULTADOS

Los valores de pH en el fondo marino fueron de 7,73 en el área de los Barrancos mientras que el área de las Delicias el valor fue de 7,90 observándose una ligera acidez frente a Los barrancos. La temperatura en la superficie del mar fue de 17,96 y 17,0°C valores bajos para la temporada, mientras que el fondo este parámetro fue de 17,07 y 16,6°C para ambas zonas evaluadas, El oxígeno en el fondo frente a las Delicias mostró valores bajos 1,97 mL/L aparentemente un estado de salud del sustrato ligeramente reducido. La columna de agua registró valores de salinidad propios de Aguas Sub tropicales Superficiales (ASS).

Se viene participando en la toma información oceanográfica perteneciente al Monitoreo Oceanográfico de Alta Frecuencia en el Punto Fijo.

Ubicación	Los Barrancos		Las Delicias	
	Superficial	Fondo	Superficial	Fondo
Fecha	03/06/2016		03/06/2016	
NMEL	Superficial	Fondo	Superficial	Fondo
Latitud	05°43'35.1"		05°43'12.7"	
Longitud	80°55'45.9"		80°53'02.7"	
Temp. (°C)	17.96	17.07	17.0	16.6
Sal. (ups)	35.31	35.14	35.27	35.20
Oxígeno disuelto (mLL)	3.78	3.17	2.51	1.97
pH	7.94	7.43	7.90	7.90
% Calcio (Valvas)				

## OTRAS ACTIVIDADES (no cuentan con asignación presupuestal)

### 1. Monitoreo de los parámetros oceanográficos y atmosféricos en la Estación Costera

#### Estación Costera de Paita

La temperatura ambiental varió desde 27,8 a 31,9°C (promedio 29,8°C) en el mes de abril; entre 26,6 y 30,2°C (promedio 28,9°C) en mayo y entre 26,3 a 28,9°C (promedio 27,6°C) hasta el 15 de junio. Se puede observar una tendencia a disminuir asociada al cambio de estación.

La presión atmosférica quién es la responsable, en muchos casos, del clima que afecta a una determinada zona fluctuó entre 998,8 a 1004,0 mb (1000,7 mb) en abril; entre 999,7 y 1005,0 mb (1002.2 mb) en mayo; y desde 1003.2 a 1007.5 mb (1005,1 mb) hasta el 15 de junio.

Asimismo, la humedad relativa osciló entre 42,7 a 53,0 % (47,2%) en abril; desde 39,7 a 54,7% (45,2%) en mayo y desde 43,3 a 54,0% (47,6%) hasta el 15 de junio.

#### Registro de Temperatura superficial del mar y salinidad.

Durante el segundo trimestre 2016 la temperatura en la superficie del mar (TSM) registrada en la estación costera de Paita presentó promedios mensuales de 20,95°C (abril), de 18,75°C (mayo) y de 18,0 (al 15 junio), reflejándose anomalías térmicas de -0,2°C; +0,7°C y -0,4°C respectivamente.

Por otro lado, las concentraciones de la salinidad variaron entre 35,004 y 35,242 ups (abril), 35,058 a 35,292 ups (mayo) y desde 34,835 a 35,263 ups (al 15 junio). Los valores nos indican la presencia de aguas de mezcla entre aguas subtropicales superficiales (ASS) y aguas ecuatoriales superficiales (AES) para este trimestre, con ligera presencia de Aguas Costeras Frías en junio.

Asimismo, el personal del laboratorio viene participando en la toma información oceanográfica perteneciente al Monitoreo Oceanográfico de Alta Frecuencia en el Punto Fijo Paita.

- Reporte diario de la TSM a la Sede Central para la elaboración del Boletín Diario a nivel de la red de laboratorios costeros.
- Reporte mensual a la Sede Central de la presión atmosférica para la elaboración del Índice de Oscilación de Paita.

### 2. Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente tóxico en la bahía de Sechura

#### Abundancia Relativa

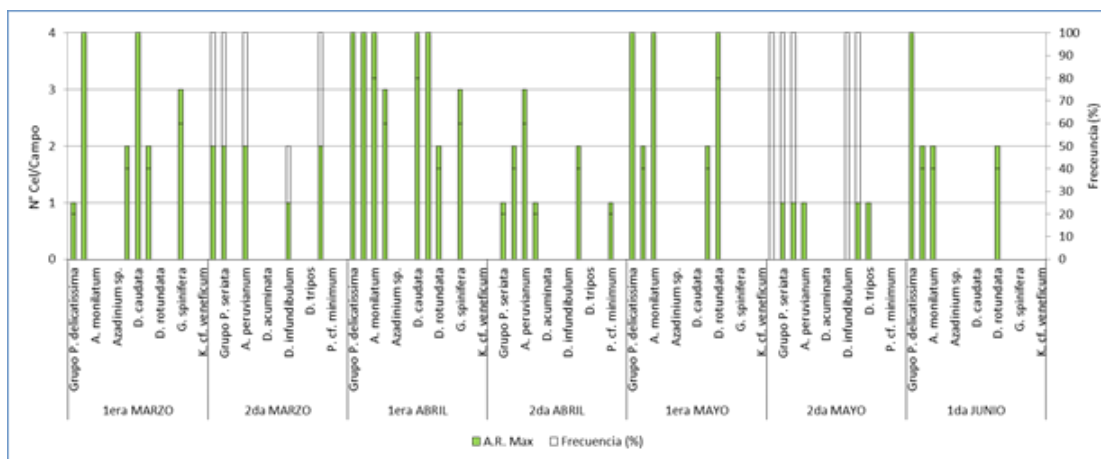
En la bahía de Sechura durante los meses de marzo a junio se registraron 2 Grupos y 8 especies del fitoplancton potencialmente tóxico, relacionadas a un rango de Temperatura Superficial de Mar (TSM) que fluctuó entre 16,7 a 24,9°C.

Durante el mes de marzo, la diatomea del Grupo *Pseudo-nitzschia seriata* y el dinoflagelado *Dinophysis caudata* tuvieron frecuencias de 100% y presencia de "MUY ABUNDANTE" durante la primera quincena, mientras que para la segunda quincena las diatomeas, *Alexandrium peruvianum* y *Gonyaulax spinifera* obtuvieron frecuencias del 100% unida a una abundancia relativa de "ESCASO".

En la primera quincena de abril las diatomeas se mantuvieron con 100%, mientras que los dinoflagelados *Alexandrium peruvianum*, *A. monilatum*, *Dinophysis caudata*, *D. infundibulum* y *Gonyaulax spinifera* obtuvieron frecuencias mayores a 60%, Posteriormente *Alexandrium peruvianum* se mantuvo con una frecuencia de 60%.

Durante la primera quincena de mayo y junio Grupo *Pseudo-nitzschia delicatissima* se presentó como "MUY ABUNDANTE" y con la máxima frecuencia (100%) junto a Grupo *Pseudo-nitzschia seriata* que presentó una abundancia de "ESCASO" y obtuvo una frecuencia del 40% (Figura 5).

Figura 5. Variabilidad quincenal de las abundancias Relativas Máximas (A. R. Máx.) y Frecuencias de las especies Potencialmente Tóxicas. Alerta temprana-Bahía de Sechura.



### **Densidad Celular**

Las densidades celulares totales oscilaron entre 20 y 16 680 cel.L<sup>-1</sup>, en la bahía de Sechura en los meses marzo a junio, asociados a una TSM 18,3 y 21,0, respectivamente.

El grupo de las diatomeas destacó por presentar las concentraciones celulares más altas durante los meses marzo y abril, denotándose que la máxima densidad fue registrada en la primera quincena de abril en la zona de Parachique y dada por la diatomea del Grupo. *P. delicatissima* con 15 680 cel.L<sup>-1</sup> y asociada a una TSM de 21,0°C. En cuanto a los dinoflagelados destaco *Alexandrium Peruvianum*, con una densidad celular de 240 cel.L<sup>-1</sup>, en la zona de Vichayo y con una TSM de 21,5°C.

### **Floraciones algales inocuas en la bahía de Paita, Talara y Sechura**

El 05 de abril en la bahía Sechura, en la zona de Constante se observó una floración algal, ocasionada por el dinoflagelado atecado no tóxico *Akashiwo sanguínea*, la concentración máxima alcanzada fue de 4,0 x10<sup>6</sup> cel.L<sup>-1</sup>, con una TSM de 22.0 °C; y 6.11 mg/L de oxígeno disuelto.

No se registró mortandad de peces

- Se elaboraron 14 Reportes MFT N° 011, 012, 013, 014, 015, 016, 017, 018, 019, 020, 021,022 ,023 y 024 de los análisis cualitativos y cuantitativos del monitoreo de fitoplancton tóxico en la bahía de Sechura que son publicados en la página web del IMARPE.
- Se elaboraron 1 Reportes Técnicos de Floraciones Algales, publicado en la página web de IMARPE.
- Se elabora Informes internos sobre las evaluaciones de Calidad Marina Ambiental en la bahía de Sechura, Bahía de Paita, Bahía de Talara y evaluación poblacional de Concha de abanico.

## 09. SEDE SANTA ROSA

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Santa Rosa	09	49 %

<b>Seguimiento de la pesquería pelágica, demersal e invertebrados</b>	48 %
---	------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2 Trim.	Grado de avance al 2 Trim. (%)
Muestreos biométricos (de acuerdo a la frecuencia de desembarques) en playa.	Muestreo/fichas	220	88	40
Muestreos biológico-pesqueros de bonito, caballa, jurel; cachema, lisa, cabrilla, suco, tollo común, lorna, bagre; pulpo, cangrejo violáceo y palabritas en el laboratorio.	Muestreo/fichas	144	61	42
Determinación de estadios de madurez sexual.	Reporte	12	6	50
Análisis y descripción de contenido estomacal.	Reporte	4	2	50
Registro diario de las capturas/especie/arte en las playas de San José, Puerto Pimentel, Santa Rosa y Puerto Eten.	Formularios	1440	789	55
Identificación de áreas de pesca de principales especies.	Cartas	12	6	50
Determinación de esfuerzo y CPUE.	Tablas	12	6	50
Elaboración de reportes mensuales de la pesca artesanal.	Boletín	12	5	42
Informes de resultados trimestrales, semestral y anual, general del laboratorio	Informes	6	3	50

### RESULTADOS

#### Seguimiento de pesquerías

Los desembarques en el departamento de Lambayeque durante el segundo trimestre de 2016 (hasta el 15 de Junio) fueron de 3 528,1 t, cifra que representó una disminución del 69,14 % con relación al primer trimestre (11 431,5 t), siendo sin embargo ligeramente superiores a los del segundo trimestre del 2015 (3 278,0 t). Los recursos pelágicos aportaron los mayores desembarques (79,22 %), seguidos de los recursos demersales y costeros e invertebrados (Tabla 1).

Tabla 1. Desembarques mensuales (kg) por tipo de recursos Abril al 15 de Junio de 2016

Tipo de recursos	Abril	Mayo	Junio	Total	%
Demersales	265.4	289.4	176.3	731.1	20.72
Invertebrados	0.0	0.3	1.7	2.0	0.06
Pelágicos	1,718.5	781.9	294.7	2,795.0	79.22
Mamíferos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Quelonios	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Algas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>1,983.9</b>	<b>1,071.6</b>	<b>472.7</b>	<b>3,528.1</b>	<b>100.00</b>

#### 1. Pesquerías Pelágicas

Los desembarques de estos recursos disminuyeron de 10 225,6 t a 2 795,0 t con relación al trimestre anterior; siendo, sin igualmente, inferiores a los del segundo trimestre del 2015 (2 842,3 t). En abril se observaron las mayores capturas (1 718,5 t), registrándose un total trimestral de 2 795,0 t. El mayor desembarque fue de bonito, seguido de caballa, entre otros (Tabla 2).

Tabla 2. Variación de los desembarques de los recursos pelágicos (kg) Abril al 15 de Junio de 2016.

Especies \ Mes 2011	Abril	Mayo	Junio	TOTAL
Barrilete negro	0.0	0.0	0.4	0.4
Bonito	1,563.5	654.2	8.7	2,226.5
Caballa	104.3	112.0	253.2	469.4
Jurel	0.0	0.0	17.3	17.3
Manta	27.6	4.0	1.3	32.9
Perico	6.2	0.9	0.1	7.2
Shumbo	0.0	0.0	7.5	7.5
Tiburón azul	0.4	0.5	0.6	1.5
Tiburón diamante	0.1	0.5	0.3	0.9
Tiburón zorro	12.6	8.5	1.2	22.3
Otros	3.8	1.2	4.1	9.1
<b>TOTAL</b>	<b>1,718.5</b>	<b>781.9</b>	<b>294.7</b>	<b>2,795.0</b>
<b>% Desembarque total</b>	<b>86.62</b>	<b>72.96</b>	<b>62.34</b>	<b>79.22</b>

#### Parámetros biológico-pesqueros de las especies pelágicas

Hasta la fecha se realizaron 20 muestreos biométricos, midiéndose 1148 ejemplares (Tabla 3).

El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima comercial (TMC = 52 cm LH para bonito y 29 cm LH para caballa) continuó siendo alto, en el bonito (97,8 %) este porcentaje fue superior al registrado en el trimestre anterior (97,2 %); mientras que en el caso de caballa (94,1 %) también fue mayor en relación al periodo anterior (63,5%). El jurel fue escasamente desembarcado.

Las hembras predominaron en el bonito (60,3 %) y en la caballa (56,8%). La anchoveta fue el ítem alimenticio del bonito; en la caballa los estómagos vinieron evertidos o con escamas además de copepodos y eufausidos.

Tabla 3. Parámetros biométricos de los recursos pelágicos muestreados en el Laboratorio Costero de Santa Rosa, durante el 2do trimestre del 2016.

ESPECIE	N° MUESTRAS	N°	PESO TOTAL (kg)	LONGITUD (cm)				% HEMBRAS	% < TMC*
				RANGO	MODA	MEDIA	DS		
BONITO**	13	760	931.5	36 - 56	44	44.4	3.330	60.3	97.8
CABALLA**	5	388	77.0	19 - 33	27	25.2	2.585	56.8	94.1
Total	20	1148	1008.5						

\* Talla mínima de captura (R. M. N° 209 – 2001 – PE)

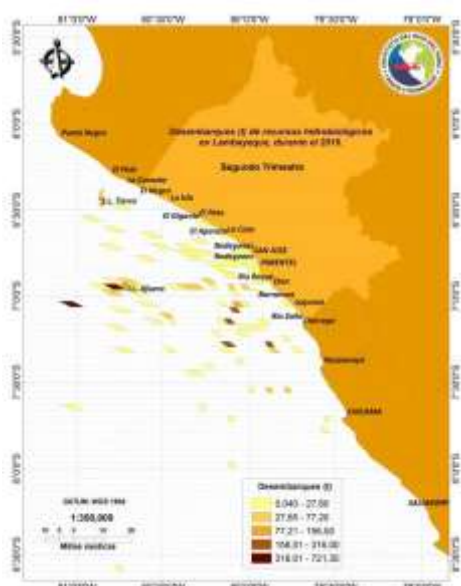
\*\* Longitud a la horquilla

### Índices de captura/esfuerzo

Los mayores índices de pesca (t/viaje) para el trimestre correspondieron a boliche mecánico (6,49), que fue menor al trimestre anterior (13,02); seguido por cortina en lancha (1,30), el mismo que resultó ser también menor al trimestre anterior (1,79). Boliche manual que en el trimestre anterior registró un índice de 7,53, ahora registró un índice de 1,26; mientras que con cortina en chalana que en el trimestre anterior había presentado un índice de 0,53, ahora presenta un índice de 0,30.

Por distancia a la costa los mayores índices de pesca (t/viaje) se registraron en las áreas de pesca ubicadas en la franja de las 35 mn (7,09), seguido de la franja de 30 mn (6,78), 20 mn (6,40), 25 mn (6,12) y de la franja de 15 mn (5,97). La pesquería de recursos pelágicos, desarrollada en la franja de las 05 mn de distancia a la costa registró un índice de 0,04 t/viaje; mientras que el mes pasado había registrado un índice de 3,25.

### Áreas de pesca



Durante este trimestre, la flota pesquera frecuentó 154 áreas de pesca para la captura de recursos pelágicos el mismo que significó una disminución con respecto al trimestre anterior, cuando se frecuentaron 221 áreas de pesca (Fig. 1).

Las mayores capturas provinieron de la franja ubicada a 20 mn de distancia a la costa que aportó con el 20,84 % de los desembarques totales para la región (el trimestre anterior aportó con el 29,79 %), seguida de la franja ubicada a 15 mn que aportó con el 20,51 % (el trimestre anterior aportó con el 8,77 %), además de la franja ubicada a 35 mn que aportó el 15,48 %, de la franja de las 30 mn que aportó el 12,12 % y de la franja de las 50 mn que aportó con el 11,90 %.

Las áreas de pesca mas frecuentadas fueron las que estuvieron ubicadas en la franja de las 05 mn de distancia a la costa (con el 54,87 % de los viajes realizados), seguido de la franja de las 15 mn con el 9,08 % y de la de 20 mn donde se realizaron el 8,61 % de los viajes registrados. Las áreas de pesca menos frecuentadas se ubicaron en las franjas de las 105, 65 y 45 mn donde se realizaron el 0,10; 0,10 y 0,28 % del total de viajes del trimestre.

Figura 1. Concentración de recursos pelágicos, durante el segundo trimestre de 2016.

### 2. Pesquerías Demersales y Costeras

Las especies con mayor captura fueron cachema (37,08 %), lisa (21,04 %), suco (11,73 %), cruceta (7,24 %), tollo común (4,90 %), loran (3,61 %) y cabrilla (2,82 %). Estas especies contribuyeron con el 88,43 % del desembarque total de este grupo durante este trimestre (Tabla 4). A su vez, los recursos demersales y costeros contribuyeron a los desembarques de la pesquería artesanal con el 20,72 %, y disminuyeron con relación al trimestre anterior (de 1 195,1 t a 731,1 t).

Tabla 4. Desembarques de recursos demersales-costeros (kg) Abril al 15 de Junio de 2016.

### Parámetros biológico-pesqueros de especies demersales y costeras

Se realizaron 23 muestreos biométricos de 6 especies, midiéndose 1 705 ejemplares (Tabla 5).

Especies \ Mes 2015	Abril	Mayo	Junio	TOTAL
Angelote	0.7	0.0	0.0	0.8
Bagre	1.8	5.0	2.5	9.3
Cabrilla	20.1	0.3	0.3	20.6
Cachema	56.9	122.4	91.9	271.1
Chiri	0.0	0.1	0.4	0.5
Chita	0.2	0.2	0.3	0.7
Cruceta	22.7	27.3	2.9	52.9
Lenguado	0.2	0.0	0.5	0.7
Lisa	84.5	64.4	4.9	153.9
Lorna	16.6	8.9	1.0	26.4
Palometa	4.6	0.9	2.4	7.9
Raya M.ch	4.7	3.2	1.4	9.2
Raya M.p	0.7	0.1	0.7	1.5
Suco	34.2	35.8	15.8	85.7
Tollo común	4.1	7.0	24.8	35.8
Otros **	13.4	13.9	26.7	54.0
<b>TOTALES</b>	<b>265.4</b>	<b>289.4</b>	<b>176.3</b>	<b>731.1</b>
<b>% Desembarque total</b>	<b>13.38</b>	<b>27.01</b>	<b>37.29</b>	<b>20.72</b>

En la cachema, el porcentaje (62,5 %) de ejemplares menores a la talla reglamentada (27 cm LT) fue superior al trimestre anterior (14,6 %). El 94,1 % de lisa muestreada estuvo por debajo de la talla mínima legal (37 cm LT), siendo inferior al obtenido en el trimestre pasado (100 %). El suco presentó el 99,7 % de ejemplares menores a la TMC, valor superior a lo observado en el trimestre anterior (98,5 %).

Tabla 5. Parámetros biométricos de los recursos demersales y costeros durante el 2 do trimestre del 2016.

ESPECIE	N° MUESTRAS	N°	PESO	LONGITUD (cm)				% HEMBRAS	% < TMC*
			TOTAL (kg)	RANGO	MODA	MEDIA	DS		
BAGRE	4	291	38.70	11 - 34	26	26.0	3.677	68.9	19.6
CABRILLA	4	160	45.4	18 - 40	30	28.8	3.644	44.9	82.5
CACHEMA	3	275	45.8	18 - 33	25	26.0	3.005	54.1	62.5
LISA	5	443	141.1	24 - 39	33	31.6	2.977	52.3	94.1
LORNA	4	230	43.0	17 - 46	23	25.4	5.088	54.1	40.0
SUCO	3	306	38.8	15 - 31	26	23.7	2.758	47.4	99.7
Total	23	1705	352.8						

\* Talla mínima de captura (R. M. N° 209 – 2001 – PE)

Durante este periodo, el bagre (68,9%), cachema (54,1%), lorna (54,1%) y lisa (52,3%) presentaron mayor proporción de hembras.

La anchoveta fue el principal alimento en bagre, cachema, y lorna (además de poliquetos NN). En el suco su contenido estomacal estuvo constituido por poliquetos no identificados y pequeños crustáceos. Material pastoso verde fue encontrado en la lisa.

### Índices de captura/esfuerzo

Los mayores índices de pesca para el trimestre expresados como t/viaje correspondieron a boliche mecanizado (2,10), seguido de boliche manual (1,94), cortina en lancha (0,98), cortina en chalana (0,25) y trasmallo en chalana (0,13). Comparadas con el trimestre anterior, este índice disminuyó para boliche mecanizado (3,39), boliche manual (1,67), cortina en lancha (1,03), cortina en chalana (0,33) y trasmallo en chalana (0,15); mientras que con chinchorro no hubo aporte alguno (en el trimestre anterior fue de 0,46).

Por distanica a la costa los mayores índices de pesca (t/viaje) se registraron en las áreas de pesca ubicadas en la franja de las 35 mn (3,36), seguido de la franja de 30 mn (1,37), 40 mn (1,07), 50 mn (1,7) y 20 mn (1,00). La pesquería de recursos demersales y costeros, desarrollada en la franja de las 05 mn de distancia a la costa registró un índice de 0,09 t/viaje, mucho menor al anterior trimestre cuando se calculó un índice de 0,14.

### Áreas de pesca

Durante este trimestre, la flota pesquera frecuentó 178 áreas de pesca para la captura de recursos demersales y costeros el mismo que significó una disminución con respecto al trimestre anterior, cuando se frecuentaron 220 áreas de pesca.

Las mayores capturas provinieron de la franja ubicada a 05 mn de distancia a la costa que aportó con el 78,37 % de los desembarques totales para la región (el trimestre anterior aportó con el 71,73 % del total desembarcado), seguida de la franja ubicada a 50 mn que aportó con el 5,42 %, además de la franja ubicada a 10 mn que aportó el 5,24 %.

Las áreas de pesca mas frecuentadas fueron las que estuvieron ubicadas en la franja de las 05 mn de distancia a la costa (con el 97,32 % de los viajes realizados), seguido de la franja de las 10 mn con el 0,98 %. Las áreas de pesca menos frecuentadas se ubicaron en las franjas de las 105 y 65 mn donde se realizaron el 0,01 % (en ambos casos) del total de viajes del trimestre.

### 3. Pesquerías de Invertebrados marinos

El desembarque total de invertebrados fue de 1,7 t, cifra inferior a las 10,8 t registradas en el trimestre anterior.

Los mayores desembarques se reportaron en junio (1,5 t). La pota con 1,4 t fue el recurso invertebrado con mayores aportes en este trimestre. Las palabritas aportaron con 0,2 t y cangrejo violáceo que el trimestre anterior fue uno de los principales recursos desembarcados, en este periodo no aportó a esta pesquería.

Cangrejo violáceo: la estructura por tallas fluctuó entre 43 y 95 mm de ancho cefalotorácico en las hembras y entre 28 y 99 mm en machos. La media fue de 63.84 y 62.18 mm, tanto en hembras y machos, respectivamente. El 3,76 % de las hembras (n = 5) portaron huevos (ovígeras) (Tabla 6).

Pulpo: las tallas registradas en hembras fluctuaron entre 60 y 185 mm de LDM, con media en 113,39 mm, en machos las tallas variaron entre 65 y 210 mm y talla media en 116,56 mm. El 91,79 % de los ejemplares muestreados no alcanzaron el peso mínimo de extracción (1 kg)

Palabritas: El rango de tallas estuvo comprendido entre 14 y 34 mm de longitud valvar, con talla media en 23,72 mm y moda en 22 mm. El porcentaje de los ejemplares menores a la talla reglamentaria (22 mm Lv), fue de 42,24 %.



Tabla 6. Parámetros biométricos de los recursos invertebrados. Segundo trimestre del 2016.

ESPECIE	Nº MUESTRA	TOTAL EJEMP. MEDIDOS	PESO TOTAL (kg)	LONGITUD (mm)				<TME / HEMBRAS OVIGERAS (%)	
				RANGO	MEDIA	MODA	D.S.		
Cangrejo violáceo	2	Hembras	133	17,25	43-95	63,84	58	10,3028	3,76
		Machos	109		28-99	62,18	58	9,6446	
Pulpo	3	Hembras	55	72,00	60-185	113,39	100	24,8133	91,79
		Machos	79		65-210	116,56	100	27,7653	
Palabritas	3	1130	23,5	14-34	23,72	22	3,4990	41,24	

Estadio gonadal: en el cangrejo violáceo predominaron los ejemplares post desove en hembras y desove en machos; en pulpo predominaron los estadios en desarrollo en hembras y maduración en machos; mientras que en palabritas el estadio de evacuación parcial predominó en hembras y maduración total en machos.

Proporción sexual: en el cangrejo violáceo (1,00 M: 1,22 H), pulpo (1,43 M: 1,00 H) y palabritas (1,00 M: 1,26 H) predominaron las hembras (Tabla 7).

Tabla 7. Evolución gonadal de los recursos invertebrados. Segundo trimestre del 2016.

ESPECIE	SEXO	ESTADIO (%)						TOTAL	P. SEXUAL
		I	II	III	IV	V	VI		
Cangrejo violáceo	Hembras		8,27	28,57	26,32	36,84		133	1,00 M:1,22 H
	Machos	1,83	4,59	40,37	45,87	7,34		109	
Pulpo	Hembras	23,64	45,45	16,36	12,73	1,82		55	1,43 M:1,00 H
	Machos	5,06	26,58	31,97	29,11	1,27		79	
Palabritas	Hembras	1,67	12,50	13,33	27,50	30,83	14,17	120	1,00M:1,26 H
	Machos	1,05	9,47	22,11	36,84	27,37	3,16	95	

### Índices de captura/esfuerzo

Los mayores índices de pesca para el trimestre expresados como t/viaje correspondieron a recolección manual (7,00), seguido de trasmallo en chalana (6,00), pinta en caballitos (5,00), nasa en caballitos (4,00), cortina de orilla (3,00), cortina en lancha (2,00) y cortina en chalana (1,00)

Por distancia a la costa, se observó que la pesquería de recursos invertebrados presentaron el mejor índice de pesca en la franja de las 10 mn donde el índice calculado fue de 0,50 t/viaje, destacando las pesquerías de pota. En las demás áreas el aporte fue bastante bajo.

### Áreas de pesca

Durante este trimestre las mayores capturas de los recursos invertebrados se realizaron, en la franja de las 10 mn de distancia a la costa que aportó con el 74,70 % de los desembarques totales, seguido de la franja de las 05 mn con 20,32 %. Las franjas de las 15, 40 y 50 mn de distancia a la costa también aportaron a los desembarques pero en menor cantidad (2,49; 1,00 y 1,49 % respectivamente). Se frecuentaron 16 zonas de pesca por la flota pesquera artesanal de Lambayeque (en el trimestre anterior fueron 39 zonas las frecuentadas).

Las áreas de pesca más frecuentadas fueron las que estuvieron ubicadas en la franja de las 05 mn de distancia a la costa (con el 76,00 % de los viajes realizados). Otras áreas también frecuentadas pero con mucho menor intensidad fueron las ubicadas en las franjas de las 10, 15, 40 y 50 mn donde se realizaron el 24,00 % de los viajes.

### EVALUACION

Durante el trimestre, los desembarques fueron más importantes en abril; el bonito a diferencia del trimestre anterior que mostró tendencia de incremento en este periodo mostró una tendencia de disminución sostenida; mientras que en el caso de caballa la tendencia también fue contraria al trimestre anterior (ahora muestra una tendencia de incremento sostenido durante todo el trimestre).

Las capturas de las especies demersales y costeras que sustentan esta pesquería mostraron tendencias similares a las del cuarto trimestre del 2015, siendo, en general, notoria la tendencia de incremento inicial, pero de disminución al finalizar el periodo. Entre los recursos cuya tendencia de disminución fue más evidente se mencionan lisa, suco, cruceta y lorna; en tanto que en el resto de recursos la tendencia de incremento y/o disminución no fue muy marcada. Se destaca, sin embargo, la tendencia de incremento de tollo común al finalizar el periodo analizado.

Según los datos de seguimiento de las pesquerías de invertebrados el 3,76 % de muestras de hembras de cangrejo violáceo portaron huevos (ovígeras), cifra inferior al observado en el primer trimestre del presente año (19,63 %). En el pulpo el porcentaje de ejemplares menores al peso reglamentario fue menor al registrado el trimestre anterior (91,79 %), evidenciando el efecto de los niveles crecientes del esfuerzo de pesca sobre este recurso. En cuanto a palabritas, durante este trimestre el porcentaje de ejemplares con tallas menores a la reglamentaria (4,45 %) fue mayor al registrado en el primer trimestre (24,24 %).

## PRODUCTOS:

- 05 ediciones (enero - mayo) del Boletín Informativo Mensual de la Pesquería Artesanal en Lambayeque, enviados a la Sede Central y a los Gremios de Pescadores de la Región.
- Reportes mensuales de captura, esfuerzo, áreas de pesca, madurez sexual y tallas, enviados al área de recursos pelágicos. (vía correo electrónico).
- Fichas de muestreo biológico y biométrico enviadas al área de recursos demersales y costeros de la Sede Central.
- Información de captura por centro de desembarques, por especie y por embarcación, enviados al Sistema IMARSIS. (vía correo electrónico).
- 05 Reportes de precios (F – 31) de las principales especies comercializadas, enviados al área de estadística (vía correo electrónico).

<b>Evaluación poblacional de invertebrados Bentónicos: concha de abanico, concha fina, pulpo, percebes y palabritas.</b>	<b>67 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2 Trim.	Grado de Avance al 2 Trim (%)
<b>1. Evaluación de bancos naturales de concha de abanico, concha fina, pulpo en la isla Lobos de Tierra.</b>				
Muestreos biométricos y biológico-pesqueros.	Fichas	1	-	0
Identificación de fauna acompañante.	Tablas	1	-	0
Registro de datos oceanográficos.	Tablas	1	-	0
Colección, identificación y cuantificación de fitoplancton.	Tablas	1	-	0
Estimación de población y biomasa de los recursos en estudio.	Tablas	1	-	0
Elaboración de Informes parcial y anual.	Informes	2	-	0
<b>2. Evaluación de los bancos naturales de percebe y pulpo en la isla Lobos de Afuera.</b>				
Muestreos biométricos y biológico-pesqueros.	Fichas	1	1	100
Identificación de fauna acompañante.	Tablas	1	1	100
Registro de datos oceanográficos.	Tablas	1	1	100
Colección, identificación y cuantificación de fitoplancton.	Tablas	1	1	100
Estimación de población y biomasa de los recursos en estudio.	Tablas	1	1	100
Elaboración de informes parciales y final	Informes	2	2	100
<b>3. Evaluación de bancos naturales de palabritas en la playa.</b>				
Muestreos biométricos y biológico-pesqueros.	Fichas	1	1	100
Identificación de fauna acompañante.	Tablas	1	1	100
Registro de datos oceanográficos.	Tablas	1	1	100
Estimación de población y biomasa de los recursos en estudio.	Tablas	1	1	100
Elaboración de informes parciales y final	Informes	2	2	100

## RESULTADOS

### 1. Evaluación del banco natural de concha de abanico, concha fina y prospección de pulpo en la isla Lobos de Tierra

Durante este trimestre no se programó ninguna salida para la evaluación de concha de abanico.

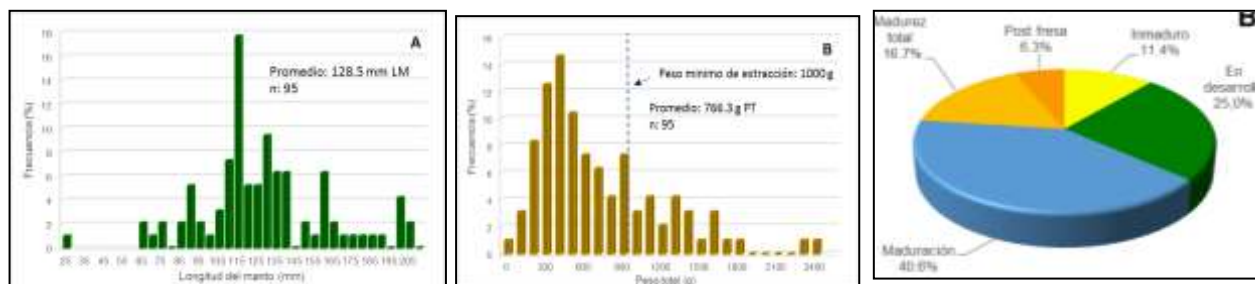
### 2. Evaluación de los bancos naturales de pulpo en las islas Lobos de Afuera

Entre el 26 de abril y 05 de mayo se realizó la evaluación poblacional de pulpo en las islas Lobos de Afuera, con la finalidad de conocer sus parámetros biológicos y poblacionales.

La estructura por tallas del pulpo se presentó entre 65 y 210 mm de longitud del manto, con una moda en 115 mm y talla media de 128,5 mm (Figura 2 A), para esta última estimación no fue considerado un ejemplar macho de 25 mm LM y de 3 g de peso.

El peso promedio fue de 766,3 g; con moda en 400 – 499 g (Figura 2 B). El 75,1 % de ejemplares no superaron el peso legal de extracción (1 kg).

Figura 2. Estructura de talla (A) y peso (B) del pulpo C) estadiso madurez. Islas Lobos de Afuera, 26 de abril al 05 de mayo de 2016.



El análisis macroscópico de las gónadas mostro que en las hembras prevalecieron los ejemplares En desarrollo (15,6%) y en Maduración en los machos (30,2%). Para el total), predominaron los individuos en Maduración (40,6%), siguen En desarrollo (25,0%) y Madurez total (16,7%) (Figura 2 C), indicando que el recurso está próximo a un desove.

Respecto a la composición global por sexos en el pulpo fue de 54,2 % machos y 45.8 % hembras, siendo la proporción sexual de 1,2M: 1,0H, mostrando el CHI2 que no existen diferencias significativas ( $\chi^2 = 0,67$ ). Así mismo se analizaron 96 contenidos estomacales de pulpo, de los cuáles 52 se encontraron vacíos, representando el 58,3% de la muestra. El alimento predominante fueron el ítem Otros, que incluye peces y moluscos, con el 47,7%, seguido por los crustáceos (40,9%); y pulpos (9,1%). Asimismo los estómagos digeridos representaron el 2,3 %.

### 3. Evaluación de los bancos naturales de palabritas en el litoral de Lambayeque

Entre el 28 y 31 de marzo se realizó la evaluación de este recurso, cuyos resultados se detallan a continuación. El recurso palabritas se encontró muy disperso y se distribuyó a lo largo de las playas arenosas de Lambayeque entre El Chileno (06°14'49,0" S) y La Casa (06°40'45,0" S). En la evaluación "El Palo", "El Chileno" y "Cabo Verde" fueron las zonas que presentaron las mayores concentraciones, seguida de "Dos Mujeres". La zona La Isla se caracterizó por ser la más pobre.

La densidad media varió entre 2,70 y 12,65 ind.m<sup>-2</sup>, encontrándose mayor concentración en El Palo y mayor dispersión en La Isla. La población estimada fue de 37,26 millones de individuos  $\pm$  12,87 % y biomasa 101,71  $\pm$  14,98 %. Una mayor abundancia se registró en El Palo (9,49 millones de ejemplares) y El Chileno (6,31 millones de individuos).

La estructura de tallas para el total de ejemplares muestreados, fluctuó entre 5 y 33 mm y la talla media fue de 21,73 mm, observándose una distribución bimodal (La Casa, Dos Mujeres, El Gigante, La Isla, Cabo Verde, El Palo y El Chileno) y unimodal en la zona El Negro (Fig. 3). El análisis microscópico de los estadios de madurez gonadal de ejemplares hembras de palabritas mostró una mayor frecuencia relativa de individuos en madurez total (estadio IV) con el 25,53 % y pre madurez virginal (estadio I) con el 19,15 %.

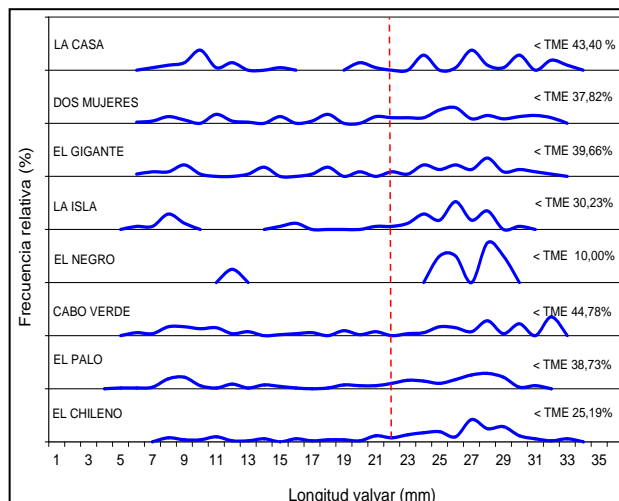


Fig. 3. Estructura de tallas de Donax obesulus por zonas evaluadas Lambayeque, marzo 2016.

## PRODUCTOS

**Informe ejecutivo: Evaluación de pulpo** en los bancos naturales de las islas Lobos de Afuera, Abril 2016. Ing. Jaime De La Cruz Galloso, Blga. Paquita Ramírez Díaz, Blgo. Julio Galán Galán, Blgo. Javier Castañeda Condori & Blgo. Javier Castro Gálvez.

<b>Proyección biológica-poblacional de las praderas de macroalgas marinas de importancia comercial en Chérrepe</b>	<b>45 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance 2 Trim acum.	Grado de Avance al 2 Trime (%)
Determinar la cobertura espacial, densidad, biomasa y estructura poblacional de las algas marinas en las praderas naturales de Chérrepe.	Acción/Registro	2	1	50
Determinar las características del sustrato o sedimento asociado a la pradera natural del recurso.	Acción/Registro	2	1	50
Determinar los parámetros físicos químicos (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto), en la superficie del agua de mar.	Reporte	2	1	50
Identificar la fauna y flora acompañante del recurso e índices de diversidad asociados	Reporte	2	1	50
Elaboración de informe final.	Informe	1	-	0

## RESULTADOS

### Evaluación biológica-poblacional de las macroalgas marinas de importancia comercial en Chérrepe.

Durante el segundo trimestre del año en curso se realizó la primera salida programada para esta actividad. Para el estudio biológico poblacional de las macroalgas marinas en la pradera de Chérrepe se establecieron un total de 15 transeptos perpendiculares a la orilla de playa. La cobertura algal promedio por transepto osciló entre 15 y 46%, valores que fueron inferiores a los encontrados en el estudio anterior realizado en setiembre 2015 (cobertura algal promedio entre 13 y 65%). El proceso de arenamiento característico en esta parte del litoral de Lambayeque, se evidenció en la parte central y norte del área de estudio; los transeptos 5, 6, 8 y 12 estuvieron totalmente cubiertos por arena.

De acuerdo a las estimaciones realizadas, durante abril 2016 la biomasa media por transepto osciló entre 76,37 g.m<sup>-2</sup> (T10) y 1 446,26 g.m<sup>-2</sup> (T13) (Tabla 8), estimándose para toda el área de estudio una biomasa media de 566,31 g.m<sup>-2</sup>, observándose una disminución del 35,8% con respecto a la biomasa media encontrada en setiembre 2015 (882,04 g.m<sup>-2</sup>).

Tabla 8. Biomasa media (g.m<sup>-2</sup>) y total (tn) por transepto de muestreo de las macroalgas en la pradera de Chérrepe durante abril 2016

	Biomasa media (g/m <sup>2</sup> )	Biomasa Total (tn)
T1	685.34	0.60
T2	587.52	0.35
T3	1379.15	1.32
T4	504.00	0.93
T7	319.85	1.03
T9	149.20	0.20
T10	76.37	0.05
T11	342.56	0.21
T13	1446.26	1.13
T14	704.64	0.54
T15	772.09	0.74
<b>TOTAL</b>	<b>566.31</b>	<b>7.09</b>

En cuanto a la biomasa total, esta fue estimada en 7,09 tn ± 48,97% (Tabla 14); la cual fue menor en un 61,29% de la biomasa total estimada durante setiembre 2015 (18,32 tn).

Las mediciones realizadas durante la presente prospección mostraron para *Ch. chamissoi* tallas comprendidas entre 7,5 y 26,5 cm, predominando los ejemplares de tallas superiores a los 10 cm (62,4%).

## PRODUCTOS

Reporte del estado biológico poblacional de la pradera de macroalgas en Chérrepe. Lic. David Torres Negreiros.

<b>Estudio de la biodiversidad marina de la Región Lambayeque</b>	<b>40 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance 2 acum Trim.	Grado de Avance al 2 Trim (%)
Salidas al mar (Inventario en las islas Lobos de Afuera)				50 %
Colección de muestras en el intermareal y submareal	Reporte/Tabla	1	1	50
Codificación y preservación de muestras.	Fichas	1	1	50
Registro de datos ambientales.	Tablas	1	1	50
Identificación de especies en el Laboratorio.	Reporte/Tabla	1	1	50

Elaboración de informes parciales y final	Informes	2	1	50
Salidas al mar (Inventario en las islas Lobos de Tierra)				0 %
Colección de muestras en el intermareal y submareal	Reporte/Tabla	1	-	0
Codificación y preservación de muestras.	Fichas	1	-	0
Registro de datos ambientales	Tablas	1	-	0
Identificación de especies en el Laboratorio	Reporte/Tabla	1	-	0
Elaboración de informes parciales y final	Informes	2	-	0

## RESULTADOS

### 1. Estudio de la Biodiversidad marina de la Región Lambayeque - islas Lobos de Afuera.

Se realizó la única salida a las islas Lobos de Afuera entre el 09 y 13 de mayo del presente año, con el objeto de complementar el conocimiento de la estructura y composición de la comunidad hidrobiológica marina del ecosistema insular de la islas Lobos de Afuera y sus interrelaciones con el ambiente marino, además de la colecta de las especies presentes.

Se registrándose en la zona submareal, 63 especies distribuidas en 5 grupos taxonómicos, siendo el más representativo el grupo de los moluscos, en la zona intermareal se registraron 32 especies.

### 2. Estudio de la Biodiversidad marina de la Región Lambayeque – islas Lobos de Tierra.

En este trimestre no se realizó ninguna operación de esta actividad

<b>Evaluación de la calidad ambiental del litoral de Lambayeque.</b>	<b>59 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance 2° Trim. acum	Grado de Avance al 2° Trim (%)
Salidas al mar y orilla de playa.	Acción/Evaluación	1	1	60
Registro de datos oceanográficos.	Tablas	1	1	60
Colecta de muestras de bentos y plancton.	Muestreo	1	1	60
Colecta de muestras de agua y sedimentos.	Tablas	1	1	60
Cuantificación de bentos y plancton en el Laboratorio.	Tablas	1	1	60
Determinación de metales pesados, SST, MO, Coliformes.	Tablas	1	1	60
Elaboración de informes parciales y final	Reportes	2	1	50

## RESULTADOS

### Evaluación de la calidad ambiental del litoral de Lambayeque.

El rango de las temperaturas del intermareal con las superficiales del submareal (TSM) fueron de 17,5 a 23,6°C, los mayores registros se encontraron en el intermareal, específicamente en las desembocaduras de los drenes 1000, 3100 y 4000.

Las anomalías térmicas fluctuaron entre -0,6 a 5,2°C, las negativas se encontraron en algunas estaciones del submareal y las positivas se encontraron en el intermareal. En el submareal las anomalías no sobrepasaron los ECA (Delta 3°C), en cambio en el intermareal la mayoría sobrepasaron los ECA llegando inclusive hasta +5,2°C localizado en la desembocadura del Dren 1000, seguido del Dren 4000 (+4,4°C) y de la desembocadura del río Reque (+4,7) evidenciando impacto térmico en las zonas de sus desembocaduras.

Los valores de Potencial de hidrógeno en la zona intermareal como en la superficie del submareal fluctuaron entre 7,77 a 8,31 el valor máximo de pH fueron registrados frente a Pimentel y el menor valor fue registrado en la desembocadura del Dren 1000, con respecto a los valores sobre el fondo del submareal los valores de pH de agua variaron entre 7,79 a 8,27 todos los valores, tanto superficiales como submareales cumplieron con los ECA de las 2 Categorías que conciernen a aguas marinas, según la ley general de aguas.

Los coliformes totales y termotolerantes variaron entre 1,8 a  $5,4 \times 10^5$  NMP/100ml, en la zona intermareal se registró los valores más elevados en la estación 10 (Desembocadura del Dren 4000 y 23 (Desembocadura del río Zaña). En tanto que la zona submareal las concentraciones variaron de  $<1,8$  a  $1,3 \times 10^2$  NMP/100ml para coliformes totales y los termotolerantes menores de 1,8 NMP/100ml. El DBO<sub>5</sub> en zona submareal se adecuó a los ECAs clase ( $< 10$  mg/L) en tanto que en la zona intermareal se variaron de 1.00 a 13.73 mg/L, el valor más elevado se halló también en la estación 10 y sobrepasando el ECA 2.

## EVALUACION

El monitoreo encontró que los parámetros analizados en las aguas de la zona submareal presentaron valores que se encuentran dentro de los ECA de la Ley General de Aguas del tipo AMC y CEMC (D.S N° 002-2008-MINAM). Con respecto a la zona intermareal se determinó que esta área se encuentra seriamente afectada por los vertidos de drenes que desembocan directamente a la playa, condición que se observó también en la evaluación del año pasado.

## PRODUCTOS

Reporte: Evaluación de la Calidad Ambiental del Litoral costero de Lambayeque. Mayo-junio 2016

<b>Variabilidad oceanográfica frente a San José - Isla Lobos de Afuera y su relación con la Extensión sur de la corriente de Cronwell y los frentes Oceánico y Ecuatorial.</b>	<b>35 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2Trim.	Grado de Avance al 2 Trim.(%)
Salidas a la sección San José - Isla Lobos de Afuera	Acción/Prospección	6	2	33
Registro de temperatura, oxígeno disuelto y salinidad a diferentes niveles de profundidad.	Tablas	6	2	33
Colección de muestras de fitoplancton, zooplancton y bentos.	Tablas	6	2	33
Elaboración de informes preliminares y final.	Reportes	6	3	40

## RESULTADOS

### Variabilidad oceanográfica frente a San José - Isla Lobos de Afuera y su relación con la ESCC y, Frentes Oceánico y Ecuatorial.

Hasta la fecha se han realizado dos salidas para esta meta, la primera a inicios del mes de marzo y la segunda a fines del mes de abril.

Durante la prospección realizada en marzo, la TSM presentó valores entre 21,5 y 25,1°C, el valor promedio alcanzado en esta prospección fue de 23,5°C. Siendo superior en 1,6°C a la temperatura esperada para el área. Por otra parte, la isoterma de 15°C continuó ausente en el área. A pesar de la anomalía térmica positiva registrada, solo se evidenció la presencia de aguas cálidas fuera de las 20 mn de la costa, en la sección las isotermas de 18 y 19°C alcanzaron profundidades entre los 100 y los 50 m a diferencia de lo observado en el mes de marzo del año anterior cuando se les encontró a ambas sobre los 40 m de profundidad. Por otra parte, los procesos de afloramiento costero parecen haberse activado al registrarse temperaturas superficiales por debajo de lo esperado, relacionadas a valores de oxígeno igualmente bajos en superficie, así mismo las altas concentraciones de fitoplancton obtenido en las muestras de agua superficial cerca de la costa, refuerzan esta percepción.

En cuanto al comportamiento de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC), la presencia de valores relativamente altos de oxígeno disuelto a 100 m de profundidad observada durante la presente prospección, sugiere que la ESCC se encontró fortalecida en el área. Por otra parte, cerca de la costa y a profundidades relativamente someras y relacionadas con sustratos conformados por sedimentos del tipo fango-limoso reducidos, se encontraron condiciones hipóxicas e incluso anóxicas típicas de veranos relativamente normales.

En la prospección realizada hacia finales de abril, la TSM presentó valores entre 19,2 y 21,3°C, el valor promedio alcanzado en esta llegó a los 20,4°C; el promedio alcanzado en esta oportunidad fue superior en 0,6°C a la temperatura esperada. Por otra parte, la isoterma de 15°C continuó ausente en el área. A pesar de la anomalía térmica positiva registrada en la mayor parte del área, solo se evidenció la presencia de aguas cálidas fuera de las 30 mn de la costa, pero a diferencia de lo observado durante marzo pasado, la isoterma de 18°C que se encontró alrededor de los 50 m de profundidad y la isoterma de 20°C que se encontró el mes anterior alrededor de los 40 m de profundidad, este mes se hizo superficial más allá de las 30 mn de la costa. Con respecto al mes de abril del año anterior, se observa temperaturas más bajas en las zonas más profundas en donde se alcanzó temperaturas por debajo de 16°C cerca de los 100m de profundidad. Por otra parte, los procesos de afloramiento costero parecen mantenerse activos al registrarse temperaturas superficiales por debajo de lo esperado, relacionadas a valores de oxígeno igualmente bajos en superficie.

La presencia de valores relativamente altos de oxígeno disuelto a 100 m de profundidad observada durante la presente prospección, sugiere que la ESCC continuó fortalecida, aunque en proceso de debilitamiento, las condiciones hipóxicas observadas el mes anterior desaparecieron durante esta prospección.

Los valores de salinidad superficial encontrados en el mes de marzo fluctuaron entre 34,827 y 35,228 ups, observándose los valores mínimos muy cerca de la costa correspondiendo a ACF y los mayores valores fuera de las 40 mn de la costa y que corresponderían a mezcla entre las ASS + AES, la mayor parte del área estaría influenciada por estas aguas hasta muy cerca de la costa, como lo sugiere la presencia de indicadores biológicos de las AES fuera de las 30 mn de la costa.

Durante la prospección de abril los valores de salinidad superficial fluctuaron entre 35,026 y 35,183 ups, observándose los valores más bajos cerca de la costa y los mayores valores a 45 mn de la costa, valores que corresponderían a aguas de mezcla ASS+ACF.

## EVALUACION

Los valores altos de temperatura y salinidad en las capas más superficiales del área de estudio estarían indicando la presencia de ASS que estarían interaccionando con las ACF en marzo y abril como lo indica la presencia de los indicadores biológicos de esta última, la presencia esporádica de indicadores planctónicos de AES en estaciones cercanas a la costa durante la prospección realizada en marzo sugiere también la presencia de estas masas de agua durante ese mes, la cual se habría visto replegada en abril al no encontrarse indicadores de esta masa de agua. Así mismo se observa la persistencia de la ESCC hacia el otoño, ya que durante las dos prospecciones la isoxígena de 0,5 mL/L estuvo ausente del área, lo que sugiere que a hacia finales del mes de abril se encontraría proyectada hacia el sur de su área habitual.

## PRODUCTOS

**2 Reportes** de las condiciones oceanográficas (Tablas y Gráficos) frente a San José – Islas Lobos de Afuera (vía correo electrónico). Lic. Javier Castro Gálvez.

<b>Monitoreo de fitoplancton potencialmente nocivo en el banco natural de concha de abanico y en el área de concesión para maricultura Lagunas – Chérrepe.</b>	<b>50 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2 Trim.	Grado de Avance Al 2 Trim (%)
Salidas al área de concesión de maricultura frente a Chérrepe	Acción/Prospección	4	2	50
Registro de temperatura, oxígeno disuelto, salinidad, pH, nutrientes en diferentes niveles de profundidad.	Tablas	4	2	50
Colección de muestras de fitoplancton con red de 10 µm y agua mediante manguera muestreadora desmontable.	Tablas	4	2	50
Elaboración de informes preliminares y final	Reportes	4	2	50

## RESULTADOS

### Monitoreo de fitoplancton potencialmente nocivo en el área de concesión de Chérrepe.

La primera salida de este año se realizó durante los días del 01 al 03 de marzo, en el Banco Natural de Concha de Abanico en la Isla Lobos de Tierra” y la segunda salida se efectuó durante el 21 al 23 de marzo en la futura concesión de Lagunas Chérrepe”.

En el Banco Natural de Concha de Abanico en las islas Lobos de Afuera, en todas las estaciones de muestreo, el grupo del zooplancton predominó sobre el fitoplancton representado por especies de grupo copépoda y de larvas de Bivalvos. La comunidad Fitoplanctónica se caracterizó por las escasas especies de diatomeas y casi nulas especies de dinoflagelados y en algunas estaciones de muestreo se encontraron abundantes especies de Fitoflagelados.

Dentro de las escasas especies de diatomeas se encontraron especies de distribución nerítica y bentónica como *Coscinodiscus perforatus*, *Grammatophora angulosa*, *G. marina*, *Navicula* sp entre otras pocas especies. De los dinoflagelados sólo se encontraron 2 especies como *Ceratium furca* y *Protoberidinium pellucidum*, especies catalogados como cosmopolitas. Según la lista actualizada de especies productores de floraciones algales nocivas y/o tóxicas, en el área de estudio no se encontró ninguna especie catalogada como tal.

En el área de concesión de Lagunas-Chérrepe, en todas las estaciones de muestreo, el grupo del fitoplancton predominó sobre el zooplancton. La comunidad Fitoplanctónica se caracterizó por el gran número de especies de diatomeas, y dinoflagelados, contabilizándose en total 26 y 15 especies respectivamente. La diatomea nerítica *Coscinodiscus perforatus*, fue la especie de mayor abundancia en todas las estaciones de muestreo y en algunas estaciones también se encontró abundante la diatomea *Cyclotella* sp, además fueron acompañadas por otras especies neríticas como *Thalassionema nitzschioides*, *Thalassiosira angulata*, *Rhizosoenia chunii*, *Chaetoceros lorenzianus* entre

otras. El grupo de los dinoflagelados, se presentaron aquellos que tiene distribución cosmopolitas como *Ceratium fusus* var. *fuscus*, *C. buceros* *Protoperdinium pellucidum*, *P. mendiolae*, *Noctiluca scintillans*, entre otras. Dentro de la lista actualizada de especies productores de floraciones algales, se encontró la diatomea *Pseudonitzschia* spp. (Grupo *Seriata*) en casi todas las estaciones de muestreo.



## 10. SEDE HUANCHACO

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Huanchaco	10	39 %

Seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos.	41 %
--	------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2° Trim.	Grado de avance al 2 Trim. (%)
Muestreos biométricos diarios de <b>anchoveta</b> y otros pelágicos (*)	Muestreo	1500	85	6
Muestreos biológicos semanales de <b>anchoveta</b> y otros pelágicos	Muestreo	26	1	4
Determinar las principales áreas de pesca de los principales recursos pelágicos	gráficos	7	4	57
Determinar los niveles de captura y esfuerzo de los principales recursos pelágicos	Tabla	7	4	57
Determinar la estructura por tamaños de los principales recursos pelágicos en las capturas comerciales.	Tabla/ gráficos	7	4	57
Determinar las condiciones biológicas de los principales recursos pelágicos	Tabla	7	5	71
Colectar gónadas, estómagos y otolitos de peces pelágicos	Colecta / semanal	26	1	4
Reportes diarios del Seguimiento de la Pesquería de <b>anchoveta</b> y otros recursos pelágicos	Reportes	365	173	47
Elaborar: Reportes mensuales del seguimiento de anchoveta y otros recursos pelágicoaal.	Reportes	7	5	71
>Informe de resultados trimestral, ejecutivo I sem y anual	Informes	6	2	33

(\*) El número de muestras que serán analizadas durante el presente año dependerá de las Temporadas de pesca y las vedas establecidas para el caso de **anchoveta** (flota industrial); mientras que para la **caballa**, **bonito** y **jurel** dependerá de los desembarques de la flota artesanal en la jurisdicción

### RESULTADOS

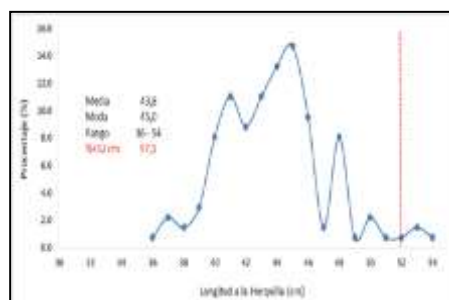
#### + Desembarque

Los desembarques preliminares de la pesquería pelágica en la Región La Libertad, durante el II trimestre 2016. La pesquería industrial no presentó aportes en los desembarques debido a que la especie se encontró en veda reproductiva. Sin embargo, la pesquería artesanal pelágica totalizó 181,205 t. disminuyendo en 741% respecto trimestre anterior. El mayor desembarque se registró en abril y junio (1° quincena), por otro lado los menores aportes fueron en mayo. El 100% de estos desembarques es destinado al consumo humano directo (CHD) de la población básicamente de la región. En la pesquería pelágica artesanal, las especies de mayor extracción fueron el *Sarda chiliensis chiliensis* **bonito** con 176,475 t (97,4 %) y la *Scomber japonicus* **caballa** 4,730 t, (2,6 %) (Tabla.1).

Tabla 1. Desembarques mensuales (t) de la flota artesanal pelágica. Avance del segundo trimestre 2016.

Especie /Mes	Abril	Mayo	Junio	Total (t)	%
Bonito	173,573	2,882	0,020	176,475	97,4
Caballa	0,615	0,040	4,075	4,730	2,6
Total (t)	174,188	2,922	4,095	181,205	100,000

Figura 1. Estructura por tamaños de Bonito en la Región La Libertad.



#### + Esfuerzo de pesca y CPUE

El esfuerzo pesquero expresado en número de viajes con pesca (v.c.p.) fue: botes, con 124 v.c.p. operando 78 embarcaciones; lancha, con 32 v.c.p. operando 24 embarcaciones; chalana, con 12 v.c.p. operando 8 embarcaciones y Caballito de Totorá, con 20 v.c.p. operando 9 embarcaciones. Los mayores índices de CPUE de la pesquería artesanal, se presentó en el tipo de embarcación lancha con 5,445 t/v.c.p. y el mínimo valor en tipo Caballito de totora con 0,002

t/v.c.p. Principales puertos o caletas de desembarque: Puerto Salaverry (173,593 t; 95,80 %), Puerto Malabrigo (4,745 t; 2,62 %), Puerto Morin (2,602 t; 1,44 %), Puerto Pacasmayo (0,234 t; 0,13 %) y Caleta Huanchaco 0,035 t; 0,02%) (Fig. 2). Así mismo los desembarques por tipo de flota fueron: Lancha (174,255 t; 96,16 %); bote (6,870 t; 3,79%), chalana 0,045 t; 0,02 %) y Caballito de Totorá (0,035 t; 0,02%).

#### + Área de pesca

Las capturas de **bonito** se efectuaron desde Chérrepe hasta Casma hasta 70 millas náuticas. Las mayores capturas se presentaron Salaverry y Pacasmayo dentro de las 10 mn. Así mismo, se observó una buena participación de embarcaciones denominadas botes operando zonas muy costeras, debido a la disponibilidad del recurso y a su limitado poder de navegación de navegación. La **caballa** presentó una distribución muy restringida y concéntrica, siendo las mayores zonas de pesca Pacasmayo e Isla de Macabi a dentro de 5 millas náuticas de la costa.

#### + Muestreo Biométrico

Durante el segundo trimestre 2016, se realizó 1 muestreos biométricos de bonito. La estructura de tallas de bonito se caracterizó por presentar tallas entre 36,0 y 54,0 cm de longitud a la horquilla (L.H), moda en 45,0 cm. media estimada en 43,8 cm LH. La incidencia de individuos juveniles fue de 97,1 %. (Fig. 1).

#### + Muestreo Biológico + Estudio de Alimentación + Estudio de Edad y crecimiento + Proceso reproductivo.

Estos análisis no se determinaron por falta de material biológico.

**Problemática:**- Falta de material biológico en veda de la **anchoveta** y falta de presupuesto para la compra de especies como **bonito y caballa**, debido a que en la región solo desembarcan embarcaciones artesanales como botes, chalanas y en algunas ocasiones lanchas (< 30 m<sup>3</sup> de capacidad de bodega). Motivo por el cual no se realiza muestreos biológicos y solamente se hacen biometría a disponibilidad del patrón para ejercer mediciones respectivas.

#### EVALUACION

El seguimiento de la Pesquería Industrial Pelágica durante el segundo trimestre del 2016, ha permitido conocer que la **anchoveta** es una de las especies pelágicas muy vulnerable a cambios térmicos como el Evento El Niño haciéndola que migre, se profundice o se disperse, es por ello no se determina aun la primera temporada de pesca 2016. Sin embargo, la pesquería artesanal aportó con desembarques de **bonito y caballa** procedentes de áreas muy cercanas a la costa y con participación importantes en los por los denominados botes.

#### PRODUCTOS

- Se elaboró 172 reportes diarios, 85 formularios de muestreos biométricos.
- Se presentaron 5 reportes mensuales, 1 trimestral del seguimiento de la anchoveta y otros recursos pelágicos.
- Se elaboró 5 matrices captura y esfuerzo de la pesquería pelágica artesanal pelágica.

<b>Seguimiento de la pesquería de los principales recursos demersales costeros</b>	<b>38 %</b>
--	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2 Trim.	Grado de avance al 2º Trim. (%)
Recopilación y consolidación de estadísticas de desembarque de las principales especies demersales y costeros, en las capturas comerciales.	Tablas	12	5	42
Muestreos biométrico y biológico de los recursos demersales costeros que sustentan la pesca artesanal	Muestreos	96	31	32
Determinar la composición por tallas e incidencia de juveniles de los principales recursos demersales y costeros en las capturas comerciales	Tablas	12	5	42
Establecer las características del ciclo reproductivo y épocas de desove de éstas especies.	Tablas	12	5	42
Colecta de estómagos para determinar los componentes de la dieta alimentaria de los principales recursos demersales y costeros.	Tablas	96	31	32
Colecta de otolitos para determinar los parámetros de crecimiento de los principales recursos demersales y costeros.	Nº de muestreos	96	31	32
Elaborar: Reporte y Boletín, logros mensuales, trimestrales, semestral	Rep/Bol/inf	12	5	42

#### RESULTADOS

##### Desembarques

Durante el segundo trimestre 2016 (abril – mayo), se registró una captura de 541,3 t de peces demersales y costeros, representada por 56 especies, de las cuales las especies en seguimiento, representaron el 88,1 % (Fig.2). De las especies en seguimiento, **lisa** fue la más representativa con 197,6 t (41,4%) (Tabla 2).

Figura 2. Desembarque (t) de peces demersales costeros de la Región La Libertad durante el segundo trimestre del 2016.



Especie	Abril	Mayo	Total
Coco	100,6	89,8	190,3
Lisa	139,2	58,4	197,6
Lorna	32,9	38,2	71,1
Machete	9,2	8,5	17,7

Tabla 2. Desembarque (t) de especies en seguimiento en la Región La Libertad durante el segundo trimestre del 2016.

De los lugares de desembarque de las especies demersales costeras en seguimiento, en Puerto Pacasmayo se desembarcó 224,7 t (47,1%), Puerto Malabrigo 141,2 t (29,6%), Puerto Salaverry 72,2 t (15,1 %), Caleta Puerto Morín 36,5 t (7,7 %), y Caleta Huanchaco 2,2 kg (0,5 %).

### Muestreo biométrico y biológico

Se realizaron 17 muestreos biométricos durante el segundo trimestre, siendo en total 943 ejemplares, correspondiendo 333 ejemplares a **suco**, 206 a **lisa**, 205 a **lorna** y 199 a **machete**. El promedio de longitud para **coco** fue 27,0 cm, **lisa** 38,6 cm, **lorna** 27,2 cm y **machete** 25,4 cm. El porcentaje de ejemplares menores a la TME de las especies en estudio fue mayor al establecido, según la R.M. N° 209-2001-PE. (Tabla 3).

Tabla 3. Parámetros biométricos de especies en seguimiento durante el segundo trimestre del 2016.

Especie	Nº de ejemplares	Rango (cm)	Longitud promedio (cm)	Moda (cm)	Porcentaje de juveniles
<b>Coco</b>	333	21 – 46	29,8	27	86,5
<b>Lisa</b>	206	28 – 45	34,5	35	73,3
<b>Lorna</b>	205	20 – 50	31,2	26	11,7
<b>Machete</b>	199	22 - 29	26,2	26	2,5

Se realizaron 17 muestreos biométricos durante el segundo trimestre, siendo en total 772 ejemplares, correspondiendo 278 ejemplares a **suco**, 192 a **lisa**, 197 a **lorna** y 105 a **machete**. Se determinó el número de machos y hembras, así como la relación entre ambos.

La progresión de los estadios de madurez gonadal de los peces demersales costeros y durante el segundo trimestre, indicó que las especies **coco** y **machete** se encontraron en desove (40,7 % y 54,8 % respectivamente); en **lisa** se observaron características correspondientes a organismos en estadio gastado (51,43 %); en **lorna** se observaron que el 47,2 % de las hembras, estuvieron en estado madurante.

**+ Anisotremus scapularis “chita”** En el marco del desarrollo de las actividades del Programa Presupuestal PP0095 “Fortalecimiento de la Pesca Artesanal”, para este año se programó para la región La Libertad el “Seguimiento biológico pesquero de chita”.

Se realizaron 5 muestreos biológicos, durante mayo y junio, siendo en total 165 ejemplares, donde se observó un rango de tallas de 16 a 52 cm, con moda a 24 cm, y un promedio de longitud de 27 cm, con un 23,6 % de juveniles en base a la Resolución N° 156-2016 - PRODUCE. Además se determinó el número de machos y hembras, así como la relación entre ambos.

La progresión de los estadios de madurez gonadal de chita, indicó que esta especie se encontró principalmente en estadio gastado y madurante (26,2 % y 21,5 % respectivamente)

### EVALUACION

El seguimiento de la Pesquería Demersal Costera durante los meses de abril a junio (01 – 15) del 2016, permitió conocer en parte la situación biológico - pesquera de los peces en seguimiento. En el periodo de muestreo se observó un elevado porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima de captura, superiores al porcentaje máximo establecido (R.M. N° 209-2001-PE). Se espera seguir realizando los estudios que servirán de base para conocer la situación real de estas especies y permita a las autoridades competentes contar con los criterios técnicos para un mejor manejo sustentable

### PRODUCTOS

- I Taller de Escalas de Madurez gonadal de Peces de Importancia Comercial (9 – 12 de mayo del 2016)
- Reportes mensuales.

<b>Seguimiento de la pesquería de los principales invertebrados marinos</b>	<b>42 %</b>
---	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2º Trim.	Grado de avance al 2º Trim. %
Determinar las principales áreas de pesca de los invertebrados marinos.	Gráficas	12	5	42

Determinar los niveles de captura, esfuerzo y CPUE de los principales invertebrados marinos.	Informes	12	5	42
Muestreo biométrico y biológico de los principales invertebrados marinos que sustentan su pesquería.	Muestreos	72	30	42
Determinar la estructura por tamaños de estos recursos en las capturas comerciales.	Tablas	12	5	42
Establecer las características del ciclo reproductivo y épocas de desove de éstas especies.	Tablas	12	5	42
Conocer los cambios espacio-temporales de los principales invertebrados marinos, en relación a la variabilidad ambiental.	Tablas	12	5	42
Elaborar: Reporte y Boletín, logros mensuales, trimestrales, semestral	Rep/Bol/inf	12	5	42

## RESULTADOS

### Desembarque

El volumen de desembarque durante el segundo trimestre (abril-mayo) fue de 15 093 kg de invertebrados marinos, correspondiendo a Salaverry 7 058 kg (46,76 %), Puerto Morín 6 536 kg (43,3 %), Pacasmayo 1 013 kg (6,71 %), Malabrigo 486 kg (3,22 %) (Tabla 6). Se registró la extracción de nueve (09) especies de invertebrados marinos de los cuales el más importante con el 46,38 % corresponde a *Dosidicus gigas* **pota**, *Octopus mimus* **pulpo** con 31,78 % seguido de *Platyanthus orbigny* **cangrejo violáceo**, y de *Thaisella chocolata* **caracol negro** con 9,41 % (Tabla 4).

Tabla 4. Desembarque de invertebrados marino por Puerto y Caleta, avance al segundo trimestre del 2016.

Nombre común	Nombre científico	Pacasmayo	Malabrigo	Salaverry	Puerto Morín	Total	%
Cangrejo violáceo	<i>Platyanthus orbigny</i>	986	483			1469	9.73
Caracol negro	<i>Thaisella chocolata</i>				1420	1420	9.41
Chanque	<i>Concholepas concholepas</i>				6	6	0.04
Langosta	<i>Panulirus gracilis</i>	10	3	37		50	0.33
Langostino blanco 1	<i>Litopenaeus vannamei</i>	11				11	0.07
Pota	<i>Dosidicus gigas</i>			7000		7000	46.38
Pulpo	<i>Octopus mimus</i>	6		21	4770	4797	31.78
Concha de abanico	<i>Argopecten purpuratus</i>				220	220	1.46
Pepino de mar	<i>Patallus mollis</i>				120	120	0.80
Total		1013	486	7058	6536	15093	100
%		6.71	3.22	46.76	43.30	100	

### Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

La CPUE, muestra para **cangrejo violáceo**, y **caracol negro** tendencia decreciente cuyos resultados variaron entre 32,29 a 27,09 kg/viaje para el primero y 335,0 a 40 kg/viaje para el segundo, mientras **pulpo** presentó tendencia creciente, estas variaciones podrían estar influenciados por la temperatura (Fig. 3).

Figura 3. CPUE por especie para chalana y bote

Durante este periodo se registró un desembarque del recurso **pota** en abril, La flota que se dedica a este recurso se ha desplazado hacia el sur, incidiendo en el desembarque durante el mes de mayo que no hubo registro de este recurso.

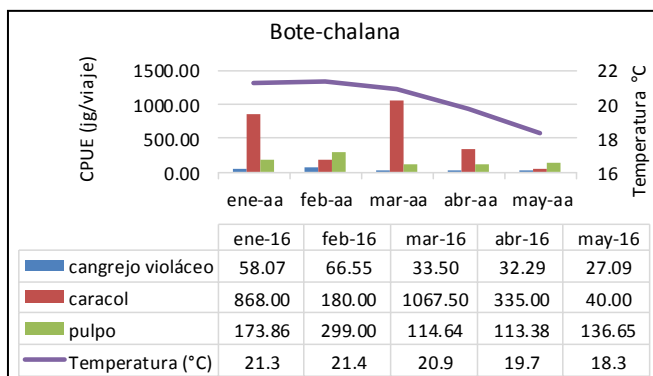
Al comparar la CPUE para **cangrejo violáceo** utilizando como medio de embarcación chalana, y extracción manual observamos valores decrecientes, mientras que con caballito de totora no hay registro de desembarque; este resultado nos indicaría que este recurso está disperso en busca de alimento, o refugio por efecto de la temperatura. Teniendo en cuenta que este recurso se moviliza entre el intermareal y la zona submareal (5 m de profundidad).

### Parámetros bioestadísticos en las especies estudiadas

Se realizó muestreos biométricos a 5 702 ejemplares correspondiendo el mayor porcentaje a **caracol negro** (95,8%) seguido de **cangrejo violáceo** (2,8 %).

Para los muestreos biológicos se analizaron 575 ejemplares de los cuales el mayor porcentaje corresponde a **caracol negro** con el 57,9 %. (Tabla 5)

Tabla 5. Muestreo biológico de las especies en seguimiento



Nombre comun	N° Ejemplares	%	Rango	Moda	<TME%
cangrejo violáceo	161	28.0	44-92	74	66,5
caracol negro	333	57.9	28-62	40	99,1
pulpo	81	14.1	400-3800	600	69,1
Total	575	100.0			

Especies reglamentadas como **cangrejo violáceo**, **caracol negro** y **pulpo**, presentaron valores de 66,5 %, 99,1 %, y 69,1 %, respectivamente, de ejemplares menores a la TME.

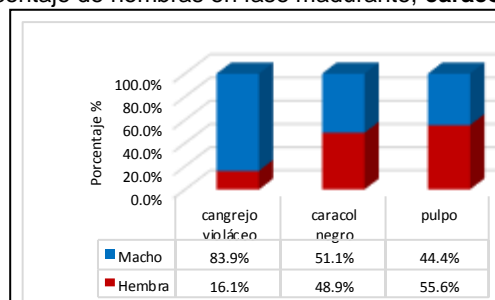
### Madurez gonadal en especies estudiadas

El análisis gonadal reveló que **cangrejo violáceo** presenta el mayor porcentaje de hembras en fase madurante, **caracol negro** con individuos en fase de máxima madurez y maduración, mientras que **pulpo** en fase de maduración.

### Proporción sexual en especies estudiadas

El análisis de proporción sexual estadísticamente es diferente de 1 para **cangrejo violáceo** mientras que en **caracol negro** y **pulpo** se ajustan a la proporción esperada de 1:1 durante este trimestre (Fig. 4).

Figura 4. Proporción sexual de **cangrejo violáceo**, **caracol negro** y **pulpo** durante el avance al segundo trimestre del 2016.



### Principales áreas de pesca

Las zonas de extracción de **cangrejo violáceo** se ubicaron de El Barco hasta muelle de Chicama, mientras que pulpo, caracol negro, concha de abanico y pepino, en las islas Guañape Sur y Norte, durante el avance al segundo trimestre del 2016.

### EVALUACION

El seguimiento de pesquerías de los principales invertebrados marinos durante el avance al segundo trimestre del 2016, permitió conocer la estadística de los desembarques, las áreas de extracción y la especie más importante para este trimestre, además de registrar especies favorecidas por la temperatura como *Panulirus gracilis langosta* que han presentado en los reportes de desembarque durante este periodo. Esto permitirá a las autoridades competentes tomar las medidas correspondientes.

### PRODUCTOS

Se presentó 05 reportes mensuales, cumpliéndose con el 35,21 % de la meta, realizándose 30 análisis biométricos y biológicos a las especies en estudio durante el segundo trimestre del 2016.

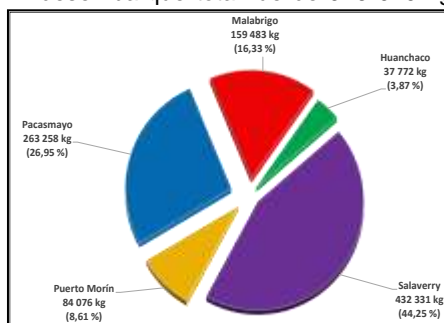
<b>Estadística, CPUE y Áreas de Pesca Artesanal</b>	<b>44 %</b>
---	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2Trim.	Grado de avance al 2 rim. (%)
Determinación de la estadística de desembarques de la pesquería artesanal y precios de las especies en puerto	Tablas	12	5	42
Esfuerzo pesquero y captura por unidad de esfuerzo (CPUE).	Reporte / Grafico	12	5	42
Elaboración de informes técnicos trimestrales de avances	Informes	4	2	50
Elaborar el Reporte, Boletín y Resumen Ejecutivo	- Reporte - Boletín - Resumen Ejecutivo	14	6	43

### RESULTADOS

#### + Número de encuestas y volúmenes de desembarque

Durante los meses de abril y mayo del 2016, se registró diariamente la información de la pesca artesanal en los Puertos de Pacasmayo, Malabrigo, Caleta Huanchaco, Puerto Salaverry y Caleta Puerto Morín, obteniéndose 4 461 encuestas. El desembarque total fue de 976 920 kg (abril 606 294 kg y mayo 370 626 kg), siendo Puerto Salaverry el de mayor desembarque con 432 331 kg (44,25 %) (Fig. 5).



En los desembarques mensuales por puerto y caleta, en todos los lugares los mayores desembarques fueron en abril a excepción de Huanchaco en donde el mayor desembarque fue en mayo. La TSM promedio regional para abril fue de 19,7 °C, que comparada con la temperatura patrón de Puerto Malabrigo de 18,1 °C, se obtiene una anomalía térmica de 1,6 °C. En mayo, TSM regional fue 18,3 °C, mientras que la temperatura patrón de Puerto Malabrigo de 17,7 °C, con anomalía térmica de 0,6 °C.

Figura 5. Desembarque por puerto y caleta.

#### + Desembarque (kg) de recursos demersales costeros y oceánicos y por grupo de recurso

Durante abril y mayo del 2016, los mayores desembarques procedieron de recursos demersales costeros, con 584 679 kg (59,85 %), mientras que los de recursos oceánicos fueron de 392 241 kg (40,15 %) (Fig. 6). Se registraron tres grupos de recursos, representados por 83 especies entre peces, invertebrados y macroalgas marinas. En peces fueron 73 especies, en invertebrados 9 y en macroalgas 1. El desembarque total para peces fue 927 219 kg (94,91 %), para invertebrados 15 093 kg (1,54 %) y para macroalgas 34 608 kg (3,54 %).

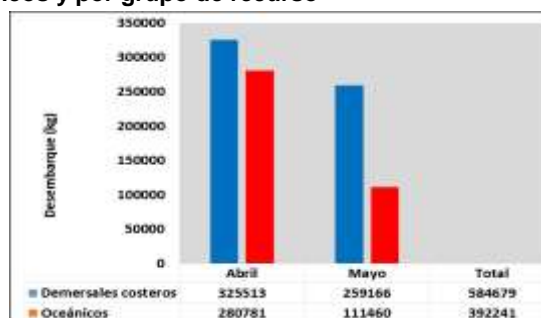


Figura 6. Desembarque (kg) mensual de recursos demersales costeros y oceánicos.

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

El esfuerzo pesquero fue de 6 224 viajes totales (abril: 2 872 v.t. y mayo: 3 352 v.t.) entre lanchas, botes, chalanas, caballitos de totora y extractores de orilla sin embarcación. La captura por unidad de esfuerzo (CPUE) para embarcaciones tipo lancha, bote, chalana y caballito de totora fue mayor en abril, disminuyendo para mayo, mientras que los extractores de orilla sin embarcación, la mayor captura por unidad de esfuerzo fue en mayo.

#### + Desembarque de las principales especies

Los principales recursos de peces oceánicos por su desembarque fueron: bonito y tiburón zorro; en demersales costeros: lisa, coco y lorna; en invertebrados: pota y pulpo; y en macroalgas: yuyo.

#### + Captura por tipo de embarcación

Se registraron cuatro tipos de embarcación, tres son de madera y el tradicional caballito de totora, así como los extractores de orilla sin embarcación. Las mayores capturas fueron obtenidas por el tipo bote con el 51,29 %, lancha 37,52 %, chalana 7,06 %, caballito de totora 0,40 % y extractores de orilla 3,73 %.

#### + Captura por tipo de arte, aparejo y modo de extracción

Se registraron ocho tipos de artes y aparejos de pesca, así como la extracción por medio del buceo con compresora, y la extracción manual de orilla. Las mayores capturas fueron obtenidas por el tipo cortina con el 71,45 %, seguido por cerco con el 18,64 % del total.

#### + Zonas de pesca de recursos demersales costeros y oceánicos

En abril, las zonas costeras de mayores capturas para Pacasmayo fueron: Chérrepe, Dos Cabezas, El Puntón, El Rinconazo, La Barranca y Puemape. Para Malabrigo fueron: Chicama, El Milagro, Huaca Blanca, La Papelera, Los Brujos, Urricape y Puemape. Para Huanchaco: Huanchaco, La Poza, Sinaí y las praderas de Paján. Para Salaverry: Las Delicias, Salaverry, Isla Guañape y Uripe. Para Puerto Morín: Chao, El Carmelo, El Pedregal, Isla Guañape, La Loza y Vilca. La pesca oceánica orientada a atún, caballa, merlines, pez espada, bonito, perico, rayas y tiburones se realizó desde 06°30'00" a 12°30'00"S y desde 78°45'54" a 80°55'00"W.

En mayo, las zonas costeras de mayores capturas para Pacasmayo fueron: Chérrepe, Dos Cabezas, El Milagro, El Rinconazo, La Barranca, Playa Chica y Puemape. Para Malabrigo fueron: El Milagro, Huaca Blanca, Los Brujos y Urricape. Para Huanchaco: Huanchaco, La Poza, Sinaí y las praderas de Paján. Para Salaverry: Las Delicias, Salaverry, Buenos Aires, La Papelera y Uripe. Para Puerto Morín: Cerro Negro, El Carmelo, El Pedregal, Isla Guañape, La Ensenada y Punta Gorda. La pesca oceánica orientada a atún, merlines, pez espada, bonito, perico, rayas y tiburones se realizó desde 06°20'00" a 10°10'00"S y desde 78°45'52" a 83°40'00"W.

#### PRODUCTOS

- 11 consolidados quincenales. 5 reportes mensuales de enero a mayo. 2 informes técnicos de avances trimestrales. 1 informe técnico de avance semestral.

<b>Seguimiento de pesquerías de macroalgas marinas</b>	<b>39 %</b>
--	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2º Trim.	Grado de avance al 2º Trim. %
Determinar las principales áreas de extracción de macroalgas marinas.	Gráficas	12	5	42
Conocer los cambios espacio-temporales de las principales macroalgas marinas comerciales, en relación a la variabilidad ambiental.	Tablas	12	5	42
Elaborar el Reporte, Boletín y Resumen logros trimestrales, semestralesEjecutivo	Rep/Bol/R.E.	18	6	33

## RESULTADOS

### + Extracción

El volumen de extracción de macroalgas marinas de abril y mayo del 2016 fue de 34,6 t, correspondiendo a Pajjan 25,31 t (73,1 %), Malabrigo 9,3 t (26,9 %); Pacasmayo, Huanchaco y Salaverry no registraron extracciones (Fig. 7). Del total extraído, el 100 % corresponde a *Chondracanthus chamissoi* yuyo.

### + Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

En el segundo trimestre el mayor esfuerzo total ocurrió en mayo, el cual estuvo representado por 1 213 recolectores que trabajaron en promedio 2 horas diarias. La mayor captura por unidad de esfuerzo (CPUE) se registró en mayo con 11,1 kg/recolector-hora (Fig. 8).

### + Principales áreas de extracción

La pradera de mayor extracción a nivel regional fue La Otra Playa (Malabrigo) con 26,9 %, mientras que la pradera La Horqueta (Pajjan) fue la de menor extracción con el 6,5 %.

Figura 7. Extracciones de macroalgas marinas de abril a mayo del 2016

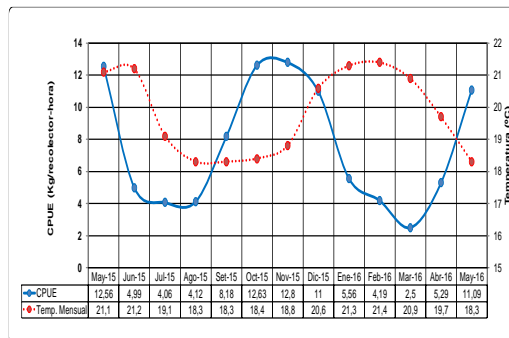
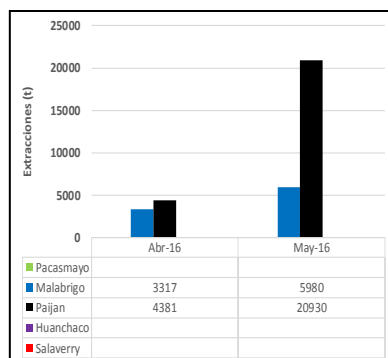


Figura 8. CPUE de macroalgas marinas de mayo 2015 a mayo del 2016.

## EVALUACION

Nos permitirá conocer la estadística de las extracciones, la CPUE y las áreas de extracción, observándose un en las extracciones del recurso *C. chamissoi* yuyo en todas las zonas.

## PRODUCTOS

Se elaboró reportes y boletines mensuales.

<b>Monitoreo de bancos naturales de invertebrados marinos comerciales de la Región La Libertad</b>	<b>00 %</b>
--	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2 trim	Grado de avance al 2 trim %
Monitorear los principales bancos naturales de invertebrados marinos: caracol negro, pulpo, concha de abanico, almeja y cangrejo violáceo, en sus aspectos biológicos: talla, peso y sexo.	Tablas y Graficas	1	-	0
Determinar la composición cualitativa y cuantitativa del macrobentos en las zonas de estudio	Tablas y Graficas	1	-	0
Determinar las características oceanográficas	Tablas y Graficas	1	-	0
Colecta de fitoplancton marino y larvas de invertebrados marinos	Tablas	1	-	0
Ubicar zonas para la captación de semillas y cultivo	Graficas	1	-	0
Elaborar el Informe	Informe	1	-	0

Reprogramado para el mes de setiembre, por disponibilidad del los recursos

<b>Monitoreo biológico y poblacional de Chondracanthus Chamissoi yuyo en el Litoral de Pacasmayo - Región La Libertad</b>	<b>25 %</b>
---	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2 trim	Grado de avance 2 trim (%)
1.- Determinar los principales aspectos biológicos	Gráficas, Tablas	4	1	25

2.- Estimar los principales indicadores poblacionales del yuyo.	Gráficas, Tablas	4	1	25
3.- Caracterizar la biodiversidad de las praderas del recurso yuyo.	Gráficas, Tablas	4	1	25
4.- Determinar las características del sustrato o sedimento asociado a la pradera del recurso.	Gráficas, Tablas	4	1	25
5.- Determinar los parámetros físicos-químicos y biológicos.	Gráficas, Tablas	4	1	25

## RESULTADOS

**+ Aspectos Biológicos:** Para marzo en la zona de Pacasmayo las tallas de *Chondracanthus chamissoi* disminuyeron de norte a sur no encontrándose poblaciones algas de yuyo en dos estaciones al extremo sur. La pradera La Barranca norte presentó la mayor talla media de **yuyo** con 17,5 cm y tallas que oscilaron entre 13 cm y 25 cm, mientras que Puémape se encontró la menor talla media de **yuyo** con 3,2 cm y tallas que oscilaron entre 1 cm y 8 cm (Fig. 9).

Fig 9.- Tallas de *Chondracanthus chamissoi* en las praderas de Pacasmayo – marzo 2016.

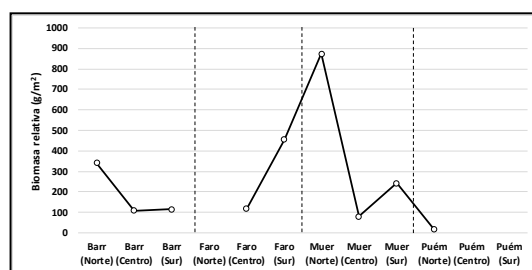
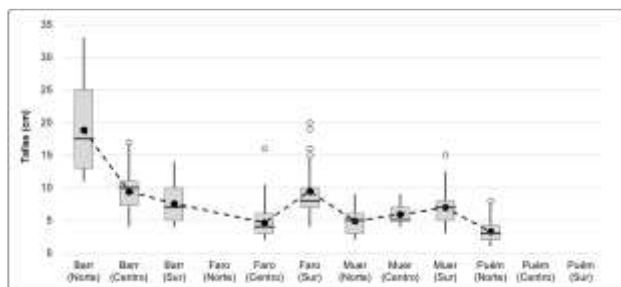


Fig 10.- Biomasa relativa por pradera en Pacasmayo

### + Aspectos poblacionales

**Biomasa:** La pradera Los Muertos (norte) presentó la mayor biomasa relativa 875,04 g/m<sup>2</sup>, mientras que Puémape (norte) la menor 19,36 g/m<sup>2</sup> (Fig. 10). La biomasa total no pudo ser calculada pues las praderas no tuvieron un área definida sino que por el contrario presentaron parches y en algunos casos estuvieron arenadas.

**Densidad:** La pradera Los Muertos (norte) presentó la mayor densidad relativa 1392 ind/m<sup>2</sup>, mientras que Los Muertos (centro) la menor 176 ind/m<sup>2</sup>. La cobertura algal en todas las praderas no superaron el 10 % del total.

**+ Biodiversidad de praderas:** Durante marzo las praderas de Pacasmayo, el phylum más representativo fue el de Mollusca con 19 especies identificadas seguido del phylum Rhodophyta con 8 especies, mientras que el phylum menos representativo fue Cnidaria con 1 especie. Por otro lado, la pradera La Barranca presentó el mayor número de especies (24) mientras que en la pradera Puémape se observó el menor número de especies (16).

**+ Sustrato de las praderas:** Las praderas presentaron pequeñas áreas de cantos rodados parcialmente arenados; la playa en general está compuesta por cantos supralitorales presentando un declive moderado. El arenamiento de las praderas es como consecuencia de los aportes fluviales causadas por el Evento El Niño moderado que traen sedimento y los depositan en el borde costero y que son trasladados por las corrientes de deriva (longitudinales) trayendo consigo la disminución de las áreas donde se desarrolla (asentamiento) el **yuyo**.

**+ Parámetros Físicos químicos y biológicos:** La temperatura varió de 20,8 a 22,6°C, con una media de 21,8°C con anomalía térmica de positivas de + 2,4°C debido a la presencia del Evento Niño Moderado o al intercambio calórico entre mar y tierra (intermarial) con influencia de Aguas Costeras Frías (ACF) 33,882 y 35,163 ups y con concentraciones de pH ligeramente alcalinas (promedio de 7,63) las praderas presentaron condiciones oxicas superiores a 5,05 mL/L. La concentración de Coliformes termotolerantes en las playas del litoral de Pacasmayo no superan los valores establecidos en el ECA para Conservación de Ecosistemas marinos, sin embargo, la pradera la Barranca (centro-sur) y Los Muertos (sur) no serían aptos para la extracción de recursos hidrobiológicos, de acuerdo al ECA.

El Monitoreo tendrá 4 salidas programadas (marzo, junio, setiembre y diciembre) durante el 2016 en el Litoral de Pacasmayo – Región La libertad, actualmente está en su segunda fase (2 salida) aún se está analizando la información obtenida de la última salida (julio) y elaborando la matriz de datos.

## EVALUACION

El análisis indica el delicado estado actual de las praderas tras la llegada del Evento el Niño, afectando los niveles de biomasa, tamaño, densidad y cobertura poblacional, así mismo la disminución de la diversidad que esta inmersa en ella, por otro lado el análisis arrojó que en dos praderas Barranca (centro-sur) y Los Muertos (sur) no estarían aptas para la extracción de acuerdo al ECA.

## PRODUCTOS

En proceso de obtención de datos y futura elaboración del informe respectivo.



<b>Monitoreo de la calidad del ambiente en el litoral marino costero y el estado de su ecosistema en la Región La Libertad</b>	<b>42 %</b>
--	-------------

<b>METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO</b>	<i>Indicador</i>	<b>Meta Anual (*)</b>	<b>Avance acum 2 trim</b>	<b>Grado de avance al 2° Trim. (%)</b>
Determinar los niveles de contaminantes químicos orgánicos (hidrocarburos de petróleo y biológicos) e inorgánicos (metales) en el agua, sedimento y organismos del ecosistema del litoral marino costero.	Tabla/Gráficos	1	1	50
Analizar si los niveles de contaminación se ajustan a los estándares de calidad establecidos en la normatividad nacional e internacional.	Tabla	1	1	50
Estimar los índices de diversidad del ecosistema marino.	Tabla/Gráficos	1	1	50
Identificar organismos indicadores de contaminación.	Tabla/Gráficos	1	1	50
Determinar los patrones de corrientes marinas en el medio acuático.	Tabla/Gráficos	1	1	50
Determinar la calidad de las masas de agua que ingresan a las ensenadas.	Tabla/Gráficos	1	1	50
Proveer información a las autoridades locales, sectoriales y regionales (PRODUCE, SALUD, DEFENSA, etc).	Reporte	1	-	<b>0</b>
Elaborar el informe por prospección	Informe	1	1	<b>35</b>

## RESULTADOS

La Prospección se realizó del 09 al 14 de junio, se establecieron 30 y 27 Estaciones de muestreo distribuidas en la submareal e intermareal de Salaverry-Huanchaco, Malabrigo y Pacasmayo; y, 10 estaciones distribuidas en los ríos Virú, Moche y Jequetepeque. Se colectaron muestras de agua para medir 11 parámetros de Calidad, sedimentos superficial para medir 17 parámetros y organismos (fitoplancton, huevos y larvas en agua) y macro bentos en sedimento superficial.

En la submareal la Temperatura Superficial varió de 16,2 °C en Malabrigo a 18,2 °C en Salaverry, promedio 16,9 C, alcanzó una Anomalía Térmica de 0,5 °C. El estado Hipóxico, 2,07 mg/L, asociado con pH 7,60 Unid., se registró en Salaverry, mientras que la mayor concentración, 6,44 mg/L, asociado con 7,94 Unid., en Malabrigo; el comportamiento Thermo-Halino indicó que prevalecieron las Aguas Costeras Frías con rezagos de Aguas Subtropicales Superficiales.

Las especies de diatomeas fueron las más frecuentes y presentaron un mayor número de células. En Salaverry, Malabrigo y Pacasmayo hubo una proliferación de la diatomea *Coscinodiscus centralis* llegando a un valor de 4 según la escala semi cuantitativa. Asimismo, *Skeletonema costatum*, catalogada como especie típica de afloramientos, tuvo valores de 1 a 4 en Salaverry.

Los Solidos Suspendidos Totales, excepto datos puntuales en Salaverry y Pacasmayo, cumplen en general cumplen los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Agua, asociado a 1,2 a 9,0 metros de transparencia.

El fango con fuerte olor a sulfuros predominó en el sedimento de la sub mareal de Salaverry-Huanchaco.

Se continúa realizando los análisis de los demás parámetros.

Tabla 6. Resultados de parámetros físicos y químicos en la submareal de Pacasmayo, Malabrigo y Salaverry-Huanchaco. Mayo 2016.

ZONA		PROFUNDIDAD	TRASPARENCIA	TSM	OSM	pHS	SSM	TFM	OFM	pHF	SFM
		(m)	(m)	(°C)	(mg/L)	(Unidad)	(UPS)	(°C)	(mg/L)	(Unidad)	(UPS)
SALA-HUAN	minimo	4,5	1,2	16,4	2,07	7,60	35,090	16,4	0,00	7,50	35,028
	maximo	21,0	8,5	18,2	6,36	7,88	35,937	17,1	1,72	7,77	35,109
	promedio	13,4	4,8	17,4	4,58	7,82	35,237	16,6	0,85	7,74	35,089
MALABRIGO	minimo	5,0	2,5	16,2	4,29	7,73	35,063	15,9	1,00	7,63	35,057
	maximo	13,0	6,0	17,0	6,44	7,94	35,085	16,3	2,15	7,78	35,100
	promedio	9,4	4,6	16,6	5,41	7,87	35,070	16,1	1,46	7,73	35,074
PACASMAYO	minimo	7,0	2,5	16,6	4,36	7,74	35,058	16,1	0,50	7,60	35,063
	maximo	18,0	9,0	17,1	6,29	7,88	35,073	16,4	1,86	7,73	35,070
	promedio	13,1	5,9	16,9	5,08	7,81	35,066	16,2	1,29	7,68	35,068
Minimo		4,5	1,20	16,2	2,07	7,6	35,058	15,9	0,00	7,50	35,028
Maximo		21,0	9,00	18,2	6,44	7,94	35,937	17,1	2,15	7,78	35,109
Promedio		11,9	5,06	16,9	5,02		35,124	16,3	1,20	7,71	35,077

**Variabilidad Oceanográfica primaria en un Punto Fijo de los puertos de Pacasmayo, Malabrigo, Huanchaco, Salaverry y Caleta Puerto Morín.**

**42 %**

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2 Trim.	Grado de avance al 2 Trim. (%)
Registro y procesamiento diario de la temperatura superficial del mar a las 08:00 am, 12:00 pm y 18:00 pm en el punto fijo del muelle de Pacasmayo, Malabrigo, Huanchaco, Salaverry y Puerto Morín. Consolidado mensual.	Toma diaria/Tabla	12	5	42
Registro y procesamiento diario de la intensidad y dirección del viento, temperatura aire, humedad relativa y presión atmosférica a 12:00 M en el punto fijo del muelle de Huanchaco. Consolidado mensual.	Toma diaria/Tabla	12	5	42
Colecta, análisis y procesamiento interdiario de muestras de agua de mar para determinación de oxígeno, pH y salinidad en el punto fijo del muelle de Malabrigo, Huanchaco y solamente salinidad en Pacasmayo, Salaverry y Puerto Morín. Consolidado mensual.	Tabla	12	5	42
Envío mensual a la Sede Central por correo electrónico de data de registro de TSM, oxígeno disuelto, pH, salinidad, intensidad y dirección del viento, temperatura aire, humedad relativa y presión atmosférica. Consolidado mensual.	Tabla	12	5	42
Elaboración de reportes mensuales, trimestrales, anual	Reporte	12	5	42

**RESULTADOS**

En la Región La Libertad, la Temperatura Superficial del Mar (TSM) alcanzó un promedio de 19,0 °C, varió de 19,7 a 18,3 °C para abril y mayo, respectivamente; fue menor en 1,1 °C respecto al trimestre anterior. La máxima TSM, 20,3 °C, se registró en abril en un punto fijo del muelle de Salaverry, en cambio la mínima, 17,9 °C, en mayo en Puerto Morín (Fig. 11).

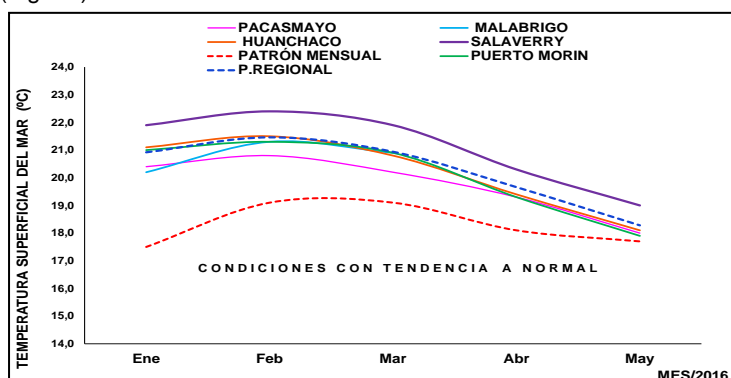


Figura 11. Comportamiento de la Temperatura Superficial del Mar "TSM" en un punto fijo de los muelles de Pacasmayo, Malabrigo, Huanchaco, Salaverry y Puerto Morín. Avance al segundo trimestre (abril-mayo) durante el 2016.

Originando Anomalías Térmicas Superficiales del Mar (ATSM) positivas, el promedio fue +1,2 °C, disminuyó 1,3 °C en relación al trimestre anterior.

La Salinidad Superficial del Mar (SSM), en todos los puntos de estudio, presentó valores típicos de Aguas Cálidas de origen oceánico, Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), el promedio

alcanzado fue 35,126 UPS, comparado con el primer trimestre del 2016 decreció ligeramente en 0,009 UPS

Destacando que las mayores concentraciones se registraron Pacasmayo y Malabrigo durante abril; mientras que las menores en Huanchaco.

En un punto fijo en los muelles de Malabrigo y Huanchaco, el contenido de oxígeno disuelto en la superficie marina no presentó estados hipoxicos, contrariamente los valores superiores a 5,0 y 6,0 mL/L para Huanchaco y Malabrigo, respectivamente.

El pH superficial del mar de Huanchaco y Malabrigo fue ligeramente alcalino; el mínimo y máximo fue 7,54 y 8,59 Unidades se registró en Malabrigo durante mayo.

En la estación meteorológica de IMARPE – Huanchaco, se observó que durante las ocho "08" primeras horas, predominaron velocidades menores a 1,5 m/s, vientos muy débiles, provenientes del Sur Este (SE), excepto entre los días 11 y 18 donde predominaron valores de 1,5 a 2,0 m/s; mientras que desde las ocho a diez horas predominaron intensidades de >1,5 y <2,0 m/s; la máxima intensidad del viento fue registrada entre las diez y dieciséis horas, 2,5 a 5,0 m/s, provenientes del Sur Sur Este (SSE); finalmente desde las diecisiete horas la intensidad y dirección del viento presentó valores similares con las primeras horas (ocho a diez) del día. Sin embargo durante el mes se registraron ráfagas de hasta 7,0 m/s.

## EVALUACIÓN

El monitoreo de las variables oceanográficas y meteorológicas primarias durante el primer trimestre del presente año permitió cuantificar las variables oceanográficas primarias en las cinco estaciones fijas y meteorológica de la región La Libertad actualizando la serie histórica y conociendo la variabilidad del ambiente marino costero.

## PRODUCTOS

- 05 reportes mensuales, cumpliéndose el 33,4 % de la meta.
- 05 Tablas y graficas de registros mensuales de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y pH.
- 01 grafica de la dirección e intensidad del viento.

## OTRAS ACTIVIDADES

### + EDAD Y CRECIMIENTO

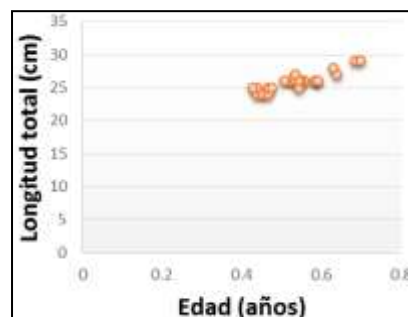
#### Edad de *Carangoides otrynter* "Pampano de hebra"

La muestra estuvo constituida por 24 otolitos de esta especie, fue extraída de ejemplares capturados con redes cortineras frente al mar de Pacasmayo a 4 brazas en febrero del 2016, la muestra fue traída al Laboratorio Costero de Huanchaco para su muestreo: Extracción de otolitos, estómagos, gónadas, etc. Debido a que los otolitos no presentaban anillos de crecimiento aparente en su estructura (sin patrón definido), los otolitos fueron montados sobre una gota de cristal bond para luego ser pulidos con una lija de número de grano de 1200 por ambos lados hasta poder visualizar el núcleo y los microincrementos del otolito, para los acabados se pulió con alúmina de 0.3 micras de grano, las observaciones para el conteo de los microincrementos se utilizó un analizador de imágenes a 400X en un microscopio compuesto. Para el análisis de los microincrementos se asumió que cada microincremento correspondería a un día

El rango de tamaños de la muestra de individuos estuvo entre 24 a 29 cm de longitud total (LT) y de 229.6 y 400.5 gramos de peso total y las edades estuvieron entre 160 y 255 días correspondientes a un macho y una hembra respectivamente.

Como se puede apreciar en la Figura 7, las edades obtenidas a partir del análisis microestructural de los otolitos de pampanito, los ejemplares no llegan a tener el año de edad lo cual se puede llegar a concluir que esta especie tiene un crecimiento acelerado.

Figura X. Edades obtenidas en el análisis de microestructura de los otolitos de *Otrinter "pampanito"*.

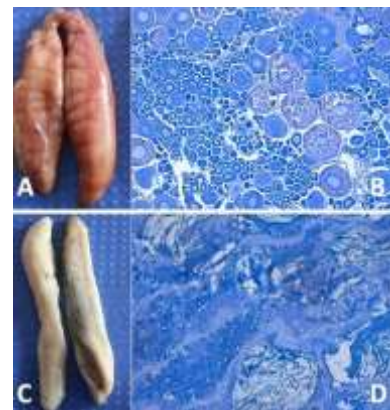


### + BIOLOGÍA REPRODUCTIVA

Se continúa realizando muestreos quincenales de cangrejo violácea *Platyxanthus orbigny*, con colectas y fotos de las gónadas de acuerdo a la disponibilidad del recurso, con la finalidad de ser procesados para determinar los diferentes estadios de madurez gonadal a nivel macroscópico validadas histológicamente por medio de la técnica de infiltración en parafina. Durante el segundo trimestre las tallas variaron de 31 a 71 mm (Lc) encontrándose un mayor número de machos. Las muestras de gónadas colectadas proceden del seguimiento de su pesquería.

También se viene realizando muestreos quincenales del recurso suco, con colectas y fotos de las gónadas. La finalidad de la colecta de las gónadas (de hembras y machos) es para ser procesadas y realizar cortes histológicos para determinar los diferentes estadios de madurez gonadal y establecer una escala macroscópica validada histológicamente (técnica de infiltración en parafina). Las muestras de gónadas colectadas proceden del seguimiento de su pesquería.

Figura x.- Vista macroscópica de ovario y testículo (Fig. 10 A y 3 C) y vista microscópica de células sexuales de hembra y macho (10 B y 3 D respectivamente)



## EVALUACION

La validación microscópica de la escala de madurez gonadal macroscópica, nos permitirá obtener una mejor visión de la realidad reproductiva del cangrejo violáceo y suco, lo cual repercutirá en una mejor evaluación de estas especies además de regular su extracción.

## 11. SEDE CHIMBOTE

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Chimbote	11	33 %

Seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos	38 %

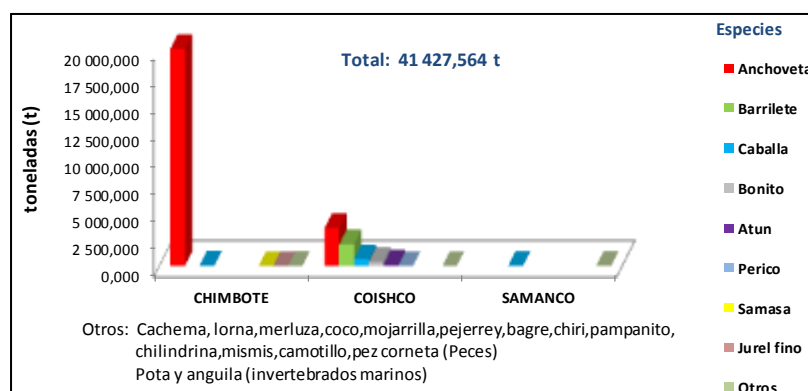
METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2 Trim.	Grado de avance al 2° Trim. (%)
Muestreos biométricos diarios de anchoveta y otros pelágicos	Muestreo	3 500	827	24
Muestreos biológicos semanales y colecta de gónadas, estómagos y otolitos de peces pelágicos	Muestreo	72	31	43
Estadística de desembarque de las plantas pesqueras	Reportes	365	144	40
Reportes diarios del Seguimiento de la Pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos	Reportes	365	144	40
Reportes mensuales del Seguimiento de la Pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos	Reportes	12	5	42
Estadística (F-31) y captura-esfuerzo de las embarcaciones cerqueras	Tabla	12	5	42
informe de resultados, trimestrales, I sem y anual, generales del laboratorio.	Informes	6	2	33

### RESULTADOS

#### + Desembarque

En el segundo trimestre del 2016 se registró un desembarque total de 41 427,564 toneladas de recursos pelágicos y fauna acompañante. Se identificaron 21 especies de peces y 2 invertebrados marinos (pota y anguila) siendo las más importantes, la anchoveta con 38 065,39 t (91,9%) procedente de la pesca de menor escala e industrial entre otros (Figura 1).

Figura 1 Desembarque de pesca pelágica, en Chimbote, Coishco y Samanco



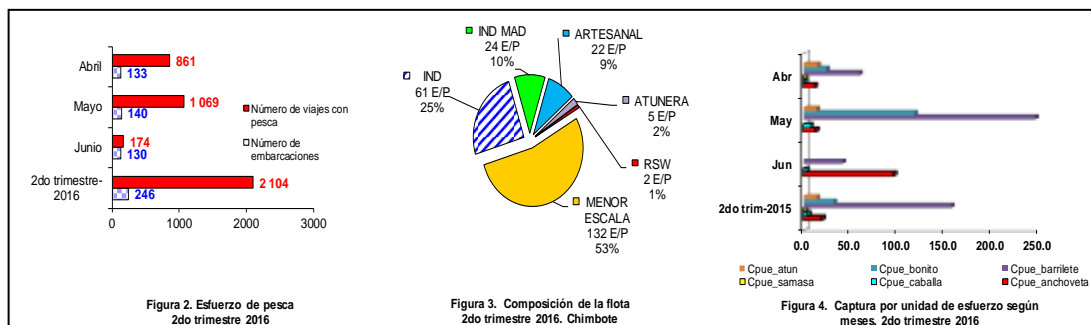
#### + Área de pesca de las principales especies pelágicas.

La anchoveta presentó una distribución desde Punta Chao hasta Los Chimus de 03 a 15 mn de la costa, las mayores concentraciones se localizaron entre Chimbote y Samanco. La samasa se localizó entre Ite. Corcovado y Los Chimus dentro de las 07 mn de la costa. La caballa extraída incidentalmente en la pesca de menor escala e industrial se localizó entre Punta Chao y Los Chimus de 03 a 12 mn de la costa. El atún y barrilete fueron extraídos entre Pisco y Bahía Independencia de 117 a 122 mn de la costa.

#### + Esfuerzo de Pesca y CPUE

En total operaron 246 embarcaciones de cerco de las cuales 61 industriales (25%) y 24 Industriales de madera (10%) se orientaron a la extracción de anchoveta para la harina, 132 menor escala (53%) y 22 artesanales (9%) se orientaron a la anchoveta, caballa y bonito para el consumo humano, 2 RSW (1%) se orientaron a la pesca de caballa y bonito para el congelado/conserva, y 5 atuneras (4 de bandera nacional y 1 extranjera) (2%) se dedicaron a la pesca de barrilete, atún aleta amarilla, bonito y especies afines para congelado/conserva desplazando un total de 2 104 viajes con pesca (Fig. 2

y 3). La mayor abundancia relativa ó CPUE (t/viajes con pesca) de samasa y atún aleta amarilla se registró en abril, caballa, bonito y barrilete en mayo, y anchoveta se registró en junio (Figura 4).



### + Muestreo Biométrico

Se realizaron 372 muestreos biométricos de anchoveta, samasa, caballa y bonito la cual se muestra en el siguiente Tabla 1

especies pelágicas	Longitud	muestreos	ejemplares medidos	rango	moda	% Juveniles
	(cm)	número	número	(cm)	(cm)	
anchoveta	total	267	46 115	8.5 - 17.0	14.0	0.07
samasa	total	12	136	11.5 - 14.5	12.5	0.00
caballa	a la horquilla	91	350	12 - 23	20	100.00
bonito	a la horquilla	2	53	30 - 60	30 y 57	79.25
Total 2do trimestre 2016		372	46 654			

### + Muestreo Biológico

Se realizaron un total de 14 muestreos biológicos conformado de la siguiente manera: Anchoveta (10), Caballa (02) y bonito (02)

### + Investigación de la Biología Reproductiva.

Durante el segundo trimestre-2016 se colectaron 301 gónadas de anchoveta, 45 gónadas de caballa y 23 gónadas de bonito, las que fueron remitidas a la Sede Central al Laboratorio de Biología reproductiva.

### + Estudio de Alimentación.

En el segundo trimestre-2016 se colectaron 89 estómagos de anchoveta, 14 estómagos de caballa y 20 estómagos de bonito las que fueron remitidas a la Sede Central para su análisis en el Laboratorio de Ecología trófica.

### + Estudio de Edad y crecimiento.

Durante el segundo trimestre del 2016, se colectaron 705 pares de otolitos de anchoveta, 89 pares de otolitos de caballa y 53 pares de otolitos de bonito remitiéndose a la Sede Central para su análisis en el Laboratorio de Edad y crecimiento.

### \* Evolución del Índice Gonadosomático:

Los valores del Índice Gonadosomático (IGS) de anchoveta en el segundo trimestre del 2016, indicó que las gónadas estuvieron en desove mientras que la caballa y el bonito estuvieron en reposo.

### EVALUACIÓN:

Monitorear los parámetros biológico-pesqueros, de la anchoveta y otros pelágicos, a fin de realizar la evaluación y el diagnostico permanente orientado a asesorar al Sector Pesquero para su racional explotación.

### PRODUCTOS

- Se remitió a la sede central las mediciones biométricas y biológicas así como muestras de gónadas de anchoveta para el área de Biología Reproductiva, estómagos al área de Ecología Trófica y otolitos para el área de Edad y crecimiento.
- Se presentaron los reportes diarios, mensuales de abril y mayo 2016 del seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros pelágicos del ámbito de investigación de Chimbote a la sede central.

<b>Seguimiento de pesquerías de los principales recursos demersales costeros</b>	<b>33 %</b>
--	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2º Trim.	Grado de avance al 2º Trim. (%)
Muestreos biométrico y biológico de los recursos demersales costeros que sustentan la pesca artesanal	Muestreos	132	37	28

Determinar la estructura por tamaños de los principales recursos demersales y costeros en las capturas comerciales.	Tablas	12	4	33
Establecer las características del ciclo reproductivo y épocas de desove de éstas especies.	graficos	12	4	33
Colecta de estómagos para determinar los componentes de la dieta alimentaria de los principales recursos demersales y costeros.	muestreos	84	28	33
Colecta de otolitos para determinar los parámetros de crecimiento de los principales recursos demersales y costeros.	muestreos	132	37	28
Elaborar el Reporte, Boletín y Resumen Ejecutivo	Rep/Bol/R.E.	12	5	42

## RESULTADOS

### + Desembarques de recursos demersales costeros

Se registró un +desembarque total de 1 195,773 t de recursos demersales costeros conformados por 65 especies, de los cuales el machete, la cachema y la lorna fueron las especies con mayor volumen de desembarque.

Tabla 02. Niveles de captura de las especies monitoreadas. Segundo trimestre 2016

Especie	N. Científico	Total (kg)	%
Machete	<i>Ethmidium maculatum</i>	252976	21.2
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>	251541	21.0
Lorna	<i>Sciaena deliciosa</i>	238901	20.0
Pejerrey	<i>Odontesthes regia regia</i>	149257	12.5
Coco	<i>Paralanchorus peruanus</i>	90436	7.6
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	32884	2.8
Cabinza	<i>Isacia conceptionis</i>	24135	2.0
Otros		155643	13.0
<b>Total (kg)</b>		<b>1195773</b>	<b>100.0</b>

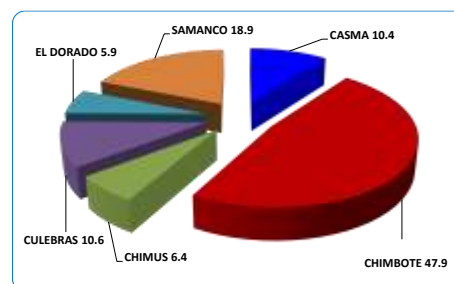


Figura 05. Puertos de desembarque de los recursos demersales costeros

### + Principales puntos de desembarque

El puerto que registró los mayores volúmenes de desembarque fue Chimbote, siendo el machete la especie que marco el pulso de sus desembarques. Fig. 5

### + Parámetros bioestadísticos en las especies estudiadas

Se realizaron 20 muestreos, analizándose 3 870 individuos, con una elevada fracción de ejemplares por debajo de la talla mínima de extracción en la mayoría de las especies monitoreadas.

Especie	Nº ejemplares	Rango	Talla media (cm)	Moda	% Ind. < TME
Cabinza	352	16 - 24	20	20	61.4
Cachema	283	23 - 37	30	30 - 33	5.7
Coco	221	20 - 35	26	22 - 26 - 28	100.0
Lisa	314	25 - 41	32	31	93.0
Lorna	480	17 - 30	17 - 43	22	81.3
Machete	378	22 - 29	26	24 - 27	24.6
Pejerrey	1842	10 - 22	16	15	4.8

Tabla 03. Parámetros biométricos de las especies monitoreadas

### + Madurez gonadal de las especies estudiadas

La evaluación gonadal a las especies en estudio, reflejó que la lisa y el coco presentaron hembras madurantes; el machete, la lorna y la cachema hembras maduras; la cabinza hembras desovantes y el pejerrey una fracción de hembras en reposo y otra maduras.

## PRODUCTOS:

Se presentaron reportes y boletines del Seguimiento de la Pesquería Demersal Costera

## EVALUACION

El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima de captura, estuvo por encima del porcentaje máximo establecido (R.M. Nº 209-2001-PE) en la mayor parte de las especies en estudio, lo que es evidente que están siendo sometidas a una fuerte presión de pesca, lo que podría repercutir en su sostenibilidad a futuro.

<b>Seguimiento de pesquerías de los principales invertebrados marinos</b>	<b>42 %</b>
---	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2º Trim.	Grado de avance al 2º Trim. %
Determinar las principales áreas de pesca de los invertebrados marinos.	Gráficas	12	5	42
Determinar los niveles de captura, esfuerzo y CPUE de los principales invertebrados marinos.	Informes	12	5	42

Determinar la estructura por tamaños de estos recursos en las capturas comerciales.	Tablas	12	5	42
Establecer las características del ciclo reproductivo y épocas de desove de éstas especies.	Tablas	12	5	42
Conocer los cambios espacio-temporales de los principales invertebrados marinos, en relación a la variabilidad ambiental.	Tablas	12	5	42
Elaborar el Reporte, Boletín y Resumen Ejecutivo	Rep/Bol/R.E.	12	5	42

## RESULTADOS

### + Desembarque

Se desembarcaron 4 396 t de invertebrados marinos, siendo las especies más representativas el calamar, la pota, el caracol, el pulpo, el ancoco y la navajuela.

Tabla 4 Desembarque de invertebrados marinos en la región Ancash. 2do trimestre 2016

Especie	Captura (kg)	%
Pota	3710193	84.40
Calamar	396627	9.02
Caracol	105328	2.40
Pulpo	79602	1.81
Ancoco	39424	0.90
Navajuela	26365	0.60
Pata de mula	15490	0.35
Concha de abanico	11640	0.26
Almeja	2966	0.07
Chanque	2712	0.06
Cangrejo peludo	1799	0.04
Lapa	1539	0.04
Caracol rosado	821	0.02
Caracol bola	452	0.01
Babosa	290	0.01
Cangrejo violáceo	247	0.01
Yuyo	242	0.01
Langostino café	157	0.00
Barquillo	30	0.00
Langosta	4	0.00
Ziño	2	0.00
Total	4395930	100.00

Especie	Número	Rango (mm)	Media (mm)	Moda (mm)	% < TME
Almeja	964	37-110	65	67	86,6
Caracol	1511	30-87	48	46	90,5
Concha de abanico	1118	40-84	54	49	90,8
Navajuela	1331	55-110	75	73	29,1
Marucha	568	12-26	14,4	17	89,8
Pata de mula	1002	39-102	72	73	
Pulpo	133	65-168	107	105	87,2
Calamar	837	80-277	131	115	

Tabla 5 Parámetros biométricos de principales invertebrados marinos. 2do trimestre 2016

### + Parámetros bioestadísticos en las especies estudiadas

Se analizaron 7 464 individuos, registrándose una gran incidencia de ejemplares con tallas no permitidas por la normatividad. La fracción de ejemplares menores a la TME, en especies reglamentadas como concha de abanico, almeja, caracol, navajuela, marucha y pulpo estuvieron comprendidos entre 29,1 y 90,8 %.

### + Madurez gonadal en especies estudiadas

El análisis gonadal reveló especies como navajuela, almeja, concha de abanico, calamar y pata de mula con ejemplares principalmente desovantes, en pulpo se registraron ejemplares madurantes; mientras que, en caracol y marucha se registraron principalmente ejemplares maduros.

### + Principales áreas de pesca

Canaco, Lobería, Cajero y bahía Samanco representaron las principales áreas de extracción con el 17,3, 12,9, 9,1 y 8,5 % de la captura total respectivamente.

## EVALUACION

- Se desembarcaron un total de 4 396 t de invertebrados marinos durante el segundo trimestre del 2016, siendo las especies más representativas la pota (84,4%), el calamar (9,0%), el caracol (2,4%) y el pulpo con 1,8%.
- La ocurrencia de tallas menores a las mínimas de extracción (TME) en especies reglamentadas como concha de abanico, almeja, caracol, navajuela y pulpo presentaron valores mayores al 29 %.

## PRODUCTOS

Se presentaron los informes trimestrales, reportes y boletines mensuales.

<b>Evaluación poblacional de bancos naturales de invertebrados marinos comerciales en el Litoral de Ancash: concha de abanico, navaja, navajuela y marucha.</b>	<b>33 %</b>
---	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acumulado 2º Trim.	Grado de avance al 2º Trim. (%)
Estimación de la población y biomasa de las especies objetivo	Prospecciones	6	2	33
Determinar la estructura poblacional	Gráficas	6	2	33
Determinar las características biológicas	Tablas	6	2	33
Identificación de macrobentos asociado a las especies objetivo	Tablas	6	2	33
Determinar los parámetros oceanográficos en los bancos naturales	Tablas	6	2	33
Elaboración del informe de resultados	Informe	6	2	33

## RESULTADOS

### + *Ensis macha* (navaja)

**Estimaciones de población y biomasa:** Se estimó una población total de 2,2 millones de individuos y una biomasa de 56,3 ton. El 58,2% de la población fueron ejemplares comerciales ( $\geq 120$  mm).

**Estructura de tallas general** Presentó un rango general de tallas entre 10 a 176 mm, con una media en 112 mm y representado en una estructura polimodal, con moda principal en 145 mm. La fracción de ejemplares comerciales fue de 58,2%.

Figura 6. Estructura general de tallas en navaja

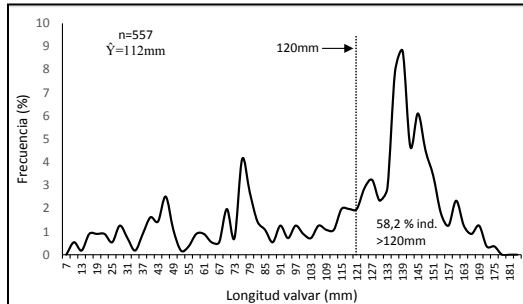
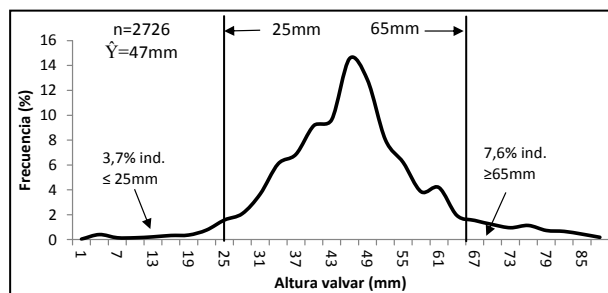


Figura 7. Estructura general de tallas en concha de abanico



### + *Argopecten purpuratus* (concha de abanico)

**Estimaciones de población y biomasa:** Se estimó una población total de 1,1 millones de individuos y una biomasa de 20,6 ton, con densidades que variaron de 0,61 a 1,94 ind./m<sup>2</sup> en bancos evaluados.

**Estructura de tallas general** Presentó un rango general de tallas entre 3 a 89 mm, con una media en 47 mm, siendo la fracción de ejemplares comerciales fue de 7,6%. Registró una estructura de tallas polimodal con moda principal en 46 mm.

## EVALUACION

El manejo sostenido de *Argopecten purpuratus* y *Ensis macha* en la bancos naturales de la región Ancash, implica el conocimiento de la magnitud y estructura poblacional, características biológicas, calidad del sustrato, así como la descripción del macrobentos asociado y sus interrelaciones con el ambiente marino, como elementos técnicos para su evaluación.

## PRODUCTOS

Los informes fueron procesados y presentados oportunamente, habiéndose cumplido con el 33,3% de la meta.

<b>Investigación de la Diversidad Biológica y Bentos Marinos del borde costero en la Región Ancash</b>	<b>00 %</b>
--	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance 2 Trim.	Grado de avance al 2 Trim. (%)
Caracterizar la dinámica temporal de la estructura de las comunidades bentónicas de invertebrados marinos en Bahía El Ferrol y Bahía Samanco.	Muestreos	3	-	0
Caracterizar y determinar los diferentes hábitats bentónicos que existen en cada bahía.	Muestreos	3	-	0
Caracterizar y evaluar los parámetros ambientales (i.e, temperatura, oxígeno, nutrientes, sedimentos, profundidad) y humanos (e.g., industrial, artesanal, acuícola) que impactan ambas bahías.	Muestreos	3	-	0
Evaluar el impacto de las diversas perturbaciones humanas y ambientales sobre la dinámica temporal de las comunidades bentónicas en ambas bahías.	Tablas	3	-	0
Elaboración de informe	Informe	1	-	0

Reprogramado para agosto



<b>Evaluación de la calidad del ambiente marino y costero en el litoral de la Región Ancash.</b>	<b>33 %</b>
--	-------------

<b>METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO</b>	<b>Indicador</b>	<b>Meta Anual (*)</b>	<b>Avance acum 2° Trim.</b>	<b>Grado de avance al 2° Trim. (%)</b>
Prospección por mar, playas y cuenca baja de los ríos que desembocan en el litoral marino costero de la Región Ancash.	Prospecciones	2	1	50
Obtener información del estado de la calidad del ambiente marino costero del litoral de la Región Ancash.	Muestreo	2	1	25
Identificar, prevenir, controlar e investigar las fuentes de contaminación terrestre que originan degradación en el ecosistema marino.	Registro	2	1	25
Determinar los niveles de contaminantes químicos orgánicos.	Evaluación	2	1	20
Colectar fitoplancton marino.	Colección	2	1	50
Elaboración del informe semestral , anual	Informe	3	1	25

### RESULTADOS

Obtener información sistemática sobre el estado de afectación ambiental del litoral marino costero de la Región Ancash y evaluar los efectos de la contaminación sobre el ecosistema marino.

Lanzamientos de correntómetro y CTD para registros de corrientes marinas, temperatura, salinidad y profundidad en cada una de las estaciones de muestreo en el litoral de la Región Ancash. y luego mediante el software del equipo se extrae los datos a la computadora para su posterior análisis y obtener los resultados.

<b>Nivel</b>	<b>Valor</b>	<b>Temperatura (°C)</b>	<b>Salinidad (ups)</b>	<b>Oxígeno (mg/L)</b>
<b>Superficie</b>	Promedio	19,1	35,163	7,25
	Mínimo	17,7	34,955	4,27
	Máximo	21,2	35,296	11,04
<b>A 5 m</b>	Promedio	19	35,168	5,97
	Mínimo	17,5	35,061	3,00
	Máximo	20,8	35,279	9,79
<b>A 15 m</b>	Promedio	17,3	35,156	3,19
	Mínimo	17,2	35,149	2,90
	Máximo	17,4	35,163	3,48
<b>Fondo</b>	Promedio	17,6	35,175	2,26
	Mínimo	16,6	35,127	1,00
	Máximo	18,9	35,244	4,21

Tabla 6. Resumen promedio de las variables oceanográficas en el litoral costero de la Región Ancash. Abril-Mayo 2016.

<b>Evaluación de la recuperación bio-ecológica de la Bahía El Ferrol (Línea Base)</b>	<b>00 %</b>
---	-------------

<b>METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO</b>	<b>Indicador</b>	<b>Meta Anual (*)</b>	<b>Avance 2° Trim. acum</b>	<b>Grado de avance al 2° Trim. (%)</b>
Monitoreo físico y químico del medio acuático.	Prospección	1	-	0
Monitoreo físico y químico de los sedimentos.	Prospección	1	-	0
Evaluación de bentos marino en la Bahía	Prospección	1	-	0
Evaluación y delimitación de bancos de invertebrados de importancia económica	Prospección	1	-	0
Evaluación de las comunidades biológicas en playas, orillas rocosas y pedregosas	Prospección	1	-	0
Prospecciones pesqueras con distintos artes de pesca y acústicas	Prospección	1	-	0
Registros fílmicos y fotográficos de organismos y comunidades biológicas marinos relevantes	Prospección	1	-	0
Elaborar el informe anual	Informe	1	-	0

Se ejecutaran en el III trimestre

**Monitoreo de las condiciones oceanográficas a meso escala, frente al litoral de la Región Ancash, ante condiciones normales y extremas como el evento El niño/La Niña.**

**00 %**

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance 2° Trim acum.	Grado de avance al 2° Trim. (%)
Prospección por el ecosistema marino del litoral marino costero de la Región Ancash. Hasta las 100 mn y profundidades de 0; 10; 25; 50; 75; 150 y 200 m.	Prospecciones	2	-	0
Caracterizar oceanográficamente la zona costera con el frente oceánico y su interrelación con sus principales comunidades marinas.	Análisis	2	-	0
Identificar los organismos fitoplanctónicos que están presentes en el ecosistema marino.	Tabla	2	-	0
Determinar los tipos de las masas de agua que ingresan a las costas del litoral de la Región Ancash.	Tabla	2	-	0
Determinación analítica de los parámetros oceanográficos primarios.	Análisis	2	-	0
Elaboración del informe por cada prospección.	Informe	2	-	0

Reprogramado para Julio

➤ **OTRAS ACTIVIDADES** (no consideradas en el POI)

**Estadística, CPUE y Áreas de Pesca Artesanal**

**42**

**RESULTADOS**

Durante este trimestre se efectuaron un total de 10 895 encuesta en los desembarcaderos artesanales de Chimbote, Samanco, Chimus, Casma, Culebras y la Caleta El Dorado. En mayo se registró el mayor número de encuestas (47,29%); asimismo el desembarcadero de Chimbote representó el 36,14% de las encuesta totales.

Las mayores capturas de los recursos costeros se dieron en Isla Santa, Isla Redonda, Isla el Grillo, Canaco, Lobería de Casma y los Bajos de Chimbote; mientras la pesca de altura abarcó entre Isla Guañape y Atico hasta las 220 millas de la costa.

**Esfuerzo pesquero y CPUE**

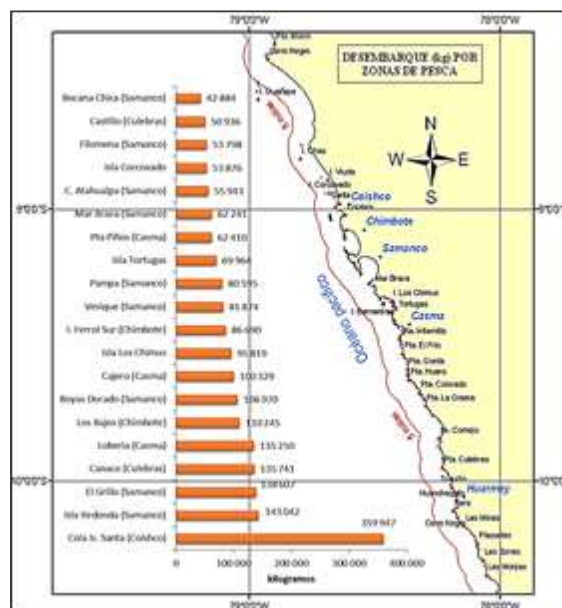
Durante este trimestre la flota artesanal estuvo conformada por 1079 embarcaciones entre Chalanas, botes, lanchas y balsas, las que efectuaron 9 630 viajes de pesca. La captura por unidad de esfuerzo (CPUE) fue mayor en las lanchas con 10 198 kilogramos/viajes, estando compuesta principalmente por embarcaciones poteras.

**Estadística de desembarques de la pesquería artesanal**

En los desembarcaderos artesanales de Chimbote, Dorado, Samanco, Chimus, Casma y Culebras se descargaron 7 449 094 kg entre peces, invertebrados, algas y capturas incidentales de quelonios y aves; siendo el Puerto de Chimbote el que reportó el mayor desembarque con 54,1%. Las especies más representativas fueron la pota (52,94%), la caballa (13,72%), el calamar (5,61%), el machete (5,47%), la lorna (3,87%), la cachema (3,74%), el pejerrey (2,26%) y el caracol (1,69%).

**PRODUCTOS**

Se presentaron los reportes, boletines, consolidados, F-31, y se envió a la sede central del IMARPE la data digitalizada en IMARSIS de los meses de abril y mayo del 2016.



<b>Influencia de la disponibilidad de alimento en el contenido graso de anchoveta</b>	<b>50 %</b>
---	-------------

**RESULTADOS**

- Medición biométrica de 1 497 ejemplares de anchoveta y separación de 10 anchovetas para determinación de contenido graso de la anchoveta. Separación de rango de tallas para determinación química
- Se envió vía electrónica a la Unidad de Biología Reproductiva de la Sede Central 13 emails conteniendo los resultados del reporte de cada mes del contenido graso de la anchoveta

Tabla 1. Resumen promedio por rango de tallas del contenido graso de la anchoveta durante los meses de abril a junio del 2016

Año Mes	Promedio (%)	Rango de tallas (cm)
<b>2016</b>		
<b>Abril</b>	5,5307	12,0 - 12,5
	6,8858	13,0 - 14,0
	5,3385	14,5 - 16,0
<b>Mayo</b>	6,7818	12,0 - 12,5
	8,2274	13,0 - 14,0
	7,4761	14,5 - 16,0
<b>Junio</b>	7,6959	12,0 - 12,5
	8,8178	13,0 - 14,0
	7,8112	14,5 - 16,0

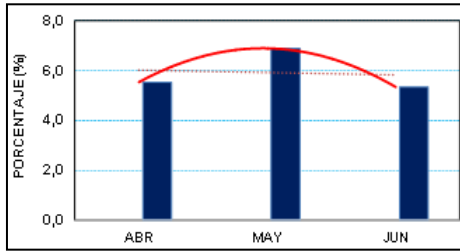


Fig. 1. Distribución del contenido graso de la anchoveta 12,0 a 12,5 cm de longitud total (L.T.)

<b>Variación de parámetros oceanográficos en la estación fija de de Chimbote</b>	<b>50 %</b>
--	-------------

**RESULTADOS**

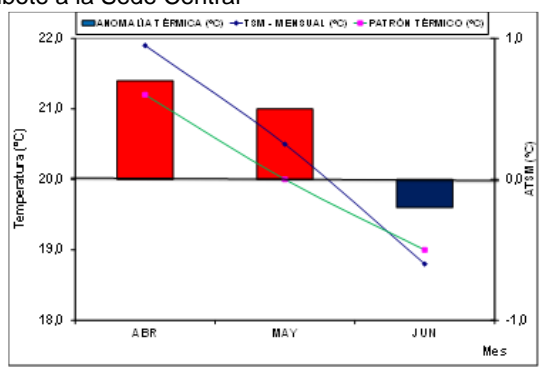
Evaluar los parámetros oceanográficos del ambiente marino en el espacio temporal a fin de conocer sus variaciones en un punto fijo del muelle FESA (ex-Gildemeister) de Chimbote.

Se remitió 06 reportes de variabilidad ambiental del punto fijo de Chimbote a la Sede Central

Tabla 3. Promedio mensual de las variables oceanográficas en el muelle FESA (ex Gildemeister). Abril a junio del 2016.

Año Mes	Promedio			Rango	
	Temperatura (°C)	Salinidad (ups)	Oxígeno (mL/L)	Mínimo	Máximo
<b>2016</b>					
<b>Abril</b>	21,9	34,852	2,92	8,45	9,14
<b>Mayo</b>	20,5	34,818	5,67	7,81	8,61
<b>Junio</b>	18,8	34,249	4,26	8,38	8,84

Figura 4. Variación de la temperatura y anomalía térmica durante los meses de abril a junio del 2016 respecto al patrón



## 12. SEDE HUACHO

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Huacho	12	65 %

<b>Seguimiento de la Pesquería de la anchoveta y otros recursos pelágicos</b>	<b>47 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2º Trim.	Grado de Avance Al 2º Trim (%)
Recopilar estadísticas de desembarque y realizar la composición espeziológica de la pesquería industrial y artesanal del ámbito jurisdiccional (Supe, Huacho, Vegueta, Carquín y Chancay)	Nº de Informes	12	6	50
Determinación de la biometría y condiciones biológicas de los principales recursos pelágicos.	Nº de Informes	12	6	50
Determinar la captura y esfuerzo pesquera de los principales recursos pelágicos.	Nº de Informes	12	6	50
Determinar el área de distribución y concentración de los principales recursos: anchoveta, sardina, jurel y caballa.	Nº de Informes	12	6	50
Efectuar salidas a la mar a bordo de embarcaciones artesanales e industriales para establecer relaciones recurso ambiente.	Nº de Salidas	24	10	42
Elaborar y enviar el reporte diario de la pesca industrial,	Nº reporte	360	167	46
Informe de resultados mensual, trimestral y anual.	Nº de Informes	18	8	44

### RESULTADOS

#### + Desembarque Industrial y Artesanal

En el segundo trimestre no se registró desembarque de pesca industrial por encontrarse en VEDA REPRODUCTIVA.

El desembarque artesanal registró un total de 1 477,78 t, conformado por 15 especies, sobresaliendo la especie caballa con 90,0 %, seguido de bonito con 3,9 %, raya águila con 2,3% y perico con 1.2 % y en menor proporción como anchoveta, Tib. Zorro, Barrilete rayado y Tib. Martillo entre otras especies con menor desembarque.

Fig. 01- Desembarque Artesanal – Segundo Trimestre 2016

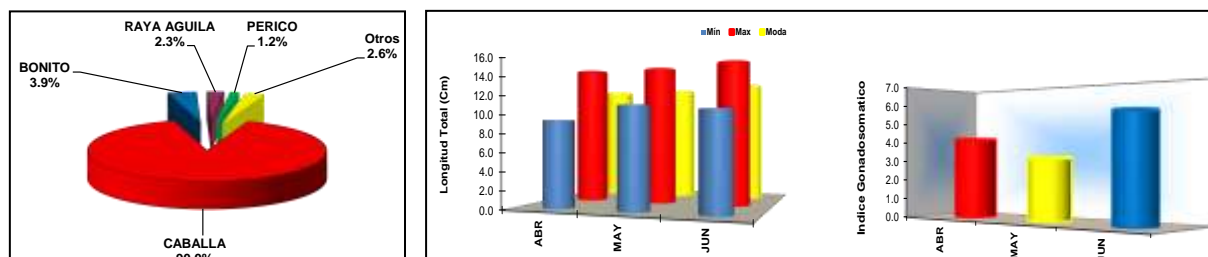


Figura 2 tallas y madurez de la anchoveta

#### + MUESTREOS BIOMETRICOS

##### *Engraulis ringens* (anchoveta)

Durante el segundo trimestre se tallaron un total de 2 279 ejemplares de anchoveta con rango de tallas entre 9,5 a 16,0 cm de longitud total, la moda permaneció constante en 13,0 – 13,5 cm de abril a mayo, la incidencia de juveniles fue de 1,1% en abril y de 1,5% en mayo.

Macroscópicamente se analizaron 221 ejemplares de anchoveta, encontrándose en proceso de desove (V-62.9 %), seguido de (estadio III – 20,8 %) y un menor porcentaje en desovado (II - 8,1 %); los valores promedio de IGS mostraron una fluctuación descendente de 4,17 en abril a 3,23 en mayo.

Contenido Graso Durante el segundo trimestre se realizaron 05 análisis de contenido graso en anchoveta obteniéndose 12 promedios cuyo rango fluctuó entre 2,24 a 5,25 con valor promedio de 3,21. Se colectaron 261 gónadas y 31 estómagos para su análisis histológico en la sede central. Los meses de mayo y junio no se realizó análisis de contenido graso por la baja presión del agua.

### ***Scomber japonicus peruanus* (caballa)**

En el Segundo trimestre proveniente de la pesca artesanal se tallaron 766 ejemplares con tallas entre 17 a 33 cm de longitud a la horquilla, moda en 20 - 29 cm, con una fracción de juveniles de 99,3% en el mes de abril y 26,7 en mayo, encontrándose la mayoría en desovado (Estadio – VIII) 41,1 %, con un I.G.S. promedio de 2,49.

### ***Sarda chiliensis chiliensis* (Bonito)**

Proveniente de la pesca artesanal se tallaron 12 ejemplares con tallas entre 44 a 63 cm de longitud total y moda en 60 cm L.H, el 8.3 % fueron ejemplares juveniles el mayor número de ejemplares se encontró en desovado (VIII-83,3 %), con valor promedio de IGS 5,33.

- Se colectaron 261 gónadas de anchoveta y 31 estómagos para análisis en la Sede Central
- Informes ejecutivos correspondientes a los meses de abril, Mayo 2016.
- Informe ejecutivo de logros correspondientes al primer y segundo trimestre del 2016.

### **EVALUACIÓN:**

- Nos permite determinar la estructura por tallas de la anchoveta y la incidencia de ejemplares menores a la talla mínima legal de captura, siendo mínima la incidencia de juveniles (1,1 y 1,5 %) en los meses de abril mayo.
- Información y análisis que brinda este objetivo, contribuye a dar las recomendaciones al Gobierno Regional (DIREPRO-Comité Consultivo Regional Pesquero) sobre el estado actual y manejo pesquero de los principales recursos pelágicos de la jurisdicción.

### **PRODUCTOS**

- Informes mensuales internos del Seguimiento de la Pesquería Pelágica correspondiente a los meses de enero - febrero –marzo y abril del 2016.
- 05 Boletines informativos mensuales (Reporte científico) enviado a la Sede Central, Gobierno Regional, Municipalidad y a los Gremios de Pescadores de Huacho y Carquín.

<b>Seguimiento de las Pesquerías de los principales recursos demersales y costeros</b>	<b>49 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivos Específicos	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2º Trim.	Grado de Avance Al 2º Trim (%)
Recopilar estadística de desembarque de recursos demersales, costeros y aquellos pelágicos principales en puerto y caleta en ambito jurisdiccional.	Acción/Rep /Informe	12	6	50
Determinar la biometría y condiciones biológicas de los principales recursos demersales y costeros principalmente del Puerto de Huacho y Caleta Carquín.	Acción/Informe	12	6	50
Determinar el área de distribución y concentración de los principales recursos.	Acción/Informe	12	6	50
Determinar la captura y esfuerzo pesquero de los principales recursos.	Acción/Informe	12	6	50
Efectuar salidas a la mar para establecer relaciones recurso-ambiente y obtención de informaciones complementaria.	Salida a la mar	22	10	46
Elaborar y enviar reportes quincenales	Reporte /informe	24	11	46

### **RESULTADOS**

#### **+ Desembarque artesanal**

El desembarque preliminar de la pesquería artesanal en la región Lima para el segundo trimestre de año 2016, registra un volumen de 2.281,1 t (Fig. 1), del cual la mayor proporción se desembarcó en el Puerto de Huacho, con un volumen de 1.487,3 t (65,2%), y en menores proporciones Supe con 397,6 t (17,4%), Chancay con 265,7 t (11,6%), Carquín 52,6 t (2,3%), Cerro Azul 47,7 t (2,1%) y Vegueta 30,3 t (1,3%). Fig 3

El desembarque (2.281,1 t), estuvo compuesta por una diversidad de 106 especies, que se agruparon en recursos pelágicos (13 Spp) con un aporte de 1.404,5 t, recursos litorales (14 Spp) con un aporte de 568,5 t (24,9%), invertebrados (14 Spp) con 169,8 t (7,4%), demersales (53 Spp) con un aporte de 99,0 t (4,3%) y pelágicos-oceánico (12 Spp) con 39,4 t (1,7%). Fig. 4

#### **Desembarques de recursos demersales**

En el segundo trimestre del 2016 la pesquería de recursos demersales registró un desembarque 99,0 t (Fig. 3), conformada por 53 especies. Entre las más representativas raya águila *Myliobatis peruvianus* (43,4 t), mis-mis *Menticirrhus ophicephalus* (20,8 t), coco *Paralonchurus peruanus* (12,2 t), pintadilla *Cheilodactylus variegatus* (5,6 t) y ayanque *Cynoscion analis* (5,6 t), entre otras 48 especies (11,2 t). Las principales zonas de pesca de raya se

ubicaron frente a Río Seco (15,5 t), Las Lomas (10,5 t), Antena (6,4 t); mis-mis se capturo frente a Atahuanca (3,1 t), Chancayllo (2,1 t); coco Fte a ls. Don Martín (1,5 t), Pta. Vegueta (1,4 t), Paramonga (1,4 t).

### Desembarques de recursos litorales

Los recursos litorales en el segundo trimestre registraron una diversidad de 14 especies y un desembarque de 548,5 t, sustentado principalmente en los recursos pejerrey *Odontesthes regia regia* (218,0 t), machete *Ethmidium maculatum* (145,3 t), lorna *Sciaena deliciosa* (128,0 t), lisa *Mugil cephalus* (62,4 t), cabinza *Isacia conceptionis* (7,2 t) y entre otras 09 especies (7,6 t).

Se encontraron distribuidos a lo largo de la franja costera de la región, los aportes de los principales recursos por zonas, el pejerrey se capturo frente a Colorado (38,6 t), Cerro Azul (26,6 t), Hornillos (12,2 t); machete frente a Bermejo (65,7 t), Cerro la Horca (13,4 t), Paramonga (12,0 t), Pta. Literas (9,3 t); lorna Fte a Bermejo (22,3 t), Don Martín (10,3 t), Cerro la Horca (8,4 t), Las Bajas (6,0 t); lisa Fte a Paramonga (23,6t), Cerro la Horca (10,6 t), Cerro Azul (7,5 t).

Figura 3.- Desembarque porcentual, producto de la pesquería artesanal en la Región Lima. Segundo trimestre del 2016

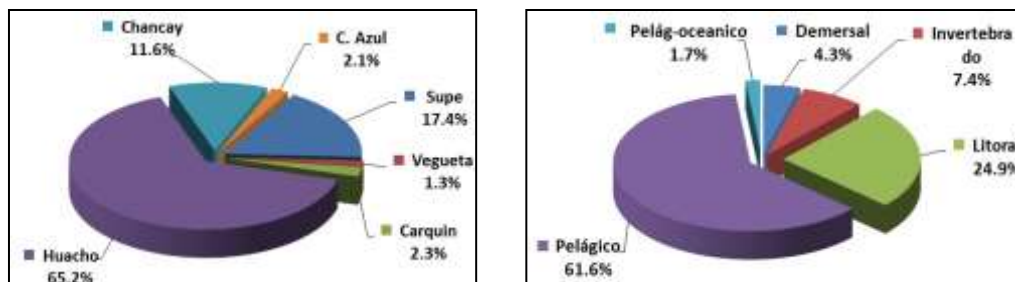


Figura 04.- Desembarques grupos (%), pesquería artesanal de Huacho. Segundo trimestre del 2016

### + Zonas de pesca recursos demersales y costeros

La distribución geográfica de las capturas efectuadas por la flota artesanal, indican que las zonas de pesca abarcan una amplia zona del litoral, con puntos extremos al norte de Huacho frente a Bermejo (10°33'S) y al sur hasta Cerro Azul (13°02'S). Las mayores abundancias se localizaron principalmente frente Bermejo (94,2 t), Colorado (71,9 t), Paramonga (41,4 t), Cerro Azul (35,3 t), Cerro la Horca (33,5 t), Don Martín (25,6 t), Río Seco (22,4 t), Grita Lobos (16,6 t).

Los mayores núcleos de concentraciones se ubican principalmente al norte de Huacho, entre Bermejo y Paramonga, teniendo al puerto de Huacho como principal punto de desembarque.

### + Muestreos Biométricos y Biológicos 2016

Se determinaron parámetros biológicos-pesqueros de los principales recursos que sustentaron la pesquería de recursos demersales y litorales de Huacho durante el segundo trimestre del 2016 (Fig. 5). Se realizaron la biometría a 2025 ejemplares y para el muestreo biológico coleccionaron 584 ejemplares. El recurso que supera la tolerancia mínima en las capturas fue la lisa con un 98,8%, lorna con 88,4% y machete 20,8% estipulada en la RM 209-2001 PE.

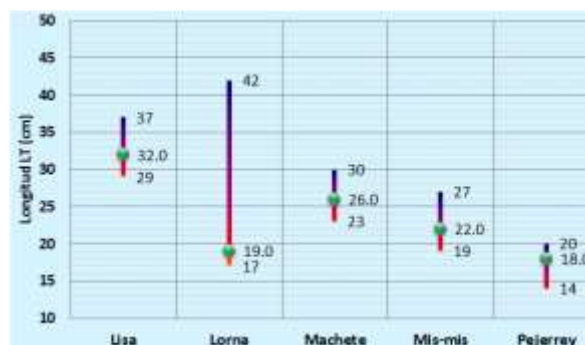


Figura 5.- Rango de tallas y longitud media (cm) de los principales recursos, segundo trimestre 2016.

**Mugil cephalus (lisa)** Presentó tallas entre 29-37 cm, moda en 35 cm y talla media de 32,01 cm de longitud total. El 98,8% de los ejemplares muestreados, se encontraron por debajo de la talla mínima de extracción de 37 cm de longitud total. Sexualmente la mayor fracción (Estadio II-72,6%) fue de ejemplares virginales y pequeñas fracciones en proceso de maduración inicial (estadio III-13,7%).

**Sciaena deliciosa (lorna)** Su estructura de tallas presentó un rango entre 17-42 cm, moda en 19 cm y talla media de 21,15 cm de longitud total. El 88,4% de ejemplares se encontró por debajo de la talla mínima legal de captura de 24 cm. Sexualmente la mayor fracción se encontró en proceso de maduración media (Estadio IV-35,3%), maduración avanzada (Estadio V-31,7%) y una pequeña fracción en desove (VI-27,5%).

**Ethmidium maculatum (machete)** Su estructura de tallas presentó un rango entre 23-30 cm, moda en 26 cm y talla media de 25,59 cm de longitud total. El 20,8% de ejemplares se encontró por debajo de la talla mínima legal de captura de 25 cm. Sexualmente la mayor fracción se encontró en proceso de desove (Estadio VI-76,9%) y maduración avanzada (Estadio V-16,5%).

**Odontesthes regia regia (pejerrey)** Su estructura de tallas fluctuó entre 14-20 cm de longitud total, moda en 18 cm y talla media de 17,37 cm de longitud total. No presenta incidencia de ejemplares por debajo de la talla mínima legal de

captura de 14 cm. Sexualmente la mayor fracción (estadio II-54,4%) se encontraron en proceso de maduración y en proceso de desove (estadio IV-33,8%).

#### + Captura por Unidad de Esfuerzo

La flota artesanal estuvo compuesta por 500 unidades de pesca. El conteo de embarcaciones por el tipo de artes de pesca llegó a 587 unidades por la diversificación de las artes dependientemente de la presencia de los recursos que se hicieron más accesibles y comerciales durante el segundo trimestre del 2016 es decir algunas emplearon de acuerdo a la temporada de pesca entre dos a tres artes de pesca.

En este segundo trimestre, la pesquería artesanal realizó un esfuerzo de 6841 viajes, para una captura por unidad de esfuerzo (CPUE) promedio trimestral de 0,098 t/v; este índice fluctuó entre 2,8 t/v (cerco) a 0,009 t/v (buceo-apnea).

#### EVALUACION

- Los logros obtenidos han contribuido al conocimiento del estado actual de la pesquería artesanal, principalmente de los recursos de demersales y litorales, quienes mantienen los niveles promedios estacionales.  
 - La información y análisis que brinda este objetivo, contribuye a dar las recomendaciones al Gobierno Regional (DIREPRO-Comité Consultivo Regional Pesquero) sobre el estado actual de los principales recursos demersales y litorales.

- Participación en el estudio de línea base a 10 mn frente a Huacho
- Participación en los estudios de calidad acuática de las Bahías de Chancay, Huacho, Carquín y Vegueta.
- Participación en la evaluación de concha navaja en el promontorio Salinas.

#### PRODUCTOS

- Reporte Mensual Mensual pesquerías (Enero - Mayo) de la Pesquería Artesanal en la Región Lima, enviado a la Sede Central, Gobierno Regional, Municipalidad y a los Gremios de Pescadores de la Huacho y Carquín. Francisco Ganoza Chozo, Rafael Gonzales Bazalar.
- Reportes de precios (F-31) de las principales especies comercializadas (2), al área de estadística (vía correo electrónico). Heli García Canales, Mirian Zavaleta.
- Reportes Quincenales Pesquerías Artesanal, enviadas a la Sede Central – Pesca Artesanal (11), enero a junio del 2016, Heli García Canales, Rafael Gonzales.

<b>Seguimiento de la pesquería de Invertebrados Marinos</b>	<b>49 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2º Trim.	Grado de Avance 2º Trim (%)
Recopilar estadísticas de desembarque de los principales recursos invertebrados en los principales puertos y caletas del ámbito jurisdiccional.	Reporte/ Informe	12	6	50
Determinar la biometría y condiciones biológicas de los principales invertebrados en el puerto de Huacho y Caleta Carquín.	Informe	12	6	50
Determinar el área de distribución y concentración de los principales recursos.	Informe	12	6	50
Determinar la captura y esfuerzo pesquero de los principales recursos.	Informe	12	6	50
Efectuar salidas a la mar para establecimiento de relaciones recurso ambiente y obtener relaciones complementarias	Informe	22	10	46

#### RESULTADOS

##### + Desembarques

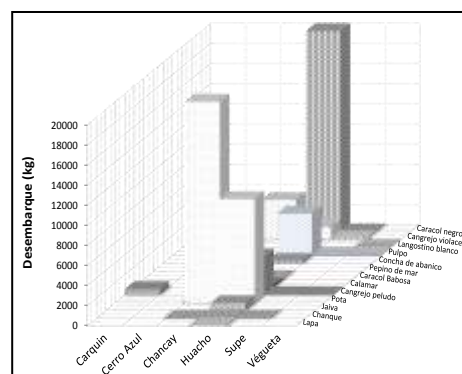
Para este periodo se registró un desembarque de 163,1t de especies de invertebrados marinos, constituido principalmente por la pota *Dosidicus gigas* con 121,3t (74,4%) y caracol negro *Stramonita chocolata* con 23,0t (14,1%) (Figura 6).

Los desembarques por Puertos o Caletas, a Chancay le correspondió el mayor desembarque con 116,4t y Huacho con 43,9t..

Fig. 6 Desembarque por especies de invertebrados, II trim 2016

##### Muestras Biométricos

**Stramonita chocolata “caracol”** Se analizaron 191 individuos, los mismos que presentaron rangos de tallas entre 23 - 75 mm, moda en 48 mm, talla media de 50,24 mm, y alta incidencia de individuos menores a 60 mm (91,5%) de longitud total (LT).



**Platyxanthus orbigny** “cangrejo violáceo” Los ejemplares analizados totalizaron 68 individuos con un rango entre 55 y 98 mm, con moda en 68 mm, talla media de 68,6 mm del ancho del céfalo (AC), y alto porcentaje de individuos menores a la TMC (70,2%).

**Cancer setosus** “cangrejo peludo” Se tallaron 1024 individuos, con un rango de tallas entre 70 y 131 mm, con moda en 90 mm, talla media de 95,46 mm de AC, y alto porcentaje (90,5%) de individuos menores a 110 mm de AC.

### Muestreos Biológicos

**Thaisella chocolata** “caracol negro” El análisis macroscópico de las gónadas (191 ejemplares), tuvo un predominio de ejemplares en máxima madurez (estadio III-52,9 %) y en postura/evacuación (estadio-IV-42,0%).

**Platyxanthus orbigny** “cangrejo violáceo” La madurez gonadal (68 ejemplares), registro los mayores porcentajes en maduro inicial (estadio II-60,3 %) y maduro (estadio III-26,5%).

**Canser setosus** “cangrejo peludo” La observación macroscópica de las gónadas (1025 ejemplares), tuvo un mayor predominio de ejemplares en estadio V con 44,4%.

### + Áreas de distribución

Los recursos invertebrados se distribuyeron en 51 zonas, abarcando desde Supe a Cerro Azul y alrededor de los islotes del Grupo de Huaura (Don Martín, Lobillo, Huampanú y Mazorcas) y Isla las Hormigas; siendo las principales frente al Callao a 100 mn con 46,6% (76,0t) y frente ac Pisco a 120 mn con 24,0t en la captura de *Dosidicus gigas*, y en la pesca de orilla las principal zonas se ubicaron en Ichoacan con el 3,6% (6,0t), Isla Mazorcas con el 2,1% (3,4t) y la Herradura con el 2,1% (3,4t), en su mayoría en la extracción de cangrejos como el violáceo y el peludo, caracol negro.

### + Captura por Unidad de Esfuerzo

Entre Supe y Cerro Azul la flota marisquera acumulo un esfuerzo total de 663 viajes/especie y una captura por unidad de esfuerzo de 245,96 kg/viaje/especie, por puntos de desembarque los mayores esfuerzos se dieron en el puerto de Huacho con 304 viajes (144,25 kg/viaje), Chancay con 204 viajes (570,40 kg/viaje) y Carquín con 131 viajes (15,67 kg/viaje), en su mayoría en la extracción caracol negro, cangrejo violáceo y peludo (Figura 7).

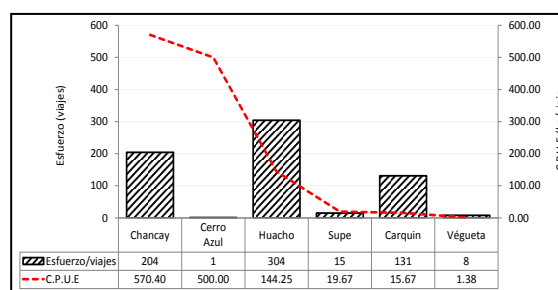


Figura. 7.- Esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo, Pesquería de invertebrados marinos, al segundo trimestre 2016

### Salidas a la mar

Para el periodo 2016, se tienen programadas 22 salidas a la mar, de las cuales se realizaron 08, que fueron orientados a los principales recursos de invertebrados que sustentan la actividad marisquera (caracol negro y cangrejo peludo).

### EVALUACIÓN

El seguimiento a la pesquería de invertebrados marinos se ejecuta con la finalidad de disponer de información periódica y actualizada de los recursos en la jurisdicción del Laboratorio Costero IMARPE Huacho, y conocer el efecto del ambiente y la pesquería sobre los mismos, por lo cual se viene ejecutando el monitoreo de las principales especies de invertebrados que sustentan esta importante actividad marisquera artesanal

### PRODUCTO

- Reportes del Seguimiento de Pesquerías de Invertebrados Marinos en la jurisdicción del laboratorio Costero Imarpe Huacho.

Objetivo Específico	Porcentaje de Avance
Efectuar estudios poblacionales en los principales bancos naturales de pepino negro <i>Patallus mollis</i> que constituyen áreas de pesca	100 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2ºTrim.	Grado de Avance al 2º Trim (%)
Identificar, sistematizar y determinar la composición especiológica de la fauna y flora acompañante.	Informe	1	1	100
Determinar las condiciones oceanográficas en los bancos naturales.	Informe	1	1	100
Determinar la biometría y condiciones biológicas del recurso principal y tipo de sustrato y pendiente asociado al recurso.	Informe	1	1	100
Determinar la distribución y concentración, densidad poblacional y biomasa relativa del recurso principal.	Informe	1	1	100



## RESULTADOS

### EVALUACIÓN POBLACIONAL DE PEPINO NEGRO *Patallus mollis*. ISLOTE TARTACAY – PUNTA LACHAY. ABRIL 2016

#### Área de estudio

El área de estudio en ejecución comprende una extensión aproximadamente de 9,0 km de sustrato rocoso en el área comprendido entre Islote Tartacay y punta Lachay.

#### Distribución y Concentración

El recurso se encontró distribuido en casi en toda el área evaluada, salvo en la estación 5 (Herradura) donde no se encontró el recurso y en la 12 y 13 (Punta Lachay), estaciones que no se efectuaron por las malas condiciones del mar. El pepino se encontró en densidades de 1 a 40,01 ind./2m de longitud de banda del transecto, las mayores densidades se ubicaron en Islote Lachay y Cerro Partido con valores entre 26 y 43,01 ind./2m respectivamente; mientras que, la biomasa media mostró un comportamiento similar con mayor abundancia en Islote Tartacay, Cerro Partido y islotes Tayta Lucho Lachay.

#### Población y Biomasa

En la franja del borde costero de sustrato rocoso en una extensión de 4000 m, a profundidad entre 0 a 14 m, se estimó una población de 24 mil 631 individuos y una biomasa de 4,1 t, mostrando descensos en sus poblaciones del orden de 58,7% de la densidad y 7,0% de la biomasa, con relación a marzo del 2015, lo que se debería a la presencia de aguas cálidas que afectaron negativamente sus poblaciones

#### Estructura de tallas

La estructura de tallas de *Patallus mollis* en el área de estudio mostró una moda en 110 mm y una talla media de 138,21 mm de longitud total.

**Temperatura** En la superficie, la temperatura varió de 17,9 a 20,4 °C con promedio de 18,9 °C. En el fondo la temperatura varió entre de 17,7 y 19,2 °C con un promedio de 18,4 °C.

**Oxígeno** A nivel superficial el tenor de oxígeno disuelto varió entre 3,07 y 9,24 mg/L con un promedio de 5,31 mg/L. En el fondo el tenor de oxígeno varió entre 1,01 y 6,78 mg/L con promedio de 3,67 mg/L.

#### EVALUACIÓN

Contribuir con un mayor conocimiento del estado actual de los bancos naturales de pepino negro *Patallus mollis* en la distribución, concentración en las diferentes profundidades y tipo de sustrato del litoral de Huacho.

#### PRODUCTOS

Informe de campo donde se presentan los parámetros poblacionales del pepino de mar *Patallus mollis*, su distribución, comportamiento, estructura de tallas y su relación con el ambiente

<b>Evaluación poblacional del recurso concha navaja <i>ensis macha</i> Fondos blandos</b>	<b>100 %</b>
---	--------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2ºTrim.	Grado de Avance Al 2º Trim (%)
Efectuar evaluaciones en los bancos naturales de concha navaja	Informes	2	2	100
Identificar, sistematizar y realizar la composición espeiológica de la fauna y flora acompañante.	Informes	2	2	100
Determinar las condiciones oceanográficas en los bancos naturales.	Informes	2	2	100
Determinar la biometría y condiciones biológicas de la concha navaja.	Informes	2	2	100
Determinar la distribución y concentración, densidad poblacional y biomasa de concha navaja.	Informes	2	2	100
Determinar el sustrato y estratificación de los bancos naturales	Informes	2	2	100

## RESULTADOS PRINCIPALES

### EVALUACIÓN POBLACIONAL DE CONCHA NAVAJA *Ensis macha*. LA HERRADURA– PUNTA GALLINAZO

#### Área de estudio

El estudio se realizó en las zonas habituales de extracción de concha navaja localizadas en La Herradura, Punta Salinas, Tunimarca y Punta Gallinazo, entre las latitudes 11° 17' 18,94" y 11° 18' 9,84", en una extensión aproximada de 2,5 km cubriendo un área de 136,3 hectáreas en profundidades de 5 a 19,0 m.

### Distribución y concentración

La distribución espacial de la concha navaja se encontró por encima de los 07 m de profundidad presentando las mayores concentraciones entre punta Salinas y punta Lachay, y la menor en la ensenada de la Herradura con densidades entre 0,5 a 26 ind./m<sup>2</sup>; la biomasa con un comportamiento similar a las densidades.

La distribución espacial de *E. macha* en el banco natural se observó con densidad relativa entre 0,5 a 241,5 ind./m<sup>2</sup> la biomasa media entre 0,08 a 199,78 g./m<sup>2</sup>. Por estratos de profundidad la mayor densidad se registró en el segundo estrato con un valor de 241,5 ind./m<sup>2</sup>, seguido del estrato III de mayor profundidad con densidad máxima de 82,0 a 3, ind./m<sup>2</sup> y la biomasa media con un valor promedio de 11,10 g./m<sup>2</sup>, y en el primer estrato (0-10 m) la densidad y biomasa media el comportamiento del recurso se presentó más disperso con valor medio de 1,05 ind./m<sup>2</sup> para la densidad y para la biomasa media con un valor de 0,5 g./m<sup>2</sup>.

### Población y Biomasa

La biomasa total estimada fue de 20,1t con una población de 33,6 millones de individuos (+/- 21,91%), mayor a la reportada en mayo 2015 (2,6 millones de ejemplares) y la biomasa fue menor a lo obtenido en el 2015 (106,0t).

### Estructura de tallas

La estructura de tallas de la población tuvo un rango entre 5 a 179 mm, con moda en 7 mm y talla media de 37,17 mm. El 88,5% de los ejemplares analizados fueron menores a 120 mm (TMLE).

### Madurez gonadal

*E. macha* estuvo constituida por el 89,4% de ejemplares virginal o inmaduro (89,4%), seguido de desovante/expulsante 4,8%, maduro (3,7%), en recuperación (1,8%) y en maduración con 0,2%.

**Temperatura** La temperatura superficial del mar en la zona de estudio fluctuó entre 16,3° y 19,8°C, con un promedio de 18,2°C; en el fondo, estos valores estuvieron entre 16,4°C y 18,3°C con un promedio de 17,3°C.

**Oxígeno** Los tenores de oxígeno a nivel superficial del mar estuvieron comprendidos entre 1,38 y 7,58 mg/L, con un promedio de 4,69 mg/L; en el fondo, fluctuaron entre 0,28 y 7,14 mg/L con un promedio de 2,43 mg/L.

### Composición por especies de las capturas

En 72 estaciones ejecutadas, la captura total de especies hidrobiológicas fue de 4700,408 g que estuvo constituida por: moluscos 236.458 g (50,0%), crustáceos 1615,95 g (34,4%), equinodermos 236,458 g (5,9%), cnidarios 232,57 g (4,9%), anélidos 211,34g (4,5%), peces 23,2 g (0,5%) y poliquetos 18,18 g (0,4%) (Figura 8).

Del total extraído en el grupo de los moluscos los recursos más representativos fueron: la "concha navaja" *Ensis macha*, representó el 22,7% (1068,3 g) y el "caracol babosa" *Sinum cymba* con el 16,2% (763,44 g); en el grupo de los crustáceos destacó el "cangrejo puñete con 18,0% (848,11g).

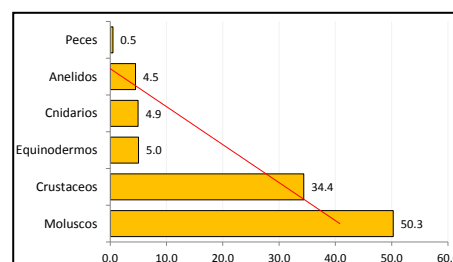


Figura.8.- Composición porcentual de grupos taxonómicos, la Herradura – punta Gallinazo, abril-mayo 2016

### EVALUACION

Contribuir con un mayor conocimiento del estado actual de los bancos naturales de concha navaja como la distribución, concentración y la complejidad de la estructura comunitaria del ecosistema marino del litoral de Huacho.

### PRODUCTOS

INFORME DE CAMPO donde se presenta el estado poblacional, biomasa, distribución, comportamiento, distribución de tallas de *Ensis macha* "concha navaja", tipo de sustrato y su relación con el ambiente.

<b>Inventario de la fauna bentónica de las islas e islotes del Grupo de Huaura</b>	<b>100 %</b>
--	--------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance Acum 2ºTrim.	Grado de Avance al 2º Trim (%)
Efectuar prospecciones en el sublitoral de islas e islotes seleccionados.	Informe	1	1	100
Colectar invertebrados del intermareal y submareal.	Informe	1	1	100
Realizar la composición especiológica de las colectas.	Informe	1	1	100
Determinar las condiciones oceanográficas.	Informe	1	1	100

**RESULTADOS**  
**INVENTARIO DE INVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN ISLA MAZORCAS 05 AL 09 de ABRIL 2016**  
**Área de Estudio**

La Isla Mazorcas se ubica al SW de la ciudad de Huacho (Huaura-Región Lima); es una isla guanera bajo la jurisdicción del Proyecto Agro Rural del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI). Esta isla guanera integra el grupo de 22 islas e islotes y 11 puntas guaneras que conforman la Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras (RNSIIPG) del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE)

**Capturas**

Se capturó 38 857,54 gr constituidos por 50 especies de macroinvertebrados bentónicos, lo que representa una cantidad menor a lo obtenido el pasado abril 2015 (46 782,88 gr; 64 especies).

El caracol *Thaisella chocolata* con 19 279,70 gr (49,62%) fue la especie de mayor captura, seguida en menor orden por el pico de loro *Austromegabalanus psittacus* con 5 123,6 gr (13,19%), erizo *Coenocentrotus gibbosus* con 4 768,00 gr (12,27%), erizo negro *Tetrapigus niger* con 2 899,802 gr (7,46%), estrella gris *Luidia magellanica* con 1266,1 gr (3,26%) y erizo pardo *Arbacia spatuligera* con 1115,2 gr (2,87 %).

Estas seis especies en conjunto representaron el 88,66 % (34 452,4 gr) del total de captura (Figura 9).

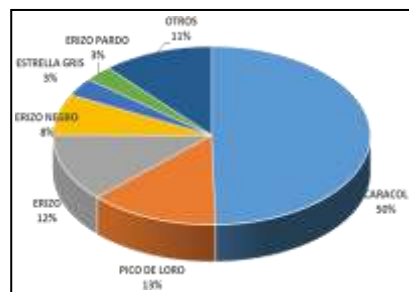


Figura 9. Composición de captura por especies. Isla Mazorcas. 05-09 de abril 2016

**Distribución de capturas por Estaciones**

La mayor extracción se observa en la Estación N° 7 donde se obtuvo 7 789,28 gr. que representa el 20,05 % del total de captura.

En esta estación, la especie dominante fue el caracol *Thaisella chocolata*; se extrajo 6 254,48 gr que constituye el 80,30 % del total.

En segundo lugar, se destaca la captura de la Estación N°1 con 6 170,21 gr. que representa el 15,88 % del total de captura. También predominó el caracol *T. chocolata* con 4 145,81 gr. que representa el 67,19 % de lo obtenido.

En tercer lugar, destaca la captura de la Estación N° 2 donde se obtuvo 4 093,30 gr. (10,53 %); aquí también destaca la extracción de caracol *T. chocolata* con 1 859,10 gr. (45,42 %).

Continua en cuarto lugar, la captura de la Estación N°8 con 4 021,9 gr. (10,35%) donde también se extrajo principalmente caracol *T. chocolata* con 1 847,4 gr. (45,93 %). En quinto lugar la captura de la Estación N° 5 con 3 648,7 gr. (9,39%) donde destaca también el caracol *T. chocolata* con 2 111,1 gr. que representó el 57,86 % del total y en menor cantidad el pico de loro *A.psittacus* con 541,4 gr. (14,84 %). El sexto lugar en cantidad de captura se obtuvo en la Estación N°3 con 3 419,43 gr (8,8 %) constituidos mayormente también por el caracol *T. chocolata* con 1 189,0 gr. (34,77 %) y los erizos *C. gibbosus* con 712,1 gr. (20,83 %) y *T. niger* con 332,40 gr (9,72%). En séptimo lugar destaca la captura de la Estación N° 9 con 3 009,50 gr (7,74%) constituidos mayormente por los equinodermos *S. striatus* con 718,2 gr. (23,86 %), *C.gibbosus* con 532,8 gr. (17,7%) y *T. niger* con 339,30 (11,27 %); además pico de loro *A.psittacus* con 532,8 (17,7%). Prosigue en octavo lugar la captura de la Estación N° 10 con 2 849,4 gr. (7,33 %) constituidos principalmente por el pico de loro *A. psittacus* con 1 310,30 gr. (45,99%) y caracol *T. chocolata* con 594,4 gr. (20,86 %). La estación N° 6 ocupa el noveno lugar con 2 827,9 gr. (7,28%) donde la captura estuvo constituida principalmente por el erizo *C. gibbosus* con 1 031,0 gr. (36,46 %) y el caracol *T.chocolata* con 939,7 gr. (33,23 %). En la Estación N° 4 se obtuvo la menor cantidad de captura con 715,22 gr. (1,84 %) constituido principalmente por erizo pardo *A.spatuligera* con 383,30 gr. (53,59%) y caracol *T.chocolata* con 162,51 gr (22,72%).

**Biodiversidad**

El nivel del Phyla encontrado es menor con relación a anteriores estudios realizados; se ha registrado especies de Artrópodos (Crustáceos), Moluscos, Equinodermos, Cnidarios y Brachiopodo. El nivel de riqueza específica también es menor; se identificó 50 especies que representa un número menor con respecto a 62 especies del pasado abril 2015.

Los Mollusca fueron mejor representados con 30 especies pertenecientes a 12 familias y 7 ordenes, respectivamente. Los Crustáceos también presentaron una mayor riqueza con 16 especies pertenecientes a 9 familias y 2 ordenes, respectivamente; en menor nivel estuvieron los phyla Equinodermos con 5 especies pertenecientes a 4 familias y 4 órdenes y Cnidarios con 3 especies, 2 familias y 1 orden, respectivamente. Finalmente, los Brachiopodos estuvieron representados por una especie perteneciente 1 familia y 1 orden.

Al noroeste (N.O) de la isla Mazorcas se encontró una mayor riqueza, en el área de grandes islotes donde se realizaron las estaciones E1 (24 spp) y E8 (20 spp).

En segundo nivel, al este de la isla, en el área protegida donde se realizaron las estaciones E2 (18 spp), E3 (18 spp) y E4 (17 spp).

Al sur de la isla, zona de rompientes, se encontró una menor riqueza en las estaciones: E-5 (14 spp), E-6 (12 spp) y E-7 (12 spp).

### Frecuencia de especies

Durante el estudio se enumeró 3 487 registros de individuos pertenecientes a diferentes taxones identificados en las colectas o muestras biológicas.

Las especies con mayor frecuencia de presencia en las capturas fueron principalmente el pico de loro *Austromegabalanus psittacus* con el 42% en términos porcentuales y el caracolito *Mitrella unifasciata* con el 21 %; en el primero es característico sus agregaciones de individuos además de la presencia de abundantes individuos pequeños de esta especie y el segundo, una especie de tamaño pequeño caracterizado por presentarse en gran número.

El caracol *Thaisella chocolata* con el 16,63 %, también fue una especie frecuente; fue además la especie de mayor captura y prevaleció en la mayoría de las estaciones realizadas alrededor de la isla.

También se caracterizaron por su frecuencia los caracoles turbante *Tegula luctuosa* con 4,42% y *Tegula tridentata* con el 2,62 % a), siendo estos pertenecientes a las cuatro especies del género *Tegula* que se han identificado habitando la isla Mazorcas.

En el grupo echinodermata se caracterizaron por su frecuencia los erizos *Tetrapigus niger* con el 3,10 % y *Coenocentrotus gibbosus* con el 1,78 %.

### Biotopos y Distribución vertical de la diversidad biológica

Se determinó 10 biotopos en el ecosistema inusular marino de la isla Mazorcas donde se encontró 50 especies de macroinvertebrados bentónicos.

Se aprecia la frecuencia de los biotopos relacionada con la riqueza encontrada en los fondos duros constituidos por roca, piedra, canto rodado, ripio y fondos blandos constituidos por conchuela, arena y combinación de estos sustratos.

Los macroinvertebrados se obtuvieron mayormente en sustrato rocoso que albergó en un 80,72% la riqueza específica encontrada y en menor nivel los sustratos pedregoso (4,77%) y de piedra-conchuela ( 3,44 %); en total representan aproximadamente el 89 % del total.

La extracción de los macroinvertebrados se realizó entre 3 a 26 m de profundidad; según el análisis de la distribución vertical, el mayor nivel de diversidad se encontró en los estratos de mayor profundidad, entre 12 a 26 m, correspondiente a estratos de 12-16 m (52 spp), 16-20 m (54 spp) y 26 a más ( 54 spp); en los fondos someros de 0-4 m (38spp), 4-8 m (50 spp) y 8-12 m (44 spp).

En el grupo moluscos, el caracol *Thaisella chocolata* se caracterizó por su amplia distribución vertical, pero con mayores agregaciones entre 8 a 26 m de profundidad; igualmente el caracol turbante *Tegula luctuosa* se distribuyó ampliamente, aunque con pequeñas agregaciones.

El pique *Calyptrea trochiformis* fue de distribución irregular entre 4-8 m y 16-20 m de profundidad, aunque en pequeñas cantidades, igual el caracol turbante *T. tridentata* entre 4-12 y 16-20 m en pequeñas cantidades.

En los crustáceos, el pico de loro *Austromegabalanus psittacus* se encontró ampliamente distribuido con mayor concentración en fondos de 4 a 12 m de profundidad e igualmente el cangrejo *Allopetrolisthes spinifrons*; este último con pequeñas cantidades.

En los equinodermos, los erizos *Arbacia spatuligera*, *Coenocentrotus gibbosus* y *Tetrapigus niger* se caracterizaron por su amplia distribución vertical, aunque en pequeñas cantidades, siendo apreciable la concentración de *C.gibbosus* en fondos someros de 3-4 m. Las estrellas de mar *Luidia magellanica* y *Stichaster striatus*, se distribuyeron, la primera en fondos mayores de 12 m y la segunda someramente entre 3- 4 m de profundidad. En los cnidarios la actinia anaranjada *Phymanthea pluvia* presentó distribución irregular, entre 3-8 m y a profundidades mayores de 20 m de profundidad.

Especie/estrato	0-4 m	4- 8 m	8-12 m	12-16 m	6-20 m	20-30 m
<i>Acanthopleura echinata</i>						
<i>Allopetrolisthes spinifrons</i>						
<i>Arbacia spatuligera</i>						
<i>Austromegabalanus psittacus</i>						
<i>Calyptrea trochiformis</i>						
<i>Coenocentrotus gibbosus</i>						
<i>Luidia magellanica</i>						
<i>Octopus mimus</i>						
<i>Phymanthea pluvia</i>						
<i>Stichaster auriantiacus</i>						
<i>Stramonita biserialis</i>						
<i>Tegula luctuosa</i>						
<i>Tegula tridentata</i>						
<i>Tetrapigus niger</i>						
<i>Thaisella chocolata</i>						
	40-60 %	30-40 %	20-30 %	10-20 m %	0-10 %	

Fig. 10. Profundidad de captura principales especies. Isla Mazorcas. 05-09 abril 2016

### CONDICIONES OCEANOGRAFICAS

**Temperatura** La temperatura superficial del mar (TSM) varió entre 18,9 °C a 20,7 °C con un promedio de 19,6 °C y en el fondo se observó valores entre 16,8 °C a 18,7 °C con un promedio de 18,1°C.

**Oxígeno** En la superficie, las concentraciones de oxígeno fluctuaron entre 4,03 mg/l y 8,60 mg/l con un promedio de 5,3 mg/l; en el fondo, el tenor fluctuó entre 0,91 y 6,67 mg/L con un promedio de 2,7 mg/l

**Fosfatos** Los tenores superficiales variaron entre 1,12 µg-at/L y 11,01 µg-at/L y en el fondo con un promedio de 3,2 g-at/L; en el fondo fluctuaron entre 1,9 µg-at/L y 3,41 µg-at/L con un promedio de 2,62 µg-at/L. **Silicatos** Los tenores en superficie variaron entre 7,85 µg-at/L y 27,02 µg-at/L con un promedio de 13,86 µg-at/L; en el fondo fluctuaron entre 9,4 g-at/L y 25,74 µg-at/L con un promedio de 16,12 µg-at/L

**Nitratos** Los tenores en superficie variaron entre 6,15 µg-at/L y 33,24 µg-at/L con un promedio de 8,68 µg-at/L; en el fondo fluctuaron entre 8,68 µg-at/L y 36,92 µg-at/L con un promedio de 21,05 µg-at/L.

**Nitritos** Los tenores en superficie variaron entre 0,26 µg-at/L y 1,14 µg-at/L con un promedio de 0,48 µg-at/L; en fondo fluctuaron entre 0,2 µg-at/L y 0,84 µg-at/L con un valor medio de 0,47 µg-at/L

## EVALUACION

La caracterización de la biota y biocenosis para determinar la riqueza de invertebrados bentónicos marinos en la isla Mazorcas permitirá el mejor conocimiento del servicio ecosistémico que presta la biodiversidad insular marina a la población de la Región Lima y en especial a la comunidad local de pescadores y buzos artesanales que se benefician de esta biodiversidad.

## PRODUCTOS

- Informe "Inventario de la macrofauna bentónica de invertebrados marinos de la Isla Mazorcas (Huaura-Región Lima. Walter Elliott R., Rafael Gonzales B, Pablo Gonzales A. Guillermo Ramos y Francisco Ganoza Chozo.
- Elaboración de trabajo de investigación "Especies de peces asociados al Fenómeno El Niño 2015-2016" para su presentación en el próximo Congreso de Ciencias del Mar (CONCIMAR).

<b>Evaluación de la calidad de agua en las bahías de Chancay, Carquín, Huacho y Vegueta.</b>	<b>50 %</b>
--	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance 2º Trim.	Grado de avance 2 (%)
(1)Efectuar prospecciones estacionales en las bahías seleccionadas.	Salidas a la mar	2	2	100
(2)Determinar la distribución y concentración de los principales parámetros; físicos, químicos y microbiológicos, que alteran la calidad del ambiente marino en las bahías de Huacho, Carquín, Vegueta y Chancay.	Informe	2	1	50
(3)Efectuar la matriz de impacto de contaminación marina en bahías seleccionadas.	matriz	1	-	0
(4)Elaborar informe mensual, trimestral y anual.	informe	6	3	50

## RESULTADOS

### Bahía de Huacho (11°07'LS-77°37' LW)

La transparencia registró una mínima de 1 metro, una máxima de 2,5 metros, en todo el cuerpo receptor. A nivel superficial las variables físico químicas de la bahía de Huacho, presentaron temperaturas entre 16,6°C a 17,2°C y un promedio de 16,8°C. El pH, en la superficie arrojó una mínima de 7,40 y una máxima de 7,64.

A nivel sub - superficial, las temperaturas fluctuaron entre 16,0°C y 16,6°C, arrojando un promedio de 16,3°C. En cuanto al pH sub - superficial, registró una mínima de 7,31 y una máxima de 7,55.

### Bahía de Carquín (11°04LS-11°05'LS)

Las transparencias en esta bahía, se encuentran influenciadas por el ingreso de las aguas del río Huaura, registrando una mínima de 1 m, con una máxima de 2 m, y un promedio de 1,4 metros.

A nivel superficial, las temperaturas registraron cifras que oscilaron entre 16,6°C y 17,7°C, con una media de 16,8 ° C; asimismo el pH, en la superficie arrojó una mínima de 7,38 y una máxima de 7,69.

A nivel sub - superficial, las temperaturas fluctuaron entre 16,0°C y 16,6°C, resultando un promedio de 16,4°C. El pH, en la zona sub - superficial arrojó una mínima de 6,94 y una máxima de 7,52.

### Bahía de Vegueta (10°59' LS-11°01'LS)

La transparencia en esta bahía registró, una mínima y una máxima de 1 y 2,5 metros, respectivamente, registrando un promedio de 1,7 metros.

A nivel superficial, las temperaturas registraron valores que oscilaron entre 16,4°C y 16,8°C, con un promedio de 16,6°C. Asimismo el pH, en la superficie arrojó una mínima de 7,38 y una máxima de 7,86.

A nivel sub - superficial las temperaturas fluctuaron entre 16,2°C y 16,6°C, con una media de 16,4°C. El pH, registró una mínima de 6,81 y una máxima de 7,62.

#### **Bahía de Chancay (11°33LS-77°16W)**

La transparencia registró una mínima de 2 metros, una máxima de 3 metros, y un promedio de 3 metros.

A nivel superficial las temperaturas registraron valores que alternaron entre 16,3°C y 16,9°C, con una media de 16,6°C.

A nivel sub – superficial, las temperaturas variaron entre 15,9°C y 16,4°C, con un promedio de 16,1°C; las profundidades de las estaciones evaluadas variaron de 5 a 16 metros.

#### **EVALUACIÓN**

En la mayoría de las bahías estudiadas, se puede observar que los tenores térmicos han descendido, debido a la minimización del Niño costero, además del arribo de una onda kelvin fría. En la bahía de Carquín, y Vegueta, se registraron las mínimas transparencias, debido a la influencia del río Huaura, por el vertimiento de sus aguas, en el caso de la primera bahía, en el caso de la segunda, debido a factores industriales, por la temporada 2016 – I, de procesamiento de harina y aceite del recurso anchoveta.

#### **PRODUCTOS**

- PUMACHAGUA E. 2016 “Estudio de la Calidad Ambiental Acuática en las Bahías de Huacho, Carquín, Vegueta y Chancay Marzo”, informe Laboratorio Costero de Huacho - IMARPE.

- Informes mensuales, (Abril – Mayo 2016), de las condiciones oceanográficas en las estaciones fijas del puerto de Huacho y Caleta Carquín.

<b>Variabilidad oceanográfica en puntos fijos. Línea Base 10 mn</b>	<b>51 %</b>
---	-------------

<b>METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO</b>	<b>Indicador</b>	<b>Meta Anual</b>	<b>Avance acum 2º Trim</b>	<b>Grado de avance 2º trim(%)</b>
Monitorear diariamente la temperatura superficial del mar (TSM) en las estaciones fijas del Puerto de Huacho y Caleta Carquin.	Informe	12	5	42
Elaborar y enviar el reporte diario a la sede central.	Reporte / diario	300	145	48
Monitorear periódicamente algunos parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.	Informe	4	1	50
Efectuar prospecciones en la línea base de 10 mn frente a Huacho. Y Prospección Oceanográfica Chilca – Hervía Bajo	Informe	5	2	67
Elaborar Informes trimestral, semestral y anual	Informes	6	3	50

#### **RESULTADOS**

##### **+ Puerto de Huacho**

Las variables térmicas registradas en la estación fija del puerto de Huacho, en el II trimestre, iniciaron con la presencia de las anomalías positivas, a causa de los días, con brillo solar, para luego empezar mayo, con la disminución de las ATSM positivas, encontrándose los tenores térmicos alrededor de su patrón de turno, pero debido al continuo declinamiento del evento El Niño costero, el cual se manifiesta con la tendencia hacia la normalización en la región Niño 1+2 en la TSM, así como a lo largo de la costa del Perú, debido al inicio del arribo de la onda Kelvin fría y a los procesos de afloramiento ecuatoriales y costeros. Mientras que en junio los tenores se asociaron a las Aguas Costeras Frías. La temperatura superficial del mar, en su mayoría se encontraron, por encima de sus valores patrones, a excepción de unos días de junio, lo que significa el la normalización de las condiciones oceanográficas. La mínima (ATSM) se registro en -0,1°C (26 y 27 de mayo), mientras que la máxima, alcanzo un valor de +2,3°C (11 de abril).

En cuanto a las variables químicas; el oxígeno disuelto superficial, fluctuó entre 4,080 mg/L a 4,670 mg/L, la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>) osciló entre 3,280 mg/L a 3,840 mg/L,

##### **Caleta de Carquín**

El comportamiento de las temperaturas superficiales marinas en el II trimestre, tuvieron un comportamiento semejante a la estación anterior, iniciando con tenores térmicos por encima de su patrón correspondiente, debido a la recuperación de los vientos en toda la costa, y al arribo de la segunda onda Kelvin, más el declinamiento del Niño Costero, restableciéndose las condiciones normales de la estación fija. En el último mes trimestre, los tenores térmicos se comportaron alrededor del patrón de turno. En esta estación las ATSM positivas, llegaron hasta un máximo de + 1,4°C, influyendo también el vertimiento de las aguas de mezclas (río Huaura). Las ATSM registraron un resultado neutro de 0,0°C, a fines de abril, (26).

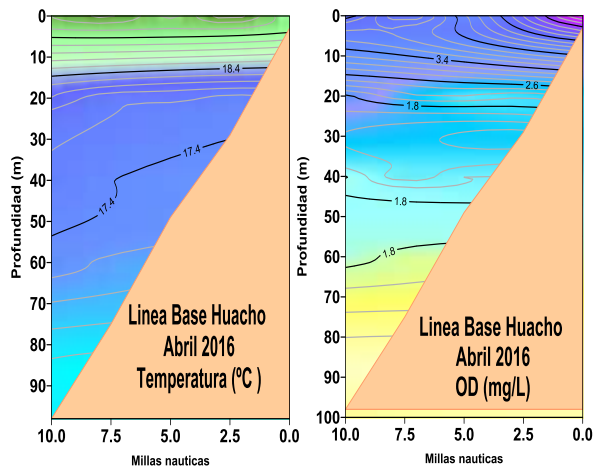
Los caudales de los ríos de la costa continuaron presentándose por debajo de su normal, con una tendencia decreciente propia del período de transición a la temporada seca.

El Oxígeno disuelto superficial fluctuó entre 4,410 mg/L a 6,220 mg/L, la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>) osciló entre 2,990 mg/L y 3,390 mg/L

Los resultados físico – químicos, registrados, en los meses de abril, mayo y junio, encontraron enmarcados dentro de los Estándares de las Aguas Costeras Frías. (ACF).

**+ LÍNEA BASE ..Abril del 2016**

En el estudio de Línea Base frente al Puerto de Huacho hasta las 10 mn, de acuerdo a los datos registrados y analizados, se observan isotermas entre 17,4°C y 18,4°C, la primera a nivel superficial, /por encima de los 20 metros), asociada a una isooxigena de 2,6 mg/L. La segunda por debajo de los 30 m, con otra isooxigena de 1,8 mg/L, además



de no encontrar la base de la termoclina. Las temperaturas en la columna de agua, se encuentran asociados a la continúa la fase de declinación del evento El Niño costero, el cual se manifiesta con la tendencia hacia la normalización en la región Niño 1+2 en la TSM, así como a lo largo de la costa del Perú, debido al inicio del arribo de la segunda onda Kelvin fría y a los procesos de afloramientos costeros, (Figura 5). Se espera que la onda Kelvin fría continúe contribuyendo a la normalización de las condiciones oceanográficas en la región 1+2 y a lo largo de la costa peruana. Sin embargo, en lo que queda del mes no se descartan fluctuaciones de la anomalía de la temperatura, debido al comportamiento de los vientos, pero sin alterar la tendencia general a la normalización.

Figura 11.- Distribución de la temperatura y oxígeno disuelto en el estudio de línea base de 10 millas frente al puerto de Huacho, Abril del 2016.

**EVALUACION**

Los logros obtenidos han contribuido a determinar, que las condiciones oceanográficas en las estaciones fijas del puerto de Huacho y Caleta Carquín, continúan en proceso de normalización, debido a la continuación de la fase de declinación del evento El Niño costero, el cual se manifiesta con la disminución de la temperatura superficial del mar (TSM), así como a lo largo de la costa del Perú, debido al inicio del arribo de la onda Kelvin fría y a los procesos de afloramiento ecuatorial y costeros. Cabe indicar que la intensidad de esta onda disminuyó en su propagación hacia Sudamérica debido a anomalías débiles de vientos del oeste en la región oriental del Pacífico, lo cual mitigó sus impactos, según el COMUNICADO OFICIAL ENFEN N° 10- 2016. Asimismo según el estudio de línea base a 10 mn frente al Puerto de Huacho, se registraron aguas de mezclas, debido a las variaciones de los vientos costeros, y por ende los afloramientos, corroborándolo con la presencia de la termoclina por debajo de los 100 metros de profundidad.

**PRODUCTOS**

- Informes mensuales, (Abril – Mayo 2016), de las condiciones oceanográficas en las estaciones fijas del puerto de Huacho y Caleta Carquín.
- Pumachagua E, Informe Interno “Condiciones Oceanográficas en Línea base a las 10 millas frente al puerto de Huacho, Abril 2016” IMARPE - Laboratorio Costero de Huacho 8-9 pág.
- Boletín Diario Oceanográfico Vol. 3, No. 15 - 08 al 14 de abril del 2016.
- COMUNICADO OFICIAL ENFEN N° 08, 09 y 10 – 2016.

<b>Investigaciones Acuicolas en Organismos de importancia Comercial</b>	<b>49 %</b>
---	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2º Trim	Grado de avance 2º trim(%)
Recopilar estadísticas de las condiciones en las que se encuentran los recursos a cultivar (tilapia, camarón) para estanques controlados.	Nº de Informes	12	6	50
Determinación de biometría y condiciones biológicas.	Nº de Informes	12	6	50
Determinación de la mortandad.	Nº de Informes	12	5	46
Determinación del alimento (proporciones).	Nº de Informes	12	6	50
Determinación de los costos del estudio y su problemática.	Nº de Salidas	2	1	50
Informes de resultados trimestrales, I sem y Final anual	Informes	6	3	50

**RESULTADOS**

**+ MONITOREO DEL CRECIMIENTO DE TILAPIAS**

**Seguimiento de juveniles de tilapias sin reversión**

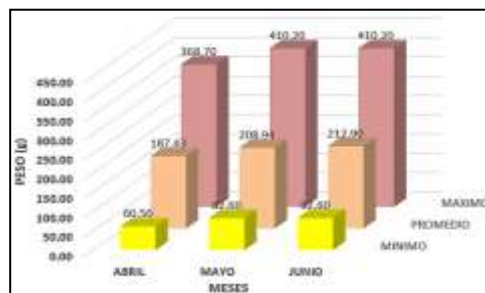
Los juveniles cada vez necesitan más espacios para que puedan desarrollarse mejor de forma uniforme. (Figura 5). Estos ejemplares fueron trasladados a un estanque rectangular de cemento que se encuentra afuera del laboratorio, de

las cuales 80 son tilapias grises y 70 tilapias rojas se procedió a monitorearlos para determinar su desarrollo de peso y talla, siendo especies que se maneja para seleccionar los ejemplares más desarrollados como futuros reproductores.

### Relación Peso –Talla por mes

Las tallas de los ejemplares de tilapias rojas y gris en abril estuvieron entre 16 cm y 28 cm de longitud total, con promedio de 21,86 cm, el peso estuvo entre 60,50 g. y 368,70 g con un promedio de 187,43 g. En mayo los ejemplares estuvieron entre 17,50 cm y 27 cm de longitud total, con promedio de 22,53 cm, el peso estuvo entre 82,60 g. y 410,20 g con un promedio en 208,94 g. En junio presentó una talla de 18 cm 28 cm de longitud total, con promedio de 22,70 cm., el peso estuvo entre 82,60 g. y 410,20 g con un promedio en 212,90 g (Figura 12).

Figura 12.- Peso promedio mensual de abril a mediados junio 2016



### Parámetros físico-químicos

**Temperatura** En el mes de abril la temperatura se encontraba en un rango de 21,5 a 26°C con promedio mensual de 24,3 °C; el mes de mayo se encontró en un rango de 19,5 a 24 °C con promedio mensual 22,1 °C, hasta mediados de junio la temperatura se encontró en un rango de 18,5 a 22°C con un promedio 20,6 °C, en el trimestre de abril a junio el rango se mantuvo entre 18,5°C a 26°C con promedio trimestral de 22,5°C.

**Oxígeno** De abril a mediados de junio se encontró en un rango de 7,5 a 9,2 mg/L con promedio de 8,3 mg/L, que están por encima del rango mínimo tolerable por este recurso que es hasta 4 mg/litro contenido de oxígeno en el agua (D'Abramo 2003).

**PH** De abril a mediados de junio se encontró de 7 a 9 con un promedio en 7,7.

**Amoniaco** De abril a mediados de junio se encontró en rango de 0,2 a 0,7 mg/L con promedio de 0,4 mg/L. debido a que se realiza recambio de agua cada tres días al 70 – 80 %.

**Alimentación** Se basa en alimento balanceado extruido de 42% proteínas que van en una proporción 264 g/día juveniles grises y rojas.

### Seguimiento de juveniles de tilapias revertidos

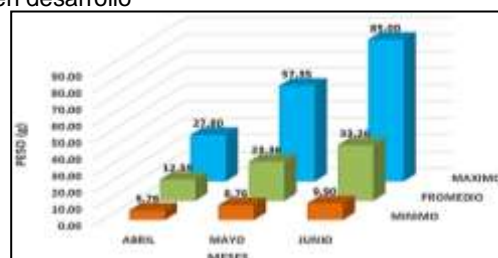
Se recolectaron en noviembre 2000 y diciembre 5000 alevines de tilapias entre grises y rojas, de los estanques cuadrados de cemento en un balde para luego trasladarlos al laboratorio y echarlo a un tanque rectangular que se acondiciono, con una temperatura de 25 °C, se pudo observar que a los 30 días teníamos 1700 alevines revertidos del mes de noviembre y 3800 del mes de diciembre dándonos un total de 5500. Alevines revertidos. Luego se cambió de alimento de PRE INICIO a INICIO, al momento se alimenta con CRECIMIENTO 1, un alimento adecuado para estas especies con proteína 45 %, ya ahora juveniles observando un buen desarrollo de los ejemplares. (Figura 13).



Figura 13.-Peso promedio de juveniles revertidos de abril a junio 2016

### Correlación Peso –Talla

Las tallas de los ejemplares de las tilapias revertidas rojas y grises en abril estuvieron entre 6,70 cm y 12 cm, con promedio de 8,75 cm; el peso estuvo entre 5,76 g. y 27,80 g con un promedio en 12,59. En mayo los ejemplares estuvieron entre 8 cm y 14,20 cm de longitud total con promedio en 10,59 cm; el peso estuvo entre 8,76 y 57,35 g con un promedio en 23,36 g. En junio presentó una talla de 8,5 cm y 16,7 cm de longitud total con promedio de 11,77 cm; el peso estuvo entre 9,9 g y 85 g con un promedio en 33,26 g. (Figura 13).



### Parámetros físico-químicos

**Temperatura** En el mes de abril la temperatura se encontraba en un rango de 22 a 30°C con promedio mensual de 26 °C, el mes de mayo se encontró en un rango de 19,5 a 24°C con promedio mensual 22,8 °C, hasta mediados de junio la temperatura se encontró en un rango de 18,5 a 22°C con un promedio 20,6°C, en el trimestre de abril a junio el rango se mantuvo entre 18,5 °C a 30°C con promedio trimestral de 23,2°C..

**Oxígeno** De abril a mediados de junio se encontró en un rango de 6,8 a 9,1 mg/L con promedio de 7,9 mg/L que están por encima del rango mínimo tolerable por este recurso que es hasta 3 mg/litro contenido de oxígeno en el agua (D'Abramo 2003).

**PH** De abril a mediados de junio se encontró en un rango de 7,1 a 7,8 con un promedio en 7,5

**Amoniaco** De abril a mediados de junio se encontró en un rango de 0,3 a 0,9 mg/L con promedio de 0,60 mg/L.



**Alimentación** Se basa en alimento balanceado extruido de 45% proteínas que van en una proporción 410 g/día juveniles revertidas grises y rojas.

**+ MONITOREO DE CRECIMIENTO DE CAMARÓN**

**Macrobrachium Rosenbergii (Camarón Gigante de Malasia)**

Al haberse concluido todo el ciclo en ambientes controlados desde su reproducción hasta llegar a sus tallas comerciales durante 15 meses, se procedió a la extracción y traslado del camarón de Malasia *Macrobrachium rosenbergii* del estanque de cemento a instalaciones del laboratorio para seguir con su ciclo de reproducción.

Después de este tiempo fueron donados a la Instituto Tecnológico Pesquero de Huarmey 2014, otra parte a la Sede Central de IMARPE y otro lote se continúa monitoreando en el laboratorio los cuales sirven de reproductores, las que se encuentran siendo estimulados con temperatura para su reproducción ya que la temperatura natural ha disminuido por la estación del invierno.



**Correlación Peso –Talla**

Las tallas de los ejemplares de camarón gigante de malasia en abril estuvieron entre 12,6 cm y 18,6 cm de longitud total, con promedio de 15,2 cm; el peso estuvo entre 48 g. y 105 g. con un promedio en 71,73 g. En mayo los ejemplares estuvieron entre 12,9 cm y 18,4 cm de longitud total con promedio en 15,2 cm; el peso estuvo entre 48,52 g. y 108,00 g con un promedio en 72,22 g. En junio presentó una talla de 13 cm y 18,3 cm de longitud total con promedio de 15,2 cm; el peso estuvo entre 48,52 g y 112,32 g con un promedio en 73,3 g. (Figura 14).

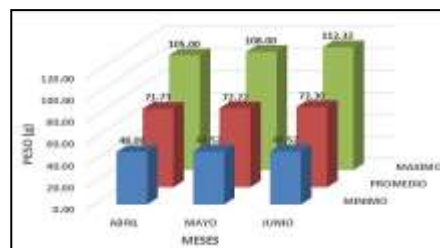


Figura 14.- Peso de gigante de malasia de abril a mediados junio 2016

**Parámetros físico-químicos**

**Temperatura** En el mes de abril la temperatura se encontraba en un rango de 20 a 25,5 °C con promedio mensual de 22,7 °C; el mes de mayo se encontró en un rango de 21,5 a 25,5 °C con promedio mensual 23,1 °C, hasta mediados de junio la temperatura se encontró en un rango de 18,5 a 22 °C con un promedio 21 °C, en el trimestre de abril a mediados de junio el rango se mantuvo entre 18,5°C a 25,5°C con promedio trimestral de 22,4.

**Oxígeno** De abril a mediados de junio se encontró en un rango de 7,8 a 8,6 mg/L con promedio de 8,20 mg/L, que están por encima del rango mínimo tolerable por este recurso que es hasta 3 mg/litro contenido de oxígeno en el agua (D'Abromo 2003).

**PH** De abril a mediados de junio se encontró en un rango de 7 a 8,1 con un promedio en 7,54

**Amoniaco** De abril a mediados de junio se encontró en un rango de 0,6 a 1,1 mg/L con promedio de 0,85 mg/L.

**Alimentación**

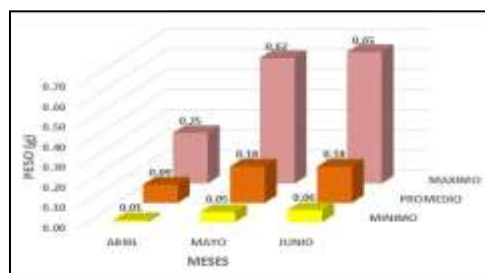
Se basa en alimento balanceado pellet de lento hundimiento de 42% proteínas con una proporción de 55 g/día.

**Post Larvas de Camarón Gigante de Malasia Macrobrachium Rosenbergii**

Se realiza el monitoreo de los reproductores de camarón gigante de malasia en el estanque de cemento cada 15 días, para extraer las hembras grávidas y poderlas llevar al laboratorio para continuar con el monitoreo y reproducción hasta que llegue a eclosionar y así poder seguir con la investigación.

Las madres son puestas en recipientes de 20 litros hasta la eclosión, la incubación es de 18 a 23 días, lo cual va estar supeditado por la temperatura. Después de la eclosión las larvas son separadas de la madre y puestas en recipientes a 12 partes por mil de salinidad para que completen su metamorfosis.

El 24 de febrero del 2016 eclosionaron 20 mil larvas, las cuales fueron puestas en un estanque de fibra de vidrio de 500 litros a 12 partes por mil de salinidad, a una temperatura de 28±1 °C, y oxigenación constante, para seguir llevando su monitoreo hasta que pase a post larvas. El 18 de marzo empezó a salir las post larvas culminando el 29 de marzo, una vez culminada el paso de larvas a post larvas, durante 5 días se le mantuvo en un estanque rectangular de fibra de vidrio para luego trasladar 8 mil post larvas a uno de los estanques gemelos cuadrados que se encuentra al exterior del laboratorio con la finalidad de que puedan contar con espacio y puedan desarrollarse y continuarse con el monitoreo.



**Correlación Peso –Talla**

Las tallas de los ejemplares de post larvas de camarón en abril estuvieron entre 1,1 cm y 2,9 cm de longitud total, con promedio de 1,85 cm, el peso estuvo entre 0,01 g. y 0,25 g con un promedio de 0,09 g. En mayo los ejemplares estuvieron entre 1,5 cm y 3,5 cm de longitud total, con promedio de 2,15 cm, el peso estuvo entre 0,05 g. y 0,62 g con un promedio en 0,18 g. En junio presentó una talla de 1,6 cm 3,7 cm de longitud total, con promedio de 2,16 cm., el peso estuvo entre 0,06 g. y 0,65 g con un promedio en 0,18 g (Figura 15).

Figura 15.- Peso de post larvas de gigante de malasia de abril a mediados junio 2016

### **Parámetros físico-químicos**

**Temperatura** En el mes de abril la temperatura se encontraba en un rango de 20 a 25,5 °C con promedio mensual de 22,7 °C; el mes de mayo se encontró en un rango de 21,5 a 25,5 °C con promedio mensual 23,1 °C, hasta mediados de junio la temperatura se encontró en un rango de 18,5 a 22,5 °C con un promedio 21,1 °C, en el trimestre de abril a mediados de junio el rango se mantuvo entre 18,5°C a 25,5°C con promedio trimestral de 22,4 (Figura 21).

**Oxígeno** El oxígeno disuelto en el trimestre se encontró en un rango de 7,7 a 8,3 mg/L con promedio de 7,98 mg/L, que están por encima del rango mínimo tolerable por este recurso que es hasta 3 mg/litro contenido de oxígeno en el agua (D'Abramo 2003).

**PH** De abril a mediados de junio se encontró en un rango de 6,5 a 7,5 con un promedio en 7,08.

**Amoniaco** De abril a mediados de junio se encontró en un rango de 0,2 a 0,8 mg/L con promedio de 0,49 mg/L, realizando recambio de agua de 50 a 70% cada tres días.

**Alimentación** Se basa en alimento balanceado pellet de lento hundimiento de 42% proteínas con una proporción de 55 g/día.

### **EVALUACION**

Evaluar zonas accesibles para uso en la acuicultura en la Región Lima. Desarrollar investigaciones sobre sistemas y tecnología de cultivo de especies marinas con interés comercial como la lisa y la concha de abanico.

### **PRODUCTOS**

- Informe trimestral I PpR de Sistema y tecnología de cultivo del camarón de río *Cryphiops caementarius* en laboratorio (Laboratorio Costero - HUACHO)-2016.
- Informe Trimestral I PpR de Acondicionamiento y engorde de lenguado *Paralichthys adspersus* en la isla Don Martín-Végueta (Laboratorio Costero - HUACHO)
- Informes ejecutivos correspondientes a los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo y mediados de junio del 2016.

### 13. SEDE PISCO

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Pisco	13	39 %

Seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos.	31 %
--	------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2º Trim.	Grado de avance al 2º Trim. (%)
Recopilar la estadística de los desembarques, de la pesquería industrial de anchoveta y de las especies pelágicas para CHD, de las plantas pesqueras de Pisco y Tambo de Mora.	Partes de descarga de materia prima	1800	568	32
Realizar muestreos biométricos de las especies pelágicas, de tipo industrial y artesanal en la región Ica.	Muestreos Biométricos	836	228	27
Efectuar muestreos biológicos de las especies pelágicas, de tipo industrial y artesanal en la Región Ica.	Muestreos Biológicos	241	36	15
Colectar ovarios de anchoveta y sardina para la evaluación del proceso reproductivo.	Colecciones de Ovarios	96	24	25
Elaborar reportes diarios de la pesquería industrial y artesanal de anchoveta; y de jurel y caballa industrial en periodos de pesca.	Reportes diarios de pesquería industrial, artesanal	544	220	40
Realizar análisis de contenido graso de anchoveta, de la pesquería industrial y artesanal	Número de análisis** de Grasa	288	108	38
Elaborar Informes del seguimiento de la pesquería pelágica y P. O. I., en intervalos mensual, trimestral, semestral y anual.	Informes técnicos	17	7	41

\*\* se incluyen replicas

## RESULTADOS

### + Desembarque

**Pesquería industrial** Durante el segundo trimestre del 2016 ésta pesquería no registra actividades de extracción, desembarques y de transformación de anchoveta en harina de pescado; por cuanto la anchoveta continúa en veda a raíz del descenso que se registra en la biomasa de ésta especie, en el litoral peruano; por otro lado, la pesquería industrial de jurel y caballa a pesar de mantenerse en vigencia la norma que autoriza la extracción de estas especies, no se registraron desembarques en el trimestre en la región de Ica.

**Pesquería artesanal** En el segundo trimestre del 2016 la modalidad de extracción artesanal, registra una merma en los desembarques de peces pelágicos, la que bordea el -29.9% aproximadamente, con relación al periodo similar del 2015; comportamiento que bien podría ser producto de los efectos del calentamiento térmico que aún se observan en la bahía y que lentamente tienden a la normalización, encontrándose en plena la etapa de disipación. El recurso anchoveta se ha convertido en la especie que brinda mayor sostenibilidad a la pesquería artesanal en general, en la región de Ica, con desembarques que se incrementaron entre mayo y junio, debido quizás a la normalización paulatina de las condiciones del medio acuático en la bahía de Paracas. De allí que, ésta pesquería registra en el trimestre, un desembarque total de 7 483.525 toneladas (cifra preliminar) en la región Ica, con desembarques mensuales que registran ligeras fluctuaciones. En cuanto a la abundancia de anchoveta, el área de Pisco es la de mayor producción con el 91.4% de las descargas en la región, mientras que la caleta de Cruz Verde en Tambo de Mora es la de menor desembarque con apenas, 0.01% del total (Tabla 1).

Segundo trimestre 2016	Area de Pisco (S Andrés, Chaco, Lagumillas, Lag Grande)	Pto Marcona	Caleta Cruz Verde T Mora	Total trimestral
Abril	1551.214	455.429	1.120	2007.763
Mayo	2938.833	80.810	0.000	3019.643
Junio***	2351.066	105.053	0.000	2456.119
Total x lugar de acopio (ton.)	6841.113	641.292	1.12	7483.525
% x lugar	91.4	8.6	0.01	100.0
Fuente: Laboratorio Costero de Pisco				
***. Cifra extraoficial.				

Tabla 1 Desembarque por mes y lugar de descarga de pesquerías pelágica artesanal II trim 2016

### + Muestreo Biométrico

Se efectuaron mediciones biométricas de 06 especies pelágicas (anchoveta, jurel, caballa, bonito, sardina y samasa) de procedencia artesanal, los resultados obtenidos se detallan a continuación:

### Pesquería artesanal

**Anchoveta.** Las mediciones de anchoveta realizadas durante el segundo trimestre del 2016 alcanzaron un tamaño de muestra (N) igual a 29 363 ejemplares. El análisis de los resultados muestra una estructura por tallas, entre 8,5 y 15,5 cm. de longitud total (L.T.), la curva distribucional de tallas exhibió forma unimodal estimada en 12.5 cm., de LT., con una estimación de la longitud promedio en 12.6 cm de LT., el promedio porcentual de la incidencia juvenil de anchoveta durante el presente trimestre alcanzó 8.9%, cifra por debajo de la tolerancia máxima de captura permisible (TMCP= 10.0%). Fig. 1

Figura 1. Distribución por tallas de anchoveta artesanal, segundo trimestre 2016. Región Ica

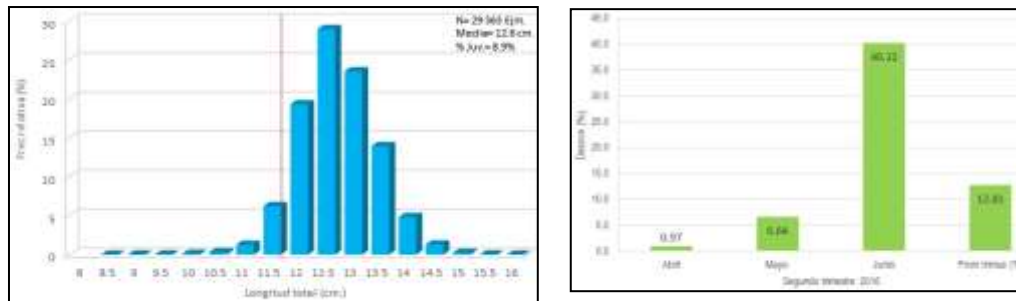


Figura 2. Desove mensual (%) de anchoveta de tipo artesanal, Segundo trimestre 2016.

**Samasa.** Las mediciones de ésta especie alcanzaron un tamaño de muestra (N) equivalente a 1 546 ejemplares; los resultados mostraron una estructura por tallas entre 6.5 y 12.0 cm., de longitud total (L.T.), la forma distribucional de tallas de samasa tuvo características de una población unimodal con moda estimada en 9.5 cm., de LT., la longitud promedio se estimó en 9.1 cm., el promedio porcentual de la incidencia juvenil de la samasa fue alto, calculándose en 50.5%.

**Sardina.** Durante el segundo trimestre 2016, entre los meses de mayo y junio se produjeron descargas de esta especie por el desembarcadero de Lagunillas, lo que nos permitió efectuar mediciones que totalizaron un tamaño de muestra (N) igual 922 ejemplares; los resultados hallados muestran que la estructura por tallas fluctuó entre 14 y 26 cm de longitud total (L.T), la población analizada tuvo forma estructural de tallas Bimodal con una moda principal en 18 cm y otra secundaria en 24 cm., se estimó la talla promedio en 19.2 cm.; mientras que, la incidencia porcentual de sardina juvenil presenta valores altos, ubicándose en el trimestre en 99.5% del tamaño de muestra.

**Bonito.** Durante el segundo trimestre de 2016, la incursión de bonito entre los meses de abril y mayo, nos permitió efectuar mediciones que alcanzaron en tamaño de muestra (N) igual 269 ejemplares; los resultados muestran que la estructura por tallas varía entre 23 y 68 cm de longitud a la horquilla (L.H.), la distribución por tallas de la población de bonito tuvo la forma polimodal, con modas en 28, 44, 45 y 59 cm., la talla promedio se estimó en 37.7 cm., con un promedio porcentual de incidencia juvenil de bonito de 75.5% del tamaño de muestra.

**Caballa.** Se realizaron muestreos biométricos obteniéndose un tamaño de muestra (N) igual a 487 ejemplares, los resultados que se obtuvieron, muestran que durante el segundo trimestre 2016, la caballa registra su estructura por tallas que va entre 11 y 33 cm de longitud a la horquilla (L.H.), la curva distribucional registra forma bimodal con moda principal en 24 cm. y secundaria en 16 cm., respectivamente; la longitud promedio se estimó en 22.9 cm., con una incidencia de caballa juvenil que en promedio porcentual del trimestre alcanzó 94.4% del tamaño de muestra.

### **+ Muestreo Biológico**

#### Pesquería artesanal

**Anchoveta.** Las observaciones de la madurez gonadal sumaron durante el segundo trimestre de 2016, un tamaño de muestra (N) equivalente a 434 ejemplares, la evaluación de los resultados indica que, en el mes de abril se tuvo un valor promedio bajo de desove que alcanzó 0.97% del tamaño de muestra analizada, exhibiendo un ligero aumento en mayo periodo en que registró 6.64%; el mismo que vió incrementado en junio en donde alcanzó en promedio 40.22% del tamaño de la muestra. Si se analiza de manera global, se encuentra que el desove en el trimestre alcanza 12,81% valor bajo que guarda relación con el a fase de reposo en la que se hallaría el recurso después de un periodo de desove (desove estacional de verano). Fig. 2

**Sardina.** Con tamaño de muestra (N) igual a 114 ejemplares hembras; el resultado del análisis de la condición reproductiva indica que la especie durante el trimestre registró un fuerte contingente en plena maduración y desarrollo que sumaron el 53.9% del tamaño de muestra; con un desove moderado que alcanzó el 15.8% del total.

**Caballa.** La observación macroscópica de la madurez gonadal de esta especie, obtuvo como tamaño de muestra (N) igual 56 ejemplares (Hembras); el resultado de los análisis muestra que la fracción Madurante (II-III) registra un alto porcentaje que representó el 83.9% del tamaño de muestra analizada.

**Colecta de ovarios** En el presente trimestre se logró efectuar en total 20 colectas de ovarios de anchoveta y sardina, de los cuales 18 colectas correspondieron a anchoveta, acumulando 513 pares de ovarios y 02 colectas

correspondieron a sardina acumulando 33 pares de ovarios. Además, indicar que, 05 colectas se realizaron en abril, 10 colectas en mayo y solo 05 colectas en junio (Figura 6a).

### Analisis de contenido graso de anchoveta

Durante el segundo trimestre del 2016 se continuó con los análisis semanales del contenido graso del recurso anchoveta. Se realizaron en total 24 muestras de anchoveta, alcanzando en total 72 análisis, en donde se incluyen las respectivas réplicas, las cuales se remitieron en su oportunidad al área de Biología reproductiva para la evaluación integral del proceso reproductivo de la anchoveta durante el periodo trimestral.

<b>Seguimiento de la Pesquería de los principales recursos Demersales, costeros y litorales.</b>	<b>44 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2º trim	Grado de Avance Al 2º Trim (%)
Recolectar la estadística de desembarque diario de la pesquería demersal, costera.	Nº caletas / mes, en el Litoral de Ica	96	48	50
Muestreos biométricos de las principales recursos demersales y costeros de la región.	Nro. de individuos	23300	10001	43
Muestreo biológico de las principales recursos demersales y costeros de la región.	Nro. De individuos	4070	1577	38
Colección de estructura osea (Otolitos) de las principales especies demersales y costeras	Numero de pares de otolitos	4070	1577	38
Elaboración de informes de la pesquería demersal y costera con frecuencia, mensual, trimestral y anual,	Nro. informes	17	8	50

## RESULTADOS

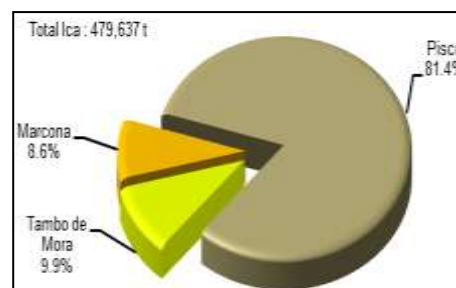
### + Desembarques

Los recursos Demersales y Costeros son capturados mediante embarcaciones artesanales provistas de diversos aparejos (redes cortinera y cerquera, pinta, buceo, entre otras); las faenas de pesca se prolongan entre 1 a dos días por viaje, sus y las realizan dentro de la franja marina de 8 millas adyacentes a la línea de playa. Los desembarques y acopio del producto de la pesca se realizan en las caletas y puertos de: Tambo de Mora, San Andrés, Complejo Pesquero La Puntilla, El Chaco, Lagunillas, Laguna Grande-Muelle, Laguna Grande-Rancherío, y San Juan de Marcona.

Para este 2do trimestre del 2016, el desembarque extraoficial de recursos demersales y costeros registrados en la Región Ica alcanzó un valor de 479,637 toneladas.

Entre los puertos del Litoral de Ica, Pisco, destacó por sus mayores niveles de desembarques logrando alcanzar una mayor producción demersal y costero en esta Región. El total trimestral recibido en este puerto suma la cifra de 390,534 toneladas; mientras que las cantidades recibidas en los puertos de San Juan de Marcona y Tambo de Mora, fueron menores, logrando 41,39 y 47,71 toneladas, respectivamente (Fig. 3).

Fig. 3 Desembarque demersal y Costero en la Región Ica

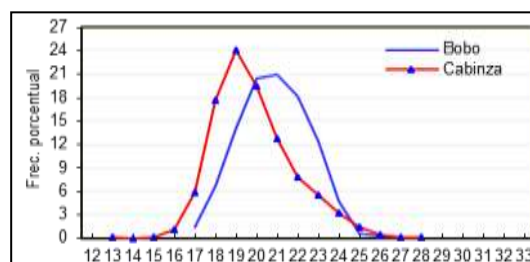


En el contenido de los desembarques hubo predominio de las especies: primero cabinza, con 24,35%, seguido en menor medida por la lorna con 18,47% y pejerrey con 15,33%, del total trimestral; continuaron en menor proporción los recursos raya águila (5,32%), bacalao de profundidad (4,43%), machete (3,96%), pintadilla (3,62%), bobo (3,11%), mojarrilla (3,08%), lisa (2,93%), trambollo (2,78%), corvina (2,58%), guitarra (1,80%), cabrilla (1,39%), y ayanque (1,31%), entre otras especies comerciales de esta pesquería en la zona de Pisco.

### + Muestreos Biométricos

Se obtuvieron resultados con los siguientes parámetros biométricos: El recurso **bobo** con 899 ejemplares tuvo una distribución de tallas de 17 a 27 cm, con moda en 21 cm y media de 20,9 cm; la **cabinza** en número de 1723 ejemplares mostró tallas cuyo rango estuvo entre 13 y 28 cm, la moda fue de 19,0 cm y la talla media de 19,9 cm; la **lisa** con 403 ejemplares mostró una amplitud de tallas de 21 a 40 cm, la moda en 28 cm y la media fue de 28,3 cm; y el **pejerrey** con 3632 individuos presentó una amplitud de tallas de 11 a 17 cm, la moda estuvo en 13 cm y la media fue de 13,5 cm. (Figs.4).

Fig. 4 Distribución por tamaños del bobo y cabinza II trim



## Muestreos Biológicos

La actividad reproductora, para el caso del recurso **bobó** los desoves fueron moderados, ya que en mayo se observó la mayor proporción de individuos desovantes con 37.1%; en la **cabinza** los desoves fueron significativos durante el trimestre, en mayo se obtuvo el desove máximo de 67.1%; en la lisa, la evidencia del desove fue muy escaso encontrándose en mayo un máximo de 3,7% de individuos desovantes; y el **pejerrey**, presentó desove moderado con un pico máximo de 38.5% en junio.

<b>Seguimiento de la Pesquería de Invertebrados marinos comerciales.</b>	<b>42 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum. 2ºTrim.	Grado de Avance Al 2º Trim (%)
Elaborar estadísticas de desembarque de la pesquería de Invertebrados marinos comerciales en la región Ica.	Informes / Tablas	12	5	42
Realizar muestreos biométricos y biológicos de los principales recursos hidrobiológicos provenientes de la pesca pelágica industrial y artesanal, demersal y litoral e invertebrados marinos.	Informe / Tabla	12	5	42
Elaborar y remitir a la Sede Central los informes quincenales, mensuales, trimestrales, anual, Formato F-31, y otros del seguimiento de las pesquerías.	Informes / Formato	12	5	42

## RESULTADOS

### + Desembarque

Los desembarques de invertebrados marinos en la jurisdicción del Laboratorio Costero de Pisco, durante el II Trimestre del 2016, totalizaron 1 019,3 t (información preliminar), de los cuales el 88,9% correspondieron a Pisco y 11,1% a San Juan de Marcona, no habiéndose registrado este año la extracción de ribera de playa en Chincha.

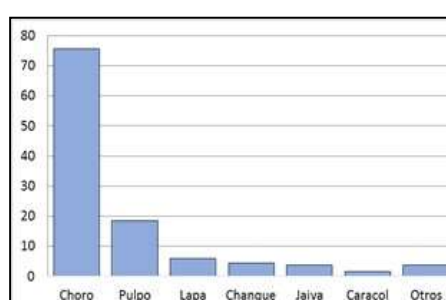
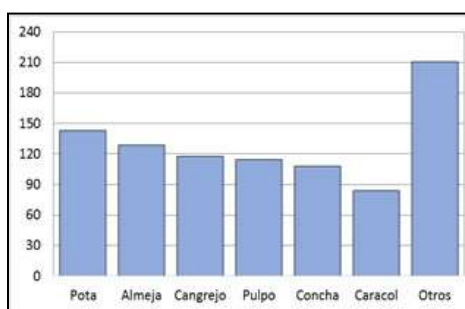
En **Pisco**, la caleta Laguna Grande fue la caleta más importante en los desembarques (41,0%), seguido de Lagunillas 19,0%, CP La Puntilla 15,8%, San Andrés 12,5% y Rancherío 11,5%. Por especies, destacó las descargas de pota 15,8%, almeja de la especie *Gari solida* 14,2%, procedente de bahía Independencia, seguido del cangrejo peludo *Romaleon polyodon* 13,0%, desplazando al choro *Aulacomya ater* a un plano secundario con desembarques que alcanzaron solo el 7,9% de los desembarques.

En **San Juan de Marcona**, los invertebrados comerciales totalizaron 113,5 t. La especie más importante en los desembarques fue el choro 66,7%, seguido del pulpo 16,3%; mientras que, en las playas de sustrato arenoso de **Chincha**, no se registraron los desembarques de "señorita", o "palabritas" *Donax marincovich*.

En Pisco, la flota marisquera operativa estuvo conformada por aproximadamente 285 embarcaciones, que realizaron 2 575 viajes y una CPUE de 0,35 t/viaje. En San Juan de Marcona, la flota marisquera (62 embarcaciones) realizó 379 viajes con una CPUE promedio de 0,30 t/viaje.

Fig. 5 Desembarque de invertebrados –Pisco

Fig. 6 Desembarque de invertebrados – San Juan de Marcona



## Aspectos biométricos

Se realizaron muestreos biométricos de 07 especies de invertebrados comerciales, según lo programado para este Laboratorio, indicándose los resultados en el siguiente cuadro:

Tabla 2.- Descriptores biométricos de invertebrados marinos en Pisco. II Trim 2016.

Especie	Nº de ejemplares	Talla mínima	Talla máxima	Talla media	Moda	% < TML
Concha	1137	40	96	60,1	57	82,7
Choro	800	60	116	87,3	83	00,8
Caracol	663	41	99	71,4	69	14,8
Almeja	1712	39	90	63,0	66	76,8
Cangrejo	142	82	132	101,4	90	-
Chanque	252	80	118	100,1	105	-
Lapa	228	40	104	65,3	60	32,0

## EVALUACION

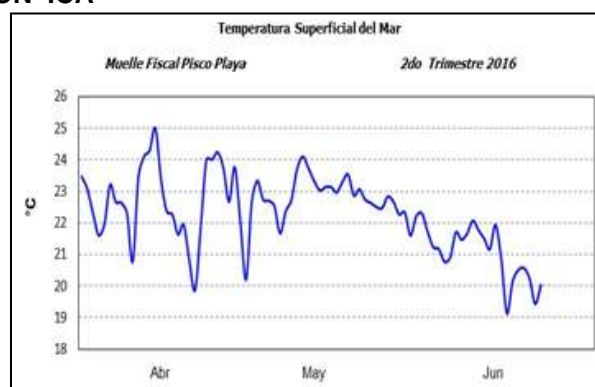
El seguimiento de las pesquerías en Pisco y Tambo de Mora, nos permite conocer las variaciones espacio-temporales de los desembarques y parámetros biológico – pesqueros (edad y crecimiento, composición por tallas, estado reproductivo, IGS, etc.) de los principales recursos pesqueros, base fundamental para el ordenamiento y administración racional de los mismos.

## PRODUCTOS

- Se han elaborado dos (03) informes mensuales del seguimiento de las pesquerías (Pelágica, Demersal y Costera e invertebrados Marinos) que corresponden a los meses de abril y mayo de 2016; el informe de junio se encuentra en preparación.
- Reportes diarios de la Frecuencia ponderada de tallas de anchoveta a la captura de puerto y, de especies para Consumo Humano Directo (CHD) como: jurel, caballa y bonito; que se desembarcan por el puerto de Pisco y Tambo de Mora, que se remite vía correo electrónico a la DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES DE RECURSOS PELÁGICOS NERÍTICOS Y OCÉANICOS.
- Reportes del desembarque artesanal en formato F-31 (abril, mayo y junio 2014), de los recursos pesqueros en la Jurisdicción de Pisco, a petición de la Unidad de Investigación de Recursos Demersales y Costeros ( UIRDC), Área de Estadística y PESCAR.

## INVESTIGACIONES OCEANOGRÁFICAS EN LA REGIÓN ICA

**Temperatura.** Los registros de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) en el segundo trimestre del 2016 se realizaron tres veces por día en la estación ubicada en el muelle fiscal de Pisco Playa. Los promedios diarios de la TSM durante el mes de abril oscilaron en el rango 19.9 - 25.0 °C y las anomalías térmicas en dicho mes variaron entre -2.4 a +2.7 °C. Los promedios diarios de la TSM durante el mes de mayo se presentaron en el rango entre 21.6 - 24.1 °C, siendo el promedio mensual y la ATSM 22.8 °C y +1.7 °C respectivamente. A partir de la tercera semana de junio fue notorio el descenso de la temperatura superficial del mar, hasta el 20 de junio el promedio de la TSM fue de 21 °C y la ATSM de -0.6 °C.



**Salinidad.** Se colectó una muestra diaria de salinidad en el muelle fiscal de Pisco Playa para su determinación analítica en el Laboratorio de Oceanografía del IMARPE PISCO. La salinidad durante el segundo trimestre varió de 33.560 a 35.329 ups.

<b>Investigaciones propias.</b>	<b>38 %</b>
---------------------------------	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum. 2ºTrim.	Grado de Avance Al 2º Trim (%)
Ocurrencia de tortugas marinas y ecología alimentaria en la zona de Pisco. mayo	Nº Monitoreos	04	2	50
Monitoreo de bancos naturales de invertebrados comerciales en bahía independencia	Nº Monitoreos	04	2	50
Monitoreo Ecosistemico de la biodiversidad marina en la Región Ica.San Juan de Marcona	Nº Monitoreos	03	1	33
Monitoreo del estado de la calidad ambiental y los efectos de la contaminación marina de la Bahía de Paracas.	Nº Evaluaciones	48	9	19

## RESULTADOS

### 1. OCURRENCIA DE TORTUGAS MARINAS, ECOLOGIA ALIMENTARIA Y RASTREO SATELITAL EN LA ZONA DE PISCO,

Durante el segundo trimestre 2016 se han desarrollado una actividad de monitoreo acuático, el 19 y 20 de mayo 2016. La zona evaluada fue la parte sur oeste de la bahía de Paracas, zonas aledañas a las playas Cangrejales, La Aguada y Sequión. Se hicieron análisis de morfología externa (disposición de escudos centrales laterales y marginales), cobertura algal en el caparazón, muestreo de epibiontes. 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). Se tomaron muestras de piel a nivel del cuello, para análisis de isotopos para ver niveles tróficos y para análisis genéticos, adicionalmente se marcaron las tortugas en la aleta posterior derecha, con unas placas inconel, con el objetivo de analizar las recapturas para poder determinar sus rutas migratorias.

La TSM media fue de 23.21 ± 0.7°C (rango: 22.1 – 24.3°C, N=21), que fue bastante alta para la época 4.5°C mas alta que la TSM promedio de la prospección de Abril del 2015 (debido al proceso ENSO que dominaba el área. El tamaño medio del Largo Curvo de Caparazón (LCC) fue de 58.9±7.9 cm (rango: 45.5-75.2, N=22), mientras que el peso promedio fue de 23.6 ± 9.2 kg (rango: 12.4-49 Kg, N=22). se registró la presencia de distintos epibiontes, principalmente

cirrípedos, principalmente *Platylepas hexastilus*, *Chelonibia testudinaria* y *Stephanolepas muricata*. También se reportaron dos recapturas, una de ellas recapturada después de 69 días, reportándose un incremento de 2.1 cm y otra recaptura después de 264 días, reportándose un incremento de 13 cm, es sabido que en Paracas se presenta una de las tazas de crecimiento de la especie en el Pacífico Sur Este (Velez Zuazo et al, 2014).

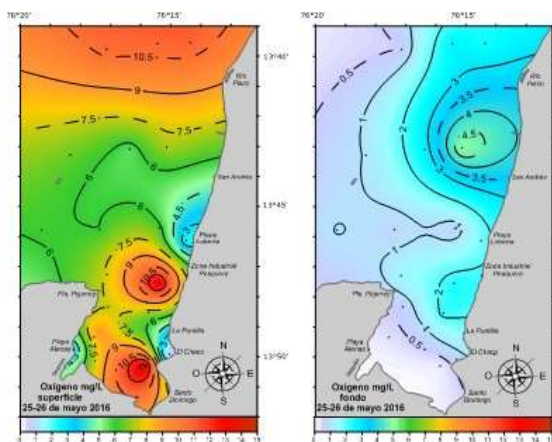
## 2. MONITOREO DE BANCOS NATURALES DE INVERTEBRADOS MARINOS COMERCIALES EN BAHIA INDEPENDENCIA.

Se realizó 01 salida a la mar. El monitoreo dirigió sus muestreos a los principales bancos naturales de concha de abanico *Argopecten purpuratus*, almeja *Gari solida*, choro *Aulacomya ater*, navaja *Ensis macha* y cangrejo peludo *Romaleon polyodon*. Se pudo apreciar pobres densidades en los bancos de navaja, concha de abanico y choro, mientras que las almejas y el cangrejo presentaron densidades más altas

## 3. MONITOREO ECOSISTEMICO DE LA BIODIVERSIDAD MARINA EN LA REGION DE ICA. SAN JUAN DE MARCONA

Durante el segundo trimestre no se ejecutó ningún Monitoreo, por las condiciones adversas del mar que no hicieron posible su realización

## 4. MONITOREO DEL ESTADO DE LA CALIDAD AMBIENTAL Y LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN MARINA EN PISCO.



Durante los días 13 y 14 de abril la concentración de oxígeno disuelto en la superficie del mar osciló entre 3.11- 14,71 mg/L, presentando un núcleo con valores elevados de oxígeno disuelto (>11 mg/L), ubicado frente a la zona industrial pesquera estos valores estuvieron asociados a una elevada densidad celular del organismo de la especie del fitoplancton *Akashiwo Sanguinea*, que presentó una concentración celular de  $1,053 \times 10^6$  cel.L<sup>-1</sup> asociada a temperaturas > 22 °C.

La primera semana de mayo el oxígeno disuelto en la superficie del mar osciló entre 2.90 – 12.96 mg/L, se registró un núcleo con valores elevados de oxígeno disuelto (>10 mg/L) en la zona aledaña de la desembocadura del río Pisco, en dicha zona se registró una elevada densidad celular ( $1,02 \times 10^6$  cel.L<sup>-1</sup>) de la especie del fitoplancton *Akashiwo Sanguinea*, asociada a temperaturas > 23 °C. En la última semana de mayo el oxígeno disuelto en la superficie del mar fluctuó entre 5.58 – 14.28 mg/L,

se apreciaron dos núcleos con concentraciones saturadas de oxígeno disuelto al sur y centro de la bahía de Pisco, el primer núcleo estuvo ubicado frente a Santo Domingo y el segundo núcleo frente a la zona industrial pesquera, ambos presentaron concentraciones de oxígeno disuelto > a 13 mg/L, asimismo al norte de la bahía, en la zona aledaña de la desembocadura del río Pisco se observaron valores elevados de oxígeno disuelto (> 9 mg/L); las concentraciones saturadas de oxígeno disuelto se debieron al desarrollo de una floración algal del dinoflagelado *Akashiwo sanguinea*.

Abril: Se realizó un monitoreo los días 13-14.

Mayo: Se realizaron tres monitoreos, los días: 04-05, 10-11 y 25-26.

Junio: Se realizó un monitoreo, los días: 01-02.

### + PROYECTOS DE COOPERACIÓN TÉCNICA:

- Monitoreo conjunto del Estado de la Calidad Ambiental y los Efectos de la Contaminación Marina en Pisco. Vigente la Cooperación Técnica entre el IMARPE PISCO y la Empresa APROPISCO S.A.C.

- Monitoreo de fitoplanctón tóxico en Pisco. En vigencia el apoyo mutuo de Cooperación técnica entre el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera (SANIPES), Gremio de Exportadores de Recursos Hidrobiológicos de Pisco y el IMARPE – LAB. PISCO

### EVALUACION

Las investigaciones propias en el ámbito Regional de Ica, permitirán conocer la situación real de los recursos en los bancos naturales, a través de las metodologías de muestreo establecidas para cada especie.

### PRODUCTOS

- Informativo de la TSM como resultado de la toma de la temperatura superficial de mar en el muelle de Pisco Playa.
- Informativo diario de la publicación de resultados del Monitoreo ambiental de la bahía de Paracas-Pisco, en la página Web de IMARPE.
- Se elaboraron un (01) informe de campo de la "Monitoreo ecosistémico de la Biodiversidad Marina en la Región Ica".
- Informativos quincenales con resultados del Monitoreo Ambiental realizado en la Bahía de Paracas - Pisco, que son publicados en la página Web del IMARPE



## 14. SEDE CAMANA

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Matarani	14	44 %

<b>Seguimiento de los principales recursos pelagicos</b>	48 %
--	------

Metas previstas según Objetivo Específico	Unidad de Medida	Meta Anual	Avance acum 2 Trim.	Grado de Avance al 2 Trim. (%)
Registrar los volúmenes de desembarque diarios, de especies pelágicas y analizar sus capturas, composición por especies, esfuerzo y CPUE, en los sectores de Matarani, Quilca, Planchada, Atico y Lomas.	Informe / Tablas	12	6	50
Realizar muestreos biométricos de las principales especies pelágicas, en los sectores de Matarani, Quilca, Planchada, Atico y Lomas de acuerdo a su disponibilidad.	Muestreo	800	440	55
Realizar muestreos biológicos de las principales especies pelágicas (anchoveta, jurel y caballa) de acuerdo a su disponibilidad	Reportes / Gráficos	24	13	54
Efectuar salidas a la mar a bordo de embarcaciones artesanales e industriales para obtener información complementaria a nuestro seguimiento diario.	Informes / Gráficos	24	5	21
Determinar el área de distribución y concentración de las principales especies pelágicas.	Cartas	12	6	50
Elaboración de reportes diarios de la pesca pelágica industrial en las diferentes plantas pesqueras que operan en el litoral costero de la región Arequipa.	Reportes / Tablas	360	173	48
Elaboración de resúmenes ejecutivos, describiendo los volúmenes de captura, análisis biométrico y biológico, etc. de las principales especies pelágicas desembarcadas en el litoral costero de la región Arequipa.	Gráficos / Tablas	12	6	50
Elaboración de reportes mensuales, describiendo el esfuerzo empleado por la flota industrial, en referencia a la captura de anchoveta en los sectores de Matarani, Quilca, Planchada, Atico y Lomas.	Gráficos / Tablas	12	6	50
Informes de resultados trimestrales, semestrales y anuales. Generales del laboratorio	Informe	6	3	50

### RESULTADOS

#### + Desembarques

Durante el segundo trimestre del 2015 se desembarcó **89 425,19 t** (preliminar) de recursos pelágicos; la flota industrial desembarcó 88 542,58 t de "anchoveta" *Engraulis ringens* en las plantas procesadoras de harina y aceite de pescado de la región Arequipa, representando el 99,01% de los desembarques, la diferencia (0,99%) le corresponde a los desembarques por encargo de flota artesanal recursos destinados para el consumo humano directo (CHD) (Tabla 01).

Tabla 1. Desembarque de recursos pelágicos y oceánicos, por tipo de flota. II Trimestre 2016

FLOTA	DESEMBARQUE (t)	%
Industrial	88542.580	99.01
Artesanal	882.610	0.99
<b>TOTAL</b>	<b>89425.190</b>	<b>100.00</b>

ESPECIE	DESEMBARQUE (t)				%
	ABRIL	MAYO	JUNIO	II TRIMESTRE	
<b>Anchoveta</b>	14503.419	38880.313	35139.265	88522.997	98.991
Jurel	114.075	95.851	65.899	275.825	0.308
Caballa	188.892	129.343	36.628	354.864	0.397
Bonito	256.057	0.705	7.078	263.840	0.295
Cojinoba	4.081	2.145	0.463	6.689	0.007
Barrilete	0.975	0.000	0.000	0.975	0.001
<b>TOTAL</b>	<b>15067.499</b>	<b>39108.357</b>	<b>35249.334</b>	<b>89425.190</b>	<b>100.00</b>

Tabla 02. Desembarque de recursos pelágicos. II Trimestre 2016

En la Tabla 02 se muestran los desembarques de los principales recursos pelágicos que se registraron en los principales centros de acopio industrial e artesanal ubicados a lo largo de la franja costera de la región Arequipa.

Se registraron desembarques de anchoveta en las fabricas procesadoras de harina y aceite de pescado en los tres meses que conforman este II trimestre; en los sectores de Mollendo y La Planchada se reportaron los mayores desembarques de “anchoveta”, con el 47,6% y el 42,5% del total respectivamente, mientras que el sector de Atico se registró el 9,9 % restante, los desembarques en este II trimestre muestran una variación negativa en comparación con el II trimestre del 2015, disminuyendo en 27 397,1 t el desembarque general para este periodo .

#### + Esfuerzo de pesca y CPUE.

En el II trimestre la flota industrial desplego 86 embarcaciones de acero y 3 embarcaciones de madera, realizando 797 viajes con pesca y 17 sin pesca en 47 días de trabajo, se desplazó una capacidad de bodega de 269251.56 TM en general, el rendimiento para la flota de acero fue del 32,8 % y para la flota de madera fue del 65,8 %, obteniendo una CPUE de 111,6 t/viaje y 67,2 t/viaje respectivamente (Tabla 03).

Tabla 03. Esfuerzo de pesca y CPUE de la flota industrial. II Trimestre 2016

ESFUERZO	Tipo	N° Emb.	Viajes c/p	Viajes s/p	Cap. de Bodega (TM)	N° días de pesca	Rendimiento (%)	Captura total (t)	CPUE (t/viaje)
Abril	IND	40	80	0	29670.45	12	48.59	14416.13	180.20
	IND MAD	1	1	0	107	1	82.93	88.73	88.73
Mayo	IND	76	326	17	119611.05	22	32.08	38376.34	117.72
	IND MAD	3	8	0	812.01	5	63.59	516.355	64.54
Junio	IND	75	382	0	119051.05	13	29.52	35145.025	92.00
	IND MAD	2	3	0	662.01	3	11.10	73.455	24.49
II Trimestre	IND	86	788	17	268332.55	47	32.77	87937.50	111.60
	IND MAD	3	9	0	919.01	6	65.84	605.09	67.23

#### + Aspectos biométricos.

El rango de tallas de la “anchoveta” fluctuó desde los 7,0 a 15,0 cm, observándose una considerable proporción de ejemplares juveniles en las descargas en los tres meses que conforman este II trimestre, registrando en junio un máximo de 46,1% de ejemplares por debajo de TMC, la moda general se ubicó a los 12,0 cm.

La estructura por tamaños del “jurel” (*Trachurus murphyi*), mostró una incidencia de ejemplares menores a la TMC (<31 cm LT) de 11,5% en los desembarques para este II trimestre; en el mes abril se describió la formación de dos modas resaltantes (31 y 36 cm), en mayo la moda principal se ubicó a los 30 cm y en junio la moda se describió a los 38 cm, donde la proporción de ejemplares juveniles fue del 11,5%.

En abril la estructura por tallas de la “caballa” (*Scomber japonicus*) mostró un rango que oscilo de 20 a 38 cm de longitud a la horquilla LH, donde la proporción de ejemplares menores a la TMC (<29 cm LH) desembarcados fue del 63,6%, en mayo la moda principal se ubicó a los 29 cm LH y el porcentaje de ejemplares menores a la TMC fue del 42,9%, en junio la moda resaltante se describió a los 30 cm de LH Tabla 4.

En la Tabla 05 se observa el resumen de los muestreos biométricos realizados a las principales especies pelágicas desembarcados en la región Arequipa, flota industrial “anchoveta” y flota artesanal “jurel”, “caballa”, “bonito”, “Cojinoba” y excepcionalmente se registro desembarque de anchoveta blanca (*Anchoa nasus*).

Tabla 04. Aspectos biométricos de las principales especies pelágicas. II Trimestre 2016.

Especies pelágicas	N° Muestreos	N° Ejemplares medidos	Rango (cm)	Moda (s) (cm)	Media (cm)	% Juveniles
Anchoveta	303	57170	7,0 - 15,0	12	11,8	41,5
Anchoveta blanca	1	139	12,0 - 14,0	13,5	13,1	0,0
Jurel	24	4172	20 - 46	30 y 35	36,3	11,5
Caballa	20	3191	18 - 41	27	28,6	75,1
Bonito	6	803	43 - 67	58	57,9	5,9
Cojinoba	1	95	34 - 48	38 y 40	39,1	4,2
III Trimestre 2014	355	65570				

#### + Determinación de las zonas de pesca de la flota industrial.

En el mes de abril las zonas de pesca se ubicaron desde Atico (Arequipa) hasta Vilavila (Tacna) entre las 10 y las 55 mn de la costa, registrándose las mayores capturas frente a Atico y Camana. En mayo las zonas de pesca se ubicaron desde Puerto Viejo (Caraveli) hasta Tambo (Islay) entre las 05 y las 35 mn de la costa, registrándose las mayores capturas frente a Camana y Quilca, mientras que en junio la flota industrial se concentro entre Camaná y Quilca entre las 8 y 12 mn de la costa.

#### + Aspectos biológicos.

La condición reproductiva del “jurel” en abril, mostró gran proporción de ejemplares hembras en proceso de maduración (estadio III), en mayo mostró una significativa proporción de ejemplares hembras en etapa de recuperación (estadio II) donde la mayor proporción se encontró en proceso de maduración (estadio III y IV), el valor de IGS promedio para el II trimestre fue de 0,7%, registrándose el mayor registro en el mes de abril (0,96%) (Tabla 05).

El análisis reproductivo descrito para la “caballa”, describió hembras en proceso de maduración y maduración avanzada (estadio III y IV), en base al análisis de gónadas, el valor de IGS promedio fue de 1,59%.

Tabla 05. Aspectos biológicos de las principales especies pelágicas. II Trimestre 2016.

ESPECIE	MES	IGS	SEXO	ESTADIOS								N° EJEMPLARES	
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
JUREL	Abril	0,96	hembra			20	1						21
			macho		9					11			20
	Mayo	0,42	hembra	7	13	17	8			2			47
			macho	2	10	1							13
Caballa	Abril	2,6	hembra	3	11	25	7	5					51
			macho	5	23	6	2						36
	ESTADIOS n. e.				0	I	II	III	IV	V			
	Mayo	0,58	hembra	2	52	5	13						
macho			6	12	5								23
Anchoveta blanca	Mayo	2,4	hembra	22	7	1							30
			macho	11	1								
<b>TOTAL</b>												<b>325</b>	

## EVALUACION

Esta información una vez procesada y analizada nos permite tener un conocimiento actualizado de los aspectos biológicos pesqueros de los principales recursos pelágicos para que luego pueda ser utilizada para elaborar propuestas para un adecuado manejo pesquero.

## PRODUCTOS

- Reportes diarios del seguimiento de la pesquería pelágica a la sede central (Unidad de Investigaciones de Recursos Pelágicos, Neríticos y Oceánicos).
- Reporte diarios del desembarque, estructura por tallas e incidencia de juveniles de anchoveta a las Direcciones Regionales de la Producción de Arequipa.
- Informes internos del seguimiento de las pesquerías pelágicas de embarcaciones industriales anchoveteras y artesanales dedicadas a la extracción de jurel y caballa.

<b>Seguimiento de los principales recursos Demersales Costeros y Litorales</b>	<b>45 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Especifico	Unidad de medida	Meta Anual	Avance acum 2 Trim.	Grado de Avance al 2 Trim (%)
Registrar los volúmenes de desembarque diarios, de las principales especies costero – demersales para analizar sus capturas, composición por especies, esfuerzo y CPUE, en los sectores de Matarani, Quilca, La Planchada y Ático.	Informes / Tablas	12	6	50
Realizar muestreos biométricos de los principales especies costero - demersales, capturados por la flota artesanal, en los sectores de Matarani, Quilca, Planchada y Ático de acuerdo a su disponibilidad.	Muestreos	100	41	41
Realizar muestreos biológicos de peces costero - demersales (cabinza, lorna, machete, pejerrey y pintadilla) de acuerdo a su disponibilidad	Reportes / Gráficos	48	21	44
Efectuar salidas a la mar a bordo de embarcaciones artesanales para obtener información biológica-pesquera complementaria a lo registrado en seguimiento diario de las especies costero - demersales.	Informes /Gráficos	24	8	33
Elaboración de reportes quincenales sobre los desembarques, CPUE y zonas de pesca de especies costero-demersales desembarcados en litoral costero de la región Arequipa.	Reporte	24	12	50
Elaboración de resúmenes ejecutivos, describiendo los volúmenes de captura, análisis biométrico y biológico, zonas de pesca, etc. de las principales especies costero-demersales, desembarcados en el litoral costero de la región Arequipa.	Gráficos / Tablas	12	6	50

## RESULTADOS

### + Desembarque

En el litoral de la Región Arequipa la flota artesanal durante el segundo trimestre desembarcó un total de 182,21 t de peces costeros - demersales, que estuvo conformada por 34 especies.

El desembarque de recursos costeros fue de 157,48 t. y en base a trece (13) especies, siendo las más importantes: “machete” *Ethmidium maculatum* (42,1%), “pejerrey” *Odontesthes regia regia* (36,0%); y “cabinza” *Isacia conceptionis* (11,1%). Estos recursos fueron desembarcados principalmente en el puerto de la Planchada (85,32 t).

Mientras que el desembarque de recursos demersales fue de 24,73 t. en base a veinte uno (21) especies, siendo las más resaltantes: la "corvina" *Cilus gilberti* (20,9%), "bacalao de profundidad" *Dissostichus eleginoides* (17,4%), "peje gallo" *Callorinchus callorinchus* (14,8%) y "raya águila" *Myliobatis chilensis* (14,6%). Estos recursos fueron desembarcados principalmente en el puerto de Atico (8,18 t). (Tabla 06)

Tabla 06. Desembarque de recursos Costeros - Demersales. II Trimestre 2016.

Habitat	Especie	Puerto	Desembarque (t)					%		
			Matarani	Quilca	la Planchada	Atico	Lomas		Total	
Costeros	Machete			5.48	60.40		0.48	66.35	42.1	
	Pejerrey		0.39	21.99	14.94	0.06	19.28	56.66	36.0	
	Cabinza		2.40	2.11	1.46	6.13	5.34	17.44	11.1	
	Lorna		1.35	1.05	7.17	0.44	0.35	10.36	6.6	
	Pinadilla		0.97	0.17	0.93	2.05	0.90	5.02	3.2	
	Lisa			0.30	0.17		0.03	0.51	0.3	
	Cherlo		0.01	0.00	0.18	0.00	0.29	0.48	0.3	
	Mis-mis			0.17	0.17	0.04		0.38	0.2	
	Jerguilla			0.01	0.02	0.02	0.17	0.21	0.1	
	Babunco			0.00	0.02	0.00	0.01	0.03	0.0	
	Chita			0.00	0.02		0.00	0.03	0.0	
	Ojo de uva					0.00	0.01	0.01	0.0	
	Peje blanco						0.01	0.01	0.0	
	<b>Total Costeros</b>			<b>5.29</b>	<b>31.32</b>	<b>85.32</b>	<b>8.87</b>	<b>26.68</b>	<b>157.48</b>	
	Demersales	Corvina		0.13	0.60	0.17	0.08	4.19	5.16	20.9
Bacalao de profundidad						4.30	4.30	17.4		
Peje gallo			1.02	1.97	0.03	0.25	0.39	3.66	14.8	
Raya aguililla			0.51	1.98	0.13	0.06	0.93	3.61	14.6	
Chamaco			0.24	0.06	0.80	1.22	0.01	2.32	9.4	
Cabrilla			0.42	0.08	0.48	0.87	0.29	2.14	8.6	
Lenguado común			0.50	0.21	0.22	0.29	0.19	1.41	5.7	
Congrio manchado				0.27	0.03	0.27	0.05	0.63	2.5	
Quimera						0.56		0.56	2.2	
Rolizo			0.03	0.01	0.02	0.21		0.27	1.1	
Tollo común			0.11	0.04		0.04		0.19	0.8	
Camote			0.02	0.00	0.06	0.02	0.07	0.16	0.7	
Cazón chileno				0.01	0.13			0.14	0.6	
Tollo fino			0.02	0.04	0.02			0.07	0.3	
Negrillo			0.01	0.01	0.03			0.05	0.2	
Peje perro				0.01		0.02		0.03	0.1	
Angelote				0.01	0.01		0.00	0.03	0.1	
Coco					0.01			0.01	0.0	
Trambollo				0.00		0.01	0.01	0.0		
Borracho				0.00			0.00	0.0		
Burro				0.00			0.00	0.0		
<b>Total Demersales</b>			<b>3.01</b>	<b>5.30</b>	<b>2.13</b>	<b>8.18</b>	<b>6.12</b>	<b>24.73</b>		

Durante el segundo trimestre el mayor volumen de desembarque de recursos costeros se registró en los puertos la Planchada (85,32 t) y Quilca (31,32 t); mientras que el desembarcadero de Atico fue el más importante en recursos demersales (8,18 t); en relación al primer trimestre, los recursos costeros han presentado una variación positiva (+88,40 t), reflejando este comportamiento los puertos la Planchada y Quilca; caso contrario presentaron los demersales, con desembarques inferiores (-8,34 t) a lo obtenido durante el primer trimestre, solo en la Planchada se evidencia un ceñido incremento (1,67 t).

#### + Aspectos biométricos.

Durante el segundo trimestre la estructura por tallas de la especie "lorna" mostró un rango general entre los 14 y 30 cm de longitud total (LT), una media que se ubicó a los 21,9 cm y la incidencia de juveniles fue superior al 75,3%, incidencia que alcanzó su mayor cifra el mes de mayo (87,1%) (Tabla 07).

La "cabinza" presento longitudes que oscilo entre 15 y 31 cm de LT, con una media de 21,1 cm e incidencia de juveniles de 44,8%; mientras que abril fue el mes de mayor desembarque de juveniles con el 57,9%.

El machete reflejo un rango de 16 y 33 cm de LT, con una media y incidencia de juveniles de 20,1 cm y 20,1% respectivamente, asimismo el mayor registro de desembarque de juveniles se obtuvo durante el mes de mayo 33,3%.

En el pejerrey las tallas fluctuaron de 12 a 23 cm de LT, la media se ubicó a 16,1 cm y la incidencia de juveniles no fue superior al 10,0% de tolerancia máxima permitida. (R.M. N° 232-2003-PRODUCE).

Tabla 07. Aspectos biométricos de las principales especies costero - demersal. II Trimestre 2016

Especie	Nro Muestreros	Nro Ejemplares medidos	Rango (cm)	Moda (cm)	Media (cm)	% Juveniles
Lorna	6	793	14 - 30	23	21,9	75,3
Cabinza	10	1643	15 - 31	20	21,1	44,8
Machete	8	1209	16 - 33	20 y 26	20,1	20,1
Pejerrey	17	2519	12 - 23	14 y 18	16,1	7,3
<b>II Trimestre</b>	<b>41</b>	<b>6164</b>				

#### + Aspectos biológicos

El segundo trimestre se analizó biológicamente un total de 801 ejemplares y el comportamiento sexual en ejemplares hembras se describe a continuación.

**Cabinza:** En abril el comportamiento de esta especie mostro dos grupos: la fracción más importante estuvo en periodo de madurante (estadio IV – 67,8%) y un segundo en desove (estadio VI -18,6%), el valor de IGS fue de 4,29%; mientras que el mes mayo presento una mayor fracción de ejemplares en inicio de madurez (estadio III – 45,8%) y madurante (estadio IV – 50,0%) y donde el IGS fue inferior en relación al mes anterior (escala madurez macroscópica Johansen - 1924).

**Lorna:** la postura de esta especie durante los meses de abril y mayo fue similar, encontrándose mayor fracción en etapa madurante, en mayo se identificó mayor amplitud del compartimento sexual. El valor de IGS para abril y mayo mostro valores de 5,27 y 4,33% respectivamente.

**Machete:** En abril se encontró mayor fracción de hembras en estadio de desove parcial (estadio VII – 31,3%) y en reversión ovárica (estadio VIII – 28,4%), entre tanto en mayo el comportamiento fue similar, encontrando aun ejemplares

en desove parcial, aunque la fracción de virginales fue mayor (estadio II – 46,2%), esto debido a la alta incidencia de ejemplares menores a TMC.

**Pejerrey:** en ambos meses se pudo apreciar que el grupo más importante se encontró en maduración (estadio II), y un segundo grupo de gónadas en fase de reposo (estadio I); mientras que en mayo se pudo apreciar ejemplares virginales (estadio 0) (escala madurez macroscópica Humboldt -1821).

Tabla 08. Aspectos biológicos de las principales especies costeras. II Trimestre 2016.

Especie	Mes	IGS	Sexo	Estadio de Madurez								Nro Ejemplares	
				0	I	II	III	IV	V	VI	VII		VIII
Cabinza	Abril	4,29	Hembra				3.4	67.8		18.6	10.2		59
			Macho				3.9	37.7	7.8	48.1	2.6		77
	Mayo	3,73	Hembra				45.8	50.0		4.2			24
			Macho		8.3	5.6	47.2		38.9				36
Lorna	Abril	5,27	Hembra				3.8	73.1		23.1			26
			Macho					38.1		61.9			21
	Mayo	4,33	Hembra	4.1	2.7	5.5	47.9	8.2	12.3	13.7	5.5		73
			Macho		6.3	20.6	41.3	7.9	19.0	4.8			63
Machete	Abril	2,07	Hembra			3.0	14.9	11.9		10.4	31.3	28.4	67
			Macho	7.5	9.4	11.3	11.3		9.4	43.4	7.5		53
	Mayo	2,51	Hembra	5.8	46.2	11.5	1.9			34.6			52
			Macho	2.9	28.6	22.9			45.7				35
Pejerrey	Abril	2,41	Hembra			38.5	48.1	7.7	5.8				52
			Macho			60.6	36.4	3.0					66
	Mayo	2,76	Hembra	7.0	27.9	34.9	23.3	7.0					43
			Macho	7.4	22.2	63.0	7.4						54

## EVALUACIÓN

Estos estudios permiten un conocimiento actualizado de los aspectos biológico-pesqueros de los principales recursos demersales y costeros que se capturan en el litoral de Arequipa, a su vez tiene el propósito generar información que pueda ser utilizada en la elaboración de propuestas de manejo pesquero.

## PRODUCTOS

Se reportaron informes consolidados quincenales y mensuales de captura de la flota artesanal por tipo de flota, aparejo de pesca, áreas de pesca, índice de abundancia y captura por unidad de esfuerzo de los puertos de Matarani, Quilca, La Planchada, Atico y Lomas

<b>Seguimiento de los principales recursos Invertebrados marinos</b>	<b>38 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Especifico	Unidad de medida	Meta Anual	Avance acum 2° Trim.	Grado de Avance al 2° Trim (%)
Registrar los volúmenes de desembarque diarios, de invertebrados marinos y analizar sus capturas, composición por especies, esfuerzo y CPUE: Matarani, Quilca, La Planchada y Ático.	Informes / Tablas	12	5	42
Realizar muestreos biométricos de los principales invertebrados marinos, en los sectores de Matarani, Quilca, Planchada y Ático de acuerdo a su disponibilidad.	Muestreos	200	58	29
Realizar muestreos biológicos de los principales invertebrados marinos (chanque, lapa, choro, pota y macha) de acuerdo a su disponibilidad	Reportes / Gráficos	36	12	33
Efectuar salidas a la mar a bordo de embarcaciones artesanales para obtener información complementaria a nuestro seguimiento diario.	Informes / Gráficos	24	8	33
Describir la zona de pesca del recurso pota, en referencia al volumen capturado.	Cartas	12	5	42
Elaboración de reportes quincenales sobre los desembarques, CPUE y zonas de pesca de invertebrados marinos desembarcados en litoral costero de la región Arequipa.	Reporte	24	11	46
Elaboración de resúmenes ejecutivos, describiendo los volúmenes de captura, análisis biométrico y biológico, zonas de pesca, etc. de las principales invertebrados marinos desembarcados en el litoral costero de la región Arequipa.	Gráficos / Tablas	12	5	42

## RESULTADOS

### + Desembarque

Durante el primer trimestre en el litoral de Arequipa se desembarcó **392,76 t** de invertebrados marinos bentónicos extraídos por la flota marisquera (buceo a: compresora – pulmón- saltamochero).

Con respecto a los mayores desembarques por puertos; Atico registró un desembarque de 134,43 t (34,23%), seguido por Matarani con 95,59 t (24,34%), y finalmente Quilca con 85,15 t (21,68%)

En la Figura 01 y Tabla 09 se observan los principales recursos desembarcados por puertos en el litoral de la Región Arequipa:

Tabla 09.- Extracción (kg) por puerto de los principales recursos de Invertebrados marinos bentónicos y algas desembarcados en el litoral de la Región Arequipa (II Trimestre – 2016).

HABITAT	ESPECIE	MATARANI	QUILCA	LA PLANCHADA	ATICO	LOMAS	TOTAL AREQUIPA	%
Bentónicos	Choro	16384	60165	12707	67140	8550	164946	2.88
	Pulpo	71128	19658	20057	18749	2159	131751	2.30
	Lapa	2885	941	5980	25932	1322	37060	0.65
	Erizo	899	766	322	7559	5478	15024	0.26
	C. Violaceo		2603	3310	4412	210	10535	0.18
	Caracol	3116	587	1477	1453	3475	10108	0.18
	C. Peludo	377	393	997	4868	1330	7965	0.14
	Ancoco				705	6480	7185	0.125
	Tolina	209	20	1901	2577	505	5212	0.091
	C. camote			1340			1340	0.023
	Barquillo	227			1028		1255	0.0219
	Almeja Thaca	266	16		2		284	0.00
Almeja Gari	98					98	0.00	
Oceanicos	Pota	4072717	1026098	118120	119222		5336157	93.14
TOTAL		4168306	1111247	166211	253647	29509	5728920	100.00

En la Región Arequipa los principales recursos invertebrados marinos extraídos fueron: Choro (42,00%), Pulpo (33,54%) y Lapa (9,44%), estos recursos fueron desembarcados principalmente en el puerto de Atico, Matarani y Quilca (Tabla 01 y Figura 01).

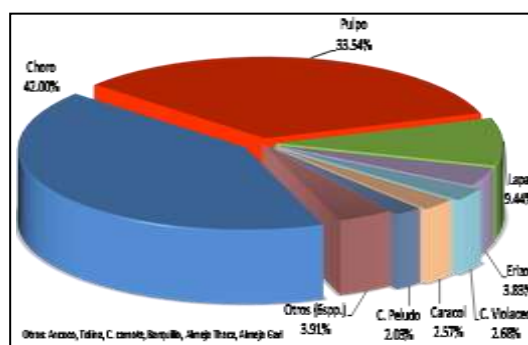


Figura 01.- Principales invertebrados marinos bentónicos extraídos por la flota marisquera en la Región Arequipa (II Trimestre – 2016).

### Desembarque de “pota”

En lo que respecta al recurso “calamar gigante” o “pota” se registraron **5 336,16 t** de desembarque durante el segundo trimestre, registro equivalente al 60,85% de lo reportado el trimestre anterior (8 769,30 t), el mes de junio registró el mayor volumen de captura (3230,87 t). Con respecto a la flota “potera” el 76,3% de los desembarques de este recurso, se reportó en el puerto de Matarani..

### + Aspectos biométricos

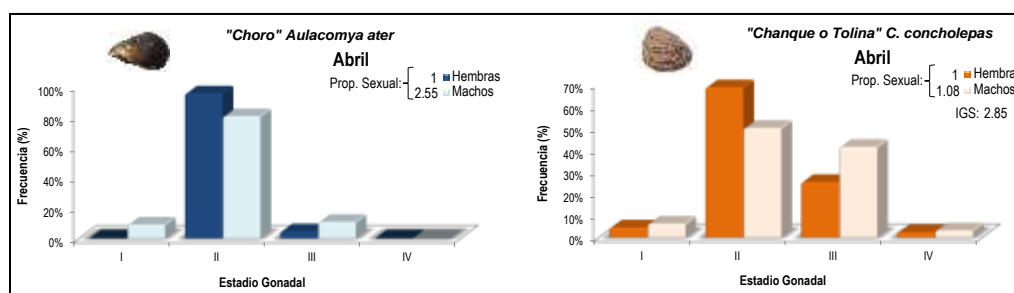
Se realizó la estructura por tamaños de cinco (05) especies de invertebrados marinos; cuyo número de ejemplares, rango de tallas, modas y porcentaje de juveniles se presentan en la Tabla 10.

Tabla 10.- Aspectos biométricos de los principales invertebrados marinos desembarcados en el litoral de la Región Arequipa (II Trimestre – 2016).

Recursos Bentónicos					
Especie	Nº	Rango (mm)	L. Prom. (mm)	Moda (mm)	<TMC
"Choro" <i>Aulacomya ater</i>	3083 ind.	51 - 99 mm.	71.48 mm.	69	20.76 %
"Chanque o Tolina" <i>C. concholepas</i>	1119 ind.	48 - 123 mm.	73.22 mm.	63	75.96 %
"Lapa" <i>Fissurella spp.</i>	1630 ind.	36 - 90 mm.	56.89 mm.	51	21.72 %
Cefalopodos					
Especie	Nº	Rango (kg/cm)	L. Prom. (kg/cm)	Moda (kg/cm)	<TMC
"Pulpo" <i>Octopus mimus</i>	1330 ind.	0.25 - 4 kg.	1.55 kg.	1.50	13.53 %
"Calamar Gigante o Pota" <i>Dosidicus gigas</i>	1691 ind.	27 - 96 cm.	41.64 cm.	39	

### + Aspectos biológicos

Durante el IV trimestre se realizó el análisis biológico de tres (02) especies de invertebrados marinos bentónicos y una (01) especie oceánica (pota); Fig. 2.



### + Principales zonas de pesca de la flota potera en la región arequipa.

En el cuarto trimestre, la flota artesanal potera registró sus menores capturas en lo que va del año, concentrando a la flota en mayor cantidad frente a Quilca, La Planchada y Atico, esto durante los meses de octubre y noviembre, para el mes de diciembre la flota artesanal del puerto de La Planchada; se registró la mayor presencia de viajes en las zonas frente a Lomas y Chala entre las 30 y 70 mn frente a la línea de costa.

### EVALUACIÓN

Estos estudios permiten tener un conocimiento actualizado de los aspectos biológico-pesqueros de los principales recursos invertebrados marinos que se capturan en la región, con el fin de acopiar información que luego puede ser utilizada para elaborar propuestas de manejo pesquero.

### PRODUCTOS

- Se elaboran informes Resumen del Seguimiento a la Pesquería de Invertebrados Marinos en la Región Arequipa (abril, mayo y junio: quincena – 2016)
- Se reporta informes consolidados quincenales y mensuales de captura de la flota artesanal “potera”, áreas de pesca, índice de abundancia y captura por unidad de esfuerzo de los puertos de Matarani, Quilca, La Planchada, Atico y Lomas.

<b>Prospección Biológico - Poblacional del recurso “chanque” (Concholepas concholepas) en áreas seleccionadas del litoral rocoso de la Región Arequipa</b>	<b>34 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Especifico	Unidad de medida	Meta Anual	Avance acum 2° Trim.	Grado de Avance al 2° Trim (%)
Determinar la abundancia relativa, estructura de tallas, relaciones bioparámedicas, incidencia de juveniles, aspectos reproductivos, etc.	Salidas al mar	6	2	33
Determinar la biodiversidad asociada a los principales recursos de importancia comercial	Tablas y Figuras	6	2	33
Cartas indicadoras de la abundancia poblacional del recurso chanque en las áreas seleccionadas	Cartas	6	2	33
Informes de resultados anual	Informes	1	1	35

### RESULTADOS

#### + Abundancia y biomasa relativa

En los BNs seleccionados en el Área I (Mollendo - Hornillos), se registró una abundancia relativa de “chanque” de 8,2 ind./15' b.e. y la biomasa relativa se determinó en 0,9 kg./15' b.e., donde el peso promedio por ejemplar se calculó en 118,9 g./Ind.; asimismo en el Área III (La Chira - La Planchada), se registró una abundancia relativa de “chanque” de 14,6 ind./15' b.e. y la biomasa relativa se determinó en 2,1 kg./15' b.e., donde el peso promedio por ejemplar se calculó en 142,5 g./Ind (Tabla 11).

Tabla 11. Resumen de resultados obtenidos en los bancos naturales seleccionados durante el Monitoreo biológico poblacional del recurso “chanque” (Concholepas concholepas Bruguière, 1789) en el litoral rocoso de la Región Arequipa: Área I (Mollendo - Hornillos) del 4 al 6 de abril y Área III (La Planchada – La Chira) del 19, 22 y 23 de marzo del 2016

AREA	BANCO NATURAL o AREA DE REPOBLAMIENTO	N° ESTACIONES	N° ESTACIONES POSITIVAS	N° EJEMPLARES	PESO MUESTRA (Kg)	MIN - MAX	AB. RELATIVA (N° Ind/15' b.e.)	BIOMASA RELATIVA (Kg/15' b.e.)	PESO PROMEDIO x Ind. (g)
Area I. Mollendo – Hornillos	Remanso	12	3	41	3.5	3 - 24	13.7	1.2	85.4
	Dos Playas / Metalera	11	7	50	6.2	1 - 15	7.1	0.9	124.0
	Carrizales	12	4	15	2.2	1 - 8	3.8	0.6	147.3
SubTotal		35	14	106	11.9	1 - 93	8.2	0.9	118.9
Area III. La Chira – La Planchada	La Chira / Pocchoca	9	5	58	11.9	1 - 42	11.6	2.4	205.7
	El Tablon	9	7	179	22.7	5 - 55	25.6	3.2	126.8
	La Vaca	10	6	40	3.8	1 - 12	6.7	0.6	95.0
SubTotal		28	18	277	38.4	1 - 172	14.6	2.1	142.5
<b>TOTAL</b>		<b>63</b>	<b>32</b>	<b>383</b>	<b>50.3</b>	<b>1 - 172</b>	<b>11.4</b>	<b>1.5</b>	<b>130.7</b>

En el Área I, el Banco Natural de mayor abundancia relativa fue BN “Remanso” (13,7 ind./15' b.e.), mientras que en el BN “Carrizales” la abundancia relativa fue de 3,8 ind./15' b.e., siendo este el menor valor registrado; con respecto a la biomasa relativa, el BN “Remanso” registró el mayor valor con 1,2 kg./15' b.e., mientras que el BN “Carrizales” registró el menor valor (0,6 kg./15' b.e.); el peso promedio por individuo en el área I osciló de 85,4 g./Ind. en el BN “Remanso” a 147,3 g./Ind. en el BN “Carrizales” .

En el **Área III** la mayor abundancia relativa la presentó el BN "El Tablon" (25,6 ind./15' b.e.), mientras que en el AR "La Vaca" la abundancia relativa fue de 6,7 ind./15' b.e., siendo este el menor valor registrado; con respecto a la biomasa relativa, el BN "El Tablon" registró el mayor valor con 3,2 kg./15' b.e., mientras que AR "La Vaca" registró el menor valor (0,6 kg./15' b.e.); el peso promedio por individuo en el área III osciló de 95,0 g./Ind. en AR "La Vaca" a 205,7 g./Ind. en los BN "La Chira / Pocchoca".

#### + Aspectos biométricos

En el Área I (Mollendo - Hornillos) se analizaron un total de 94 ejemplares, las tallas variaron entre 33 a 111 mm de longitud peristomal (LP) y se determinó una longitud promedio de 71,36 mm de LP. La población estuvo conformada por un 65,96% de ejemplares menores a la talla mínima de captura (TMC = 80 mm). Observándose una moda principal en 63 mm de LP.

En el BN "Remanso", las tallas variaron de 39 a 102 mm de LP, la longitud promedio se ubicó a los 62,93 mm, observando una moda a los 54 mm. En los BN "Dos Playas / Metalera", las tallas variaron de 33 a 108 mm de LP, la longitud promedio se ubicó a los 57,89 mm, observando una moda principal a los 63 mm. En el BN "Carrizales", las tallas variaron de 54 a 111 mm de LP, la longitud promedio se ubicó a los 84,6 mm.

En el Área III (La Chira - La Planchada) se analizaron un total de 271 ejemplares, las tallas variaron entre 42 a 117 mm de longitud peristomal (LP) y se determinó una longitud promedio de 79,14 mm de LP. La población estuvo conformada por un 54,24% de ejemplares menores a la talla mínima de captura (TMC = 80 mm). Observándose una moda principal en 78 mm de LP.

En los BN "La Chira / Pocchoca", las tallas variaron de 63 a 117 mm de LP, la longitud promedio se ubicó a los 92,9 mm, observando una moda a los 102 mm. En el BN "El Tablón", las tallas variaron de 42 a 117 mm de LP, la longitud promedio se ubicó a los 77,38 mm, observando una moda principal a los 78 mm. En el AR "La Vaca", las tallas variaron de 45 a 99 mm de LP, la longitud promedio se ubicó a los 64,55 mm, observando una moda principal a los 60 mm.

#### + Relación entre la Abundancia relativa y la estructura por tamaños

Las longitudes promedio por Banco Natural evidenciaron diferencias respecto a la densidad relativa por Banco Natural, resultando las mayores densidades relativas de ejemplares juveniles (LP <80 mm) en el BN "Remanso" (Área I) y en el BN "El Tablón", y las mayores proporciones en el BN "Carrizales" (Área I) y en los BN "La Chira / Pocchoca" (Área III) (Figura 3).

Figura 3. Relación entre la Abundancia relativa (Ind. / 15'b.e.) y la Longitud peristomal (mm) del "chanque". Monitoreo biológico poblacional del recurso "chanque" (*Concholepas concholepas* Bruguière, 1789) en el litoral rocoso de la Región Arequipa: Área I (Mollendo - Hornillos) del 4 al 6 de abril y Área III (La Planchada - La Chira) del 19, 22 y 23 de marzo del 2016.

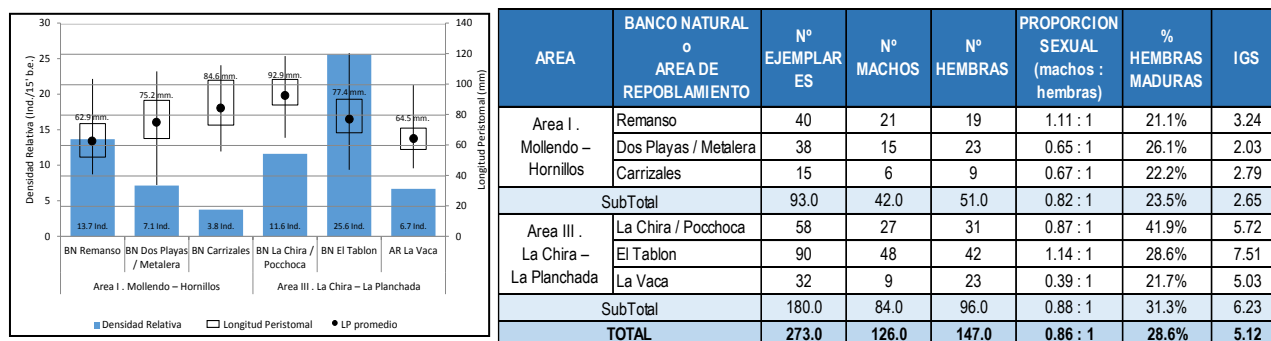


Tabla 12. Principales aspectos reproductivos del recurso "chanque" en función de los Bancos Naturales (BN) seleccionados. Monitoreo biológico poblacional del recurso "chanque" (*Concholepas concholepas* Bruguière, 1789) en el litoral rocoso de la Región Arequipa: Área I (Mollendo - Hornillos) del 4 al 6 de abril y Área III (La Planchada - La Chira) del 19, 22 y 23 de marzo del 2016.

#### + Aspectos reproductivos

En el Área I (Mollendo - Hornillos) los mayores porcentajes de hembras maduras se registraron en los BN "Dos Playas / Metalera" (26,1%), la proporción sexual de chanque en general, fue de 1:1, registrando altos valores de IGS en el BN "Remanso" (Área I: Mollendo - Hornillos) con el 3,24%, y en el BN "La Chira / Pocchoca" (Área III: La Chira - La Planchada) presentaron el 41,9% de hembras maduras; en tanto que el BN "El Tablón" presentó un valor de IGS del 7,51% (Tabla 12).

#### + Especies de importancia comercial asociados al recurso "chanque"

Se evidenció la presencia de recursos asociados al "chanque" entre los cuales destacan: la lapa negra (*Fissurella latimarginata*), lapa rosada (*F. cumingi*), lapa ploma (*F. limbata*), lapa criolla / lapa cheqche (*F. bridgesii*), barquillo / chiton rugoso (*Acanthopleura echinata*), caracol plomo / caracol negro (*Thaisella chocolata*), choro (*Aulacomya ater*), pulpo (*Octopus mimus*), erizo (*Loxechinus albus*), cangrejo peludo (*Romaleon polyodon*), cangrejo violáceo (*Platyxanthus orbigny*) y pepino blanco (*Athyonidium chilensis*).



Prospección Biológica – Poblacional del recurso “Camarón” en la principales ríos de la Región Arequipa	42 %
--	------

Metas previstas según Objetivo Especifico	Unidad de medida	Meta Anual	Avance acumulado 2 Trim.	Grado de Avance al 2 Trim (%)
Registrar los principales indicadores biológicos – pesqueros del "camarón de río" en los principales ríos de la Región Arequipa	Trabajos de campo/informes	11	5	46
Monitorear los principales parámetros referentes a la evolución de la condición reproductiva del "camarón de río", en los principales ríos de la Región Arequipa.	Trabajos de campo/informes	5	3	60
Determinar la estructura por tallas y la condición reproductiva del camarón	Tablas / figuras	11	5	46
Preparar cartas temáticas de los principales resultados observados.	Cartas	5	-	0
Informes de resultados anual.	Informe	1	1	35

## RESULTADOS

### + Frecuencia de tallas

La frecuencia de tallas para la cuenca del río de Majes – Camaná durante el II Trimestre del 2016, estuvo conformada por ejemplares de 30 a 142 mm LT, con una longitud media de 74.1 mm. El porcentaje de ejemplares menores a 70 mm de longitud total (R.M. N° 209-2001-PE) fue en promedio de 34.0% (Ver Tabla 02).

Para la cuenca del río Ocoña, la frecuencia de tallas estuvo conformada por ejemplares de 41 a 133 mm de LT, con una longitud media de 75.8 mm. El porcentaje promedio de ejemplares menores a la talla mínima fue de 30.5% (Ver Tabla 13).

Tabla 13. Aspectos biométricos de camarón en Río Majes – Camaná y Ocoña, durante el II Trimestre del 2016

CUENCA	MES	OSPA	N° Ejemplares medidos	Rango	Long. Prom.	Moda	% juveniles
Majes - Camaná	Abril	Puente Camaná	120	44-80	57.1	53	94.2
		Sonay	120	45-86	68.4	69	63.3
		Socso	120	51-90	68.6	64	53.3
		Orcos Palo Parado	120	59-86	71.9	72	35.8
		La Real	186	67-112	80.4	78	1.6
		Rostro de Cristo	66	70-142	84.2	81	0.0
		Santa Rosa	240	60-115	40.7	81	8.8
	Mayo	Sillan	185	30-103	67.6	78	48.6
		Pucor	120	57-99	75.6	74	28.3
		Sahuani	120	58-100	75.6	77	31.7
		Coríre	120	58-103	75.6	68	36.7
		Cochate	120	59-115	82.2	93	10.8
		<b>TOTAL</b>	<b>1637</b>	<b>30-142</b>	<b>74.1</b>	<b>74</b>	<b>34.0</b>
		Ocoña	Abril	Puente Ocoña	120	47-108	62
Santa Rita	120			50-105	72.6	74	43.3
Piucia	120			48-103	76.1	70	20.3
Mayo	La Barrera		80	41-133	96.3	109	2.5
	Iquipi		78	72-127	89.5	85	0.0
	Puente Ocoña		240	64-112	40.7	75	2.9
Junio	Mollebamba		120	44-102	63.6	72	60.0
	Hurangal		117	54-102	73.0	74	35.9
	Urasqui		113	60-101	75.1	71	23.0
	<b>TOTAL</b>		<b>1108</b>	<b>41-133</b>	<b>75.8</b>	<b>76</b>	<b>30.5</b>

### + Madurez gonadal

El análisis gonadal para las cuencas de Majes–Camaná y Ocoña, mostro principalmente ejemplares hembras y machos en maduración incipiente o reposo (estadio II), otra fracción de hembras y machos maduros (estadio III); un menor porcentaje de hembras en maduración avanzada (estadio IV que se observó solo en abril) y un porcentaje de hembras en post desove (estadio V, principalmente en el mes de mayo) (Ver Tabla 14).

Se registró porcentajes de hembras ovígeras para ambas cuencas, estas principalmente en las zonas de baja altitud y solo se observó en el mes de abril, con valores de 40.0% para el río Majes-Camaná y 3.4% para el río Ocoña.

Tabla 14. Estadios de madurez sexual de camarón en el río Majes-Camaná durante el II Trimestre del 2016

CUENCA	SEXO	EMG (%)				N° Hembras	Ovigeras	%
		II	III	IV	V			
Majes - Camaná	Hembras	47.2	9.6	3.2	40	125	50	40.0
	Machos	94.9	4.0	1.1	0.0	175		
Ocoña	Hembras	81.8	11.5	3.4	3.4	148	5	3.4
	Machos	93.4	5.2	1.4	0.0	212		

### + Porcentaje de hembras y machos

El porcentaje de hembras y machos para las cuencas de Majes - Camaná y Ocoña, indica un predominio de machos durante el II Trimestre del 2016. Observándose solo un predominio de hembras a menor altitud en altitudes menores.

Monitoreo de los indicadores biológicos y poblacionales del recurso Macha en determinados sectores del litoral de Arequipa	37 %
--	------

Metas previstas según Objetivo Específico	Unidad de medida	Meta Anual	Avance acumulado 2 Trim.	Grado de Avance al 2Trim (%)
Monitoreo de los componentes biológicos del recurso "macha" ( <i>Mesodesma donacium</i> ) asociado a los componentes físicos y oceanográficos en el litoral arenoso de las provincias de Caraveli, Camana e Islay - Región Arequipa.	Trabajo de campo	4	2	50
Evaluación biológica poblacional del recurso "macha" ( <i>Mesodesma donacium</i> ) en el litoral arenoso de las provincias de Islay - Región Arequipa.	Trabajo de campo	1	-	0.
Determinar la estructura por tallas y la condición reproductiva del recurso "macha"	Tablas y Figuras	5	2	40
Preparar cartas temáticas de los principales resultados observados	Cartas	5	2	40
Informes de resultados anual.	Informe	1	1	35

## RESULTADOS

### 1. MONITOREO BIOLÓGICO POBLACIONAL DEL RECURSO MACHA (*Mesodesma donacium*, Lamarck 1818) ENTRE PUNTA CORIO Y MOLLENDO EN LA PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA (13 y 15 de abril del 2016)

En el área comprendida entre "Punta Corio" y "Mollendo", se ejecutaron 24 transectos de muestreo; de los cuales 16 fueron positivas para el recurso "macha".

En relación a la distribución y concentración del recurso "macha", en el monitoreo del mes de abril se observó las mayores concentraciones las zonas denominadas "Agua Salada" y "Cardones" hacia el sur del BN, en la parte central en "Catas" y hacia el norte en el "km 10" y "Sombrero Grande".

En cuanto a la densidad relativa de la "macha", en abril vario entre 0.00 y 8.30 Ejem/m<sup>2</sup>.

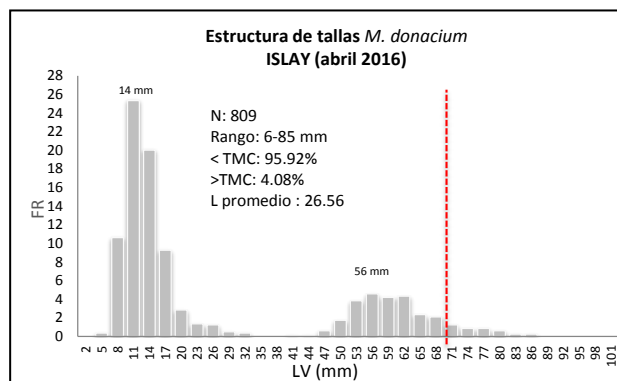
En abril, se analizaron biométricamente 809 ejemplares de "macha" y la distribución de frecuencias de tallas indica que varió entre 6 y 85 mm de longitud valvar (LV), con una longitud promedio de 26.56 mm y una moda principal ubicada a los 14 mm. Se observó un 95.92% de ejemplares por debajo de la talla mínima de captura (TMC = 70 mm). Se observó un grupo muy importante de ejemplares <20 mm constituidos por ejemplares reclutas recientemente asentados. Fig. 4 Durante el monitoreo realizado en abr-16 se determinó la relación Longitud Valvar (LV) vs. Peso Total (PT); y se estimó una ecuación común para ambos sexos.

Las relaciones biométricas y los parámetros de estas regresiones. El rango de tamaños de los individuos en el mes de abril comprendió entre 6 y 85 mm de LV, el Peso Total (PT) entre 0.02 y 78.31 g.

La regresión longitud-peso para sexos combinados, presentaron altos coeficientes de correlación:

- **abril-15 - PT = 0,00008 \* LV<sup>3.03648</sup> (r = 0,99; n = 809).**

Figura 4. ISLAY: Distribución de frecuencias de tallas del recurso "macha". "Monitoreo de los indicadores biológicos y poblacionales del recurso macha (*Mesodesma donacium* Lamarck 1818) en determinados sectores del litoral de Arequipa - 2016".



### 2. MONITOREO BIOLÓGICO POBLACIONAL DEL RECURSO MACHA (*Mesodesma donacium* Lamarck 1818) ENTRE EL CHURAL Y LA CHIRA EN LA PROVINCIA DE CAMANÁ – AREQUIPA (21 y 23 de abril del 2016)

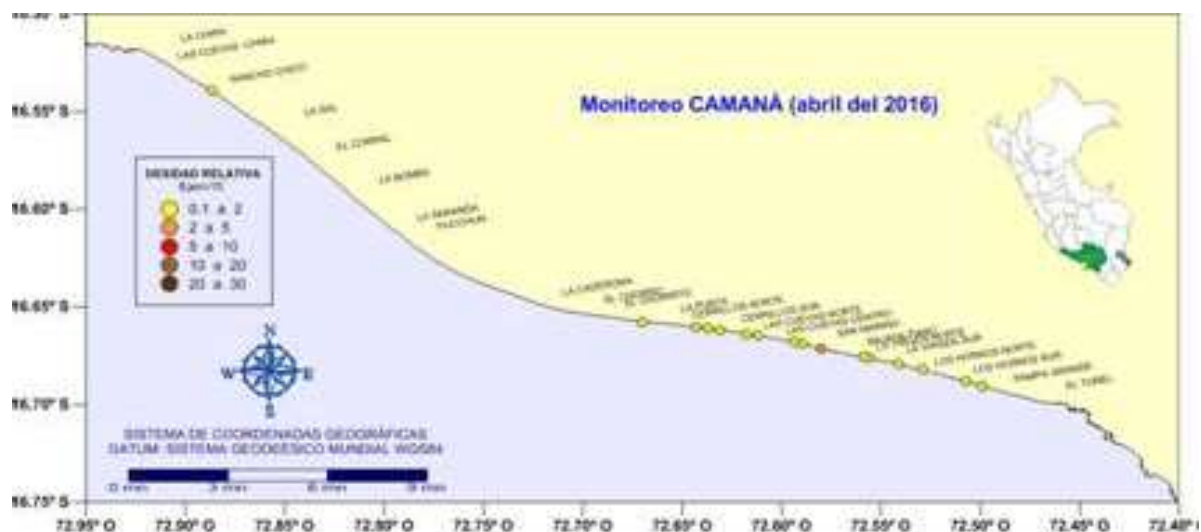
La cobertura geográfica de estudio comprendió la rivera de playa arenosa entre "El Chural" y "La Chira", que se ubica en la provincia de Camaná, la cual cuenta con una extensión aproximada de 50 km; los límites geográficos del área fueron por el norte 72.91610°O – 16.52069°S y por el sur 72.45620°O – 16.69954°S.

En el área comprendida entre "El Chural" y "La Chira", se ejecutaron 42 transectos de muestreo observándose en abril 16 estaciones positivas para el recurso "macha" (38 ejemplares colectados).

En relación a la distribución y concentración del recurso “macha”, en el mes de abril se observó las mayores concentraciones en las zonas denominadas “La Virgen Norte”, “Bajada de Pano”, “San Marino”, “Las Cuevas”, “Cerrillos” y “La Punta”.

En cuanto a la densidad relativa de la “macha”, en abril vario entre 0.00 y 1.83 Ejem/15.

Figura 5. CAMANA: Densidad relativa (Ejem/15') por transecto del recurso “macha”. “Monitoreo de los indicadores biológicos y poblacionales del recurso macha (*Mesodesma donacium* Lamarck 1818) en determinados sectores del litoral de Arequipa - 2016”.



En abril, se analizaron biométricamente 38 ejemplares de “macha” y la distribución de frecuencias de tallas indica que varió entre 7 y 81 mm LV, con una longitud promedio de 36.61 mm y una moda principal a los 31 mm y otra secundarias a los 9 mm. Se observó un 86.64% de ejemplares por debajo de la talla mínima de captura (TMC = 70 mm). Se observó ejemplares <20 mm (ejemplares reclutas recientemente asentados).

Para el monitoreo realizado en abr-16 se determinó la relación Longitud Valvar (LV) vs. Peso Total (PT); y se estimó una ecuación común para ambos sexos.

El rango de tamaños de los individuos comprendió entre 7 y 81 mm de LV, el Peso Total (PT) entre 0.1 y 64.0 g. La regresión longitud-peso para sexos combinados, presentaron altos coeficientes de correlación:

- abril-15 -  $PT = 0,00101 * LV^{2.39798}$  ( $r = 0,97$ ;  $n = 38$ )

Monitoreo de indicadores biológicos y poblacionales de las macroalgas del género <i>Lessonia</i> y <i>Macrocystis</i> , en determinados sectores del litoral de Arequipa	65 %
--	------

Metas previstas según Objetivo Especifico	Unidad de medida	Meta Anual	Avance acum 2 Trim.	Grado de Avance al 2 Trim (%)
Evaluación Biológica Poblacional del recurso <i>Lessonia trabeculata</i> en el litoral rocoso de las provincias de Caraveli, Camana e Islay - Región Arequipa	Salidas al mar / informes	1	1	75
Determinar la estructura por tallas y la condición reproductiva de las macroalgas de la especie <i>Lessonia trabeculata</i> .	Tablas y Figuras	1	1	75
Preparar cartas temáticas de los principales resultados observados.	Cartas	1	1	75
Informes de resultados anual.	Informe	1	1	35

## RESULTADOS

### EVALUACIÓN BIOLÓGICA POBLACIONAL DEL RECURSO *Lessonia trabeculata* EN EL LITORAL ROCOSO DE LAS PROVINCIAS DE CARAVELI, CAMANA E ISLAY – REGIÓN AREQUIPA – 2016

#### + Estaciones de muestreo

Las puntos de muestreo ejecutados fueron 125 transectos perpendiculares al borde costero, 46 entre Los Misios – Ocoña (Caraveli – Camana) y 79 entre La Sorda – Mollendo (Camana – Islay), los cuales fueron distribuidos de manera equidistante cada 0,5 km.

## + Indicadores Poblacionales

### Diámetro Mayor del Rizoide (DMR)

En los Sectores 9 y 10 se midieron 503 ejemplares, cuyas tallas variaron de 4 a 44 cm de DMR, con un promedio de 19,9 cm y una incidencia 52,7% de ejemplares menores a los 20 cm de DMR. La frecuencia acumulada mostró que el 50% de la población estuvo representada por tallas  $\leq 20$  cm de DMR (Tabla 15 y Figura 6), similar situación se encontró en los Subsectores evaluados.

Tabla 15. Estadísticos relacionados al Diámetro Mayor del Rizoide DMR de *L. trabeculata* por sector. Evaluación Biológica Poblacional de Macroalgas, en la Región Arequipa – 2016.

SECTORES	S9		S10		TOTAL
	Los Misios - Ocoña	La Sorda - Hornillos	Hornillos - Mollendo		
N° Ejem.	127	162	214		503
Rango (cm)	8 - 39	8 - 40	4 - 44		4 - 44
Moda (cm)	20	20	14		17 y 23
DMR promedio (cm)	21,9	19,4	18,9		19,9
< TME=20 CM (%)	39,4	56,2	57,9		52,7

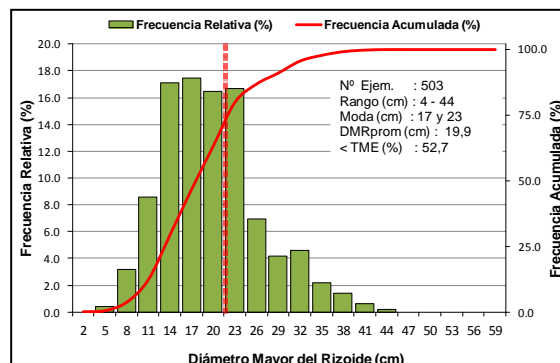


Figura 6. Distribución del DMR de *L. trabeculata*. Evaluación Biológica Poblacional de Macroalgas, en la Región Arequipa – 2016

### Longitud Total (LT)

La longitud total de *Lessonia trabeculata* estuvo en el rango 62 – 372 cm, donde la longitud total promedio fue de 210,4 cm y la moda principal se ubicó en 210 cm. Las mayores tallas se observaron en las zonas comprendidas en el Sector 9, con una longitud total promedio de 231,0 cm.

### Peso Total (PT)

Los ejemplares de *L. trabeculata* presentaron pesos totales comprendidos en el rango de 0,15 a 38 kg, con un peso total promedio de 5,1 kg. La frecuencia acumulada al 50% correspondió a ejemplares con PT  $\leq 5$  kg.

### Fertilidad

El 99,4% de los ejemplares analizados de *L. trabeculata*, presentaron estructuras reproductivas, registrándose las mayores incidencias en el Sector 9 (100%).

## + Abundancia y Biomasa

### Densidades Medias

Las densidades medias (ind/2m<sup>2</sup>) de *L. trabeculata* encontradas en el litoral de la región Arequipa, muestran valores importantes en los subsectores 10A y 10B registrándose una densidad promedio de 2,62 y 2,58 ind/m<sup>2</sup> respectivamente, mientras que en el Sector 9 se registró la menor densidad media (1,57 ind/m<sup>2</sup>).

La mayores densidades de individuos que superan la TME (< 20 cm DMR) se encontraron en los Subsectores 10A y 10B con valores de 1,48 y 1,50 ind/2m<sup>2</sup> respectivamente, siendo menor en el Sector 9 (0,62 ind/2m<sup>2</sup>) (Tabla 16).

Sector	Sub Sector	DMR < 20 cm	DMR > 20 cm	TOTAL
		Densidad (ind/2m <sup>2</sup> )	Densidad (ind/2m <sup>2</sup> )	Densidad (ind/2m <sup>2</sup> )
9	9A	0.95	0.62	1.57
10	10A	1.14	1.48	2.62
	10B	1.09	1.50	2.58

Tabla 16. Densidad media (ind/2m<sup>2</sup>) de *L. trabeculata*. Evaluación Biológica Poblacional de Macroalgas, en la Región Arequipa – 2016.

Monitoreo oceanográfico en la Estación de Atico	41 %
---	------

Metas previstas según Objetivo Especifico	Unidad de medida	Meta Anual	Avance acumulado 2 Trim.	Grado de Avance al 2 Trim (%)
Monitorear diariamente la temperatura superficial del mar (TSM) en las Estaciones Fijas de Atico y Matarani.	Muestreo/Tablas	12	6	50
Elaborar y enviar el reporte diario a la sede central.	Reportes	300	142	47
Efectuar monitoreos en la línea base a la estación oceanográfica de Atico.	Salidas al mar/informe	11	4	36
Preparar cartas temáticas de los principales resultados observados.	Cartas	11	4	36
Informes de resultados anual.	Informe	1	1	35

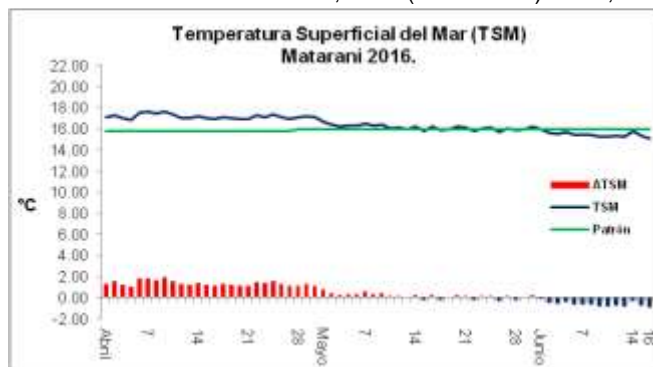
## RESULTADOS

### Temperatura Superficial del Mar (TSM) (°C) Matarani.

Durante el segundo trimestre del año 2016, la TSM presentó una fluctuación de 15,13°C (16/06/2016) a 17,67°C (09/04/2016), generándose anomalías de -0,87 °C a 1,87 °C respectivamente y una diferencia entre los extremos térmicos de 2,44 °C. Los promedios mensuales fueron 17,16 °C (abril), 16,14 °C (mayo) y 15,46 °C (hasta la primera quincena de junio).

Desde comienzos de segunda quincena de Mayo la TSM presentó valores por debajo del patrón acrecentándose desde inicios de Junio, posiblemente por la recuperación de las Aguas Costeras Frías.

Figura 7: Seguimiento de la Temperatura Superficial del Mar (°C) en la estación de Matarani correspondientes a los meses de abril, mayo y junio del 2016



### Temperatura Superficial del Mar (TSM) (°C) Gramadal-Atico.

En el segundo trimestre del año 2016, la variación de los promedios diarios de la TSM en Gramadal-Atico fue de 15,83°C (16/06/2016) a 19,30 °C (07/04/2016), hubo una diferencia en los extremos térmicos de 3,47 °C y los promedios mensuales resultaron de 18,05 °C (abril), 16,62 °C (mayo) 17,13 °C (hasta la primera quincena de junio). Desde comienzos de la segunda quincena de mayo se observó una tendencia a disminución de la TSM.

#### + Abril 2016

##### Perfil de Temperatura, Salinidad, Oxígeno Disuelto y pH.

La estratificación térmica estuvo representada por un termoclina con 04 isotermas (16 a 19 °C) hasta los 52 m, la TSM fluctuó de desde 17,37 °C a 19,49 °C y en la isobata de 100 m la temperatura osciló de 15,07 a 15,22 °C. Se presume que la isoterma de 15°C se localizó por debajo de los 100 m. Las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) desplazaron a las Aguas Costeras Frías (ACF) hasta los 40 m. Los tenores superficiales de oxígeno disuelto oscilaron de 3,33 mL/L a 5,14 mL/L y en la isóbata de 100 m los tenores oscilaron de 0,10 mL/L a 0,15 mL/L. La mínima de oxígeno (0,5 mL/L) se presentó desde los 25 m de profundidad. Todos los registros de pH se encuentran dentro del rango de los ECAs, categoría 4 (conservación del ambiente acuático).

##### Fitoplancton

Para el mes de abril en la estación fija de Atico, la biomasa planctónica presentó un promedio general 1,51 mL.m<sup>-3</sup>; mientras que la densidad del fitoplancton tuvo un promedio de 696 x10<sup>3</sup> cel.L<sup>-1</sup>. Hasta la fecha no se reportó la presencia de indicadores de masas de agua. Se tuvieron como especies abundantes, *Pleurosigma sp* y *Thalassionema nitzschioides*, para la estación E -1 y más abundantes *Coscinodiscus sp1* para la estación E - 5.

#### + Mayo 2016

##### Perfil de Temperatura, Salinidad, Oxígeno Disuelto y pH.

La variación de la temperatura en superficie presentó un rango de 15,71 a 17,11°C y en la isobata de 100 m la temperatura osciló de 13,14 a 13,57 °C. La isoterma de 15°C se localizó entre los 35 a 52 m de profundidad. Las ACF predominaron en toda la columna de agua presentaron valores entre 34,8 a 35,1 ups. Los tenores superficiales de oxígeno disuelto variaron de 2,08 mL/L a 4,32 mL/L y en la isóbata de 100 m los tenores oscilaron de 0,10 mL/L a 0,44 mL/L. La mínima de oxígeno (0,5 mL/L) se presentó desde los 52 m de profundidad. Todos los valores registrados del pH estuvieron dentro del rango de los ECAs, categoría 4 (conservación del ambiente acuático) y generándose un ligero incremento mientras se aleja de la costa.

##### Fitoplancton

Para el mes de mayo en la estación fija de Atico, en un análisis preliminar no se reporta la presencia de indicadores de masas de agua; se presenta como especies abundantes con una dominancia del 85% a los Calanoida del grupo de los copépodos.

#### + Junio 2016

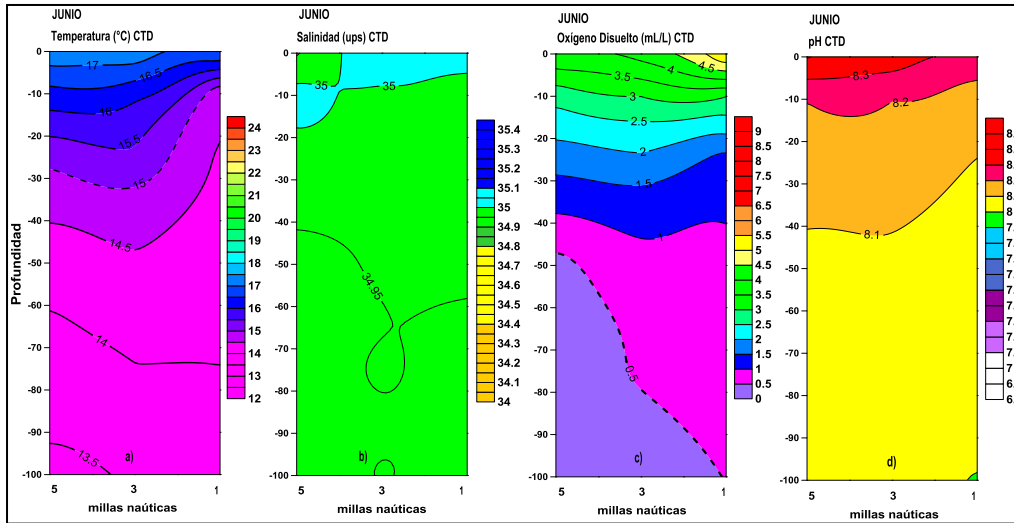
##### Perfil de Temperatura, Salinidad, Oxígeno Disuelto y pH.

La estratificación térmica estuvo representada por un termoclina con 04 isotermas (17 a 14 °C) hasta los 75 m, la TSM fluctuó de desde 17,01 °C a 17,35 °C y en la isobata de 100 m la temperatura osciló de 13,35 a 13,71 °C. Se presume que la isoterma de 15°C se entre los 10 a 22 m. Las ACF predominaron en toda la columna de agua presentaron valores entre 34,8 a 35,1 ups. Los tenores superficiales de oxígeno disuelto oscilaron de 3,94 mL/L a 5,51 mL/L y en la isóbata de 100 m los tenores oscilaron de 0,09 mL/L a 0,51 mL/L. La mínima de oxígeno (0,5 mL/L) se presentó desde los 48 m de profundidad. Los registros de pH se encontraron ligeramente alcalinos cercanos a 8,00.

##### Fitoplancton

En análisis (IMARPE – Sede Camaná)

Figura 8: Perfil de a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups), c) Oxígeno Disuelto y d) pH. Estación fija de registro oceanográfico frente al sector de Atico-Junio 2016.



	Grado de avance
<b>Delimitación y Caracterización de Bancos Naturales de invertebrados marinos en el litoral de la provincia de Caravelí - Arequipa, como base para el ordenamiento acuícola.</b>	<b>17 %</b>

Desarrollado en el PpR de Acuicultura. Producto 1. Proy 6. Avanze de 17 %

## 15. SEDE ILO

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
ilo	15	45 %

<b>Seguimiento de la anchoveta y otros pelágicos</b>	<b>48 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Unidad de Medida	Meta Anual (*)	Avance acum 2ºTrim.	Grado de Avance al 2º Trimestre (%)
Recopilación de estadísticas de desembarque de las principales especies pelágicas a nivel artesanal e industrial.	Tabla	12	6	50
Realización de muestreos biométricos de los principales recursos pelágicos, de acuerdo a la disponibilidad.	Muestreo	500	257	51
Realización de salidas a bordo de embarcaciones artesanales e industriales en la zona de Ilo (muestreos biométricos y biológicos).	Informe	36	12	33
Elaboración de mapas de distribución espacial de los principales recursos pelágicos.	Cartas	12	6	50
Elaboración de reportes diarios del seguimiento de las pesquerías de anchoveta (estructura de tallas, porcentaje de juveniles, etc).	Reporte	360	181	50
Elaboración de notas informativas de la pesquería de los principales recursos pelágicos en la zona sur del Perú (Moquegua y Tacna).	Nota Informativa	12	6	50
Seguimiento de la actividad reproductiva de los principales recursos pelágicos, a fin de informar sobre los periodos de mayor intensidad de desove.	Nota Informativa	12	6	50
Informes de resultados trimestrales, i sem, y anual general del laboratorio	informes	6	3	50

### RESULTADOS

#### + Desembarque

De abril a junio del 2 016, se ha registrado en las regiones Moquegua y Tacna, un desembarque total de 61 732 toneladas de recursos pelágicos. El principal recurso capturado fue la anchoveta con 60 560 t (98%), seguido por el bonito con 976 toneladas (2%) y caballa con 140 toneladas (0%). Comparativamente los desembarques de anchoveta disminuyeron en un 48% respecto al mismo periodo en el 2 015.

Especie	Ilo	Los Palos	Morro sama	Total	%
Anchoveta	60560			60560	98
Bonito	369	1	606	976	2
Caballa	93	2	45	140	0
Jurel	30		2	32	0
Barrilete	6		7	13	0
Cojinoba	11	0	1	12	0
<b>Total</b>	<b>61069</b>	<b>2</b>	<b>661</b>	<b>61732</b>	<b>100</b>

Tabla 1. Desembarque de recursos pelágicos en Moquegua y Tacna

Del total de las capturas de recursos pelágicos 60 560 t de anchoveta fueron capturados por la flota de mayor escala con destino para el consumo humano indirecto (CHI) asimismo esta flota desembarco 7 t de caballa como pesca incidental para su reducción en harina de pescado. 1166 toneladas de recursos pelágicos fueron capturados por la flota artesanal con destino para el consumo humano directo (CHD).

Los escasos volúmenes de desembarque de anchoveta estuvieron influenciado por el desarrollo del Evento "El niño" que afecto en la disponibilidad y accesibilidad del recurso.

#### + Distribución y Concentración de Recursos Pelágicos

**Anchoveta;** Las capturas de anchoveta se registraron entre Matarani y el Dominio Marítimo Sur dentro de las 20 millas de la costa

**Jurel y Caballa;** La flota artesanal que dirigió su esfuerzo de pesca hacia el recurso caballa realizo faenas de pesca principalmente frente a el Faro (Ilo), Pocoma, Ite y Morro sama dentro de las 02 mn; El recurso jurel sus principales zonas de pesca se ubicaron frente a Faro (Ilo), Tambo, Pocoma e Isla.

**Bonito;** las principales áreas de pesca del recurso bonito se ubicaron entre Punta Liguria y el Dominio Marítimo Sur dentro de las 10 millas de la costa.

#### + Aspectos Biométricos

Anchoveta; La estructura por tallas de anchoveta desembarcada en el puerto de Ilo presento un rango de tallas entre 9,0 y 15,0 cm, con una moda principal en 12,0 cm; La incidencia de juveniles fue 27%.

Jurel; Presento un rango de tallas entre 24 y 33 cm de longitud total y una moda principal en 28 cm; El 86% de los ejemplares medidos fueron menores a la talla mínima comercial.

Caballa; Con un rango de tallas entre 19 y 34 cm de longitud a la horquilla, una moda principal en 29 cm, La incidencia de ejemplares menores a la talla mínima comercial fue 36%.

Bonito; Con un rango de tallas entre 25 y 34 cm de longitud a la horquilla, una moda principal en 31 cm, La incidencia de ejemplares menores a la talla mínima comercial fue 100%.

#### + Proceso Reproductivo

En el análisis macroscópico del desarrollo gonadal de hembras del recurso anchoveta, este recurso se encontró en un periodo en reposo gonadal los Igs estimados fueron 2.06% en abril, 2.12% en mayo y 1.79% en junio; la caballa en mes de abril su Igs estimado fue 2.16% y en Mayo 0.99% indicador de que el recurso está reiniciando un nuevo ciclo sexual. El recurso jurel en los meses de abril y mayo presento un predominio en estadio III (Madurante inicial o Recuperados), El Igs estimado fue 0,79% en abril y 0.63% en mayo.

#### EVALUACIÓN

En este periodo, se reportó en forma diaria y permanente los volúmenes de descarga por tipo de flota industrial (de acero e de madera) y flota artesanal, áreas de pesca e incidencia de ejemplares juveniles en la captura, del mismo modo se reportó de las embarcaciones muestreadas un resumen diario de incidencia de juveniles por área isoparalitoral. Estos estudios nos permiten tener un conocimiento actualizado de los aspectos biológicos pesqueros de los principales recursos pelágicos con la finalidad de tomar medidas de ordenamiento y manejo pesquero.

#### PRODUCTOS

- Reportes diarios y mensuales del seguimiento de la pesquería pelágica a la sede central.
- Reporte diarios del desembarque, estructura por tallas e incidencia de juveniles de anchoveta a las Direcciones Regionales de la Producción de Moquegua.
- Informes internos del seguimiento de las pesquerías pelágicas a bordo de embarcaciones industriales anchoveteras y artesanales dedicadas a la extracción de jurel y caballa.

<b>Seguimiento de la pesquería de los principales recursos demersales y costeros.</b>	<b>48 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Especifico	Unidad de medida	Meta Anual	Avance Acum 2º Trim.	Grado de Avance al 2º Trimestre (%)
Recopilación de estadísticas de desembarque de las principales especies demersales y costeras extraídos a nivel artesanal.	Tablas	12	6	50
Realización de muestreos biométricos y biológicos de los principales recursos de peces demersales y costeros de acuerdo a la disponibilidad.	Muestreo	90	51	57
Realización de salidas a bordo de embarcaciones artesanales en los puertos de Ilo y Morro sama (muestreos biométricos y biológicos).	Informe	36	12	33
Elaboración de reportes quincenales del seguimiento de la pesquería artesanal.	Reporte	24	12	50
Elaboración de reportes mensuales sobre la pesquería de recursos costeros y demersales.	Nota informativa	12	6	50

#### RESULTADOS

##### + Desembarque

En los puertos de Ilo, Morro sama y Los Palos, la flota artesanal desembarco 125 t de recursos demersales y costeros, en base a 24 especies; De la captura total en el puerto de Ilo se desembarcó 100 toneladas, en Morro sama 21 toneladas y en Los Palos 3 toneladas; los principales recursos desembarcados fueron la cabinza (64 t), dorado (19 t), lorna (12 t) y corvina (11 t). Fig. 1

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

Los índices de abundancia relativa del recurso dorado fue (0,59 t/viaje), cabinza (0,35 t/viaje), pejerrey (0,35 t/viaje), lorna (0,26 t/viaje) y corvina (0,16 t/viaje), evidenciando una mayor disponibilidad de estos recursos en este periodo.

##### + Distribución y Concentración

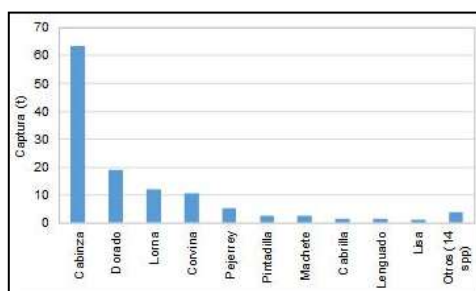
La cabinza se distribuyó principalmente frente a Isla, Pocoma, Faro (Ilo) y Yerbabuena; La corvina frente a Tambo, Picata, Yerbabuena y Bufadero; La lorna frente a las Losas (Morro sama), Boca de rio (Ilo), Yerbabuena y Pocoma; el pejerrey frente a la Isla, Aduana, Morro sama y Tambo.



### + Estructura por Tamaños

Se midieron 2 797 ejemplares de cinco especies costero demersales, cuyo rango de tallas, modas, promedios y porcentaje de juveniles se presentan en la tabla 2

Figura 1. Desembarque de los principales recursos costeros demersales



Especie	N° Ejemplare	Rango (cm)	Moda (cm)	%<TMC
Cabinza	1887	14-27	20	62
Lenguado	98	23-55	37	96
Lorna	278	18-32	20-28	48
Machete	120	27-32	29	0
Pintadilla	414	19-32	27	

Tabla 2. Estructura por tamaños de principales recursos costeros demersales

### + Aspecto reproductivo

**Lorna** En el análisis macroscópico de las gónadas de los ejemplares hembras, se observó un predominio de individuos en estadio VI (En desove) y en estadio VII (Desovados); indicador de que un grupo importante estuvieron desovando, el Igs estimado en abril fue 5.10% y en mayo fue 4.78%.

**Cabinza** En el análisis macroscópico de las gónadas de hembras se observó un predominio de individuos en estadio VI (En Desove) y estadio IV (Madurante), indicador de que un grupo importante estuvieron desovando y otro grupo menor se encontraron en proceso de maduración, el Igs estimado en abril fue 3.21% y en mayo 3.07%.

**Pintadilla** En el análisis macroscópico de las gónadas de los ejemplares hembras se observó un predominio de individuos en estadio III (Madurante inicial o Recuperados), indicador de que se encuentra reiniciando un nuevo ciclo sexual; Los valores del Igs estimados fueron en abril 0.92%, en mayo 1.50% y en junio 3.73%.

**Lenguado** En el análisis macroscópico de las gónadas de los ejemplares hembras se observó un predominio de individuos en estadio II (Virgen Madurando) y estadio III (Madurante inicial o Recuperados), estos resultados posiblemente estén influenciados dado que las muestras estuvieron representados principalmente por ejemplares menores a la TMC; Los valores del Igs estimados fueron en mayo 1.84% y en junio 2.92%.

### EVALUACIÓN

Estos estudios permiten tener un conocimiento actualizado de los aspectos biológicos-pesqueros de los principales recursos demersales y costeros que se capturan en las regiones de Moquegua y Tacna, con el fin de acopiar información que luego puede ser utilizada para elaborar propuestas de manejo pesquero.

### PRODUCTOS

- Se reporta informes consolidados quincenales y mensuales de captura de la flota artesanal por tipo de flota, aparejo de pesca, áreas de pesca, índice de abundancia y captura por unidad de esfuerzo de los puertos de Ilo y Morro sama.
- Se reporta el seguimiento de las pesquerías a bordo de embarcaciones artesanales lo que permite mejorar la toma de información sobre captura, esfuerzo de pesca y CPUE así como información sobre aspectos biológicos poblacionales y su relación con las condiciones del ambiente marino.
- Se digita los formularios de captura esfuerzo de la flota artesanal de los puertos de la zona sur para retroalimentar a nivel nacional el programa estadístico de IMARSIS por quincena.

<b>Seguimiento de la pesquería de los principales invertebrados marinos de importancia comercial.</b>	<b>47 %</b>
---	-------------

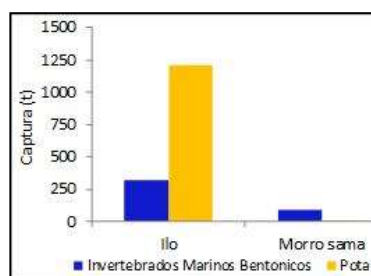
Metas previstas según Objetivo Específico	Unidad de Medida	Meta Anual (*)	Avance acum 2º Trim.	Grado de Avance al 2º Trim (%)
Recopilación de estadísticas de desembarque y esfuerzo de las especies de invertebrados marinos comerciales a nivel artesanal en los puertos de Ilo y Morro sama	Tablas	12	6	50
Muestreos biométricos y biológicos de los principales recursos de invertebrados marinos de acuerdo a su disponibilidad.	Muestreo	88	38	43
Salidas a la mar a bordo de embarcaciones marisqueras en los puertos de Ilo y Morro sama.	Informe	36	12	33
Elaboración de cartas de distribución y concentración según áreas de pesca de los principales invertebrados marinos en el área de Ilo	Carta	4	2	50
Procesamiento y análisis de datos de madurez gonadal de los principales recursos de invertebrados marinos.	Informe	4	2	50
Elaboración de reportes quincenales sobre los desembarques y CPUE.	Reporte	24	12	50
Elaboración de reportes mensuales sobre la pesquería de invertebrados marinos.	Reporte	12	6	50

## RESULTADOS

### + Desembarque

En los puertos de Ilo y Morro sama se desembarcó 1 631 toneladas de invertebrados marinos, de los cuales el recurso pota representó 1 214 toneladas (74% del total) y los invertebrados marinos bentónicos 417 t (26%). Con respecto a los desembarques por puertos en el puerto de Ilo se desembarcó 1 535 t (94%) y en Morro sama 96 t (6%). Fig.2

Figura 2. Desembarque (t) de recursos Invertebrados Marinos



Especie	Nº Ejemplares	Rango (mm)	Long. Prom. (mm)	Moda (mm)	%<TMC
Caracol	1125	35-77	49	48	91.91
Tolina	676	40-105	62	62	81.19
Choro	268	46-85	61	62	73.53
Cangrejo peludo	122	92-146	111	113	50.00

Tabla 3. Estructura por tamaños de principales recursos Invertebrados marinos

Los principales recursos de invertebrados marinos bentónicos fueron el choro (301 t), pulpo (74 t), caracol (22 t), cangrejo peludo (15 t), entre otros.

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

Los índices de abundancia relativa del recurso choro fue (0,28 t/viaje), pulpo (0,06 t/viaje), caracol (0,12 t/viaje) y cangrejo peludo (0,12 t/viaje).

### + Distribución y Concentración

El choro se concentró principalmente frente a Leonas (Ilo), Loberas, Quebrada de burros y Meca (Morro sama); El pulpo frente a Pocoma, Faro (Ilo), Refinería y Leonas; El caracol frente al Faro (Ilo), Leonas, Loberas y Meca (Morro sama); El Cangrejo peludo frente a Refinería, Leonas, Faro (Ilo) y Punta colorada.

Con respecto al recurso pota este recurso se concentró principalmente entre La Isla y Morro sama dentro de las 35 mn de la costa.

### + Estructura por Tamaños

Se midieron 2 191 ejemplares en base a tres especies de invertebrados marinos, cuyo rango de tallas, modas, promedios y porcentaje de juveniles se presentan en la tabla 3

### + Aspecto reproductivo

**Choro:** El análisis macroscópico de las gónadas de choro de los ejemplares hembras nos indica un predominio de individuos en estadio II (Madurantes) y estadio III (Desovantes).

**Caracol:** El análisis macroscópico de las gónadas de caracol nos indica un predominio de ejemplares en estadio I (Virginales) y estadio III (Desovantes); El índice gonadosomatico (Igs) estimados en el mes de abril fue 5.88% y en mayo 6.95%.

**Chanque:** El análisis macroscópico de las gónadas de chanque nos indica un predominio de ejemplares en estadio III (Desovantes) indicador de que el recurso se encuentra desovando. El Igs estimado en el mes de abril fue 7.18%, en mayo 6.90% y en junio 5.21%.

## EVALUACIÓN

En el aspecto científico se incrementó el conocimiento general sobre las áreas de pesca de la flota artesanal marisquera, distribución espacial de las especies, condición biológica, reproductiva y abundancia relativa de los recursos de invertebrados marinos de importancia comercial.

## PRODUCTOS

- Reportes técnicos quincenales a la Unidad de Investigación de Invertebrados Marinos de la Sede Central, que contienen los desembarques y esfuerzo pesquero (número de viajes por especie) en los puertos del litoral sur (Ilo y Morro Sama).
- Informes mensuales de la pesquería del puerto de Ilo para la Unidad de Investigación de Invertebrados Marinos y resumen mensual para la oficina de OPP.

<b>Evaluación de Recursos Pesqueros. Inv. Propias</b>	<b>43 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2ºTrim.	Grado de Avance al 2º Trim (%)
Investigaciones sobre recursos de fondo blando con énfasis en el recurso "machu" en el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna.				

1. Prospección del recurso macha en el litoral de Tacna.	Informe Ejecutivo/Técnico	2	1	50
2. Prospección del recurso Macha en el litoral de Ilo - Región Moquegua.	Informe Ejecutivo/Técnico	1	1	100
<b>Investigaciones para un ordenamiento de la pesquería de recursos bentónicos de fondo duro en el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna.</b>				
3. Estudio de los recursos <i>Concholepas concholepas</i> "chanque" y <i>Loxechinus albus</i> "erizo" en zonas seleccionadas del Litoral de la Región Moquegua y Tacna.	Informe Ejecutivo/Técnico	4	2	50
4. Monitoreo del Recurso Choro en el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna.	Informe Ejecutivo/Técnico	4	1	25
5. Investigaciones Experimentales de Macroalgas en las regiones de Moquegua y Tacna.	Informe Ejecutivo/Técnico	6	-	0
6. Estudios del recurso <i>Octopus mimus</i> "pulpo" en las regiones de Moquegua y Tacna	Informe Ejecutivo/Técnico	3-	1	33

## RESULTADOS

### 2. PROSPECCIÓN DEL RECURSO *Mesodesma donacium* "MACHA" EN EL LITORAL DE LA PROVINCIA DE ILO, REGIÓN MOQUEGUA. mayo – 2016

Entre el 02 y 04 de mayo se realizó la prospección del recurso "macha" comprendiendo desde Pozo de Lizas (17°41'33,0"LS – 71°21'37,3"LO) hasta ENERSUR (17°45'44,5"LS – 71°13'04,2"LO), que tiene una distancia aproximada de 14,5 Km; los muestreos se efectuaron tanto por orilla (delante de la rompiente) como por mar (detrás de la rompiente). Asimismo, se caracterizaron 08 zonas establecidas en el área de estudio.

#### *Mesodesma donacium* "macha"

Se realizaron 12 estaciones por orilla y 20 por mar, registrándose el 100% de estaciones negativas para la presencia del recurso "macha", esto nos indica que no existen indicios de una recuperación de sus poblaciones.

#### *Emerita analoga* "muy muy"

Presentó una distribución continua en el área de estudio con su mayores abundancias frente a Coquina (17°42'°LS), la estructura de tallas presentó un rango de tallas entre 3 y 24 mm de LC (longitud cefalotorácica). Los ejemplares machos de *E. analoga*, presentaron un rango de talla entre 7 y 14 mm de LC, la moda principal se ubicó en 9 mm de LC y secundaria en 11 mm, su longitud promedio fue de 9,7 mm. Las hembras presentaron un rango mayor de tallas variando entre 8 y 24 mm de LC, con moda principal en 18 mm y secundaria en 12 mm, su longitud promedio fue 15,1 mm.

#### Aspectos Oceanográficos

La temperatura a nivel superficial presentó una variación entre 17,6°C y 19,7°C, los mayores registros se presentaron frente a Pozo de Lizas con valores mayores a 18,5°C y los menores registros frente a Coquina y ENERSUR con valores menores a 18,0°C. Al comparar estos valores con la temperatura patrón de Ilo, se encontró anomalías positivas entre +1,0 a +3,1°C.

Las concentraciones halinas para este monitoreo frente al litoral de Ilo, fueron altos con una variación desde 35,025 hasta 35,163 UPS, y con un promedio de 35,066 UPS, siendo valores característicos de las Agua Costeros Frías (ACF) y con una ligera presencia de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS).

### 3. MONITOREO DEL RECURSO *Concholepas concholepas* "chanque" EN ZONAS SELECCIONADAS DEL LITORAL DE LAS REGIONES MOQUEGUA Y TACNA. Mayo – 2016.

Entre el 19 y 23 de mayo se realizaron muestreos en las zonas de Escoria, Fundición, Punta Coles y Tancona ubicados en el litoral de Ilo; mientras que en el litoral de Tacna se monitorearon las zonas de Santa Rosa y Meca.

#### Abundancias relativas

El recurso "chanque" presentó abundancias relativas que oscilaron entre 0 y 249 individuos/10' buceo efectivo b.e.; de las 50 estaciones monitoreadas, 24 fueron positivas (48%) para el recurso chanque; las mayores densidades se registraron en las zonas de extracción de Santa Rosa y Meca ubicadas en el litoral de la Región Tacna con valores promedio de 35 y 85 ind/10' b.e.; mientras que en Ilo En Punta Coles y Fundición se registraron las mayores abundancias con valores de 13 y 52 individuos/10' b.e. respectivamente.

#### Aspectos Biométricos

En las regiones Moquegua y Tacna, presentó un rango de tallas que fluctuó entre 25 y 104 mm. de Longitud peristomal (LP); presentó una moda principal en 51 mm L.P. y secundaria en 39 y 66 mm, la longitud promedio calculada fue de 52,7 mm L.P.; la incidencia de individuos menores a la talla de captura de 80 mm L.P. fue del 98,0%. Fig 3

Figura 3. Distribución de tallas de *C. concholepas* “chanque” en zonas de extracción seleccionadas del litoral de Moquegua y Tacna. Mayo – 2016.

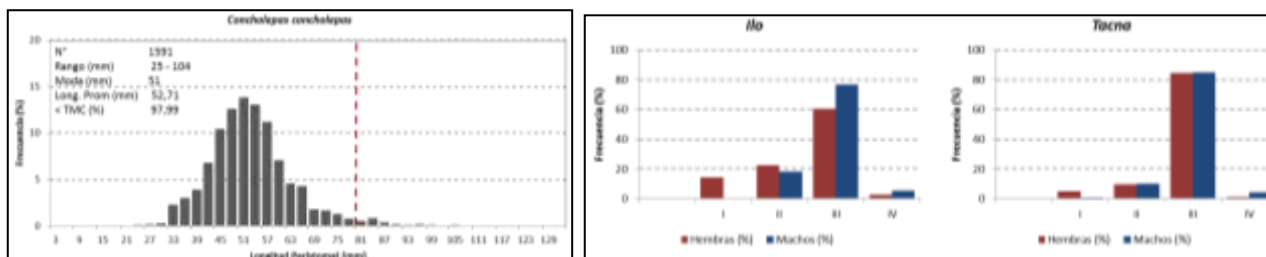


Figura 4. Estadios de madurez sexual del *C. concholepas* “chanque”. Mayo - 2016.

### Aspectos Biológicos

Se observa que el chanque presentó un predominio del estadio III (Máxima madurez para ♀ y ♂) en las zonas de extracción de Moquegua y Tacna, lo cual nos indicaría que el recurso se encuentra en proceso de colocación de sus ovicápsulas. Fig. 4

### Otros recursos

*Fissurella latimarginata* “lapa negra” presentó un rango de tallas entre 30 y 73 mm., con una moda en 46 mm y una longitud promedio de 50,8 mm. de longitud total, presentando un 85,3% de individuos menores a la talla mínima de captura (60 mm). *Loxechinus albus* “erizo verde” presentó un rango de tallas que varió entre 30 y 94 mm. de Diámetro de la testa; la moda principal se ubicó en 71 mm, la longitud promedio calculada fue de 67,6 mm y la incidencia de individuos menores a la talla de captura de 70 mm L.P. fue del 56,4%.

Debido a un retraso en los encargos y dada las condiciones del mar durante el mes de junio no se ha podido efectuar las siguientes actividades:

- Monitoreo del recurso *Aulacomya ater* “choro” en el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna.
- Investigaciones Experimentales de Macroalgas en las regiones de Moquegua y Tacna.

### 4. MONITOREO BIOLÓGICO POBLACIONAL DEL RECURSO *Aulacomya atra* “CHORO” EN BANCOS NATURALES SELECCIONADOS EN EL LITORAL DE LAS REGIONES MOQUEGUA Y TACNA. Abril – 2016

En la Región Moquegua se seleccionó las zonas de Pocoma, Escoria, Tres Hermanas, Leonas y Cuartel, mientras que en la Región Tacna se consideró las zonas de Lozas, Punta San Pablo, Lobera, Quebrada de Burros y Mesas.

### Aspectos Biométricos

El “choro” en las zonas seleccionadas del litoral de Ilo presentó un rango de tallas que fluctuó entre 14 y 91 mm de Longitud valvar (LV); se evidenció una moda principal en 33 mm y una secundaria en 57 mm; la incidencia de individuos menores a la talla mínima de captura de 65 mm fue del 91,05% fig. 5

Figura 5. Distribución de tallas de “choro” en zonas seleccionadas del litoral de Ilo, Región Moquegua. Abril - 2016.

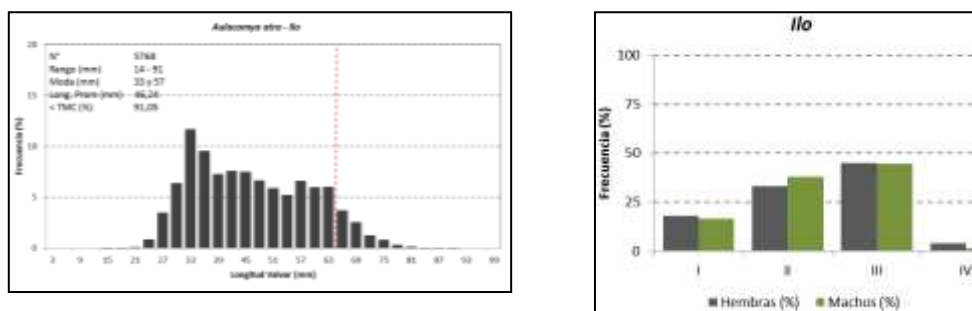


Figura 6. Madurez gonadal de “choro” en las Regiones Moquegua y Tacna. Abril – 2016

En las zonas del litoral de la Región Tacna, el “choro” mostró un rango de tallas entre 03 y 84 mm de longitud valvar (LV); la moda principal se ubicó en 63 mm, la longitud promedio se estimó en 54,41 mm; la incidencia de individuos menores a la talla mínima de captura de 65 mm fue del 79,85%.

### Aspectos Reproductivos

El análisis macroscópico de las gónadas de “choro” nos mostró durante abril que el recurso está iniciando un nuevo ciclo de madurez predominando el estadio II (maduración) en Tacna, mientras que en Ilo el estadio III (desove) Fig.6

## Desembarque

Entre enero y marzo del 2016, se desembarcó en Ilo y Morro Sama 479,2 t, correspondiendo 439,2 t a lo desembarcado en Ilo y 40,0 t en Morro Sama. El desembarque registrado durante el primer trimestre es ligeramente menor a lo registrado en el 2015 (-5,1%), presentando en Morro Sama una disminución del desembarque de -43,7% en relación al 2015. En relación al desembarque por mes, se observa en marzo los mayores volúmenes de desembarque.

## Aspectos Oceanográficos

Los valores de la TSM en la zona norte del litoral de Ilo (Pocoma – Fundición), presento un rango entre 18,1 y 19,1°C. En la zona sur del litoral de Ilo (Tres Hermanas – Cuartel), presentaron una variación entre 16,1 y 18,3°C. En el litoral de Tacna entre Lozas y Mesas, la temperatura superficial presentó una variación entre 16,2 y 19,5°C.

## 6. PROSPECCIÓN BIOLÓGICO-POBLACIONAL DEL PULPO *Octopus mimus* (GOULD, 1852) EN LAS PRINCIPALES ZONAS DE EXTRACCIÓN DEL LITORAL DE LAS REGIONES DE MOQUEGUA Y TACNA. Abril - 2016.

El área de estudio comprendió las zonas de Pocoma, Escoria y Punta Coles en la Región Moquegua, mientras que en la Región Tacna las zonas de Picata y Meca; zonas identificadas en base a la información histórica de los desembarques por zona de pesca, obtenidas a partir de las observaciones de campo del personal de IMARPE en los muelles artesanales de Ilo (Moquegua) y Morro Sama (Tacna).

## Aspectos Biológicos Poblacionales

Se registró el peso de 81 ejemplares, el peso total de los ejemplares varió entre 0,29 y 2,47 kg, con un peso promedio que varió por zona entre 0,85 y 1,16 kg; la moda principal se ubicó en el intervalo de 0,50 - 0,75 kg.

Región	Zona	Nro ejemplares	Rango pesos kg	Peso prom kg
	Escoria	9	0.54-1.50	0.98
Moquegua	Pocoma	34	0.29-2.40	1.16
	Punta Coles	26	0.34-2.47	1.12
Tacna	Picata	10	0.46-1.63	0.85
	Meca	2	0.69-1.36	1.02

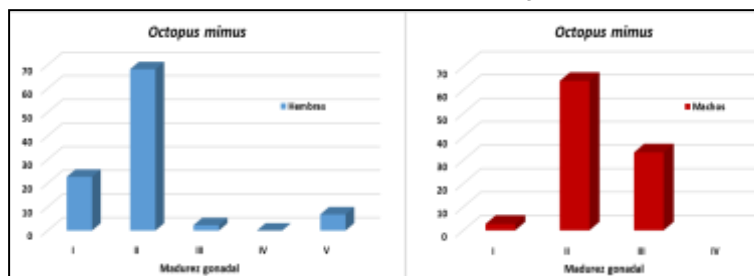


Figura 7. Madurez gonadal en hembras y machos de *O. mimus* en las Regiones Moquegua y Tacna. Abril – 2016

Para el mes de abril, el análisis de la madurez gonadal en hembras, nos mostró un predominio de ejemplares en estadio II “en desarrollo”, seguido del estadio III “desarrolladas” en machos y estadio I “inmaduras” en hembras.

## EVALUACIÓN

Los estudios nos permitirán tener un conocimiento de la biomasa del recurso “macha” y proponer medidas para su adecuado manejo. Por otro lado, se tiene un conocimiento de algunos indicadores poblacionales de los recursos “muy muy”, “chanque” y “erizo” en algunas zonas de extracción ubicados en los bancos naturales de Moquegua y Tacna.

Investigación y monitoreo de la biodiversidad marina	00 %
--	------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2ºTrim.	Grado de Avance al 2º Trim (%)
Caracterización de la Estructura Bentónica en el submareal somero del banco Natural de Punta Coles (Ilo – Región Moquegua).	Monitoreo/Informe	2	-	0

Los trabajos de campo se han programado en los meses de junio y octubre del 2016, actualmente por el retraso del encargo correspondiente a junio y las condiciones poco favorables para los muestreos no se ha ejecutado el primer muestreo.

Evaluación de Moluscos como Bioindicadores de Elementos químicos Tóxicos en los bancos Naturales de las Regiones de Tacna y Moquegua	48 %
--	------

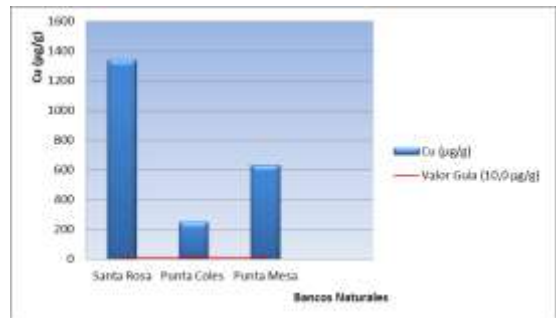
Metas previstas según Objetivo Específico	Unidad de Medida	Meta Anual (*)	Avance acum 2ºTrim.	Grado de Avance al 2º Trim (%)
Determinación de temperatura, salinidad y oxígeno; que influyen en la bioacumulación de trazas en las áreas de estudio en el hábitat natural de los moluscos bentónicos.	Tablas / Gráficas	48	24	50
Muestreo y selección por edades de los moluscos gasterópodos	Tablas /	18	8	44

bio-indicadores.	Graficas			
Cuantificar los elementos químicos (cobre, mercurio, cadmio, arsénico y plomo) en organismos marinos.	Tablas / Graficas	90	42	47
Cuantificar el nivel de los elementos químicos en agua y sedimentos marinos.	Tablas / Graficas	60	28	47
Interrelacionar el grado de influencia natural e industrial en los bancos naturales de las áreas marino costeras seleccionadas de Tacna y Moquegua.	Informe	1	1	50

## RESULTADOS

La evaluación se realizó del 23 al 25 de marzo del 2016 en los 03 bancos naturales de Punta Coles (Moquegua), Santa Rosa y Punta Mesa (Tacna); colectándose muestras de moluscos bentónicos (lapa, chanque y caracol), que fueron enviados a la sede central para los análisis de trazas de metales por ICP; se complementó con la determinación de parámetros oceanográficos (temperatura, salinidad y oxígeno), que se encuentran en proceso de análisis.

Figura 8. Concentración del cobre en el recurso *Fissurella latimarginata* en los bancos naturales de Santa Rosa, Punta Coles y Punta Mesa en la Regiones de Tacna y Moquegua



Los resultados finales de los metales tóxicos cobre (25.60-2089.93 µg/g), hierro (98.31-410.83 µg/g), níquel (0.09 - 1.39 µg/g), selenio (1.69 - 3.91 µg/g), cinc (33.23 - 79.09 µg/g), cadmio (0.25 - 13.26 µg/g), plomo (< 0.5 µg/g), arsénico (3.79 - 102.35 µg/g) y mercurio (< 0.03 - 0.45 µg/g), que contienen los moluscos gasterópodos *Fissurella Latimarginata*, *Concholepas concholepas* y *Thais chocolata*; que fueron analizados con las técnicas:

- Para analizar mercurio total en organismo se utilizó el Analizador Directo de Mercurio DMA-80 Tri Cell MILESTONE.
- Para la determinación de los otros 8 metales pesados en el organismo se utilizó la técnica de Espectrometría de Masas con Plasma inducido en el equipo Nexion 350X Perkin Elmer. Finalmente, nos basamos en el Método EPA 6020.

Los resultados en los Bancos Naturales de los análisis de los metales tóxicos bioacumulados son:

**Punta Coles:** Lapa: 250.99 (Cu) > 116.78 (Fe) > 42.89 (Zn) > 7.57 (As) > 2.07 (Se) > 0.93 (Cd) > 0.83 (Ni) > 0.50 (Pb) > 0.03 (Hg)

Chanque: 121.60 (Fe) > 44.99 (Zn) > 26.68 (As) > 23.01 (Cu) > 2.79 (Se) > 1.43 (Cd) > 0.50 (Pb) > 0.18 (Ni) > 0.08 (Hg)

Caracol: 130.51 (Fe) > 73.85 (Zn) > 38.61 (Cu) > 21.52 (As) > 1.87 (Se) > 0.74 (Cd) > 0.50 (Pb) > 0.18 (Ni) > 0.05 (Hg)

**Santa Rosa:** Lapa: 1339.92 (Cu) > 322.43 (Fe) > 56.40 (Zn) > 5.44 (As) > 3.22 (Se) > 0.50 (Pb) > 0.46 (Ni) > 0.34 (Hg) > 0.26 (Cd)

Chanque: 131.20 (Fe) > 49.04 (Zn) > 47.57 (Cu) > 12.61 (As) > 3.02 (Se) > 0.88 (Cd) > 0.50 (Pb) > 0.11 (Ni) > 0.03 (Hg)

Caracol: 162.38 (Fe) > 76.48 (Zn) > 62.77 (As) > 43.30 (Cu) > 2.10 (Se) > 1.05 (Cd) > 0.50 (Pb) > 0.19 (Ni) > 0.09 (Hg)

**Punta Mesa:** Lapa: 632.73 (Cu) > 174.28 (Fe) > 40.27 (Zn) > 6.46 (As) > 2.73 (Se) > 0.72 (Cd) > 0.50 (Pb) > 0.45 (Ni) > 0.03 (Hg)

Chanque: 98.31 (Fe) > 46.78 (Zn) > 28.14 (As) > 26.26 (Cu) > 1.70 (Se) > 0.60 (Cd) > 0.50 (Pb) > 0.12 (Ni) > 0.03 (Hg)

Caracol: 150.97 (Fe) > 86.28 (As) > 73.99 (Zn) > 28.96 (Cu) > 5.37 (Cd) > 1.96 (Cd) > 0.50 (Pb) > 0.20 (Ni) > 0.07 (Hg)

<b>Desarrollo de Técnicas de Reproducción Artificial en moluscos nativos para la obtención de juveniles de "macha" <i>Mesodesma donacium</i> en la región Sur del Perú.</b>	<b>00 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador de Resultado	Unidad de Medida	Meta Anual (*)	Avance acum 2ºTrim.	Grado de Avance al 2º Trim(%)
Mantenimiento preventivo y/o correctivo de los sistemas y equipos de cultivo del Laboratorio de Investigación de Moluscos (LIM)	Sistemas de cultivo operativo	Informe	2	0	0
Ensayos preliminares para el cultivo de macha	Juveniles de macha en medio controlado y natural	Informe	2	0	0

El desarrollo de estas actividades se está programando para el tercer trimestre debido al reacondicionamiento que se tiene que dar para los trabajos operativos de cultivo en los subsiguientes periodos.

	<b>Grado de avance</b>
<b>"Obtención de juveniles de "macha" mesodesma donacium (Iamarck 1818) en medio controlado y cultivo de engorde en sistema suspendido en medio natural"</b>	<b>38 %</b>

Desarrollado en el PpR de Acuicultura. Producto 2. Proy 5.

## 16. SEDE PUNO

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Puno	16	44 %

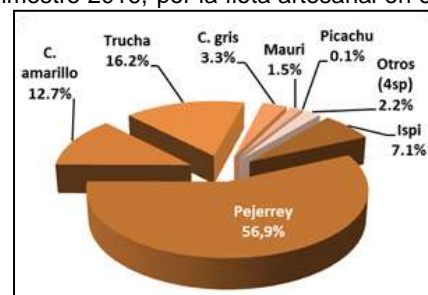
METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO ESPECÍFICO	Unidad de medida	Meta Anual	Avance acum al 2 Trim.	Grado de Avance Anual (%)
<b>- Seguimiento de Pesquerías del Lago Titicaca.</b>	<b>Actividad</b>	<b>12</b>		<b>49 %</b>
Determinar los niveles de desembarque diario, quincenal y mensual de los recursos pelágicos y demersales. Procesamiento, reportar y analizar información Pesquera.	Muestreo	12	6	50
Establecer el esfuerzo de pesca empleado por la flota artesanal y determinar la CPUE por zonas del Lago y artes de pesca.	Muestreo	12	6	50
Realizar muestreos biométricos y biológicos de los principales recursos pesqueros. Además realizar estudios de fecundidad y alimentación.	Tablas	12	6	50
Contribuir al conocimiento integral y actualizado de los niveles de desembarque y grado de explotación.	Tablas	12	6	50
Informes quincenales, mensuales, trimestrales, semestral y anual referidos a los aspectos biológicos – pesqueros.	Informes	18	8	45
<b>Crucero de estimación de biomasa íctica en el Lago Titicaca.</b>	<b>Actividad</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>0 %</b>
<b>Estudio poblacional del recurso ispi en la zona litoral y pelágica en el Lago Titicaca con fines de aprovechamiento racional y sostenible</b>	<b>Actividad</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>50 %</b>
Prospecciones hidroacústicos, para determinar la distribución y concentración del ispi.	Acción	2	1	50
Determinar la estructura poblacional, proceso reproductivo, hábitos alimenticios.	Acción	2	1	50
Determinación de los principales parámetros físico, químicos y biológicos (plancton) del hábitat de desarrollo del recurso ispi..	Acción	2	1	50
<b>Caracterización bioecológico de la zona litoral en áreas de desarrollo de la pesca y/o acuicultura en el Lago Titicaca</b>	<b>Actividad</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>33 %</b>
Prospecciones hidroacústicos, para determinar la distribución y concentración de peces adultos.	acción	3	1	33
Pescas experimentales con diferentes artes de pesca.	acción	3	1	33
Recolección de ictioplancton con una red zooplancton en las áreas de estudio.	acción	3	1	33
Evaluar la calidad acuática (factores fisicoquímicos y biológicos) y análisis microbiológicos y materia orgánica.	acción	3	1	33
<b>Monitoreo ecológico y limnológico de lagunas altoandinas.</b>	<b>Actividad</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>100 %</b>
<b>Variabilidad limnológica en el lago Titicaca</b>	<b>Actividad</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>25 %</b>
Detección de cardúmenes de peces a nivel cualitativo.	Acción	4	1	25
Muestreo de parámetros fisicoquímicos para determinar la variabilidad limnológica en el lago Titicaca, a profundidades niveles de profundidad.	Acción/ Muestreo	4	1	25
Muestreo de fitoplancton y zooplancton en la columna de agua.	Acción	4	1	25
Elaboración de informes técnicos sobre variabilidad temporal de los parámetros limnológicos.	Informes	4	1	25
<b>Monitoreo de variables ambientales en Estaciones fijas en el lago Titicaca</b>	<b>Actividad</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>50 %</b>
Registro diario de temperatura superficial del lago (en tres periodos), oxígeno disuelto y pH en la estación fija Muelle Puno	Acción	12	6	50
Determinación de variables ambiental: SST, clorofila, A y G, DBO5, DQO, NO2, NO3, PO4, SiO2, N-T, P-T y N-NH3, en forma mensual en la estación fija Muelle Puno.	Acción	12	6	50
<b>Crianza y reproducción artificial de pejerrey en sistema controlado con fines acuícolas y repoblamiento (*)</b>				<b>40 %</b>

(\*) El logro de resultados de la actividad se informó directamente a la Dirección de Investigación de Acuicultura - PpR.

## RESULTADOS

### 1. SEGUIMIENTO DE PESQUERÍAS DEL LAGO TITICACA.

**+ Desembarques:** Se calculó un registro de desembarque para el Segundo Trimestre 2016, por la flota artesanal en el Lago Titicaca, de 39.304,5 kg (a nivel de muestreo) en base a once (11) especies, de los cuales por orden de importancia destacan el recurso: pejerrey con 56,9% (22.347,1 kg), seguido del trucha con 16,2% (6.368,7 kg), luego carachi amarillo con 12,7% (4.978,2 kg), ispi con 7,1%, carachi gris con 3,3% (1.209,3 kg), mauri con 1,5%, mauri 0,6%, picachu (0,1%) y otros 2,2% (carachi enano, C. gringo, carachi albus y suche).



Los peces pelágicos representaron el 82,1% de los desembarques, destacando en importancia el pejerrey e ispi, mientras para los recursos bentónicos estuvo representado por carachi amarillo y carachi gris. El arte de pesca de mayor frecuencia de uso por los pescadores fue la red agallera "cortina" (85,9%), seguido del chinchorro y/o cerco para pesca del pejerrey e ispi y el espinel (13%) usado para la pesca del pejerrey.

De la evolución de volúmenes de desembarque por meses, la mayoría de los peces presentaron las mayores capturas en el mes de abril fueron para el pejerrey (Zona Norte). Mientras, el carachi amarillo, carachi gris, mauri y trucha fueron altos las capturas en el mes de abril. El ispi sobresalió en abril y mayo.

**Desembarque por Zonas:** En la **zona Norte**, Puente Ramis, Callejón Ramis, Pusi y Huarisani destacó los desembarques del pejerrey, seguido de carachi amarillo y mauri. En Escallani y Ccotos se estableció capturas de pejerrey y trucha. En isla Soto destaca la pesca de trucha y pejerrey. Para la **Bahía de Puno** en la zona de Capano y Yapura sobresalieron las capturas de carachi amarillo y gris; y Llachón destacó el ispi. Mientras, en Muelle Barco; Parina y Concachi sobresalieron carachi amarillo, seguido de carachi gris y pejerrey. En la **Zona Sur**, destacaron las capturas de trucha arco iris en Pucara, Juli, Chachacumani y Chucasuyo; mientras la carachi amarillo sobresalió en Villa Ccama y Yunguyo. Para el **Lago Pequeño**, destacaron capturas de pejerrey, carachi gris y mauri.

#### + Esfuerzo de pesca de la flota artesanal del Lago Titicaca

En la Tabla N° 01, se presenta los índices de CPUE por zonas de pesca, de donde se estimó el valor máximo de CPUE para la Zona Sur con 10,3 kg/viaje y el valor mínimo para el Lago Pequeño con solo 3,8 kg/viaje. En mayo se estimó el valor más alto de CPUE en la Bahía de Puno, la misma que fue influenciado por los desembarques de recurso pejerrey e ispi. Mientras, en la Zona Norte el CPUE más alto se registró en abril y mayo asociado a las capturas del pejerrey (Ramis). En la Zona Sur los valores altos de CPUE se estimaron en abril influenciados por capturas de trucha y pejerrey.

Tabla N° 01. Esfuerzo, por zonas de pesca de la flota artesanal del Lago Titicaca (Segundo trimestre, 2016).

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)
ABR	2853.8	265	10.8	4684.2	547	8.6	3766.0	468	8.0	945.5	255	3.7
MAY	2336.5	191	12.2	4347.7	508	8.6	2980.5	448	6.7	1025.0	250	4.1
JUN	576.3	106	5.4	1607.6	191	8.4	963.9	168	5.7	344.5	100	3.4
<b>Total</b>	<b>5766.6</b>	<b>562.0</b>		<b>10639.5</b>	<b>1246.0</b>		<b>7710.4</b>	<b>1084.0</b>		<b>2315.0</b>	<b>605.0</b>	
<b>CPUE trim</b>			<b>10.3</b>			<b>8.5</b>			<b>7.1</b>			<b>3.8</b>

En la Tabla N° 02 se presenta los valores de CPUE por artes de pesca, donde las embarcaciones que usaron chinchorro presentaron una CPUE trimestral más alto de 39,2 kg/viaje; mientras, las embarcaciones que usaron cortina se calculó una CPUE en 7,4 kg/viaje. Las embarcaciones que usaron espinel se estableció un CPUE de 12,1 kg/viaje. El chinchorro fue usado para la pesca de pejerrey juvenil.

Tabla N° 02. Esfuerzo, por artes de pesca de la flota artesanal del Lago Titicaca (Segundo trimestre, 2016).

Meses	Cortina			Espinel			Cerco & Chinchorro			Lago Titicaca		
	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)
ABR	11845.0	1520	7.8	26.0	4.0	6.5	378.5	11	34.4	12249.5	1535	8.0
MAY	10250.7	1372	7.5	308.0	23	13.4	131.0	2	65.5	10689.7	1397	7.7
JUN	3474.3	563	6.2	18.0	2.0	9.0				3492.3	565.0	6.2
<b>Total</b>	<b>25570.0</b>	<b>3455.0</b>		<b>352.0</b>	<b>29.0</b>		<b>509.5</b>	<b>13.0</b>		<b>26431.5</b>	<b>3497.0</b>	
<b>CPUE trim</b>			<b>7.4</b>			<b>12.1</b>			<b>39.2</b>			<b>7.6</b>

#### + Aspectos biológicos de las principales especies desembarcadas

**Composición por tallas:** Los muestreos biométricos se realizaron en los puntos de desembarque establecidos alrededor del Lago Titicaca, parte peruana. En la Tabla N° 03 se presentan los resultados.

Se midiéndose 7.006 ejemplares en 70 muestreos biométricos para ocho (08) especies. El carachi amarillo, carachi gris, pejerrey y mauri fueron las peces con mayor número de muestreos y ejemplares medidos, que corresponden a las especies desembarcadas en las cuatro zonas del lago (Bahía de Puno, Zona Sur, Zona Norte y Lago Pequeño).



Tabla N° 03. Aspectos biométricos de las principales especies desembarcadas en el Lago Titicaca (Segundo Trimestre, 2016)

ESPECIES	N° Muestras	N° Ejemp.	Longitud total (cm)			< %TMC
			Rango	Moda	Media	
Carachi gris <i>Orestias agassii</i>	12	1.516	8,0 - 21	12,4	11,7	51,9
Carachi amarillo <i>Orestias luteus</i>	13	1.377	7,5 - 17,5	11,6	11,7	57,5
C. Enano <i>Orestias olivaceus</i>	1	94	6,5 - 8,5	7,6	7,4	--
Ispi <i>Orestias ispi</i>	6	540	5,0 - 8,0	6,9	6,5	29,4
Pejerrey <i>Odonthestes bonariensis</i>	19	1.654	07 - 43	23,2	20,8	57,6
Mauri <i>Trichomycterus dispar</i>	16	1.536	7,5 - 20	14,4	14,2	12,3
C. Gringo <i>Orestias mulleri</i>	2	192	6,5 - 10,5	8,9	8,6	--
Picachu <i>Orestias imarpe</i>	1	97	4,0 - 6,5	5,3	5,2	--
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>7.006</b>				

**Ispi.**- EL rango de amplitud de tallas se determinó entre 5,0 y 8,0 cm de LT, con tallas medias que fluctuaron de 5,0 cm LT (enero) a 8,0 cm LT (marzo), y con una distribución unimodal para todo los meses. El porcentaje de incidencia de juveniles se estimó en 29,4% ligeramente superior al primer trimestre.

**Pejerrey.**- Se estableció longitudes de 7 a 43 cm de LT, con tallas medias que fluctuaron entre 18,5 cm de LT (mayo) y 22,6 cm de LT (junio). Con una distribución bimodal en abril, multimodal en mayo y junio. El porcentaje de incidencia de juveniles para el trimestre fue de 64,8% ligeramente inferior a lo estimado en el periodo anterior. La presencia de juveniles en los desembarques se debe a que habitan en la zona litoral en esta época y son vulnerables a la pesca.

**Carachi amarillo.**- Se determinó talla entre 7,5 y 17,5 cm de LT, con longitudes medias que oscilaron de 11,4 cm de LT (mayo) a 12,1 cm de LT (abril). Con una distribución unimodal para todo los meses. El porcentaje de incidencia de juveniles para el periodo se estableció en 55,2% ligeramente inferior a lo determinado en el trimestre anterior. Se continúa observando una presión de pesca sobre los juveniles.

**Carachi gris.**- Se estableció longitudes entre 8,0 y 21 cm de LT, con tallas medias que oscilaron de 11,2 cm (junio) a 11,8 cm (mayo) y con una distribución unimodal para abril, bimodal para mayo y junio. El porcentaje incidencia de juveniles se estimó en 51,9% ligeramente mayor al trimestre anterior.

**Mauri.**- Se determinó tallas entre 7,5 y 20 cm de LT, con longitudes medias que variaron de 14,1 cm (abril) a 14,3 cm (junio) y con una distribución unimodal en abril y junio y bimodal para mayo. El porcentaje de incidencia de juveniles se calculó en 12,3% ligeramente superior a lo determinado en el periodo anterior.

**Madurez Sexual:** La proporción sexual para todas especies icticas del lago fueron favorables a las hembras a excepción del mauri para el mes de abril que fue favorable para los machos (Tabla N° 04). El rango de muestreo corresponde desde los peces juveniles a adultos que fueron desembarcados en las zonas de pesca del Lago Titicaca.

Tabla N° 04. Madurez y proporción sexual de los recursos pesqueros desembarcados, por la flota artesanal del Lago Titicaca (Segundo Trimestre, 2016).

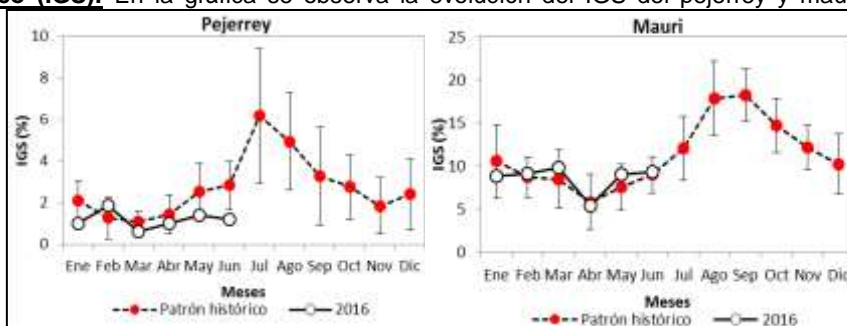
ESPECIES	MESES	HEMBRAS	MACHOS	ESTADIO SEXUAL								PROP. SEXUAL	RANGO (cm)
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
Carachi amarillo <i>Orestias luteus</i>	Abril	204	101	0,0	0,7	27,5	31,5	19,3	5,6	8,9	6,6	1:2,0	9,5 - 17,9
	Mayo	194	106	0,0	0,7	19,7	40,3	22,7	9,0	4,3	3,3	1:1,8	7,6 - 14,8
	Junio*	49	22	0,0	0,0	31,0	33,8	25,4	5,6	0,0	4,2	1:2,2	9,7 - 14,7
Carachi Gris <i>Orestias agassii</i>	Abril	281	116	0,0	1,8	14,9	37,0	23,7	1,8	10,8	10,1	1:2,4	8,5-21,4
	Mayo	269	118	1,0	3,1	16,0	29,2	33,3	5,2	5,2	7,0	1: 2,3	8,6 - 17,7
	Junio*	61	43	0,0	1,9	18,3	25,0	20,2	1,0	15,4	18,3	1:1,4	8,1 - 15,8
Mauri <i>Trichomycterus dispar</i>	Abril	160	200	0,3	3,1	27,8	33,9	25,0	2,5	3,9	3,6	1,3:1,0	9 - 20,3
	Mayo	165	178	0,0	0,9	16,9	38,5	32,7	3,5	5,0	2,6	1:1,0	10,7-21,1
	Junio*	85	77	0,0	3,7	17,3	44,4	23,5	3,1	3,1	4,9	1:1,0	11,2 - 20,2
Pejerrey <i>Odonthestes bonariensis</i>	Abril	177	169	12,4	14,2	41,0	22,0	1,2	0,6	1,7	6,9	1:1,0	13,5 - 37,4
	Mayo	220	227	18,3	21,9	30,6	19,0	3,6	0,0	1,3	5,1	1:1,0	5,5 - 8,2
	Junio*	130	125	7,5	16,9	24,3	33,3	7,5	0,4	5,5	4,7	1:1,0	14,1 - 43,2
ispi <i>Orestias ispi</i>	Abril	36	17	0,0	1,9	26,4	24,5	11,3	13,2	3,8	18,9	1:2,1	5,3 - 8
	Mayo	37	8	0,0	0,0	33,3	28,9	28,9	6,7	0,0	2,2	1:4,6	7,6 - 43,5
	Junio*	31	8	0,0	0,0	2,6	23,1	15,4	33,3	25,6	0,0	1: 3,8	5,3 - 7,9
Trucha arco iris <i>Oncorhynchus mykiss</i>	Abril	37	3	65,0	10,0	25,0	0,0	0,0				1: 12,3	23 - 57
	Mayo	39	7	50,0	23,9	21,7	2,2	2,2				1:5,6	22 - 69,3
	Junio*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

\* Primera quincena de Junio 2016.

La evolución de las gónadas del **ispi** para el trimestre muestran predominancia de peces en estadio “desarrollando” (IV), seguido en estadio de grávido o maduro (estadio V) y peces en estadio de desovando (estadio VI). Mientras, que en el **pejerrey** sobresalen los ejemplares en proceso de “inmaduros” (estadio I al II), seguido en proceso de maduro virginal y/o reinicio de puesta (estadio III) y peces en estadio de terminado (estadio VIII). El **mauri** se estableció individuos en proceso de madurantes (estadio III a IV), seguido de peces en situación de desovados (estadio VIII) y peces en desove (estadio VI y VII). Para **carachi gris** se estableció especímenes en estadio de madurantes (estadio III al IV), seguido de peces en estadio de grávido (estadio V) y estadio en desove (estadio V) y desovados (estadio VII). El **carachi amarillo** con individuos en proceso inmaduros (estadio III), madurantes (estadio IV), peces grávidos (estadio V) y peces en desove y desovados. Por último, para **trucha arco iris** se determinó especímenes en estadio de inmaduros (estadio I),

seguido de estadio en desarrollo (estadio II) y peces en desove (V) y desovados (VI). En general se determinó que los peces se encontraron en proceso de maduración y en proceso de desove, lo que es corroborado con la evolución del IGS.

**Evolución del Índice Gonadosomático (IGS):** En la gráfica se observa la evolución del IGS del pejerrey y mauri guardan relación con el patrón reproductivo (2007-2014). Para el carachi amarillo y mauri se determinó el IGS más alto en marzo, mientras para ispi y mauri en mayo. Para trucha arco iris el IGS más alto se estableció en abril. En general se observa que los peces del lago se encontraron en fase maduración gonadal con algunos individuos en situación de desove y desovados.



**Relación Longitud peso.-** En la Tabla 5 se presenta valores de la relación longitud-peso de las principales especies de importancia comercial, donde el **carachi gris, pejerrey y trucha arco iris** presentaron un crecimiento alométrico positivo y una condición corporal favorable a los adultos principalmente para ambos sexo, ya que los valores de “b” (pendiente) fueron superiores a 3. Mientras para el recurso **ispi** (M y H) se determinaron que los ejemplares juveniles presentarían mejor condición somática con respecto a los adultos ( $b < 3$ ), el cual estaría influenciado por efecto del parasitismo, es decir la presencia de la *Ligula intestinalis* “*ligula*”. Similar situación se determinó para el **mauri y carachi amarillo** ( $b < 3$ ) una condición corporal favorable a los juveniles.

Tabla N° 05. Resumen de parámetros de la relación longitud – peso por sexo para las principales especies comerciales del Lago Titicaca (Segundo Trimestre 2016.)

Especie	Nombre científico	Hembras			Machos		
		Ecuación	r <sup>2</sup>	n	Ecuación	r <sup>2</sup>	n
Carachi Amarillo	<i>Orestias luteus</i>	$P=0,0293L^{2,9284}$	0,92	447	$P=0,0289L^{2,9264}$	0,88	229
Carachi Gris	<i>Orestias agassii</i>	$P=0,0184L^{2,9413}$	0,95	611	$P=0,0135L^{3,0559}$	0,96	277
Ispi	<i>Orestias ispi</i>	$P=0,0337L^{2,2739}$	0,75	105	$P=0,1296L^{1,526}$	0,34	33
Mauri	<i>Trichomycterus dispar</i>	$P=0,0215L^{2,7029}$	0,92	410	$P=0,0179L^{2,7764}$	0,90	455
Pejerrey	<i>Odontesthes bonariensis</i>	$P=0,0029L^{3,2298}$	0,98	527	$P=0,0031L^{3,2077}$	0,97	521
Trucha	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	$P=0,002L^{3,5035}$	0,97	86			

#### + Hábitos alimenticios de los peces de la zona d Bahía de Puno

**Pejerrey (*Odontesthes bonariensis*).**- Se analizaron 8 estómagos, los cuales fueron agrupados según intervalos de talla. Las presas más abundantes fueron la pulga de agua *Hyalella sp.* y *Daphnia pulex*, seguido de pequeño peces. A medida que el pejerrey aumenta de talla tiende a cambiar de preferencia alimenticia en frecuencia y número por organismos acuáticos.

**Ispi (*Orestias ispi*).**- Se analizaron 7 estómagos, los cuales fueron agrupados según intervalos de clase. Las presas más abundantes fueron la pulga de agua *Daphnia pulex* y *Hyalella sp.* La tendencia del valor promedio de ambas presas fue de incremento conforme el ispi tenía mayor tamaño. La *Daphnia pulex* incrementó desde a 9 a 14 individuos por estómago. En general se notó que las presas que componen la dieta del ispi tuvieron una tendencia definida de incremento.

**Carachi amarillo (*Orestias luteus*).**- Se analizaron 11 estómagos, los cuales fueron agrupados según intervalos de clase. Las presas más abundantes fueron la *Hyalella sp.*, seguido de *Daphnia pulex*. La tendencia a medida que crece a cambiar de dieta. La preferencia por *Hyalella sp.* se incrementa de 8 a 11 individuos/estómago, así como para la pulga de agua el incremento ligero de 5 a 8 individuos/estómago. El promedio de individuos por estómago del copépodo *Boeckella titicacae* estuvo comprendido entre 4 y 6 individuo/estómago. A nivel del grupo de molusco se idéntico a *Taphius sp* y *Sphaerium sp* con preferencia por las tallas menor 12 cm LT.

#### 4. CARACTERIZACIÓN BIOECOLÓGICO DE LA ZONA LITORAL EN ÁREAS DE DESARROLLO DE LA PESCA Y/O ACUICULTURA EN EL LAGO TITICACA

Entre 25 y 29 de abril se realizó la actividad de caracterización bioecológico de la zona litoral en áreas de desarrollo de la pesca y/o acuicultura del Lago Pequeño. Este sector presenta un área de 1400 km<sup>2</sup>, separado del Lago Grande a través del estrecho de Tiquina, y la profundidad media es de 20 a 30 m. La pesquería está sustentado actualmente por cuatro especies: “pejerrey”, “carachi gris”, “mauri” y “carachi amarillo” cuyas capturas oscilan por viaje pescadores entre 2 y 3 kg.

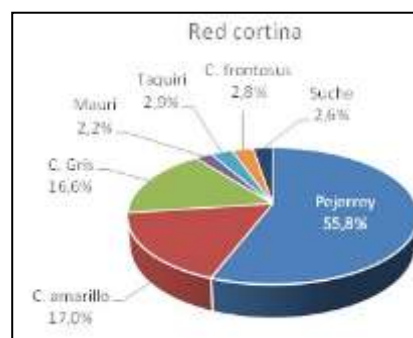
**+ Captura.**-Se logró una captura total de 4,092 kg, a través de redes cortina, destacando el “pejerrey” con el 55,8%, seguido del “carachi amarillo” con 17 %, “carachi gris” con 16,6%. Los peces con menor volumen de captura fueron el

“mauri”, “suche”, “carachi gris grande” y “carachi enano” estos dos últimos pertenecientes a los complejos *Orestias agassii* y *Orestias taquiri*, respectivamente.

#### Captura de peces por tamaños de malla de red cortina.-

Los resultados de captura por tamaño de malla corresponden a las redes experimentales y comerciales. En la pesca de “pejerrey” predominaron como las mallas más efectivas de 38, 32, 41, 48, 14, 16 y 19 mm de LM; mientras para “carachi amarillo” destacaron las mallas de 48, 38, 45, 32 y 16 mm LM. Para “carachi gris”, sobresalen las mallas de 45, 48, 38, 41, 16 y 19 mm LM como las más afectivas.

Las especies de menor tamaño (< 10 cm) como el *Orestias taquiri* fueron capturadas con las mallas 19 y 16 mm LM, el mauri fue capturado con las mallas 32 y 40, el suche se capturo con la malla de 38 mm LM y finalmente el *Orestias frontosus* fue capturado con la malla de 45 m de LM.



#### + Aspectos de calidad acuática de Lago Pequeño

##### a) Aspectos microbiológicos.-

Las concentraciones de coliformes totales fluctuaron de <1.8 a 5400 NMP/100 mL y la concentración de coliformes termotolerantes fue de <1.8 a 1300 NMP/100 mL. En la estación E-23 la concentración de coliformes totales sobrepasó el límite máximo permisible estipulado en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA) Categoría 4 (2000 NMP/100 mL) de igual forma la concentración de coliformes termotolerantes estuvo por encima del límite permisible estipulado en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para agua (ECA) categoría 4, (1000 NMP/100 mL), en esta estación se evidencia alteraciones por contaminación microbiológica debido a la intervención antrópica y a la ganadería, mientras que en las otras estaciones evaluadas los valores están por debajo de las ECAs

##### b) Demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>)

Las concentraciones de DBO<sub>5</sub> fueron de 0.30 mg/L a 2.96 mg/L. La estación E- 24 presentó el valor más alto (2.96 mg/L), así como la E-18 (1.88 mg/L), E-21 (1.46 mg/L) y E-19 (1.18 mg/L), mientras que en las otras estaciones los valores fueron menores a uno. Todos estos valores se encuentran por debajo de las ECAs del Agua categoría 4 (5 mg/L).

#### + Condiciones limnológicas de Lago Pequeño

La distribución superficial (Tabla 06) de la temperatura registró una media de 14,98 °C fue menor a lo evaluado en diciembre 2015 (16,70 °C), a nivel vertical (zona más profunda lado peruano) mostró una mezcla completa. El pH en superficie mostró masas de aguas alcalinas ( $\bar{x} = 8,68$ ) y en el fondo fue 7,60. El oxígeno disuelto en superficie registró una media de 6,76 mg/L hasta los 16 m fue homogéneo observando un decaimiento brusco (0,20 mg/L) hasta 18 m de profundidad, El CO<sub>2</sub> en superficie registró una media de 1,01 mg/L y en el fondo presentó una media de 3,5 mg/L; los valores de alcalinidad y dureza total fueron ligeramente homogéneas, presento una buena reserva alcalina y aguas duras. Los fosfatos, silicatos, nitritos y nitratos en superficie registraron concentraciones medias de 0,120, 0,793, 0,009 y 0,007 mg/L respectivamente y en el fondo los fosfatos y silicatos mostraron valores mayores asociados a los sedimentos. La máxima de clorofila-a (>1,00 mg/m<sup>3</sup>) se presentó en el fondo. La transparencia mostró una media de 5,10 m. con una máxima de 5,5 m. Los parámetros evaluados variaron con respecto al periodo cálido (diciembre 2015).

Tabla 06. Medidas de tendencia y dispersión de parámetros limnológicos. Distribución superficial. Lago Menor. Abril 2016

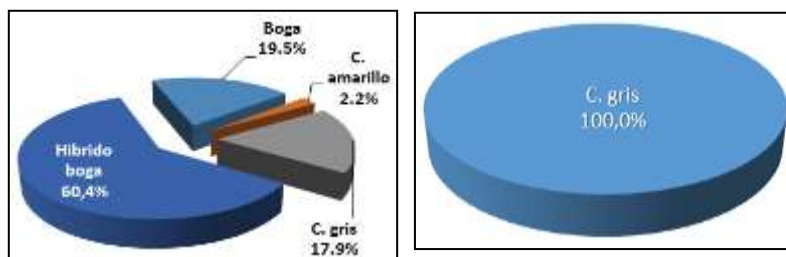
ESTACIONES DE MUESTREO	MEDIDAS DE TENDENCIA Y DISPERSIÓN	TEMP. (°C)	pH	C. E (µS/cm)	O.D. (mg/L)	O.D. (%)	CO <sub>2</sub> (mg/L)	PO <sub>4</sub> (mg/L)	SiO <sub>2</sub> (mg/L)	NO <sub>2</sub> (mg/L)	NO <sub>3</sub> (mg/L)
	N° muestras	24	24	24	24	24	24	16	16	16	16
	Maximo	16.30	9.13	1719.00	9.86	153.90	3.50	0.494	1.185	0.017	0.018
	Minimo	13.10	8.39	1519.00	5.29	81.40	0.00	0.005	0.395	0.007	0.001
24	Media	14.98	8.68	1678.00	6.76	105.78	1.01	0.120	0.793	0.009	0.007
Distribución superficial	Rango	3.20	0.74	200.00	4.57	72.50	3.50	0.489	0.790	0.010	0.017
	Varianza	0.47	0.03	2918.26	1.00	239.70	1.24	0.018	0.050	0.000	0.000
	Desviación estandar	0.68	0.17	54.02	1.00	15.48	1.11	0.133	0.224	0.003	0.005
	Coefficiente de variabilidad	4.57	1.97	3.22	14.83	14.64	110.39	110.92	28.27	31.04	64.51

## 5. MONITOREO ECOLÓGICO Y LIMNOLÓGICO DE LAGUNAS SARACOCHA Y ALONSO (LAMPÁ).

Entre 09 y 12 de Mayo 2016 realizaron el Monitoreo Biológico y Limnológica, con fin de dar las bases técnicas científicas para la declaratoria de una Reserva Pesquera.

+ **Composición de la captura.-** De ocho redes cortina experimentales tipo “sueca” y comerciales estuvo constituido por cuatro especies ícticas para Saracocha y una sola especie para Alonso. Para Saracocha de un total de 8,4 kg se determinó la predominancia de híbridos de boga con 60,4%, seguido de boga (*Orestias pentlandii*) con 19,5%, carachi gris (*Orestias agassii*) con 17,9% y carachi amarillo (*Orestias luteus*) con 2,2%. Mientras, en la laguna Alonso de un total de 0,432 kg el total la única especie fue carachi gris (100%). Con respecto a las capturas del 2010 y 2011 no se logró la captura de mauri y suche.

Fig. 4 Composicion de la captura lagunas Saracocha Alonso



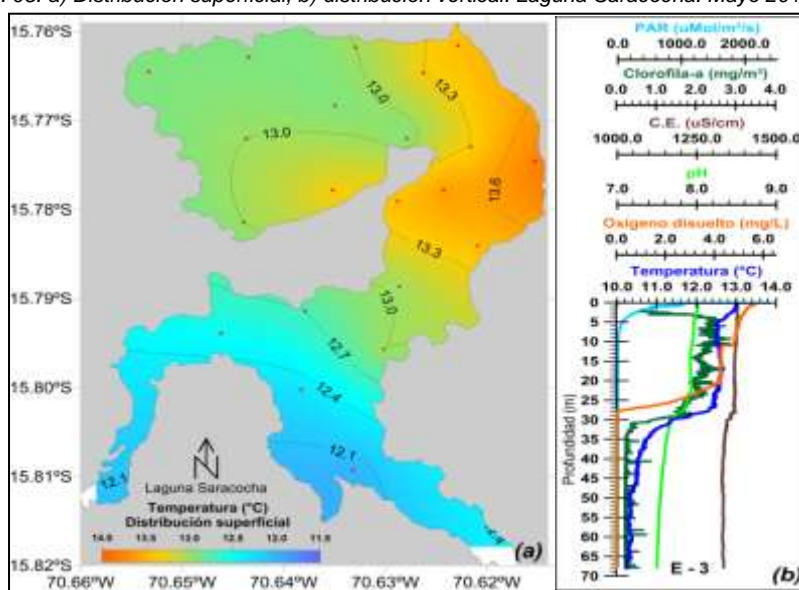
**Laguna Saracocha.**- Se usó redes tipo cortina (bentónica) experimental y comercial, siendo la malla de 25 y 41 mm con mayor diversidad de captura y la especie más abundante en la captura fue hibrido de boga, seguido de la boga, c. gris y finalmente c. amarillo.

**Laguna Alonso.**- Se realizó la captura con redes cortina (bentónica) experimental y comercial, la única especie capturada fue el carachi gris, la malla de 25 y 32 mm capturaron el mayor número de individuos.

**+ Aspecto limnológicos de laguna Saracocha y Alonso**

La Laguna Saracocha (Fig. 05) presentó una temperatura superficial media de 13,03 °C y a 60 m de profundidad 10,3°C, el oxígeno disuelto 6,35 mg/L con una saturación de 99,03 % en la superficie y fue anoxia a partir de 30 m hasta los 60 m de profundidad. El pH 8,14 evidencia una tendencia alcalina y 7,50 en el fondo, la conductividad electica 1408,33 μS/cm, el CO<sub>2</sub> registró una concentración de 3,10 mg/L en la superficie y en el fondo 14,5 mg/L y la máxima transparencia fue 4,0 m al disco Secchi. La alcalinidad y cloruros presentaron una media de 111,14, y 119,09 mg/l respectivamente, se observó una concentración alta de dureza total (543,87 mg/L) probablemente estaría asociados al tipo de suelo en la zona, en donde predomina la arcilla, que se conforma de silicatos, magnesio, carbonatos y bicarbonatos (WHO 2011). Los fosfatos, nitratos y nitritos presentaron una media de 0,032, 0,011 y 0,012 mg/L respectivamente, y en el fondo fue elevado. La clorofila-a en superficie fue < a 0,8 mg/m<sup>3</sup> y la máxima (2,91 mg/m<sup>3</sup>) se presentó a partir de 5 m de hasta 25 m profundidad y el agotamiento de la radiación PAR presento a partir de los 5 m de profundidad, los SST mostró una media de 0,70 mg/L. Presentó una máxima transparencia al disco Secchi de 4 m con una media de 3,20 m.

Fig. 05. a) Distribución superficial, b) distribución vertical. Laguna Saracocha. Mayo 2016.



Por otro lado la **Laguna Alonso** registró una temperatura media de 13,0°C en la superficie en el fondo 11,2 °C, el pH 9,27 en la superficie y 9,19 que indica una tendencia alcalina, la conductividad eléctrica fue alta (1989,27 μS/cm en la superficie y 2009 μS/cm en el fondo), el oxígeno disuelto una media de 4,40 mg/L con una saturación de oxígeno de 70,70 %, en el fondo presentó 0,11 mg/L de concentración de dicho gas no presentó anoxia y la transparencia máxima al disco Secchi fue de 1,3 m, así mismo no se detectó las concentraciones de dióxido de carbono, probablemente a una interferencia del manganeso que indicaría una coloración marrón – rojizo de la laguna. Respecto a los nutrientes: presentaron concentraciones medias de fosfato 0,060 mg/L, silicato 2,434 mg/L, nitrito 0,015 mg/L y nitrato 0,016 mg/L, en el fondo fue ligeramente elevado; según Massol-Deyá (2002) el nitrito se convierte a nitrato cuando el oxígeno disuelto alcanza concentraciones tan bajas como 0.3 mg/l. El valor medio de SST fue 1,56 mg/L. Se observó una máxima de transparencia al disco Secchi de 1,50 m.

## 6. VARIABILIDAD LIMNOLÓGICA EN EL LAGO TITICACA.

En marzo de 2016 se realizó una prospección limnológica en tres perfiles, se determinó los importantes variables ambientales con un CTD RBR, así mismo, se colectó muestras de aguas en 15 estaciones a diferentes profundidades; se tiene los siguientes resultados preliminares:

**Perfil Chimú – Parina (Bahía de Puno).**- La distribución vertical (Fig. 06) de la temperatura registró una media de 16,10 °C en la superficie y 15,8 °C en el fondo, se observó una termoclina atenuada a los 15 y 20 m respectivamente. El oxígeno disuelto en la superficie registró una media de 6,6 mg/L y 5,2 mg/L en el fondo. El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) varió entre 0,2 mg/L en la superficie hasta 1,0 mg/L a 25 m de profundidad. El pH registró valores con tendencia alcalina (8,6 – 8,8). La alcalinidad y dureza total con una media de 120,3 y 319,5 mg/L. El fosfato entre superficie y fondo fue 0,185 y 0,119 mg/L el nitrato 0,003 y 0,002 mg/L, el nitrito 0,002 y 0,008 mg/L, el silicato entre 0,730 y 0,890 mg/L respectivamente. La máxima concentración de clorofila-a >3,00 mg/m<sup>3</sup> mostró desde 15 m hasta 25 m de profundidad. La máxima transparencia fue 11,0 m.

Fig. 06. Variables ambientales. Perfil Chimú – Parina (Bahía de Puno). Marzo 2016.

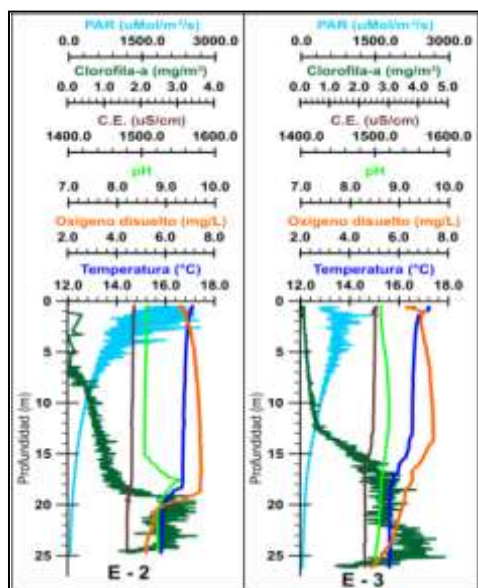


Fig. 07. Comportamiento de la Biomasa fitoplanctónica. Lago Titicaca. Marzo 2016

**Perfil Capachica – Moho (Lago Mayor).**- Al igual que el perfil anterior se observó un periodo de estratificación (3 isotermas) con una temperatura media máxima de 16,7 °C en la superficie y 12,8 a 200 m de profundidad. El oxígeno disuelto mostró valores altos con una mínima de 2,5 mg/L en el fondo y una máxima de 6,5 en la superficie hasta los 25 m de profundidad. El pH se registró entre 8,7 en la superficie y 7,9 en el fondo, expresó una tendencia básica. La conductividad eléctrica mostró homogénea. La clorofila-a presentó una máximas concentraciones >1,5 mg/m<sup>3</sup> a 25 m de profundidad aproximadamente. La radiación PAR presentó < 1500 uMol/m<sup>2</sup>/s en la superficie con una disminución brusco hasta 25 m de profundidad, donde se origina una barrera térmica que afecta los demás variables ambientales. El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) alcanzó valores de 8,0 mg/L en periodos de estratificación en la zona profunda del lago. La alcalinidad y dureza total registraron variaciones mínimas en la columna de agua, con valores medios de 121,0 y 314,0 mg/L respectivamente. El nitrato entre la superficie y fondo presentó una media de 0,003 y 0,253 mg/L, el nitrito 0,002 y 0,005 mg/L, el fosfato 0,065 y 0,174 mg/L, 0,765 y 1,171 mg/L respectivamente. Se registró una transparencia máxima de 12,0 m.

**Sección: Puerto Acosta – Villa Socca (Lago Mayor).**- El comportamiento limnológico fue similar al perfil anterior, en febrero y diciembre mostró una columna de agua estratificada hasta 50 m con variación de temperatura entre 15,4 °C en la superficie y 12,3 °C a 200 m de profundidad. La distribución vertical del oxígeno disuelto mostraron concentraciones >6,0 mg/L hasta 25 m de profundidad, en el fondo no mostró anoxia. El pH con una media de 8,8 en la superficie y el mínimo (7,9) en el fondo; se apreció una tendencia alcalina. La alcalinidad y dureza total registraron valores medios de 122,0 y 312,0 mg/L. El nitrato, fosfato y silicato en la superficie mostraron una media de 0,002, 0,098, 0,035 mg/L, valores altos presentaron a partir de 40 m hasta 200 m de profundidad. Se apreciaron concentraciones oscilantes de los nitritos en la columna de agua. Los altos valores de clorofila-a (> 1,5 mg/m<sup>3</sup>) se apreciaron a 25 m de profundidad. Se registró una transparencia máxima de 13,0 m.

### Aspectos Biológicos

**Fitoplancton.**- Para el verano del 2016 (Marzo) las mayores densidades celulares totales del fitoplancton fluctuaron entre 1200 y 22 57500 Ind. /m<sup>3</sup>, en la Bahía Puno (Chimu – Parina); registrándose mayores densidades a 5 metros de profundidad, mientras que en el lago mayor las mayores concentraciones celulares se localizaron en las estaciones próximas a la línea costera, entre los 10 y 20 m de profundidad, entre Moho Escallani y Villa Socca Puerto Acosta En la superficie las concentraciones celulares fueron mayores a 19 000 Ind/ m<sup>3</sup>. El grupo de las chlorophytas y dinoflagelados fueron los máximos representantes de la Bahía Puno, el lago mayor estuvo representado por las Bacillariophyta (Fig. 07).

## 7. MONITOREO DE VARIABLES AMBIENTALES EN ESTACIONES FIJAS EN EL LAGO TITICACA.

**Temperatura Superficial del Lago (TSL).**- En el I semestre del 2016 la media mensual de la TSL expuso diferencia estacional. En la estación Muelle Puno la TSL mostró un notorio descenso de temperatura entre enero y junio, registrándose el valor más alto en marzo (19.9 °C) y el registro más bajo en junio (12.5 °C). En Juli la TSL mostró los valores más altos en marzo (18,0 °C), siendo 14,5 °C el registro más bajo (junio). En la estación Ramis presentó ligeras fluctuaciones, se registró el valor medio mensual más alto en marzo (17,5 °C) y en junio el registro más bajo (13,8 °C). La TSL en la estación Soto mostró cierta variación, en marzo se tuvo la media mensual más elevada (16,3 °C) y en junio se registró el más bajo (14.0 °C). En Anapia la TSL registro el valor más al alto en marzo (18,3 °C) y en junio el más bajo (13,2 °C). La figura 01 muestra el comportamiento de la media semestral (2016) para la estación muelle Puno fue de 17,1 °C con una anomalía de +2,5, con respecto al patrón de SENAMHI (14,6 °C); En la estación Juli 16,8 °C, con anomalía +2,2; para la estación Ramis 16,0 °C, anomalía +1,4; en isla Soto 15,5 con anomalía +0,9 e isla Anapia 16,3 °C con anomalía +1,7. Fue ligeramente elevado con respecto al I semestre del 2015 (Figura 08).

**Oxígeno disuelto.**- En el I semestre del 2016 registró una media de 10,0 mg/L, con variaciones entre 5,1 mg/L (mayo) y 17,9 mg/L (marzo). Se presentaron prolongados periodos de sobresaturación de origen probablemente fotosintético.

**Conductividad eléctrica y pH.**- El valor promedio de la conductividad eléctrica para el I semestre del 2016 fue de 1769,5  $\mu$ S/cm; con una máxima de 1953,0  $\mu$ S/cm y una mínima de 1617,0  $\mu$ S/cm. El pH presentó valores entre 7,2 y 10,5 con un valor promedio de 8,8; los registros más altos se presentaron en los meses de enero y febrero.

**Nivel hídrico.**- El nivel hídrico del lago presentó una cota máxima de 3809,190 msnm hasta 15 de junio 2016; respecto al promedio histórico del SENAMHI (1920 a 2010) para el mismo mes (3809,505 msnm) se encontró por debajo en 31,5 cm. Las precipitaciones acumularon un total de 328,0 mm, la máxima mensual fue 194,8 mm en febrero.

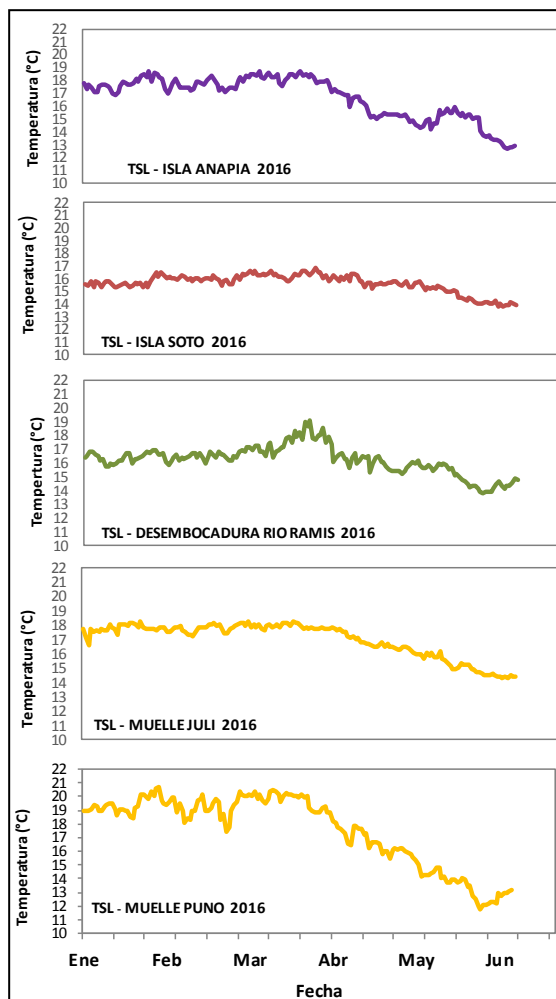


Fig. 8 Variación de la temperatura superficial del lago Titicaca en las estaciones fijas: muelle Puno, Juli, Ramis, Islas Soto y Anapia I sem 2016

**Otros parámetros ambientales.**- En la Bahía Interior de Puno, las concentraciones promedio de: clorofila-a, DBO<sub>5</sub>, fósforo total, y nitrógeno total, se mostraron por encima de los rangos establecidos en los ECAS-Agua categoría 4, (D.S. N° 015-2015-MINAM) en cambio los valores de SST, coliformes termotolerantes y nitratos se encontraron dentro de los rangos establecidos en los ECAS-Agua categoría 4 (Conservación ambientes acuáticos).

### + Evaluación de la calidad acuática de la Bahía de Puno

**Aspecto microbiológico.**- La concentración de coliformes totales fluctuaron entre <1.8 a 16000 NMP/100 mL y las termotolerante de <1.8 a 9200 NMP/100 mL. Las concentraciones más elevadas se observan en la E-02 frente a la laguna Espinar especialmente en la evaluación realizada el 30 de mayo; con 16000 NMP/100 mL en coliformes totales y en coliformes termotolerantes 9200 NMP/100 mL. Según los estándares de calidad de agua categoría 4 (D.S. N° 015-2015-MINAM), estos valores han sobre pasado, mientras que en las otras estaciones evaluadas los valores están dentro de los estándares de calidad de agua.

La concentración de coliformes totales en sedimentos fue de <1.8 a 2400 NMP/100 mL y las termotolerantes de <1.8 a 790 NMP/100 mL, estos valores se encuentran dentro de los rangos establecidos por los estándares de calidad de agua categoría 4 conservación de ambientes acuáticos.

**Aspectos fisicoquímicos.**- Los resultados reportaron condiciones variables. Respecto a los parámetros registrados en campo las máximas se observaron en la Bahía Interior de Puno y las mínimas frente a la desembocadura del río Coata; registró una temperatura máxima de 19,13 °C en abril y la mínima 12,47 °C en mayo. El oxígeno disuelto registraron altas concentraciones (13,05 mg/L) en mayo, se observó una sobresaturación y la mínima 6,08 mg/L. El máximo valor (9,0) de pH se presentó en abril y la mínima (7,9) en mayo. La conductividad eléctrica presentó elevado (1803  $\mu$ S/cm) en mayo y la más baja (761  $\mu$ S/cm) en marzo; los altos valores obtenidos indicarían una intensa actividad fotosintética. Sin embargo los fosfatos, fósforo total, nitritos, nitratos, nitrógeno total, nitrógeno amoniacal, silicatos y clorofila-a presentaron valores elevados en la Bahía Interior de Puno y frente a la desembocadura del río Coata y las más bajas se tuvo en zonas más profundas de la Bahía exterior de Puno (Tabla 07), así mismo, la máxima transparencia al disco Secchi (11,0 m) se presentó en abril frente a la isla Taquile y la mínima (0,5 m) en marzo en la Bahía Interior de Puno.

Según los estándares de calidad de agua categoría 4 (D.S. N° 015-2015-MINAM) el fósforo total, nitrógeno total y clorofila-a excedieron por encima del valor ECA en la Bahía Interior de Puno, así mismo, los valores de fósforo total y nitrógeno total de las aguas frente a la desembocadura del río Coata excedieron la norma nacional en mención.

Tabla 07. Variables ambientales de la Bahía de Puno. Primer semestre de 2016

N° ESTACION	ZONA MUESTRO	PO <sub>4</sub> -T (mg/L)			SiO <sub>2</sub> (mg/L)			NO <sub>2</sub> (mg/L)			NO <sub>3</sub> (mg/L)			PO <sub>4</sub> -T (mg/L)			N - T (mg/L)			NH <sub>3</sub> - N (mg/L)			CLOROFILA-a (mg/m <sup>3</sup> )			
		Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	Min	Max	Prom	
1	E-1	FRENTE UNA BIP	1.314	1.922	1.644	1.075	5.110	3.871	0.107	0.184	0.142	0.028	0.147	0.082	2.10	2.89	2.54	1.5	2.5	2.0	0.49	0.85	0.68	11.22	20.44	16.60
2	E-2	FRENTE LAG. ESPINAR BIP	1.677	2.041	1.846	1.555	4.965	4.044	0.100	0.218	0.178	0.012	0.187	0.080	2.36	3.41	2.76	3.4	5.1	4.0	0.79	1.00	0.93	15.51	44.20	25.34
3	E-3	RIO WILLY (LOS UROS)	0.081	0.174	0.127	0.090	1.200	0.590	0.005	0.017	0.011	0.003	0.006	0.005	0.25	0.32	0.29	0.2	0.2	0.2	0.01	0.42	0.15	1.47	2.24	1.85
4	E-4	ZONA MEDIA BIP	1.656	1.873	1.762	1.305	5.140	4.076	0.105	0.169	0.142	0.015	0.123	0.044	2.15	2.34	2.22	2.1	2.6	2.3	0.67	0.83	0.73	10.74	13.26	12.15
5	E-5	FRENTE CHIMU BEP	0.092	0.179	0.122	0.135	1.010	0.620	0.001	0.012	0.007	0.003	0.013	0.010	0.29	0.87	0.61	0.7	1.0	0.9	0.03	0.44	0.16	1.24	1.83	1.48
6	E-6	FRENTE A BARCO BEP	0.065	0.092	0.073	0.140	0.890	0.559	0.003	0.012	0.006	0.000	0.010	0.004	0.14	0.27	0.19	0.9	1.9	1.4	0.01	0.48	0.15	0.13	1.76	0.68
7	E-7	FRENTE TAQUILE	0.060	0.119	0.083	0.180	1.155	0.730	0.005	0.010	0.008	0.001	0.011	0.005	0.10	0.18	0.13	0.1	0.1	0.1	0.01	0.39	0.12	0.41	0.62	0.53
8	E-8	FRENTE LLACHON	0.087	0.147	0.118	0.195	1.275	0.695	0.003	0.014	0.009	0.002	0.010	0.005	0.16	0.31	0.21	0.1	0.5	0.3	0.01	0.37	0.12	0.95	2.24	1.59
9	E-9	FRENTE CAPANO	0.098	0.288	0.172	0.015	2.650	1.396	0.002	0.078	0.027	0.007	0.032	0.018	0.19	0.49	0.34	0.3	4.2	1.4	0.01	0.37	0.13	0.48	9.44	5.05
10	E-10	FRENTE CAPACHICA	0.309	0.315	0.311	0.020	6.165	3.373	0.114	0.196	0.146	0.069	0.215	0.122	0.42	0.68	0.52	0.8	1.0	0.9	0.10	0.35	0.19	2.78	3.94	3.36
11	E-11	FRENTE DESEMB. RIO COATA	0.489	0.831	0.619	0.025	9.480	5.345	0.220	0.411	0.290	0.168	0.599	0.378	1.02	1.34	1.15	1.5	1.9	1.8	0.46	0.68	0.55	1.35	5.64	3.22

**Demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>).**- Las variación de DBO<sub>5</sub> fueron de 0.20 a 7.12 mg/L. Los valore más altos se presentaron en la E-01 frente a la UNA (7.12 mg/L), así como la E-2 frente a la laguna Espinar (6.06 mg/L) y en la E-11 frente a la desembocadura del río Coata (5.77 mg/L), estos valores están por encima de la ECAS-Agua categoría 4, Conservación de ambientes acuáticos (5mg/L), mientras que en las otras estaciones evaluadas los valores se encuentran dentro de los rangos establecidos en los ECAS-Agua (D.S. N° 015-2015-MINAM)

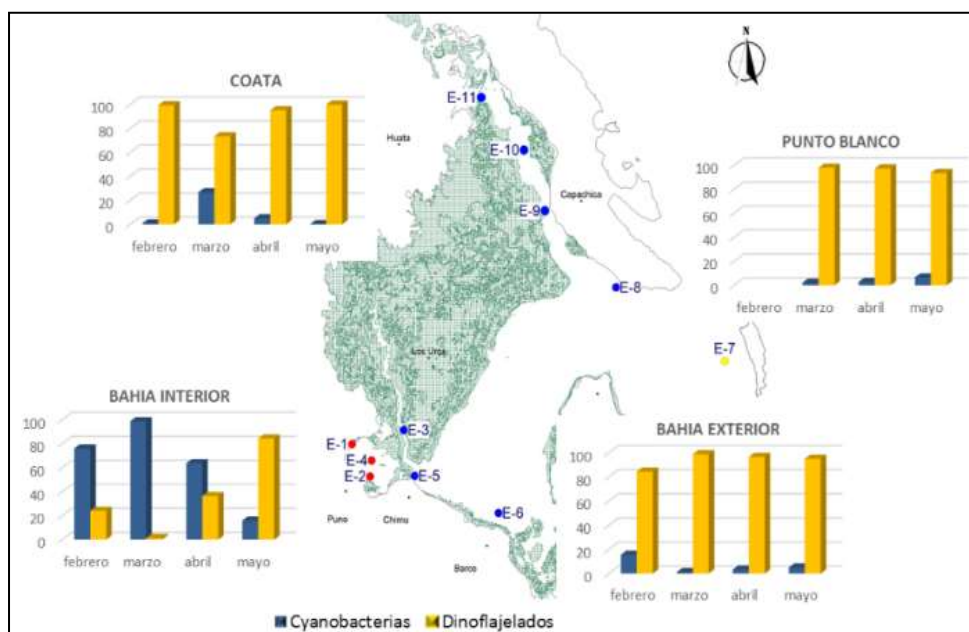
**+ Aspectos biológicos**

**Monitoreo de floraciones algales**

Durante los meses evaluados se ha logrado identificar 7 géneros y 5 especies correspondientes a dos grupos taxonómicos durante el monitoreo de seguimiento de floraciones algales de cianobacterias y Dinoflagelados; de las cuales las cyanophytas presento alta riqueza de especies. Los grupos taxonómicos presentaron una abundancia relativa bien diferenciada en las tres zonas evaluadas; en la que bahía interior de Puno registro un alto porcentaje de Cyanophytas ( algas toxicas) durante los meses de febrero, marzo y abril salvo el mes de mayo que sobresalió los Dinoflagelados que alcanzaron el 84%; sobresaliendo *Ceratium hirundinella*, mientras que en las zonas de Desembocadura Coata, Bahía exterior y Llachon sobresalieron los dinoflagelados dominando por *Ceratium hirundinella* acompañado de ciertas densidades de Cianobacterias (Fig. 09).

En general para las distintas zonas en evaluación, las cianobacterias con sus distintas especies no superaron una densidad de 8.4x10<sup>3</sup> ind/L, así también los dinoflagelados presentaron una densidad no mayor de 2.3x10<sup>5</sup>.

Fig. 09.- Monitoreo de Cianofíceas y Dinoflagelados (Ind/m<sup>3</sup>) I Semestre 2016



**Distribución vertical de fitoplancton en la bahía Puno** La composición del fitoplancton estuvo constituida por 28, 53, 37 y 46 especies en las zonas de bahía interior y exterior de Puno, frente a Llachon y Coata respectivamente distribuidas en cuatro grupos taxonómicos: Cyanophytas, Chlorophytas, Bacillariophytas y Pyrrophytas, la abundancia relativa de los grupos taxonómicos en la zona de la Bahía interior de Puno, fueron las chlorophytas que alcanzaron el 96.3 al 99.8%, observándose valores crecientes desde un nivel medio hasta el fondo, Bahía Exterior de Puno, estuvo dominado por chlorophytas con 79.9%,abundancia que se dio en el fondo. Las bacyllariophytas alcanzaron el 85,3%, en

el fondo de la frentera de Llachon que tuvieron valores crecientes desde el fondo hasta la superficie y bacillariophytas con 54,6%; la zona de Coata registró a las chlorophytas con 91,6%. Las especies dominantes en la zona de la Bahía interior de Puno, fue *Closterium aciculare* con un promedio de  $8,6 \times 10^6$  ind/m<sup>3</sup>, seguida de *Pediastrum boryanum* con  $5,3 \times 10^6$  ind/m<sup>3</sup>; en la Bahía exterior de Puno, fue *Fragilaria crotonensis* con un promedio de  $3,2 \times 10^6$  ind/m<sup>3</sup>, seguida de *Chlorhormidium subtile* con  $1,2 \times 10^6$  ind/m<sup>3</sup>; la frentera de Llachón (E-7), fue *Chlorhormidium subtile* con un promedio de  $1,4 \times 10^6$  ind/m<sup>3</sup>, seguida de *Fragilaria crotonensis* con  $8 \times 10^5$  ind/m<sup>3</sup> y en la zona de Coata, fue *Chlorhormidium subtile* con un promedio de  $2 \times 10^6$  ind/m<sup>3</sup>, seguida de *Cyclotella meneghiniana* con  $3,7 \times 10^5$  ind/m<sup>3</sup> y dichas zonas dentro de su columna de agua presentaron una diversidad baja entre 1,13 a 3,07 bits.ind<sup>-1</sup>, esto atribuida a la dominancia del grupo chlorophytas y bacillariophytas en toda la Bahía Puno.

**Macrofitas** En abril la zona Desembocadura Coata registró 2 tipos: sumergidas 4 especies (*Elodea potamogeton*, *Myriophyllum elatinoides* y *Ruppia marítima*), emergentes por 1 especie (*Schoenoplectus tatora*), Bahía Exterior de Puno se registró 2 tipos: sumergidas 5 especies (*Elodea potamogeton*, *Myriophyllum elatinoides*, *Ruppia marítima*, y *Chara* sp.), flotantes 1 especie (*Lemna gibba*), en la zona Bahía Interior de Puno se registraron 3 tipos: sumergidas 3 especies (*Elodea potamogeton*, *Ruppia marítima* y *Potamogeton strictus*), flotantes 1 especie (*Lemna gibba*), emergentes 2 especies (*Schoenoplectus tatora* y *Hydrocotyle ranunculoides*).

**Macroinvertebrados bentónicos** Para el mes de Abril, la zona de la bahía Interior presenta 5 especies de bentos, *Littoridina* sp., *Taphius montanus*, *Spaherium forbesi*, larva de Díptera y *Ballivianspongia wirrmani*, con índices de diversidad de 0.5 (Shannon), 0.2 (Simpson) y de riqueza 0.8 (Margalef) lo que nos indica la baja diversidad de especies en esta zona.

## **8. CRIANZA Y REPRODUCCIÓN ARTIFICIAL DE PEJERREY EN SISTEMA CONTROLADO CON FINES ACUÍCOLAS Y REPOBLAMIENTO. (PPR)...desarrollado por el PpR Ordenamiento y Desarrollo de la acuicultura...Laboratorios Costeros**

### **PRODUCTOS**

- Captura de la flota artesanal del Lago Titicaca por tipo de flota, aparejo de pesca y áreas de pesca.
- Principales aspectos biológicos de los recursos pesqueros (estructura por tamaños, IGS, madurez sexual, relación longitud-peso y alimentación).
- reportes de información limnológica de zonas seleccionadas del lago (TSL, oxígeno disuelto, nivel hídrico, pH, salinidad, conductividad, presión atmosférica, entre otros).
- Serie de tiempo de parámetros ambientales (temperatura del agua y ambiente, humedad relativa, radiación solar, dirección y velocidad de viento, PAR, entre otros) a través de los DATA LOGGER localizados en las Islas de Los Uros, Soto, Taquile y Anapia.
- Elaboración de una opinión Técnica sobre la declaratoria en emergencia de las Especies Acticas Nativas en la cuenca del Lago Titicaca, parte peruana.
- Participación en el Taller de Estrategias, Planes, Acciones frente al Cambio Climático en el Lago Titicaca". 16 Y 17 JUNIO
- Participación en el Congreso: "XXXVI Congreso de Ciencias de Mar- SUMAR UDEC 2016" llevado a cabo entre 23 y 27 de mayo, Concepción – Chile, con el tema "Talla de Madurez y Época de Desove de Mauri (*Trichomycterus dispar* Valenciennes, 1846) en el Lago Titicaca", Blgo. René Chura Cruz.

CC



## 17 MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BUQUES DE INVESTIGACION CIENTIFICA

OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE (%)
<b>Mantenimiento preventivo de Bic's</b>	<b>56 %</b>

Metas previstas según Objetivo Especifico	Indicador	Meta Anual	Avance 2do.Trim	Grado de Avance al 2do.Trim ( %)
Seguro de Cascos y Maquinarias	Acciones	12	6	50.00%
Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los Buques de Investigación Científica del IMARPE	Acciones	12	6	50.00%
Se ejecutarán los servicios de mantenimiento a los equipos principales y auxiliares de los BIC's del IMARPE - Humboldt, J. Olaya, Flores e Imarpe's IV, V, VI, VIII, don paco, señor de Sipan, Don Manuel	Acciones	12	6	50.00%
Recuperacion de los tanques de lastre y agua dulce del Bic Humboldt, asi como carena completa.	Acciones	3	1	33.33%
Recorrido y carena del Bic Jose Olaya Balandra	Acciones	3	2	66.67%
Recorrido y Carena de la embarcacion Imarpe IV y III.	Acciones	4	3	75.00%
Refrenda de de certificados y licencias de la autoridad maritima	Acciones	12	8	66.67%
Pago de seguro de casco y maquinaria	Acciones	12	8	66.67%
Completamiento de la dotacion para trabajos científicos a bordo de las plataformas científicas	Acciones	12	6	50.00%
			<b>PONDERADO</b>	<b>56.5%</b>

El objetivo principal es el de mantener en óptimo estado de operatividad y alistamiento los BIC's del IMARPE, para las investigaciones y actividades que se programen

### RESULTADOS PRINCIPALES:

Mantenimiento de caja reductora IMARPE III  
 Mantenimiento de winches BIC Flores  
 Instalación de 06 inyectores BIC Flores  
 Mantenimiento radiobaliza BIC humboldt  
 Mantenimiento refrigeración tuneles y bodegas BIC humboldt  
 Mantenimiento de tableros eléctricos BIC humboldt  
 Pago seguro cascos  
 Mantenimiento de la consola mando hidráulica BIC Flores  
 Mantenimiento de balsa salvavidas de los Bic Flores y Olaya  
 Servicio de alineamiento caja reductora motor caterpillar BIC Olaya  
 Mantenimiento sistema contra incendio Bic Olaya  
 Alineamiento sistema propulsión y motor Bic Flores  
 Diqueo embarcación IMARPE IV  
 Soldadura y calderería IMARPE V  
 Mantenimiento de balsa salvavidas Don Paco y Don Manuel  
 Filtro de petróleo Bic Flores  
 Radar IMARPE IV  
 Kit repuestos bomba de agua g/e Bic humboldt  
 Adquisición de pinturas  
 Dispositivos para seguridad en el mar

### + OPERACIONES EN EL MAR:

#### BIC "HUMBOLDT":

"Evaluación de la Población de la Merluza y otros Recursos Demersales en el Otoño 2016", del 25 de mayo al continua.

#### BIC "JOSE OLAYA BALANDRA":

"Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1603-04", del 30 de marzo al 30 de abril (32 días).

"Evaluación Acústica de Recursos Pelágicos 1605-06", del 21 de mayo al 15 de junio (26 días).

#### BIC "LUIS FLORES PORTUGAL":

"Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1603-04", del 30 de marzo al 30 de abril (32 días).

"Evaluación Acústica de Recursos Pelágicos 1605-06", del 21 de mayo al 12 de junio (23 días).

#### EMB. "IMARPE IV" (Laboratorio Costero de Ilo):

"Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1603-04" Callao-Ático, del 19 al 27 de abril (9 días).

#### EMB. "IMARPE V" (Laboratorio Costero de Chimbote):

"Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1603-04" Punta Falsa-Callao, del 05 al 17 de abril (13 días).

"Estudio de los Primeros Estados de Vida de Anchoqueta en la zona de Chicama-Chimbote 1604", del 25 al 30 abril (6 días).

"Evaluación de la Calidad del Ambiente Marino y Costero en el Litoral de la Región Ancash", del 09 al 12 y del 17 al 20 de mayo (8 días).

**EMB. "IMARPE VI" (Sede Central):**

"Colecta de muestras de Plancton" bahía del Callao, los días 7, 14, 21 y 28 de abril; 5, 12, 16, 19 y 26 de mayo; 2 de junio (10 días).

"Monitoreo de Alta Frecuencia Punto Fijo" Callao, los días 15 y 29 de abril; 16 de mayo (3 días).

"Calibración de Imágenes Satelitales de un Espectroradiómetro" Callao, el día 02 de junio (1/2 día).

**EMB. "IMARPE VIII" (Laboratorio Continental de Puno):**

"Caracterización Bioecológico de la zona litoral en Áreas de Desarrollo de la Pesca y/o Acuicultura en Lago Titicaca"; del 24 al 30 de abril (7 días).

"Evaluación de las principales fuentes Contaminantes en la Bahía de Puno del Lago Titicaca"; del 04 al 05 de mayo (2 días).

"Evaluación de la Calidad Acuática y su efecto sobre comunidades biológicas en la bahía de Puno del Titicaca"; del 30 al 31 de mayo (2 días).

**EMB. "SEÑOR DE SIPAN" (Laboratorio Costero de Santa Rosa-Chiclayo):**

"Variabilidad de la Condiciones Oceanográficas frente a San José - Isla Lobos de Afuera"; del 19 al 22 de abril (4 días).

"Evaluación Poblacional de Invertebrados Bentónicos, Pulpo en las islas Lobos de Afuera"; del 26 de abril al 05 de mayo (10 días).

"Estudio de la Biodiversidad Marina de la Región Lambayeque-Isla Lobos de Afuera"; del 09 al 13 de mayo (5 días).

"Evaluación de la calidad ambiental en el litoral de la Región Lambayeque-isla Lobos de Afuera"; del 01 al 04 de junio (4 días).

**EMB. "DON MANUEL" (Laboratorio Costero de Pisco):**

"Ocurrencia de Tortugas Marinas, Ecología Alimentaria y Rastreo Satelital en la zona de Pisco"; del 09 al 10 de marzo (2 días).

"Monitoreo de Bancos Naturales en la Bahía de Independencia"; del 14 al 18 de marzo (5 días).

"Ocurrencia de Tortugas Marinas, Ecología Alimentaria y Rastreo Satelital en la zona de Pisco"; del 19 al 20 de mayo (2 días).

"Monitoreo de Bancos Naturales en la Bahía de Independencia"; del 29 de mayo al 02 de junio (5 días).

**EMB. "DON PACO" (Laboratorio Costero de Huanchaco):**

"Monitoreo Punto Fijo de Alta Frecuencia frente a Malabrigo"; día 14 de enero (1 día).

"Monitoreo Punto Fijo de Alta Frecuencia frente a Malabrigo"; día 15 de febrero (1 día).

"Monitoreo Punto Fijo de Alta Frecuencia frente a Malabrigo"; día 29 de febrero (1 día).

"Monitoreo Punto Fijo de Alta Frecuencia frente a Malabrigo"; día 14 de marzo (1 día).

"Monitoreo Punto Fijo de Alta Frecuencia frente a Malabrigo"; día 29 de marzo (1 día).

"Monitoreo Punto Fijo de Alta Frecuencia frente a Malabrigo"; día 14 de abril (1 día).

"Monitoreo Punto Fijo de Alta Frecuencia frente a Malabrigo"/ "Recuperación de termistores en isla Macabí"; 29 de abril

"Recuperación del Submarino GLIDER a 40 millas al sur de puerto Malabrigo"; día 11 de mayo (1 día).

"Monitoreo Punto Fijo de Alta Frecuencia frente a Malabrigo"/ "Instalación de termistores en isla Macabí"; día 17 de mayo (1 día).

"Monitoreo Punto Fijo de Alta Frecuencia frente a Malabrigo"; día 27 de mayo (1 día).

**18 PAGO DE PENSIONES, BENEFICIOS A CESANTES Y JUBILADOS**

	Porcentaje de Avance (%)
Pago de Pensiones a Cesantes y Jubilados	60 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum. 2º Trim.	Grado de Avance Al 2º Trim (%)
Elaborar el consolidado mensual para el pago de pensiones en el calendario de Compromiso aprobado – Elaborar boletas de pago.	Reportes	12	6	50
Elaborar informes, constancias de pensiones, liquidaciones, subsidio por fallecimiento y otros.	Informes	2	2	100
Revisar, analizar y resolver expedientes de carácter administrativo según los dispositivos legales vigentes, para	Informes	3	-	0

remisión a la ONP				
Sistema de custodia y conservación de los expedientes de los pensionistas. Traslado al Archivo Central para su custodia.	Expedientes Ordenados y foliados	139	139	100
Elaborar informes trimestrales de logros -OGPP	Informes	4	2	50

## RESULTADOS

- Cumplir con el pago de pensiones.
- Se ordenó la documentación existente en 139 Expedientes pensionarios del Decreto Ley N° 20530.
- Brindar asistencia en atenciones de salud y beneficios respectivos, de conformidad con la normativa vigente.

## PRODUCTOS:

Planillas de Pensionistas, Reportes de Descuentos, Resumen de Planillas de Pensionistas, Envío base de datos Cumplimiento de los D.S. N° 026-2003-EF y N° 043-2003-EF a la Oficina de Normalización Previsional - ONP, Elaboración de Pago Retenciones Judiciales, Envío de información: ONP virtual –calculo actuarial, SIAF, PDT 601-Planilla Electrónica, Boleta de Pago

## 19 CONTROL INTERNO Y EXTERNO DE GESTION

<b>OBJETIVOS</b>	<b>Porcentaje de Avance (%)</b>
<b>Control interno y externo de gestión</b>	<b>51 %</b>

Metas previstas según Objetivo Especifico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2º Trim.	Grado de Avance al 2º Trim (%)
ARQUEOS	informe	1	-	0
SMC Y DE PROCESOS JUDICIALES	informe	2	2	85
LEY DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA	informe	4	2	58
TUPA Y LEY DE SILENCIO ADMINISTRATIVO	informe	4	2	58
PARTICIPACIÓN EN COMISIÓN DE CAUTELA	gestión administrativa	1	1	100
EEVALUACIÓN IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL INTERNO	encargos	1	-	0
GESTIÓN ADMINISTRATIVA OCI	informe	12	6	50
ATENCIÓN DE ENCARGOS CGR	informe	12	6	50
ACCIÓN SIMULTÁNEA	informe	8	1	13
VISITA DE CONTROL (OFICIN. INFORMÁTICA)	informe	1	-	0
EVALUACIÓN DE DENUNCIAS	informe	1	1	50
SMC - CONTROL SIMULTÁNEO	informe	2	2	75
VERIFICACIÓN DE REGISTROS DE INFOBRAS	web cgr	2	1	50
SMC - ACTIVIDADES DE CONTROL RELACIONADOS	informe	2	2	70
SEGUIMIENTO ACCIONES ADOPTADAS COMO RESULTADO ALERTAS CONTROL	informe	2	2	75
VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE ENCARGOS LEGALES LIBRO RECLAMACIONES	informe	1	1	100
ORIENTACIÓN DE OFICIO	oficio	1	1	50
AUDITORÍAS DE CUMPLIMIENTO	informe	3	1	32

## RESULTADOS

### 1. Seguimiento de medidas correctivas y de procesos judiciales

En cumplimiento a la Directiva n.º 006-2016-CG/GPROD, Implementación y seguimiento a las recomendaciones derivadas de los informes de auditoría y su publicación en el Portal de Transparencia Estándar de la entidad, se solicitó a la Directora Ejecutiva Científica, con memorándum n.º 050-2016-IMARPE/OCI de 26 de mayo de 2016, se designe mediante documento expreso, al funcionario del Imarpe responsable del monitoreo del proceso de implementación y seguimiento a las recomendaciones de los informes de auditoría. Para ello, se alcanzó información sobre las recomendaciones de informes de auditoría en estado “pendiente” y “en proceso” de implementación, a fin de que se elabore el Plan de acción para la implementación de recomendaciones de informes de auditoría.

Cabe mencionar que el seguimiento es continuo, por lo que el próximo mes de julio, se emitirá el informe con los resultados correspondientes al I semestre de 2016, de la implementación de las recomendaciones de los informes de auditoría. Logro físico alcanzado: 85 % avance

### 2. Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública

Como resultado del servicio relacionado código SCG web n.º 2-0068-2016-003 “Verificar el cumplimiento de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública”, se remitió al presidente del Consejo Directivo los siguientes informes:

- Informe n.º 007-2016-OCI/IMARPE (oficio n.º 016-2016-OCI/IMARPE/PRODUCE de 30 de marzo de 2016, correspondiente a diciembre del 2015, meta 1)
- Informe n.º 008-2016-IMARPE/OCI (oficio n.º 021-2016-IMARPE/OCI de 3 de mayo de 2016, correspondiente a enero, febrero y marzo del 2016, meta 2)

Asimismo, a la fecha se está evaluando la información correspondiente a los meses abril, mayo y junio, cuyo informe se emitirá para el próximo mes de julio 2016. 58 % avance

### 3. Tupa y Ley del Silencio Administrativo

Se remitió al presidente del Consejo Directivo, los informes con los resultados del servicio relacionado “Verificar el cumplimiento de la normativa relacionada al TUPA y a la Ley del Silencio Administrativo” siguientes:

- Informe n.º 003-2016-IMARPE/OCI (oficio n.º 006-2016-OCI/IMARPE/PRODUCE de 16 de febrero de 2016, correspondiente a diciembre 2015, meta 1)
- Informe n.º 009-2016-IMARPE/OCI (oficio n.º 022-2016-IMARPE/OCI de 4 de mayo de 2016, correspondiente a enero, febrero y marzo 2016, meta 2)

Asimismo, a la fecha se está evaluando la información correspondiente a los meses abril, mayo y junio, cuyo informe se emitirá para el próximo mes de julio 2016. 58 % avance

### 4. Participación en Comisión de Cautela

El Comité Especial de Cautela remitió al Departamento de Gestión de Sociedades de Auditoría de la Contraloría General de la República, el formato Informe sobre cumplimiento de obligaciones contractuales, establecidas en el contrato de auditoría financiera gubernamental y el control de asistencia de horas/hombre de la comisión auditora JARA Y ASOCIADOS CONTADORES PÚBLICOS SOCIEDAD CIVIL al correo [sociedades@contraloria.gob.pe](mailto:sociedades@contraloria.gob.pe). 100 % avance

### 5. Gestión Administrativa del OCI

Al segundo trimestre de 2016, el Órgano de Control Institucional del Imarpe remitió a la Contraloría General de la República, vía aplicativo informático Sistema de Control Gubernamental Web, el Informe de cumplimiento de evaluación del Plan Anual de Control correspondiente al periodo 2015 del servicio relacionado código SCG web n.º 2-0068-2016-008.

Asimismo, se está ejecutando la evaluación del informe, acción de supervisión realizada por el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado, sobre Contratación Directa n.º 0004-2016-IMP para la adquisición de un equipo termociclador e Informe sobre recurso de apelación contra la Resolución Directoral n.º DEC-265-2015, caso Federico Brenner Ruibal. 50 % avance

### 6. Atención de encargos CGR

Al segundo trimestre, la Contraloría General de la República no ha encomendado ningún encargo de servicio de control posterior, relacionado o simultáneo, respecto al servicio relacionado código SCG web n.º 2-0068-2016-009 ; sin embargo, se atendieron los siguientes requerimientos:

- Con oficio n.º 008-2016-OCI/IMARPE/PRODUCE de 19 de febrero de 2016, se dio respuesta a la información solicitada mediante oficio n.º 00033-2016-CG/EST de 8 de febrero de 2016, respecto a información sobre medio ambiente, recursos naturales y patrimonio cultural.

Asimismo, se atendieron diversos requerimientos vía correo electrónico. 50 % avance

### 7. Acción Simultánea

Con oficio n.º 024-2016-IMARPE/OCI de 31 de mayo de 2016, se remitió el informe de acción simultánea n.º 001-2016-OCI/0068-AS, correspondiente al resultado de la acción simultánea al proceso de selección Adjudicación Directa Pública

n.º 010-2015-IMP/CEP, primera convocatoria "Contratación del servicio de telefonía móvil-bolsa de minutos por el periodo de 24 meses".

Con oficio n.º 029-2016-IMARPE/OCI de 16 de junio de 2016, se acreditó ante el titular de la entidad, al equipo de acción simultánea a la Transferencia de Gestión 2016.

A la fecha, el Órgano de Control se encuentra a la espera del inicio del desarrollo de procesos de selección programados en el Plan Anual de Adquisiciones y Contrataciones a cargo del Área Funcional de Logística e Infraestructura, a fin de ejecutar los servicios de acción simultánea programados en el Plan Anual de Control. 13 % avance

#### **8. Evaluación de Denuncias**

Correspondiente al servicio relacionado n.º 2-0068-2016-012, se ha remitido a la Contraloría General de la República, el Informe n.º 010-2016-IMARPE/OCI, resultante de la evaluación de denuncia. 50 % avance

#### **9. Seguimiento de medidas preventivas de control simultáneo**

Mediante oficio n.º 012-2016-OCI/IMARPE/PRODUCE de 29 de febrero de 2016, se remitió al presidente del Consejo Directivo el Informe n.º 006-2016-OCI/IMARPE, resultante del servicio relacionado código SCG web n.º 2-0068-2016-013 "Seguimiento de medidas preventivas de control simultáneo", correspondiente al periodo 1 de julio al 31 de diciembre de 2015 (1era. meta). Al segundo trimestre, el seguimiento es continuo, cuyo informe se emitirá para el próximo mes de agosto de 2016. 75 % avance

#### **10. Verificación de registros de Infobras**

Respecto al servicio n.º 2-0068-2016-014, se remitió vía web a la Contraloría General de la República, el 9 de febrero de 2016, el reporte de registro Infobras correspondiente al periodo julio-diciembre 2015, en el que se comunica que no se ha ejecutado obras.

#### **11. Seguimiento de medidas correctivas de actividades de control**

Mediante oficio n.º 009-2016-OCI/IMARPE/PRODUCE de 25 de febrero de 2016, se remitió al presidente del Consejo Directivo el Informe n.º 004-2016-OCI/IMARPE, resultante del servicio relacionado código SCG web n.º 2-0068-2016-015 "Seguimiento de medidas correctivas de actividades de control", correspondiente al periodo 1 de julio al 31 de diciembre de 2015 (1era. meta).

A la fecha, el seguimiento es continuo, cuyo resultado correspondiente a la segunda meta se emitirá para el mes de agosto 2016. 70 % avance

#### **12. Seguimiento de acciones adoptadas como resultado de "alertas de control"**

Mediante oficio n.º 011-2016-OCI/IMARPE/PRODUCE de 29 de febrero de 2016, se remitió al presidente del Consejo Directivo el Informe n.º 005-2016-OCI/IMARPE, resultante del servicio relacionado código SCG web n.º 2-0068-2016-016 Seguimiento de acciones adoptadas como resultado de "alertas de control", correspondiente al periodo 1 de julio al 31 de diciembre de 2015 (1era. meta). Correspondiente al segundo trimestre, el seguimiento es continuo, cuyo resultado se emitirá para el mes de agosto de 2016. 50 % avance

#### **13. Verificar el cumplimiento de encargos legales**

Mediante Informe n.º 001-2016-OCI/IMARPE de 29 de febrero de 2016, se remitió al presidente del Consejo Directivo de Imarpe el informe resultante del servicio relacionado código SCG web n.º 2-0068-2016-0017, recomendaciones en el marco del Decreto Supremo n.º 042-2011-PCM, obligación de las entidades del Sector Público de contar con un Libro de Reclamaciones. 100 % avance

#### **14. Orientación de oficio**

Al segundo trimestre se han ejecutado dos orientaciones de oficio que a continuación se detallan:

- Con oficio n.º 003-2016-OCI/IMARPE/PRODUCE de 19 de enero de 2016, se remitió al presidente del Consejo Directivo de Imarpe, el resultado de la revisión de la información sobre pagos de racionamiento, efectuados en el Imarpe durante los periodos 2014 y 2015.
- Con oficio n.º 001-2016-PRODUCE/IMARPE/OCI de 8 de enero de 2016, se remitió al presidente del Consejo Directivo de Imarpe, el resultado de la revisión de la información sobre el proceso de selección Adjudicación Directa Pública n.º 011-2015-IMP/CEP "Adquisición de cables oceanográficos". 50 % avance

#### **15. Auditorías de cumplimiento**

Mediante Oficio n.º 028-2016-IMARPE/OCI de 15 de junio de 2016, se solicitó a la Gerencia del Departamento de Control Productivo, Energético y Ambiental de la Contraloría General, ampliación de plazo para culminación de auditoría de cumplimiento "Otogamiento y ejecución de fondos entregados como Encargos a personal de la institución y destacados, periodo 2014-2015", contemplada en el Plan Anual de Control 2016 con código de Sistema de Control Gubernamental n.º 2-0068-2016-001, debido a encargo de la Contraloría General de la República. 95 % avance

#### **EVALUACION**

El desarrollo de los servicios de control: relacionado, simultáneo y posterior del Plan Anual de Control 2015, ejecutadas por el Órgano de Control Institucional, permite recomendar a la Alta Dirección del Imarpe, medidas de fortalecimiento del control institucional, orientado a continuar promoviendo una cultura de legalidad, eficiencia y transparencia en las operaciones y en la gestión pública.

**PRODUCTOS:**

- Informe n.º 001-2016-OCI/0068-AS, resultado de la acción simultánea al proceso de selección Adjudicación Directa Pública n.º 010-2015-IMP/CEP, primera convocatoria "Contratación del servicio de telefonía móvil-bolsa de minutos por el periodo de 24 meses".
- Informe n.º 010-2016-IMARPE/OCI, resultante de la evaluación de denuncia.

**20 DIRECCION DE LA GESTION INSTITUCIONAL**

Promedio: 48 %

OBJETIVOS	Porcentaje de Avance (%)
<b>O. Asuntos internacionales</b>	<b>44 %</b>

Metas previstas según Objetivos Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum. 2 Trim	Grado de avance al 2 Trim (%)
Elevar la capacidad operativa especializada del IMARPE y optimizar su representación en el ámbito nacional e internacional.	1. Efectuar el seguimiento y evaluación de los convenios, proyectos y actividades de cooperación nacional e internacional, suscritos por IMARPE.	4 informes	1	25
	2. Formular el reporte trimestral de las donaciones provenientes del exterior.	4 informes	1	25
	3. Asesorar y participar en la concertación, formulación y gestión de las propuestas de cooperación técnica nacional e internacional de interés institucional. Inf. semestrales	2 Informes	1	25
	4. Efectuar el registro de la participación del IMARPE en eventos nacionales e internacionales.	2 registros	1	50
	5. Consolidar la formulación de la Declaración Anual de intervenciones ejecutadas con Cooperación Internacional No Reembolsable, ante la APCI.	1 declaración	1	100
	6. Formular el informe trimestral de resultados del desarrollo de actividades y el reporte para la Memoria Anual del IMARPE.	5 informes	2	40

**RESULTADOS PRINCIPALES:****1. EFECTUAR EL SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LOS CONVENIOS, PROYECTOS Y ACTIVIDADES DE COOPERACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL SUSCRITOS POR EL IMARPE.**

- Presentación de las matrices de evaluación trimestral de los convenios, proyectos y actividades de cooperación técnica nacional e internacional del año 2015.
- En coordinación con la Oficina de Cooperación Técnica del Ministerio de la Producción (Produce), se llevó a cabo la "Reunión de Trabajo con expertos adscritos al Imarpe – Cooperación Técnica Internacional del Sector Pesquero" el 13 de mayo de 2016.
- En el marco del Convenio de Cooperación Científica, Técnica y de Formación con el Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD) de Francia, se ha emitido opinión para la renovación de Convenio del LMI DISCOH.
- En el marco del Convenio de Cooperación Técnica para el Desarrollo de Programa de Investigación Conjunta con el Instituto Nacional de Pesca (INP) de Ecuador. Participación de profesionales del Imarpe en la Tercera Reunión Técnica Binacional para la estandarización de variables biológico-pesqueras del recurso perico, a realizarse en la ciudad de Manta, Ecuador, en setiembre de 2016.
- En el marco del Convenio de Asistencia con la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú, se manifestó la conformidad para la continuación del Convenio, para lo cual se ha previsto la suscripción de un nuevo Convenio.
- En el marco del Convenio de Cooperación Científica, Técnica y de Capacitación con el Sonderforschungsbereich 754 (Programa SFB754), se procedió al trámite para la suscripción de la Adenda para la continuidad de las actividades programadas hasta el año 2019.

**2. FORMULAR EL REPORTE TRIMESTRAL DE LAS DONACIONES PROVENIENTES DEL EXTERIOR.**

No se ha recibido información sobre donaciones provenientes del exterior.

**3. ASESORAR Y PARTICIPAR EN LA CONCERTACIÓN, FORMULACIÓN Y GESTIÓN DE LAS PROPUESTAS DE COOPERACIÓN TÉCNICA NACIONAL E INTERNACIONAL.**

La Oficina de Asuntos Interinstitucionales ha participado en el proceso de gestión y formulación, para impulsar y/o continuar el desarrollo de los siguientes convenios:

**Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Imarpe y la Autoridad Binacional Autónoma del Sistema Hídrico del Lago Titicaca, Río Desaguadero, Lago Poopó, Salar de Coipasa TDPS (ALT).** Acuerdo Nro. 048-2016-CD/O, del 13 de junio de 2016. En contraparte.

**Convenio de Cooperación Interinstitucional entre la Escuela Nacional de Marina Mercante "Miguel Grau" y el Imarpe.** Acuerdo Nro. 028-2016-CD/O, del 18.04.2016. Vigente.

**Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) y el Imarpe.** Acuerdo Bro. 036-2016-CD/O, del 09.05.2016. Vigente.

**Convenio de Cooperación Interinstitucional entre la empresa Perú LNG S.R.L. y el Imarpe.** Acuerdo Nro. 049-2016-CD/O, del 13.06.2016. En contraparte.

Se procedió a dar respuesta a las solicitudes de opinión de las propuestas de convenio de cooperación con la Universidad Inca Garcilaso de la Vega (UIGV), la Universidad Nacional de Trujillo (UNT), el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (Ingemmet), el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondecyt), la Asociación Pro Delphinus, la ONG WWF Perú y la empresa Cosmo Ingredients S.A.C.

+ De otro lado, se prestó apoyo para la difusión y gestión de propuestas de cooperación técnica ante agencias de cooperación internacional y organismos internacionales, tales como:

**NORUEGA** Se coordinó con las Direcciones Generales de Investigación la respuesta institucional, por requerimiento del Ministerio de Relaciones Exteriores, relativo a la propuesta del Centro para la Internalización de la Educación en Noruega, con existencia de fondos para desarrollar cooperación universitaria en materia de pesca y acuicultura. Se elaboró proyecto de oficio.

**GHANA** Por indicación de la Alta Dirección del Imarpe, se preparó respuesta institucional sobre la solicitud para realizar un curso de capacitación para oficiales del Ministerio de Pesquería y Desarrollo de la Acuicultura de la República de Ghana, coordinada a través de la empresa Albor Tecnológico S.A.C.

**TAILANDIA** A solicitud de la Agencia Peruana de Cooperación Internacional (APCI), se coordinó con la Dirección General de Investigaciones de Recursos Demersales y Litorales la designación de la Blg. Albertina Kameya, como punto focal del Imarpe para el inicio de la ejecución del proyecto "*Spacial Analysis Approach for Fishery Resources use planning and management in the Thai sea waters*"; y, como alterno al señor Eduardo Ramos Ferretti, encargado de los temas de cooperación técnica internacional. Se elaboró proyecto de oficio.

**APCI** Se coordinó además, la presentación de perfiles o proyectos de demanda de cooperación técnica.

#### **4. EFECTUAR EL REGISTRO DE LA PARTICIPACIÓN DEL IMARPE EN EVENTOS NACIONALES E INTERNACIONALES.**

- a) Reuniones científicas (4).
- b) Talleres, seminarios, congresos y conferencias (9).
- c) Cursos y estadías científicas (5).

#### **5. CONSOLIDAR LA FORMULACIÓN DE LA DECLARACIÓN ANUAL DE INTERVENCIONES EJECUTADAS CON COOPERACIÓN INTERNACIONAL NO REEMBOLSABLE, ANTE LA APCI.**

Esta Oficina procedió a la presentación de la Declaración Anual 2015, respecto a la información de los proyectos, programas y actividades ejecutados total o parcialmente con recursos de la cooperación internacional no reembolsable (CINR), requerida por la Agencia Peruana de Cooperación Internacional (APCI).

#### **6. FORMULAR EL INFORME TRIMESTRAL DE RESULTADOS DEL DESARROLLO DE ACTIVIDADES Y EL REPORTE PARA LA MEMORIA ANUAL DEL IMARPE.**

Se ha presentado el Informe Trimestral de la evaluación del Plan Operativo Institucional (POI) y del Plan de Trabajo Institucional (PTI), correspondiente a las actividades desarrolladas en el ejercicio de las funciones de Asuntos Interinstitucionales durante el I Trimestre de 2016.

+ Se coordinó con las Direcciones Generales de Investigación la opinión institucional respecto a la propuesta de Chile para que el Perú se adhiriera a la Declaración "Because the Ocean", suscrita en la 21ª Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, realizada en París, en diciembre de 2015. Se elaboró proyecto de oficio.

+ Participación del Abg. Eduardo Ramos Ferretti en la "V Reunión de la Comisión Mixta de Cooperación Económica, Científica y Técnica entre el Perú y Corea", llevada a cabo el 11 de mayo de 2016, en las instalaciones del Ministerio de Relaciones exteriores

<b>Comunicaciones e Imagen Institucional</b>	<b>52 %</b>
--	-------------

<b>Metas previstas según Objetivo Específico</b>	<b>Indicador</b>	<b>Meta Anual</b>	<b>Avance acumulado 2 Trim.</b>	<b>Grado de Avance Al 2º Trim (%)</b>
Difundir y promover a través de los distintos medios de comunicación nacional e internacional las acciones y avances que realiza IMARPE.	Coordinación y/o exposición en medios	200	100	50

Ejecutar actividades en eventos de impacto que organice la institución	N° de eventos/actos	20	12	60
Difundir interna y externamente la información científica del IMARPE	Notas de Prensa	30	15	50
Elaboración de síntesis informática diaria, de los principales medios de información.	Síntesis Informativa	250	120	48
Informe de resultados trimestral, I sem y anual	Informes	4	2	50

## LOGROS

**II Foro Gastronómico** La Directora Ejecutiva Científica, Mag. Carla Aguilar Samanamud, participó con una exposición sobre los trabajos de investigación que realiza el Imarpe en el II Foro Gastronómico.

**Visita del PCD a módulos de trucha** El pasado 15 de abril, el PCD del Imarpe, Visitó los módulos prefabricados en la provincia de Ayacucho, donde se viene desarrollando el cultivo y alevinaje de trucha arcoíris.

**Capacitación SERVIR** Durante el mes de mayo, se han venido realizando capacitaciones a todo el personal por parte del programa servir.

**Exposición Dr. José Cordova** Se contó con la presencia de la exposición del PhD. José Cordova ante la Alta Dirección.

**Taller de Biodiversidad** Se desarrolló el Taller de las actividades del Área de Biodiversidad del Imarpe, donde se contó con la presencia de representantes gastronómicos.

**Exposiciones KIOST** Se realizó exposiciones a cargo de representantes del Lab Kopelar.

**Visita al Calm. Germán Vásquez Solís** El pasado 01 de junio, la Alta Dirección del Imarpe, recibió la visita de representantes Chilenos para hablar sobre Diálogo organizado para el desarrollo.

**Semana de la Ciencia** El pasado 20 de Junio se realizó la semana de la Ciencia, evento realizado anualmente, donde representantes de las diferentes direcciones generales, exponen sus proyectos de investigación.

**Taller LOACA – Oceanografía** El pasado 10 de junio, se desarrolló en las instalaciones del Imarpe, el taller Loaca, organizado por la Dra. Michael Graco.

**Taller de Clima laboral** El pasado 01 de Julio se realizó el taller de mejora de clima laboral, donde se contó con la presencia de todos los colaboradores de la institución.



## PRODUCTO

- Boletines informativos de las actividades realizadas por la alta dirección.

## 21 ASESORAMIENTO DE NATURALEZA JURIDICA

OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE (%)
Asesoramiento Legal y Jurídico a la Alta Dirección	66 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acumulado 2 Trim.	Grado de Avance Al 2º Trim (%)
Seguimiento de los procesos judiciales patrocinados por el Procurador Público del Ministerio de la Producción	Informe	120	196	100
Interpretar y emitir pautas destinadas a orientar la correcta aplicación de las normas legales relacionadas con el Imarpe;	Informe	200	196	98



Actuar como Secretaría en las sesiones del Consejo Directivo, coordinando su realización, citando a los miembros, preparando la agenda y llevando el Libro de Actas;	Actas	16	5	31
Llevar la numeración, registro, publicación, distribución y custodia de los acuerdos que se tomen en las sesiones del Consejo Directivo, así como transcribir y autenticar sus copias.	Certificación de Acuerdos	90	47	52
Informe de resultados trimestral, I sem y anual	Informes	6	3	50

## RESULTADOS

### 1. OPINAR EN MATERIA CONTRACTUAL, SEGÚN REQUERIMIENTOS DE LAS UNIDADES ORGÁNICAS DEL Imarpe:

De conformidad a lo señalado en el Reglamento de Organización y Funciones del Imarpe, la Oficina General de Asesoría Jurídica durante el II Trimestre del año 2016, ha brindado asesoramiento en materia contractual, de acuerdo a lo solicitado por la Dirección Ejecutiva Científica, Secretaría General, así como los diferentes órganos conformantes de la estructura orgánica institucional, en los contratos suscritos con personas naturales y jurídicas, para la adquisición de bienes, contratación de servicios y ejecución de obras, de conformidad a lo dispuesto en el Decreto Legislativo N° 1017, Decreto Supremo N° 184-2008-EF, Ley N° 30225 - Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento aprobado por el Decreto Supremo N° 350-2015-EF. Asimismo, se ha procedido con emitir los informes legales y el visado de los contratos que suscribe la Entidad en el marco del Decreto Legislativo N° 1057 que regula el Régimen Especial de Contratación Administrativa de Servicios – CAS y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 075-2008-PCM, habiendo coordinado dichas acciones con el Área Funcional de Logística e Infraestructura y Área Funcional de Recursos Humanos, según corresponda. Asimismo ha procedido al visado de los contratos, cartas de intención, convenios, entre otros; puestos a su consideración, cautelando el principio de legalidad.

### 2. EMITIR DICTÁMENES JURÍDICO LEGALES SOBRE ASPECTOS INHERENTES A LA INSTITUCIÓN:

La Oficina General de Asesoría Jurídica ha emitido pronunciamiento respecto a las consultas realizadas por los diferentes órganos de la estructura organizacional; la Presidencia del Consejo Directivo, la Dirección Ejecutiva Científica y la Secretaría General, durante el II Trimestre del año 2016.

### 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 y la Directiva N° 001-2015/SBN “Procedimientos de Gestión de los Bienes Muebles Estatales”, aprobada por la Resolución N° 046-2015/SBN de fecha 03/07/15, el Área de Patrimonio e Inventario del Área Funcional de Logística e Infraestructura, viene ejerciendo las funciones pertinentes para la transferencia y/o saneamiento de los bienes inmuebles del Imarpe en coordinación con la Oficina General de Asesoría Jurídica. En tal sentido durante el II Trimestre del Año 2016, se ha continuado con las gestiones correspondientes para lograr el saneamiento de bienes inmuebles de propiedad del Instituto del Mar de Perú – Imarpe, así como la transferencia, baja y donación, según corresponda de bienes muebles e inmuebles, en coordinación con los Laboratorios Costeros y Continental y la Oficina General 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 II Trimestre de 2016, se ha suscrito tres (03) Convenios/Acuerdos de Investigación con entidades nacionales, de acuerdo al siguiente detalle:

Convenio de Cooperación Interinstitucional entre la Escuela Nacional de la Marina Mercante “Almirante Miguel Grau” y el Instituto del Mar del Perú – Imarpe.

1. Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur y el Instituto del Mar del Perú – Imarpe.
2. Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Universidad Nacional Agraria la Molina y el Instituto del Mar del Perú – Imarpe.

### 5. SEGUIMIENTO DE LOS PROCESOS JUDICIALES

Durante el II Trimestre de 2016 se ha tramitado diversos requerimientos del Procurador Público del Ministerio de la Producción, referente de los procesos contenciosos administrativos, así como en procesos judiciales en materia civil, laboral y penal en los que interviene y es parte el Imarpe.

### 6. ELABORAR LA AGENDA Y ACTAS DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO

En coordinación con la Dirección Ejecutiva Científica, durante el II Trimestre de 2016, la Oficina General de Asesoría Jurídica, ha elaborado las agendas y actas correspondientes a las siguientes sesiones de Consejo Directivo:

1. Cuarta Sesión Ordinaria 18/04/16
2. Quinta Sesión Ordinaria 09/05/16

**7. CONVOCAR A LOS MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO A LAS SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO; ASÍ COMO SUSCRIBIR LA DOCUMENTACIÓN QUE DISPONGA EL PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO:**

La Secretaría del Consejo Directivo, a cargo de la Oficina General de Asesoría Jurídica, ha convocado con la anticipación debida, a las dos (02) Sesiones Ordinarias, celebradas por el Consejo Directivo del IMARPE, durante el II Trimestre de 2016.

**8. COORDINAR ESTRECHAMENTE CON LA DIRECCIÓN EJECUTIVA CIENTÍFICA, LA ELABORACIÓN DE LA AGENDA PARA EL CONSEJO DIRECTIVO**

Durante el II Trimestre de 2016, la Oficina General de Asesoría Jurídica a cargo de la Secretaría del Consejo Directivo ha coordinado la elaboración de las Agendas para las sesiones celebradas por el Consejo Directivo.

**9. SUSCRIBIR LAS CERTIFICACIONES DE LOS ACUERDOS DE CONSEJO DIRECTIVO Y REMITIRLAS A LA DIRECCIÓN EJECUTIVA CIENTÍFICA PARA SU EJECUCIÓN POSTERIOR:**

Durante el II Trimestre de 2016 la Secretaría del Consejo Directivo, a cargo de la Oficina General de Asesoría Jurídica, ha suscrito las Certificaciones de los Acuerdos N° 027 al N° 047 adoptados por el Consejo Directivo. Asimismo, una vez suscritas las certificaciones correspondientes, han sido remitidas a la Dirección Ejecutiva Científica para la ejecución correspondiente.

**10. LLEVAR LA NUMERACIÓN, REGISTRO, PUBLICACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y CUSTODIA DE LOS ACUERDOS DEL CONSEJO DIRECTIVO:**

La Oficina General de Asesoría Jurídica viene llevando la numeración, registro, publicación, distribución y asimismo, tiene a su cargo la custodia de las Certificaciones de los Acuerdos de Consejo Directivo adoptados del 18/04/16 al 09/05/16, fechas en las que se han celebrado de la cuarta Sesión Ordinaria hasta la quinta Sesión Ordinaria del Consejo Directivo del Imarpe.

**EVALUACION**

El logro de los objetivos planteados contribuye a la cautela de los intereses de la entidad.

**PRODUCTOS**

La Oficina General de Asesoría Jurídica en el cumplimiento de sus funciones, emite informes legales, proyectos de convenios, contratos, resoluciones administrativas entre otros.

**22 ACCIONES DE PLANEAMIENTO**

OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE (%)
Acciones de Planeamiento	61 %

**ACTIVIDADES PREVISTAS POR IMARPE SEGÚN OBJETIVO ESPECÍFICO**

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2º trim	Grado de Avance Al 2º Trim (%)
<b>Conducir el proceso de formulación, control y evaluación del Presupuesto Institucional</b>				<b>72</b>
Evaluación Presupuestal- final 2015 (mar-abril), I sem 2016 (ago), II sem (mar-abril 2017)	informe	2	1	75
Conciliaciones del Marco Legal del presupuesto- 2016 I Sem (jul 2016), II Sem (feb 2017)	informe	2	1	50
Modificaciones Presupuestales (notas modificatorias, créditos suplementarios y transferencia de partidas)	Notas Modificatorias/linf	150	129	86
Programación del compromiso anual –PCA trimestral	Informe	4	3	75
Presupuesto 2017 – 2019 programación (mar a jul y nov)	informe	2	1	75
<b>Establecer objetivos institucionales (resultados) a ser alcanzados en un determinado periodo de tiempo y en términos cuantitativos, dimensionando las respectivas contribuciones (metas).</b>				<b>50</b>
Formulación y elaboración del POI – PTI 2016	informe	1	1	100
Evaluación del POI – PTI – trimestrales	informe	4	2	50
Evaluación del PEI (Pesem – produce)- jul/dic	informe	2	-	0
Revisión y reformulación de Documentos Técnicos Normativos de Gestión..en revisión (mof, mapro, tupa)	Documentos gestión	6	3	50
Elaboración de normas internas	Directivas	9	4	44

**RESULTADOS PRINCIPALES:**

#### **+ PRESUPUESTO:**

- Programación trimestral y nota de incremento y disminución del PCA - I, II Y III trimestre 2016
- Elaboración de certificaciones y compromisos anuales del PCA. Priorizaciones mensuales internas.
- Conciliación del marco legal ISem 2016- MEF - Contabilidad Pública..Continua
- Programación anual del Ppto 2017 . MEF.
- Evaluación del presupuesto 2016. MEF, Contraloría y Congreso
- Preparación de Notas modificatorias, Créditos suplementarios y transferencias de partidas (MEF, Contabilidad Pública de la Nación, Contraloría General de la Republica, Congreso).
- Elaboración de Programas presupuestales (PPr), por resultados -2017 .
- Se desarrolló acciones de control y verificación de la ejecución de ingresos y egresos, de acuerdo a las disposiciones de racionalidad y austeridad 2016
- Preparación de Resoluciones Directorales de Notas Modificatorias, Creditos suplementarios, dirigidos a los organismos competentes (Congreso, MEF, Contraloría y Contabilidad Pública de la Nación).
- Elaboración de los estados presupuestarios y financieros anual 2015, i trim 2016 y II Semestre (a partir de abril se elaborara mensualmente).
- Opiniones de Previsión Presupuestal, reportes diarios
- Informe de Ejecución del PpR: - El Niño, - Pesca Artesanal, Acuicultura y Operación y mantenimiento de infraestructura científica. Instituciones desarrollan y ejecutan proyectos de investigación científica y de innovacion tecnologica

Se ha brindado apoyo en la elaboración de 18 resoluciones directorales de autorización de viajes al exterior para profesionales del IMARPE, a efectos de participar en diferentes eventos científicos a nivel internacional. Doce (16) de estas resoluciones el financiamiento fueron asumidos por los organizadores, fuente externa o recursos propios del personal; y dos (2) autorizaciones cuyos gastos fueron asumidos por el Imarpe.

#### **+ PLANES, ORGANIZACIÓN Y METODOS:**

- Elaboración del Proyecto de Plan Operativo Institucional 2017
- Evaluación del Plan Operativo y Plan de Trabajo Institucional (POI-PTI) del II trimestre
- Elaboración del Proyecto de PEI 2016 - 2018.
- Principales logros 2011- 2016 para transferencia de gobierno
- Principales logros 2011-2016..para Viceministro.
- Elaboración de indicadores de evaluación y control, para Viceministro. mensual
- Información sobre intervenciones en las sedes de los laboratorios costeros. mensual.
- Información sobre estado actual de actividades en Matriz del CMD, mensual.

#### **RACIONALIZACION**

##### **ABRIL:**

Revisión de las directivas con el objeto de actualizar base legal y procedimientos administrativos, a la espera del pronunciamiento de la Oficina General de Administración:

1. **DIRECTIVA N°DE-003-2009-IMP** "Prestación de Servicios Bajo el Régimen Especial de Contratación Administrativa de Servicios – RECAS en el IMARPE.
2. **DIRECTIVA N°DE-002-2008** "Administración, Organización, Registro, Actualización y Seguridad de los Legajos Personales de los Trabajadores del IMARPE".
3. **DIRECTIVA N°DE-004-2008** "Medidas de Prevención y Sanción Ante el Hostigamiento y Acoso Sexual en el IMARPE".

Preparación de información del Expediente del Servicio de Consultoría para el Levantamiento de Procesos del IMARPE, a cargo de la consultora SOLUCIONES PRECISAS DE SISTEMAS S.A.C., para el Procurador Público del Ministerio de la Producción para atender la demanda iniciada por esta consultora.

#### **EVALUACIÓN:**

La Institución se ha visto beneficiada con la elaboración y formulación de: documentos de gestión, proyectos de inversión y Evaluaciones en base a la normatividad vigente, lo que nos permitira realizar una evaluación precisa en base a los indicadores y porcentaje de avances (fisico y financiero) en cada meta.

## 24 ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS HUMANOS, FINANCIEROS Y LOGISTICOS

Total= 28 %

OBJETIVOS	Porcentaje de Avance (%)
<b>Administración de Recursos Humanos</b>	<b>58 %</b>

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance Acum 2º Trim.	Grado de Avance Al 2º Trim (%)
Elaborar el consolidado mensual para el pago de remuneraciones aprobado en el Calendario de Compromiso.	Planillas	12	6	50
Solicitar ampliación de calendario para atender las remuneraciones en coordinación con la oficina de OGPP, de ser necesario.	Informe	4	2	50
Elaborar los Reportes, Boletas de Pago, Planillas de Personal y posterior remisión al Área Funcional de Contabilidad para el compromiso presupuestal.	Reportes	12	6	50
Efectuar las retenciones y elaboración de formatos para el pago de aportaciones a las AFP y Sistema Nacional de Pensiones. (AFPNET Y PDT 601)	Formatos	12	6	50
Elaborar constancias de Haberes, Liquidaciones, Beneficios Sociales, ESSALUD y Seguro Médico Familiar.	Reportes	5	3	60
Actualización de la documentación en los legajos personales de los colaboradores	Legajos /Expedientes	664	667	100
Actividades tendientes a fortalecer la cultura organizacional, de interrelaciones personales y de reconocimiento.	Actividad	8	4	50
Efectuar informes trimestrales, semestrales y anual del desarrollo de actividades	Informes	12	6	50

### RESULTADOS

- Cumplir con el pago de remuneraciones, beneficios y las contribuciones a la Seguridad Social de conformidad con las normativas vigentes.

- Se actualizaron la totalidad de los Legajos Personales.

Se desarrollaron actividades por el día de la Secretaria, día de la Madre, día del Padre y el Campeonato deportivo.

### PRODUCTOS:

- Planillas de Haberes, Boletas de Pago, Reportes de Descuentos, Resumen de Planillas de Haberes, PLAME Y T-REGISTRO, Declaración Pago de Aportes AFP, Elaboración de Pago de Retenciones Judiciales, Envío de Planillas de Haberes, SIAF – MEF, AFPNET.

- Aplicativo Informático de Recursos Humanos del Sector Público del MEF.

Constancia de Bonos de Reconocimiento de AFP: Ricardo Muro

Certificado de Trabajo : Marle Angélica Villacorta Correa

Liquidación: Manuel Bustamante Ruiz

**UNIDAD DE CONTABILIDAD** : 49 %

<b>- Presupuesto</b>	<b>57 %</b>
----------------------	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2º Trim.	Grado de Avance al 2º Trim.(%)
Elaboración de información presupuestal para la Cta. General de la república 2014.	Informe	1	1	100
Registro de información administrativa Siaf / Ejecución de compromiso	Documento	10000	3824	38
Realización del Proceso Presupuestario a nivel RO, RDR, DONACIONES Y TRANSFERENCIAS.	Informe	4	3824	38
Elaboración de Informes de Gestión Presupuestal	Ejecución	4	2	50

### RESULTADOS

## 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 trámite de ordenes de servicios y ordenes de compra.

Se realizó el compromiso planillas de Remuneraciones, Planilla de Contratos por Administración de Servicios – CAS, Planillas de Pensiones, Planillas de Dietas, Resoluciones Directorales, Encargos, Gratificaciones de mar, Viáticos y Otros.

### Elaboración de Informes de Gestión Presupuestal.

Elaboración mensual del informe de Ejecución de Compromisos por las Fuentes de Financiamiento de Recursos Ordinarios, Recursos Directamente Recaudados y Donaciones y Transferencias.

Elaboración de Informes de Anulaciones de Ordenes de Compra y Ordenes de Servicio.

Elaboración de Informes sobre Gastos de Publicidad Estatal Trimestral.

Verificación de la Certificación Presupuestal y Compromiso Anual.

Elaboración del Informe de Saldos de Balance.

Elaboración de Informes de Estado Situacional.

Elaboración de Informe de compromisos de las metas presupuestarias.

Elaboración de compromisos de acuerdo a la Certificación Presupuestal y Compromiso Anual.

## EVALUACION

Control de la Ejecución Presupuestaria de acuerdo a los parámetros normados por la DGPP-MEF.

Cierre y Conciliación del presupuesto del Sector Público.

<b>- Fiscalización</b>	44 %
------------------------	------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2ºTrim.	Grado de Avance Al 2º Trim (%)
Conciliación de la cta. 1205.05 Encargos internos y generales	Nº Conciliaciones	2	1	50
Tramite de Órdenes de Compra y Servicio	Nº O/c y O/S Tramitados	5500	1758	32
Tramite de solicitudes de encargos y viáticos	Nº Tramites	3500	1734	50

## RESULTADOS

- 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, viáticos, gratificaciones de mar, TCI, arbitrios, seguro médico y otros de la Sede Central y Laboratorios Costeros.

+ Contribuye para realización de las diferentes actividades (Cruceos de Investigación, Prospecciones, Monitoreos, Trabajos de campo) para los logros institucionales.

## PRODUCTOS:

Del resultados se obtiene que al segundo trimestre se generó (1) Conciliación de la cta. 1205.05 Entregas a Rendir Cuenta, (1758) Trámites de Órdenes de Compra y Servicio y (1734) Tramites de Encargos, viáticos, gratificaciones de mar, TCI, arbitrios, seguro médico, entre otros.

<b>- Integración</b>	45 %
----------------------	------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2ºTrim.	Grado Avance Al 2º Trim (%)
Elaboración de la Información Financiera y Presupuestaria, e integración de la Información Presupuestaria y anexos de acuerdo al Instructivo.	Informe	1	1	100
Elaboración de Estados Financieros y Presupuestales Mensuales	Informe	12	5	42
Conciliación Bancaria con los Extractos Bancarios emitidos por la Unidad de Tesorería	Conciliación	36	15	42
Conciliación Mensual con el Área de Patrimonio e	n			

Inventarios sobre las adquisiciones de los Activos Fijos. Conciliación Mensual con el Área de Almacén Suministro de Funcionamiento.				
Devengados de Órdenes de Compra, Servicios y Otros de acuerdo a la Directiva de Tesorería del Ejercicio Fiscal (**)	O/C , O/S y Otros	10000	4087	41
Arqueos de Fondos para Pago en Efectivo sede central y Laboratorios Costeros	Informe	20	3	15
Presentación de Información de adquisiciones de bienes y/o servicios COA-Estado-SUNAT	Informe	12	4	33
Elaboración de la Información para la Declaración Jurada del PDT-621-SUNAT	Reporte	12	5	42

(\*\*) De acuerdo a la disponibilidad presupuestal

## RESULTADOS

- Verificar la ejecución de gastos por operación de las órdenes de compra, servicios y otros en el Sistema Integrado de Administración Financiera-SP mensual y por ende dar cumplimiento a las Resoluciones de Cobranza Coactiva emitidas por la SUNAT.
- Arqueos de fondos para pago en efectivo y valores, arqueos de efectivo de comprobantes de Retenciones, verificación de los almacenes, registros auxiliares entre otros controles implementados, en la sede central.
- Presentar la Información del registro de compras PDT-621 a la SUNAT, registro de Compras Electrónicas y Resumen de Datos de la Confrontación de Operaciones Auto declaradas COA-Estado, según cronograma de presentación a las SUNAT.

+ Elaboración de los papeles de trabajo con la finalidad de sustentar adecuadamente los saldos que conforman los Estados de Situación Financiera, Estados de Gestión, Estado de Cambio en el Patrimonio Neto, Estado de Flujo Efectivo y anexos, verificación de los saldos presupuestales con los saldos generados por el Estado de Situación Financiera.

## PRODUCTOS

- Presentación de la Información de los Estados Financieros y Presupuestarios Anual 2015 e información del primer trimestre 2016, presentado a la Dirección General de Contabilidad Pública, los meses de abril y mayo con memorándum n° 00012 y 00018-2016-IMARPE/IC.
- Se ha formalizado el gasto devengado (4,087) órdenes de compra, servicios, planillas de pensiones y remuneraciones, planilla de viáticos, encargos y otros.
- Se ha efectuado (3) Arqueos de Fondos para Pago en Efectivo, valores, comprobantes de retenciones y otros controles implementados en la Sede Central.
- Se han elaborado y presentado la Información de adquisición de los Bienes y/o Servicios (4) de la Confrontación de Operaciones Auto declaradas-COA Estado SUNAT de los meses de noviembre y diciembre 2015 y los meses de enero a abril 2016.
- Se ha elaborado (5) reportes del Registro de Compra para la Declaración Jurada del PDT-621-SUNAT y Registro de Compras Electrónicas, del mes de diciembre 2015 y los meses de enero a mayo 2016.
- Se ha efectuado las (15) Conciliaciones
- Libros Bancos vs. Extractos Bancarias, Activos Fijos y Kardex Físico Valorizado-SIGA versus registros contables, correspondiente, de los meses de noviembre y diciembre 2015 y los meses de enero a mayo 2016.

**UNIDAD DE TESORERIA** : 50 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2º Trim	Grado de Avance Al 2º Trim (%)
Pago de Remuneraciones, Bienes y Servicios	Informe	12	6	50
Recaudación de Ingresos	Informe	12	6	50
Pago de Tributos	Informe	12	6	50

## RESULTADOS

### + Recaudación

Durante el II trimestre se captaron, registraron y depositaron **S/.387 686.78**, correspondiente a la Fuente de Financiamiento (02) Recursos Directamente Recaudados (RDR), Rubro (09) el mismo que tuvo el siguiente comportamiento mensualizado:

Recursos Directamente Recaudados – II Trimestre 2016	
Abril	142 159.82
Mayo	147 357.72
Junio	98 169.24
<b>TOTAL S/.</b>	<b>387 686.78</b>

#### + Emisión de Recibos de Ingreso

Se han emitido (1267) Recibos de Ingreso, los cuales corresponden a venta de Boletines, CD, Catalogo Comentado de Peces Marinos, Láminas (Peces Comerciales, de Moluscos y Equinodermos del Mar Peruano y de Crustáceos Potenciales), Servicios de Laboratorio, Servicio de Fotocopias, Otras Prestaciones de Servicios (Embarque de los T.C.I., Régimen Provisional de la Merluza, Pesca Exploratoria, Curso - Taller), Reversiones al Tesoro Público por concepto de Devolución por Menor Gasto en Asignación de Encargo Interno y/o Comisión de Servicio).

#### + Reversiones al Tesoro Público

Se efectúan de acuerdo a los menores gastos, generalmente en efectivo, por parte de los Servidores y Funcionarios que obtuvieron fondos por Asignación de Encargo Interno y Viáticos para la ejecución de sus actividades de investigación, informe que se remite en forma mensual al Área Funcional de Contabilidad para su registro y control respectivo.

#### + Rendiciones del Fondo de Caja Chica

Mediante Resolución Directoral N° OGA-002-2016 del 12.01.2016 se aprobó la apertura del Fondo de Caja Chica por **S/.40,000.00 (CUARENTA MIL Y 00/100 NUEVOS SOLES)**, designándose al **Sr. Ireño Carbajal Mejía**, como encargado de su manejo.

Al segundo trimestre del 2016 se ha efectuado 03 reposiciones del Fondo de Caja Chica de acuerdo al siguiente detalle

Meses	Nº de Rendiciones	Importe (S/.)
Abril	1	18 028.32
Mayoo	1	19 479.11
Junio	1	14 161.61
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>51 669.04</b>

#### + Registros en el Sistema Integrado de Administración Financiera – SIAF-SP.

Se ingresan los documentos que generan Ingreso, así como obligaciones de pago al Sistema Integrado de Administración Financiera - SIAF como son: Órdenes de compra y servicios, planillas, aportaciones, tributos y otros, elaborándose los Comprobante de Pago respectivos, por toda Fuente de Financiamiento, habiéndose emitido 3455 (abr= 1107, may: 1189, jun: 1159).

Los pagos a Proveedores y Contratistas se efectúan mediante abonos en cuenta, en virtud a lo dispuesto en la Directiva de Tesorería 2007.

En lo que respecta al pago de remuneraciones, pensiones y CAS se realiza de acuerdo al Cronograma de Pagos que se publica en el diario oficial "El Peruano"; a través del abono en cuenta de ahorro utilizando las transferencias bancarias, Cartas Ordenes Electrónicas, al Sistema Tele crédito del BCP.

El pago por concepto de Dietas al Consejo Directivo es por cada sesión realizada mediante transferencia bancaria.

#### + Trámite de Comprobantes de Pago Cancelados

De los **6020** Comprobantes de Pagos generados y cancelados al 30 de junio del 2016, se encuentran en el Área Funcional de Tesorería 95.47 % Comprobantes de Pago para su custodia; 2.5% (150) de los Comprobantes de Pago se encuentran en proceso de firmas por la OGA; 1.2% (70) Comprobantes de Pago (Encargos y Viáticos) están pendientes por anexar las rendiciones y documentación por parte del área Funcional de Contabilidad; 0.83% (51) Comprobantes de Pago están pendientes de devolución por parte de los Laboratorios Costeros y Continental.

#### + Control de las Retenciones y Pago de Tributos

Sobre el particular el Consolidado de las Declaraciones Juradas de Enero a Mayo es el siguiente

CONCEPTO	IMPORTE S/.
Impuesto a la Renta 4ª Categoría	675,756.00
Sistema Nacional de Pensiones	478,677.00
Es Salud Vida	2,480.00
Es Salud Seguro Regular Trabajador	719,912.00
Es Salud Seguro Regular Pensionistas	23,807.00
Impuesto a la Renta 5ª Categoría	498,833.00
Régimen de Retenciones 6% I.G.V.	181,004.00

La declaración del Periodo junio 2016 se realizara el 23 de julio 2016 ante SUNAT

#### + Registro, Control y Análisis del Libro Registro de Ventas

Esta Área Funcional efectúa el registro, control y análisis del Libro Registro de Ventas y la presentación de la Declaración Jurada Mensual de las Ventas ante la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria – SUNAT.

Las ventas de abril a junio del 2016 son las siguientes:

Ventas - II trimestre 2016		
	Base imponible	IGV 18%
Abril	120 474.42	21 685.11
Mayo	125 224.42	22 540.18
Junio	82 368.31	14 826.11
<b>TOTAL S/.</b>	<b>328 067.15</b>	<b>59 059.40</b>

#### + Registro en Libros Bancos

Tenemos siete (08) Cuentas Corrientes Bancarias Operativas, teniendo cada una de ellas su Libro de Bancos

#### + Control del Gasto (Tesoro Público)

Se lleva a cabo en forma permanente, previa al giro, se revisa la documentación sustentatoria si responde al Reglamento de Comprobantes de Pago – SUNAT etc., custodia y control de Cartas Fianzas y Pólizas de Caucción 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.

El Área funcional de Tesorería dentro de las 24 horas de recibido el efectivo y/o cheque deposita en su respectiva Cuenta Corriente, en cumplimiento a las disposiciones de la Directiva de Tesorería.

#### + Conciliación de cuentas

Conciliaciones de Cuentas de Enlace con la Dirección General de Endeudamiento y Tesoro Público.

Conciliación de Transferencias – Ministerio de la Producción.

Conciliación con la Contaduría General de la República (AF-9, AF- 9 A, AF-9B, AF 9C).

#### PRODUCTOS:

- Información Mensual de Recaudación de Ingresos.
- Reporte de Ejecución del Fondo de Caja Chica.
- Registro de Ventas.
- Declaración Jurada SUNAT – PDT 626 Agentes de Retención a proveedores IGV 6%.
- Declaración Jurada SUNAT – PDT 621 – IGV Renta Mensual.
- Declaración Jurada SUNAT – PDT 601 – Planilla Electrónica.
- Declaración Jurada SUNAT- PDT 617 IGV Otras Retenciones (Renta Tercera Categoría).
- PDT 3500 DAOT - Declaración Anual de Operaciones con Terceros.
- PDT 3550 DAOT – Detalle de Operaciones.
- Conciliación de Cuentas de Enlace – Dirección General de Endeudamiento y Tesoro Público.
- Conciliación de Transferencias – Ministerio de la Producción.
- Conciliación con la Contaduría General de la República (AF-9, AF- 9 A, AF-9B, AF 9C).
- SAFOP – Saldos de Fondos Públicos.

#### **UNIDAD DE LOGISTICA E INFRAESTRUCTURA:** 55 %

Metas previstas según objetivo especificado	Indicador	Meta Anual	Avance 2º Trim.	Grado de Avance al 2º Trim. (%)
1 Adquisición de bienes y/o servicios para las unidades Orgánicas.	O/C y/o O/S	5500	1882	34
2 Recepción Almacenamiento, Distribución y Mantenimiento de Bienes.	PECOSA	2000	1285	64
3 Efectuar el inventario Físico de Almacén con Apoyo de las Oficinas de Auditoría y Contabilidad Ejercicio 2015	Informe	1	1	100



4 Efectuar el Inventario de patrimonio Físico de IMARPE Ejercicio 2015	Informe	1	1	100
5 Tramitar y presentar el autoevaluó de los locales	Locales	11	-	0
6 Formular el Plan Anual de Contrataciones y Adquisiciones del 2016	Informe	1	1	100
7 Supervisión del Ingreso/ Salida de Bienes de Patrimoniales del IMARPE.	Guía de Salida	1000	434	43
Adquisición e instalación de Ventanas para IMARPE	Informe	0		0
9 Remisión de Información del consumo de insumos Químicos Fiscalizados.	Informe	12	6	50
10 Evaluación de Plan Anual de Adquisiciones y Contrataciones de IMARPE 2016	Informe	1	-	0

#### + PROGRAMACIÓN E INFORMACIÓN:

- Modificación del Plan Anual 2016, durante el segundo trimestre el PAC 2016 ha sido modificado en un (01) versión, conformando un total de catorce (14) procedimientos de selección incluidos y doce (12) procedimientos de selección excluidos.
- Elaboración del Informe Semestral del Plan Anual de Contrataciones 2016 del IMARPE.
- Registro de procesos de selección al SEACE-OSCE. Se ha publicado dos (02) Procedimientos de Contratación Directa.
- Registro en la base de datos del SEACE los contratos de los diversos procesos de selección que han sido ejecutados en los meses de Abril, Mayo y Junio del 2016, haciendo un total de seis (06) contratos.
- Apoyo a USUARIOS del SIGA, (creación y búsqueda de ítems en el catálogo de bienes y servicios).

#### + BIENES Y SERVICIOS:

Detalle Órdenes de Compra y Servicios Comprometidas al Segundo Trimestre 2016					
Meses	Órdenes de Compra		Órdenes de Servicio		Total S/.
	Cantidad	Monto S/.	Cantidad	Monto S/.	
Abril	172	857,660.80	206	2'477,625.84	3'335,286.64
Mayo	239	2'664,559.73	195	1'021,458.49	3'686,018.22
Junio	201	592,513.56	164	1'377,336.19	1'969,849.75

#### + TRÁMITE DOCUMENTARIO:

- Registro diario en el sistema de trámite de documentos (SITRADO) de toda información , así como la entrega de los mismos a las Direcciones y Áreas Funcionales del Instituto del Mar del Perú - IMARPE .
- Entrega de documentación a diferentes entidades públicas y privadas todos días laborables o cuando lo dispongan para la distribución de documentos con carácter urgente.
- Recabar y distribuir la documentación del apartado 22 del Correo Central - Callao.
- Coordinación para los envíos de materiales, documentos, equipo científico y valijas en general a los diferentes Laboratorios y oficinas a nivel nacional, así como diferentes destinatarios con agencias de transportes aéreos y terrestres, nacionales e internacionales y con la empresa de Courier para los envíos a nivel local.
- Recepción de cronograma y registro de documentación para procesos de convocatorias y procesos de licitaciones públicas de la Institución de parte de personal del Área Funcional de Logística.
- Recepción, registro y distribución inmediata de las notificaciones judiciales a la OGAJ.
- Registro, distribución, seguimiento, entrega y control de Solicitudes de Acceso a la Información Pública presentadas en Imarpe durante el periodo 2016.

#### + MANTENIMIENTO

- Se continuó dando mantenimiento a los equipos informáticos (CPU, monitores, impresoras, computadoras portátiles. Instalación de sistemas operativos
- Mantenimiento a la infraestructura del imarpe (sede central y Av. Argentina).

#### + PATRIMONIO E INVENTARIO:

- Identificar, codificar y registrar los bienes muebles adquiridos por el Imarpe, teniendo como documentos fuentes las Órdenes de Compra y los Pedidos Comprobantes de Salida (PECOSA) con la finalidad de administrar el registro e información de los bienes muebles.
- Mediante Memorandum N° AFLel-API 050-2016 del 23/05/2016, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico N° API-015-2016, con su respectivo proyecto de Resolución Directoral referido a la donación de la embarcación Imarpe VII de Pisco.
- Mediante Memorandum N° AFLel-API-049-2016 del 17/05/2016, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico N° API-014-2016 con su respectivo proyecto de Resolución Directoral referido a la donación de los bienes muebles a favor de Emaus san camilo.

- Mediante Memorándum N° AFLel-API-047-2016 del 11/05/2016, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico N° API-012-2016 con su respectivo proyecto para aprobar la reposición del bien mueble, equipo de sedimento.
- Mediante Memorándum N° AFLel-API-048-2016 del 16/05/2016, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico N° API-013-2016 con su respectivo proyecto de Resolución Directoral referido a la reposición del bien mueble, Generador Eléctrico.
- Mediante Memorándum N° AFLel-API-040-2016 del 18/04/2016, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico N° API-008-2016 con su respectivo proyecto para aprobar la baja del equipo Trampa de Sedimento.
- Mediante Memorándum N° AFLel-API-041-2016 del 19/04/2016, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico N° API-009-2016 con su respectivo proyecto para aprobar la baja del equipo Generador Eléctrico.
- Mediante Memorándum N° AFLel-API-039-2016 del 13/04/2016, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico N° API-007-2016 con su respectivo proyecto para aprobar la baja de los bienes muebles.
- Mediante Memorándum N° AFLel-API-049-2016 del 17/04/2016, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico N° API-014-2016 con su respectivo proyecto para aprobar la transferencia de los bienes muebles de utilidad para el sistema educativo.

#### + ALMACEN

- Se registró el ingreso de bienes con sus respectivas órdenes de compra, guías y facturas, tramitando y elevando la documentación al Área Funcional de Contabilidad-Área de Fiscalización 276 órdenes de compra de diversas metas y convenios del 01 de abril al 30 de junio 2016.
- Se atendió a diferentes usuarios del IMARPE, registrando del 01 de abril al 30 de junio 2016 un total de 680 Pedidos Comprobante de Salida (**PECOSAS del N° 0606 al 1285**), bienes adquiridos mediante orden de compra, reposición y regularización de ingreso de bienes.
- Se elaboró Tres (3) Nota de Entrada al Almacén (NEA) registrando el ingreso de Bienes por: Trampa de Sedimentos, Red Bongo, Generador Eléctrico
- Se registraron en las Tarjetas de Control Visible (**BINCARD**), los bienes ingresados mediante Órdenes de Compra, y la salida mediante el Pedido Comprobante de Salida (PECOSA) del 01 de abril al 30 de junio 2016.
- Se elaboraron los **Partes de Almacén** para el registro en Tarjetas de control Visible BINCARD, luego se remitió las PECOSAS al Área Funcional de Logística – Patrimonio e Inventario del presente año, de los siguientes meses:

Abril	: Ingreso S/.	571,730.62	Salida S/.	1'812,860.23
Mayo	: Ingreso S/.	1,188,420.86	Salida S/.	1'161,540.10
Junio	: Ingreso S/.	721,112.07	Salida S/.	646,860.62

- 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 01 de abril al 30 de junio 2016, atendiendo un total de 582 Pedidos Comprobante de Salida (**PECOSAS del N° 0406 al 0978**).
- Se procesó documentación para él envió (Equipos de Laboratorio) Bienes para las Sedes Regionales del IMARPE.

#### EVALUACION

La Unidad de Logística e Infraestructura con el desarrollo y ejecución de estas actividades de apoyo, ha contribuido a que el conjunto de la Entidad logre los objetivos propuestos en el presente periodo.

OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE %
Seguridad y Salud en el trabajo	55 %

Descripcion	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2º trim	Grado de avance al 2 Trim (%)
Difusión de la Política de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo mediante la entrega de cuadernillos del RISST y adquisición de afiches y banners para todas las sedes del IMARPE	Cargo de Entrega de cuadernillos RISST, Afiches y banners	3	2	67
Apoyo en la elaboración de mapas de procesos de todas las áreas	Mapas de procesos	18	9	50
Ejecución de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles	Matriz IPERC y Mapas de Riesgos	1	1	100
Conformar el Área/Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo	Resolución Directoral	1	-	0
Designar un ambiente de trabajo exclusivo para el Área/Unidad de	Oficina	1	1	100

Seguridad y Salud en el Trabajo				
Elaboración del Plan de Emergencias, Incendios y Desastres (P.E.I.D.)	P.E.I.D.	1	1	100
Entrenamiento en el P.E.I.D. al personal del IMARPE	Persona	1	1	100
Implementación de simulacros de sismo y tsunami	Evento	2	1	100
Implementación de simulacros de incendio	Evento	2	-	0
Emisión de lineamientos y conformación de Brigadas	Resolución	1	1	100
Entrenamiento Operativo de las Brigadas y dotación de materiales de identificación	Entrenamiento	2	2	100
Conformación de equipos de inspección con miembros del CSST	Acta	1	1	100
Realización de inspecciones de seguridad y salud en el trabajo por parte de los miembros del CSST y mediante contratación del servicio de inspección técnica	Inspección	2	1	50
Contratación del servicio de Pruebas hidrostáticas a todos los extintores de todas las sedes del IMARPE	Evento	4	2	50
Adquisición y/o mantenimiento de Equipos C.I.	Equipos C.I.	1	-	0
Adquisición de equipos de primeros auxilios	equipos de primeros auxilios	1	1	100
Adquisición de materiales de antiderrame	materiales de antiderrame	1	1	100
Elaboración del Diagnóstico del Manejo de Residuos Peligrosos Generados en las sedes del IMARPE	Informe	1	1	100
Elaboración de Procedimientos de Gestión de Residuos en todas las sedes del IMARPE	Procedimiento	1	1	100
Contratación del Servicio de Recolección, Transporte, Tratamiento y /o Disposición Final de los Residuos peligrosos generados en IMARPE	TDR	1	-	0
Realizar entrenamiento al personal nuevo que entra a laborar al IMARPE en seguridad y salud en el trabajo	Evento	4	2	50
Traslado de los miembros del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo a todos laboratorios costeros	Evento	2	-	0
Contratación del Servicio de Evaluaciones Médicas de Salud Ocupacional para todo el personal propio del IMARPE	TDR	1	-	0
Ejecución de las Evaluaciones Médicas de Salud Ocupacional a todo el personal propio del IMARPE	Persona	1	-	0
Realizar campañas médicas	Evento	1	-	0
Realizar inspecciones de Higiene Industrial a los comedores y tiendas internas	Evento	2	1	50
Realizar capacitaciones de salud ocupacional a todo el personal que labora para el IMARPE	Evento	2	-	0
Ejecución de charlas de seguridad integral	Evento	2	2	100
Ejecución de talleres de atención primaria de lesionados y heridos, y del manejo de equipos C.I	Evento	4	1	33

## RESULTADOS PRINCIPALES

### + Capacitaciones de Seguridad y Salud Ocupacional

- Capacitación en "Inspecciones de Seguridad" dada por la Compañía de Seguros Pacífico, realizado el día 01.04.2016, a las 14:00 horas hasta las 16:00.
- Capacitación en "Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos" dada por la Compañía de Seguros Pacífico, realizado el día 01.06.2016, a las 14:00 horas hasta las 16:00.
- Capacitación en "Plan de Emergencia", dada por la Compañía de Seguros Pacífico, realizado el día 14.04.2016, a las 14:00 horas hasta las 16:00.
- Capacitación en "Evacuación y Materiales Peligrosos", dada por la Compañía de Seguros Pacífico, realizado el día 12.05.2016, a las 14:00 horas hasta las 16:00.
- Se realizaron cinco (5) reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo y se elaboraron sus respectivas Actas de Reunión.
- Reportes de Incidentes/ Accidentes, se emitieron 06 reportes por parte del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo a la Dirección Ejecutiva Científica
- 06 difusiones a través de los correos del IMARPE de los siguientes anuncios y notas de Prensa, siendo de elaboración propia, proporcionados por el INDECI y otras entidades del Estado

### PRODUCTOS: informes y acuerdos

- Con MEMORÁNDUM N° 009-2016-IMARPE/SST del 19 de abril se presentó al Área Funcional de Recursos Humanos el reporte de incidente N° 03, respecto al Repositorio N° 02 ubicado en el sótano de la Av. Argentina.
- Con MEMORÁNDUM N° 010-2016-IMARPE/SST del 20 de abril se presentó al Área Funcional de Recursos Humanos el reporte de los Equipos de Seguridad en Laboratorios Descentralizados, según lo solicitado por la Oficina General de Administración, los cuales serán evaluados para su adquisición por cada Laboratorio Descentralizado.
- Con MEMORÁNDUM N° 018-2016-IMARPE/SST del 10 de junio se presentó a la Oficina General de Administración, Invitación Capacitación de Inducción en Seguridad y Salud en el Trabajo

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
<b>Biblioteca y Archivo Central</b>	<b>30</b>	<b>54 %</b>

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum al 2º Trim	Grado de Avance al 2º Trim (%)
Organización, automatización, clasificación, catalogación, mantenimiento y ordenado del material bibliográfico y control de calidad de las bases de datos en el sistema integrado PMB y ASFA. Inventario del material bibliográfico duplicado y desactualizado.	Catalogación/ Ingreso	5000	4560	56
	Ejemplares	20000	4350	
En la Página WEB: Actualización y mantenimiento del catálogo Bibliográfico en línea y la alerta bibliográfica mensual.	Página Web	12	4	42
	Alerta	12	6	
Repositorio Digital: Diseño, mantenimiento, ingreso de metadatos y escaneo de las tesis y publicaciones del IMARPE a texto completo.	Scaneo /pag.	500	150	43
	Items	150	85	
Servicio de información a usuarios internos y externos de IMARPE (base de datos, email, ventas de láminas y publicaciones que edita el IMARPE, fotocopiado y escaneo) / Usuarios virtuales (Repositorio digital) (Springer)	Nº usuarios	400	165	56
	Nº Repositorio		15495	
			583	
Capacitación para el personal de la Biblioteca <sup>1</sup>	eventos	3	-	0
Coordinación con: Laboratorios costeros CONCYTEC Biblioteca Nacional (Deposito Legal)	Coordinación	10	5	72
	Certificados	15	14	
Difusión, donación y distribución de las publicaciones científicas del IMARPE a nivel institucional, nacional e internacional (canje y Donaciones) <sup>2</sup>	Nº Ejemplares	2500	1450	58
Informe de resultados trimestral, Semestral, anual y ejecutivo	Informe	6	3	50

47 %

(<sup>1</sup>) Supeditada al presupuesto (<sup>2</sup>)Supeditada a la Edición de Publicaciones científicas

## BIBLIOTECA

- En el segundo trimestre se han ingresado al Repositorio Digital Institucional 11 artículos de las publicaciones científicas y 3 monografías editadas en el IMARPE. Además, 12 tesis de grado y post grado, elaboradas por tesis de nuestra institución.
  - El Catálogo Bibliográfico en línea de libros y revistas, se actualiza mensualmente y se encuentra en el portal web institucional al servicio del público en general.
  - Se continúa recibiendo por parte de CONCYTEC el acceso las bases de datos científicas a texto completo SCIEDIRECT y SCOPUS, así mismo se continúa coordinando el servicio de acceso remoto a las bases de datos a todos los investigadores del IMARPE.
  - Se gestionó la renovación de la suscripción a la colección de **Journals Earth & Environmental Science** a texto completo de la base de datos SPRINGER.
  - Se va a poner a prueba el Sistema de Gestión de Biblioteca PMB, que es un gestor de bases de datos que permite llevar un control de la colección, de los usuarios y es compatible con los avances tecnológicos.
  - En el mes de mayo se coordinó con la ONG CABI la presentación y prueba gratuita por un mes a su base de datos a texto completo: **Compendio de Acuicultura (AC)**
  - Se continúa con la elaboración mensual de las alertas bibliográficas, donde se difunde el material bibliográfico ingresado a la Biblioteca cada mes, por donación e intercambio institucional.
- En el presente trimestre se ha realizado la venta y fotocopia de publicaciones por S/ 332,24 (Trescientos treinta y dos con 24/100).

**PRODUCTOS:** Alertas Bibliográficas. Catálogo Bibliográfico en línea. Venta de Publicaciones, Láminas Científicas. Repositorio Digital IMARPE

Metas previstas según objetivo específico	indicador	meta anual (*)	Avance acum 1° trim.	Grado de avance al 1° trim (%)
Formular el plan anual de trabajo institucional de archivo 2016 y elaboración del informe de evaluación del plan anual del trabajo del archivo central 2015	informe	2	2	100
Transferencia de documentos – archivos de gestión – archivo central	metro lineal	100	45	45
Capacitación del personal de archivo (cursos dictados en la escuela nacional de archiveros) *	cursos	4	-	0
Proceso de organización (clasificar, ordenar, rotular y foliar).	metros lineales	80	80	100
Proceso de descripción documental (inventarios y digitalización)	metros lineales	50	20	40
Conservación preventiva de documentos	metros lineales	80	40	50
Servicios archivísticos (atención de documentos solicitados)	pieza documental	1000	922	92
Elaborar y presentar informes mensual trimestral y anual	informes	18	9	50

(\*) Condicionado al presupuesto

Avance: 60 %

## ARCHIVO

- La transferencia de documentos se realiza según cronograma establecido 2016 (marzo a junio).
- Las Direcciones y/o Se está realizando el proceso de organización mediante la clasificación, ordenamiento, rotulado y foliado de las series documentales de la documentación del Archivo Central.
- Se atendió satisfactoriamente las solicitudes de servicios del Archivo Central (mediante búsquedas, préstamos, reproducción y asesoramiento a los Archivos Periféricos y Secretariales), con autorización del Área Funcional del Centro de Documentación.
- La Descripción documental se realiza en etapas y procesos de acuerdo a reuniones sostenidas con la coordinadora del Área Funcional del Centro Documentario; se realizó el inventario en el programa Excel de los documentos de
  - a. Dirección Ejecutiva, de la Serie documental oficios emitidos DE-300 (1998-2010): Se sumaron a lo trabajado en el primer trimestre 1032 piezas documentales, con un total de **6212** Piezas documentales al término del II Trimestre y
  - b. documentos correspondientes a Asesoría Jurídica de la Serie “Expedientes Judiciales” no se ha trabajado, teniéndose desde el trimestre anterior **234** Piezas documentales.
- Así mismo se realizó la digitalización (mediante escáner) de 12261 folios de las series Documentales: Oficios PCD-300 (2004-2009), PCD-200 (1974-2009), PCD-100 (1970-2004) sumando un total de **23,252 folios** desde el primer trimestre 2016; de la serie documental Oficios emitidos DE-300 (1982-1999) se digitalizó un total de **6511 folios** hasta la fecha.

## EVALUACION

El Archivo Central tiene como función principal la administración, custodia, organización, conservación, preservación del Patrimonio y el servicio Documental del IMARPE, garantizando de este modo la permanente revisión, evaluación y uso de toda la Documentación Científica y Administrativa del IMARPE.

## 25 CENTRO DE COMPUTO E INFORMATICA

OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE %
Control interno y externo de la gestión de la Unidad de Informática	49 %

Descripcion	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2° trim	Grado de avance al 2Trim (%)
Asegurar el almacenamiento y el acceso a los datos tanto científicos como administrativos mediante la administración adecuada de la Base de Datos Institucional	Informe y respaldo (backup)	1000	500	50
Garantizar la seguridad de datos y se dispondrá de los sistemas adecuados para el acceso de los mismos	Informe	126	6	50

Brindar a los usuarios el soporte adecuado para el logro de acceso a la información institucional (incluye Active Directory)	Ficha de atención e informe	6000	2790	47
Resultados principales trimestrales, I sem y anual	Informes	10	5	50

## RESULTADOS

### I. ASEGURAR EL ALMACENAMIENTO Y EL ACCESO A LOS DATOS TANTO CIENTÍFICOS COMO ADMINISTRATIVOS MEDIANTE LA ADMINISTRACIÓN ADECUADA DE LA BASE DE DATOS INSTITUCIONAL.

#### + Implementación del nuevo sistema de redes y comunicaciones:

- Seguimiento y Monitoreo del Servicio de Implementación del cableado estructurado categoría 6 de la Sede Central de la entidad
- Instalación, Configuración y Administración de los equipos inalámbricos para el Auditorio, Oficina General de Planeamiento y Presupuesto y el Aula Enrique del Solar
- Configuración de Teléfonos Digitales, Analógicos y Teléfonos IP.
- Seguimiento y Monitoreo en la Implementación del servicio de internet e interconexión entre la Sede Central, Av. Argentina y las Sedes Remotas

#### + Mantenimiento de Servidores, Red de Datos y Comunicaciones:

- Sostentamiento del Servidor DNS y DHCP bajo la plataforma Microsoft Windows 2008 Server.
- Administración del servidor de DNS y Active Directory los cuales son servidores críticos y demandan revisión continua, consulta a la red de datos y telefonía institucional
- Mantenimiento y actualización del Firmware de la Librería de Cintas.
- Afinamiento de las políticas de seguridad del equipo appliance Juniper.
- Actualización del sistema Melissa al periodo 2016 y seguimiento de actualización de sus base de datos
- Soporte, Actualización y Mantenimiento de los sistemas administrativos: SIAF, SIGA, INTEGRIX, Personal, Control de Asistencia, SPIJ y SITRADOCC
- Administración del software antivirus y Revisión de las alertas que se registran en la consola del software antivirus (KARPESKY)

### II. GARANTIZAR LA SEGURIDAD DE LA INFORMACION Y SE DISPONDRÁ DE LOS SISTEMAS ADECUADOS PARA EL ACCESO A LOS MISMOS.

#### + Monitoreo de la Implementación de la NTP ISO 27001 - SGSI

- Diariamente se hace seguimiento a la operatividad de los servidores, analizando los ficheros de transacciones (\*.LOG), con el fin de detectar anomalías en los sistemas y aplicaciones y de esta manera prevenir fallas lógicas que podrían causar interrupciones en los servicios.
- Actualización de los service pack, hotfix, antispam en los servidores y estaciones de trabajo del IMARPE.
- Configuración de las políticas del equipo de seguridad (firewall), para el control de descargas desde internet, evitando así la descarga de archivos corruptos que podrían ser virus o algún archivo malicioso que pueda dañar el sistema de las estaciones de trabajo.
- Se ha gestionado la contratación de una empresa para la Implementación de la Ley de Protección de Datos Personales de la entidad, con el objetivo de cumplir con la ley 29733
- Se ha iniciado la gestión la adquisición de 700 licencias de antivirus. Teniendo en cuenta que la actual licencia vence en diciembre del 2016.

#### + Dotar de Soluciones Informáticas a las Unidades Orgánicas Científicas y Administrativas.

- Desarrollo e Implementación de módulos del Sistema científico IMARSIS.
- Mantenimiento e implementación del Portal Web institucional.
- Mantenimiento e implementación del Software de Intranet.
- Implementación y Administración del Sistema de Tramite Documentario – SITRADOCC.

### III. LOS USUARIOS COMO GENERADORES Y PROVEEDORES DE DATOS E INFORMACIÓN DEBERAN RECIBIR EL SOPORTE ADECUADO PARA EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS INSTITUCIONALES.

#### + Capacitación.

- Se va a gestionar el servicio de capacitación en seguridad de la información.
- Se continúa en contacto permanente con personal del MEF, de la empresa Ecosystems, Softland y Tecnosys para garantizar la operatividad de los sistemas SIAF, INTEGRIX, antivirus y transmisión remota de información. Así, como con la firma OpenNova y Microsoft referente a VmWare y Correo Electrónico

#### + Soporte a Usuarios.

- Instalación y Configuración de Impresoras y Scanner a las áreas usuarias, la configuración es en modo local y en red: 630 solicitudes
- Instalación y Configuración de software administrativos como el SIGA, SIAF, INTEGRIX, Control de Asistencia, Melissa, Antivirus y soporte al SITRADOCC. 1000 solicitudes
- Instalación y Configuración de Sistemas Operativos licenciados como el Windows XP, Windows7, Windows 8, así como los aplicativos de Microsoft Office 2010 y Microsoft Office 2013. 450 solicitudes.

## EVALUACION

- Disponibilidad oportuna de los servicios informáticos: Aplicaciones, base de datos y sistemas operativos de servidores físicos y virtuales de la institución.

- Servicio ininterrumpido de Internet, correo electrónico, transferencia de archivos y aplicaciones Web.

#### PRODUCTOS

- Servidores en normal operatividad
- Internet, correos y transferencias ininterrumpidos
- Backup de servidores realizados satisfactoriamente
- Sistema IMARSIS en modo cliente/servidor y migración en Web y WAP
- Sistema de Monitoreo Ambiental en el Centro de Datos de la Sede Central y de la Sede Av. Argentina del IMARPE.
- Data Center adecuado a la Norma ISO/IEC 27001; Sistema de Gestión de Seguridad de la Información

## 26 CAPACITACION AL PERSONAL

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Capacitación al personal	37	57 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance Acum 2º Trim.	Grado de Avance al 2º Trim (%)
1. Elaborar el Plan de Desarrollo de Personas (PDP).	Plan	1	1	100
2. Coordinación, Desarrollo y Supervisión de los cursos de capacitación programados para los servidores de la Sede Central y Laboratorio Costero y Continental	Nº Cursos Nº capacitados	7 638	5 362	71 57
3. Plan Piloto, para diseñar metodología para evaluar el impacto del programa de capacitación en el desempeño de las funciones y el cierre de brechas, solicitar información a las unidades orgánicas en los formatos, para elaboración del PDP 2017, a desarrollar a partir del segundo trimestre.	Informes	3	-	0

#### RESULTADOS

Mediante Resolución Directoral DEC Nº 031- 2015 (29.01.16), se aprobó el Plan de Desarrollo de Personas (PDP) 2016, el mismo que contiene la programación de los diferentes eventos de capacitación a desarrollarse en el presente ejercicio.

Se efectuaron las siguientes capacitaciones:

- Curso OMI Modelo 1.19 "Técnicas de Supervivencia Personal" brindados a 237 colaboradores.
- Seminario de: "Control interno en las entidades públicas" dictado a 29 colaboradores.
- Curso "Control interno en las entidades públicas" dictado a 31 colaboradores.
- Maestría en Ecosistemas y recursos acuáticos en ecosistemas. dictado a 01 persona.

## 27 ELABORACION DE PERFILES DE PROYECTO

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Elaboración de perfiles de proyectos	25	20 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance 2ºTrim.	Grado de Avance al 2º Trim (%)
Elaboración de planes de trabajo de los proyectos a formular (se remite a la OPI – PRODUCE, para su aprobación ) No se desarrollara, siendo remplazado por un TDR	Planes de trabajo	1	1	100
Contrataciones de consultorias, para desarrollo de temas puntuales de los proyectos (diseño y diagnóstico de la infraestructura, potencial pesquero, etc.).	Consultorias	40	-	0
Coordinaciones y validaciones de los estudios técnicos con las áreas usuarias	Informes	8	-	0
Consolidación y elaboración de los proyectos de Inversión Pública.	Proyectos	3	-	0

Formulación de los Proyectos de Inversión Pública	Proyectos	5	-	0
Informes de logros trimestrales, I Semestre y Ejecutivo anual	Informe de resultados	6	1	17

## RESULTADOS

### Participaciones (4):

- Coordinaciones con la OPI PRODUCE para ver la situación y plantear una estrategia común para levantar la inhabilitación de los siguiente PIPs:
- PIP Código SNIP 305528 “Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de la Sede del IMARPE en Paita, Paita, Paita, Piura” (Declarado deshabilitado por el MEF mediante Oficio N° 1659-2016-EF/63.01 de fecha 17.03.2016).
- PIP Código SNIP 306120 “Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de la Sede del IMARPE en Santa Rosa, Santa Rosa, Chiclayo, Lambayeque” (Declarado deshabilitado por el MEF mediante Oficio N° 1723-2016-EF/63.01 de fecha 21.03.2016).
- Coordinaciones con la OPI PRODUCE para Incorporar los alcances técnicos y económicos del PIP propuesto: “Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos del área de Acuicultura de la Sede descentralizada del IMARPE en Zorritos - Contralmirante Villar - Tumbes” al estudio de pre inversión a nivel de perfil “Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de la Sede del IMARPE en Tumbes, Zorritos, Contralmirante Villar, Tumbes”; con la finalidad de plantear una solución integral que resuelva el problema de la Sede descentralizada del IMARPE en Tumbes.
- Coordinaciones con el equipo de trabajo que elaborará el PIP “Ampliación de la capacidad de Investigación Pesquera y Oceanográfica de la Flota del IMARPE”.
- En el Comité de Seguimiento de los Proyectos de Inversión Pública (2 participaciones)
- Coordinaciones para la elaboración de la información y coordinación con el Sub-Grupo de Gestión de Proyectos de Inversión Pública en el Sector Producción, para la Transferencia de gobierno del periodo 2011-2016 (2 participaciones)
- Coordinaciones para el replanteamiento estructural del PIP “Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos del Centro de Investigaciones Acuícolas Alexander Von Humboldt del IMARPE”.

### + Proyectos/Programas de Inversión Pública aprobados (0):

- Se viene realizando el estudio de mercado para la contratación de cuatro (04) consultorías técnicas que formarán parte del PIP “Ampliación de la capacidad de Investigación Pesquera y Oceanográfica de la Flota del IMARPE”.
- Se viene realizando el estudio de mercado para la contratación de las consultorías técnicas que permitirán la incorporación del componente de acuicultura al PIP “Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de la Sede del IMARPE en Tumbes, Zorritos, Contralmirante Villar, Tumbes”.
- Se ha incorporado al PAC los proyectos: “Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de los Laboratorios en la Sede Central del IMARPE” y “Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de la sede descentralizada del IMARPE en Huacho”.

### + Término de Referencia y/o Plan de Trabajo (0):

Existen estudios de pre inversión pendientes de realización, los cuales ya cuentan con TdR y PdT aprobados por OPI PRODUCE, sin embargo en el caso del PIP: “Ampliación de la capacidad de Investigación Pesquera y Oceanográfica de la Flota del IMARPE” se ha elaborado el PdT respectivo, el cual ha sido remitido físicamente a la OPI PRODUCE para su aprobación.



## PRESUPUESTO POR RESULTADOS - PpR6

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES EN ACUICULTURA.

Responsable: Lili Carrera.

**PROGRAMA PRESUPUESTAL: “Ordenamiento y desarrollo de la Acuicultura” 0094**

### ➤ PRODUCTO 1: ACUICULTORES ACTUALES Y POTENCIALES ACCEDEN A SERVICIOS PARA EL ORDENAMIENTO Y EL FOMENTO DE INVERSIONES EN ACUICULTURA.

**Actividad 2: Elaboración de estudios para la ampliación de la frontera acuicola**

**Proyecto 1. Determinación del estado, Presión y Respuesta ambiental en Pisco – Paracas.**

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2° Trim.	Grado de Avance (%) 2° Trim.
1. Planificación	Elaboración de Perfiles de proyectos. Elaboración del plan de trabajo.	1	1	100
		2	1	50
2. Salidas de Campo	Informe de salidas de campo	2	1	50
3. Informe de Evaluación	Informe de Evaluación del Estado, Presión y Respuesta Ambiental de la Zona Marino Costera de Tortugas y Casma.	1	-	0
4. Elaboración de informes	Informes trimestrales	4	2	50

Avance: 50 %

#### Objetivo General

Evaluar y tomar muestras en las bahía de Paracas y zonas aledañas el mes de abril del 2015, para la determinación de la condición del ecosistema, y la generación de información de parámetros de calidad ambiental, oceanográficos y biológicos

#### Objetivos Específicos

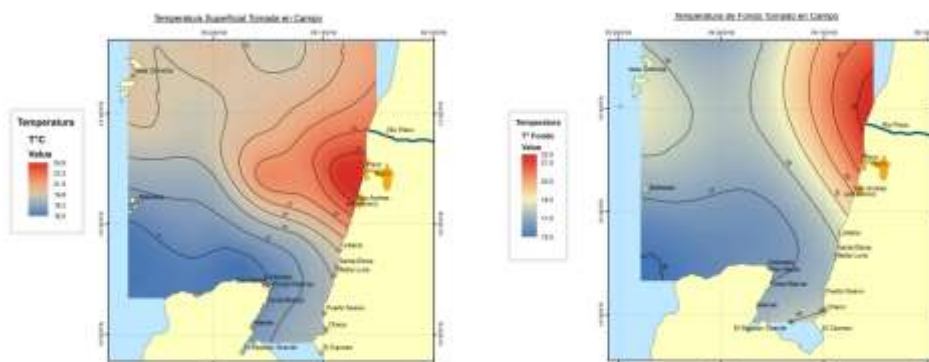
- Evaluación y toma de muestras para caracterización Oceanográficos, Ecológicos y la validación en campo de las actividades productivas en zonas aledañas a las bahías.
- Realizar la toma de muestras para la evaluación de los contaminantes químicos y microbiológicos en aguas sedimentos y organismos, provenientes de las actividades productivas en la bahía y zonas aledañas.
- Toma de muestras de aguas y sedimento de las bahías y zonas aledañas, para determinar los impactos respecto a su ecotoxicidad.
- Identificar los principales impactos de las actividades, así como también los servicios ecosistémicos que las bahías proveen.

#### RESULTADOS

Se realizó la primera salida de evaluación y toma de muestras a la bahía paracas del 19 al 26 de Abril. El área de estudio comprendió los distritos de Pisco, San Andrés, San Clemente y Paracas en la provincia de Pisco, así también se incluyeron estaciones de muestreo en las islas Ballestas e islas Chincha

**Temperatura** La temperatura superficial media (TSM) de 20.0°C se encontró dentro de los rangos de temperatura tomados en campo, cuya medida se encontró en los rangos de 16.5 a 24.7°C, mostrando la influencia de la desembocadura del río Pisco, en dicha zona se registraron los mayores valores entre 23.0 y 24.7°C.

La temperatura de fondo mostro al igual que la temperatura superficial influencia continental hacia la desembocadura del río Pisco en la que se encontraron los mayores registros entre 21 y 22.5°C. las temperaturas registradas se encontraron de 15.8 a 22.5°C, la gradiente vertical se encontró entre 2 y 0.5°C siendo mayor en las zonas más profundas.



El **Oxígeno Disuelto** en superficie se encontró por debajo de lo estipulado en los ECAs Categoría 02, Subcategoría 2 y 3 que indica valores de  $\geq 10.0$  mg/l, estando los valores medidos en rangos de 3.0 a 9.23 mg/l, así como del ECA 04 que indica valores de  $\geq 4.00$  mg/L, de los que las zonas de islas ballestas y de la península de paracas presentaron menor concentración.

En fondo la concentración de oxígeno disuelto se encontró entre 2.1 y 6.75 mg/l, estando la mayor concentración hacia la zona norte del río Pisco, la bahía de Paracas mostro concentraciones de 2.1 a 4 mg/l, así también se encontró zonas con baja concentración de OD en las estaciones más profundas.

**Dificultades.** Restricciones para la adquisición de insumos químicos fiscalizados. Retraso de los servicios planteados para el análisis de Fitoplancton, Zooplancton, Biodiversidad, Macrozoobentos, Nutrientes y MOT y de Macroalgas, siendo aprobados los análisis el 14 de Junio.

## Proyecto 2. Determinación del estado, Presión y Respuesta ambiental en Tortugas - Casma.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2° Trim.	Grado de Avance (%) 2° Trim.
1. Planificación	Elaboración de Perfiles de proyectos.	1	1	100
	Elaboración del plan de trabajo.	2	1	50
2. Salidas de Campo	Informe de salidas de campo	2	1	50
3. Informe de Evaluación	Informe de Evaluación del Estado, Presión y Respuesta Ambiental de la Zona Marino Costera de Tortugas y Casma.	1	-	0
4. Elaboración de informes	Informes trimestrales	4	2	50

Avance: 50 %

### Objetivos General

Evaluar y tomar muestras ambientales entre las bahías de Tortugas – Casma en la tercera semana del mes de marzo de 2016, para la determinación de la condición del ecosistema, y la generación de información de parámetros de calidad ambiental, oceanográfica y biológica.

### Objetivos Específicos

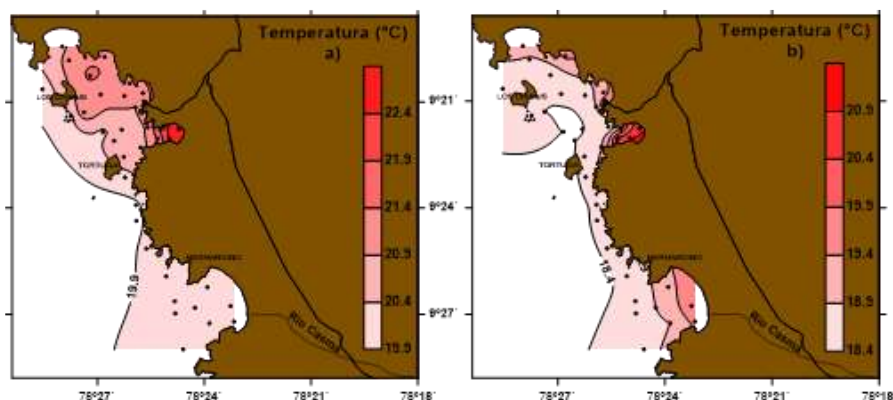
- Evaluación y toma de muestras ambientales para caracterización Oceanográficos, Ecológicos y la validación en campo de las actividades productivas en zonas aledañas a las bahías Tortugas y Casma.
- Realizar la toma de muestras para la evaluación de los contaminantes químicos y microbiológicos en aguas sedimentos y organismos.
- Toma de muestras de aguas y sedimento de las bahías y zonas aledañas, para determinar los impactos respecto a su ecotoxicidad.
- Identificar los principales impactos de las actividades, así como también los servicios ecosistémicos que las bahías proveen.

### RESULTADOS

Del 15 al 22 de marzo, se llevó a cabo la primera evaluación de la Zona Marino Costera comprendida entre las Bahías Tortugas y Casma.

**La temperatura** en la superficie del mar varió entre 19,8 a 22,8 °C. La distribución térmica horizontal superficial muestra una zona caliente en la bahía Tortugas (Figura 2a). El valor máximo de temperatura superficial se encontró en la estación 18 (22,8°C). A un metro del fondo, los valores variaron de 18,4 a 20,9 °C. La distribución horizontal en el nivel de fondo presentó las mismas características al de superficie (Figura 2b). El valor máximo de temperatura de fondo se encontró en la estación 19 (20,9 °C). En mayo 2007, se encontró en la bahía Tortugas, el rango de agua en superficie que varió de 15,9 a 18,2 °C (Tresierra *et al*, 2007). El documento menciona también la zona de Tortugas como un área potencial para la pesca artesanal.

Figura 2. Distribución horizontal de temperatura en a) Superficie y b) Fondo, en las bahías entre Tortugas – Casma, marzo 2016.



Los valores de pH fluctuaron de la siguiente manera: superficie de 7,75 a 8,30 y en fondo de 7,53 a 8,02, los valores encontrados fueron óptimos en toda la columna de agua porque estuvieron dentro del rango de un ecosistema marino costero (6,8 a 8,5). La calidad de agua en base a los indicadores como pH y transparencia, nos muestra una buena calidad en general. El rango de transparencia varió de 0,4 a 4,5 m.

Así mismo, se desarrolló un taller informativo, donde se identificaron algunas zonas para considerar futuros muestreos, a través del mapa de uso elaborado a partir de una imagen satelital: Lobería, El Arco y La Arena, localizados entre las bahías Casma y Tortugas, donde se precisa la presencia de desechos humanos en línea de playa. También, se incorporaron metodologías para la determinación de residuos sólidos en zona litoral como en línea de playa. Y también, se incluyeron evaluaciones de macroalgas para la aplicación del índice de fondo rocoso (CFR).

Dificultades. Ya que los equipos para el análisis de hidrocarburos y plaguicidas se encuentran malogrados, los costos de los servicios de análisis en otros laboratorios se elevan, de tal forma, que no permiten la toma de muestras en todas las estaciones planificadas, teniendo que priorizar el muestreo de estos parámetros solo en algunas de ellas.

### Proyecto 3. Atlas de información Marino Costera

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2° Trim.	Grado de Avance (%) 2° Trim.
1. Servicio del Atlas	Entrega del servicio de Atlas instalado en servidor	1	-	0
	Atlas en la web del IMARPE	1	-	0
2. Servicio de Mapas instalado en servidor	Entrega del Servicio de Mapas por la Web (WMS) instalado en servidor	1	1	100
	Servicio de mapas y en web de IMARPE	1	-	0
3. Servicio de Metadatos	Servicio de metadatos instalado en servidor	1	-	0
	Servicio de metadatos en la web de IMARPE	1	-	0
4. Manuales de Uso	Manual de usuario del Atlas	1	-	0
	Manual de usuario del servidor de metadatos	1	-	0
	Manual de usuario del servicio wms	1	-	0

Avance: 12 %

#### Objetivo General

Integrar y difundir la información ambiental y socioeconómica de la zona marino-costera generada por el IMARPE, para la construcción de una herramienta que sirva de apoyo en la toma de decisiones en el manejo sostenible de sus recursos tanto marinos como costeros.

#### RESULTADOS

Se ha venido llevando a cabo las coordinaciones con el Área de Logística para la contratación del servicio de consultoría para el diseño e instalación del portal web del Atlas Marino Costero del Perú, en el servidor web del Imarpe

### Proyecto 4. Evaluación de la calidad del ambiente marino costero y aguas continentales en áreas seleccionadas, a través de una red de monitoreo.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2° Trim.	Grado de Avance (%) 2° Trim.
Evaluación áreas costeras seleccionadas: San Bartolo, Pucusana y Chilca 10/2015, Huanchaco 12/2016, Talara 12/2016, Carpayo 12/2015, Callao ( Islas Palomino y San Lorenzo) 02/2016, Pisco 02/2016,	Nº de áreas evaluadas	5	2	40
Determinar el contenido DBO <sub>5</sub> en las aguas marinas de las áreas evaluadas Huanchaco 12/2016, Talara 12/2016, Carpayo 12/2015, Callao (Islas Palomino y San Lorenzo) 02/2016, Pisco 02/2016.	Nº datos	1800	829	46
Determinar la calidad microbiológica a través de niveles de sus indicadores de contaminación fecal en las aguas marinas de las áreas Huanchaco 12/2016, Talara 12/2016, Carpayo 12/2015, Callao ( Islas Palomino y San Lorenzo)02/2016, Pisco 02/2016	Nº datos	3500	1406	40
Determinar la calidad acuática a través de niveles los parámetros de A y G, sulfuros, pH, SST e Hidrocarburos de Petróleo en las aguas marinas de las áreas evaluadas San Bartolo, Pucusana y Chilca 10/2015, Huanchaco 12/2016, Talara 12/2016, Carpayo 12/2015, Callao ( Islas Palomino y San Lorenzo)02/2016, Pisco 02/2016	Nº datos	3500	1069	31

Avance: 39 %

## OBJETIVO PRINCIPAL

Evaluar las características fisicoquímicas y de contaminación que afecten la calidad acuática de las bahías seleccionadas.

## RESULTADOS

Durante el segundo trimestre se ha determinado las concentraciones e3 coliformes termotolerantes, aceites y grasas (MOEH), sulfuros, sólidos suspendidos totales y pH, DBO<sub>5</sub>, , en muestras de aguas marinas (mar playas y ríos de la costa), así también se han analizado muestras de sedimentos. Las áreas evaluadas fueron Huacho 03/16, Huarney PPR 04/16, Región Áncash 04/16-05/16, Sechura 04/16, Paracas PPR 04/16, Talara 05/16, Callao 05/16, Pisco 05/16, Lambayeque 05/16- 06/16, Paita 06/16

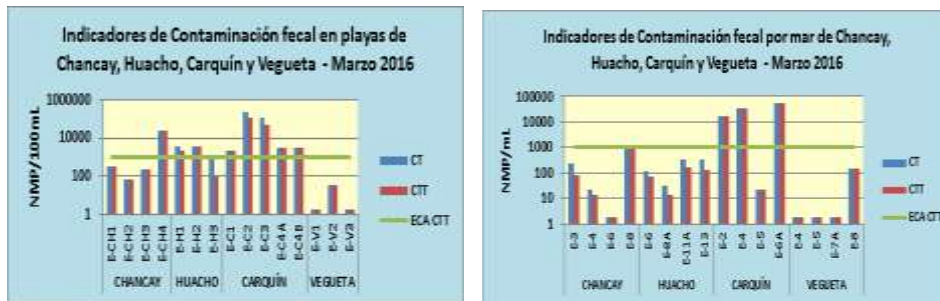
### 1. Monitoreo de la calidad acuática de áreas costeras seleccionadas

#### + Evaluación microbiológica de las bahías de Chancay, Huacho, Carquín y Vegueta

Evaluación microbiológica de las bahías de Chancay, Huacho, Carquín y Vegueta del 17 al 21 de marzo del 2016 se evaluaron las zonas costeras por mar y playas.

Los resultados obtenidos por playas presentaron concentraciones elevadas de coliformes totales y termotolerantes en Chancay, Huacho y Carquín, los cuales variaron de 68 a 240000 NMP/100mL y de 68 a 130000 NMP/100mL respectivamente las cuales sobrepasaron el ECA – 2 subcategoría 3, a excepción de Vegueta que presentó los valores más bajos que variaron de <1.8 a 33 NMP/100mL para coliformes totales y termotolerantes (Figura 3 ). Por mar las bahías evaluadas presentaron concentraciones bajas de coliformes totales y termotolerantes a excepción de la bahía de Carquín donde sobrepasaron los valores del ECA – 2 subcategoría 3, los resultados variaron de <1.8 a 54000 NMP/L tanto para coliformes totales como termotolerantes.

Figura 3. Coliformes en las bahías de Chancay, Huacho, Carquín y Vegueta por mar y playas 03/16



La DBO<sub>5</sub> en las 4 bahías evaluadas por playa presentó valores que variaron entre 1.47 y 4.17 mg/L a excepción de un punto en Carquín que presentó 10.79mg/L sobrepasando los requisitos de calidad acuática ECA-2.

#### + Evaluación de la calidad microbiológica en la Bahía Huarney 04/16

En agua superficial, se encontró que la estación 2 presentó un recuento muy elevado de Coliformes Totales con 2400 NMP/100mL, no siendo así para el caso de Coliformes Termotolerantes (variando desde 13 a <1,8 NMP/100mL) que estuvieron muy por debajo del ECA Categoría 2 Sub Categoría (C3) Otras actividades, que establece un valor de 1000 NMP/100mL.

En sedimentos, se encontraron valores de Coliformes Totales significativos en las estaciones 5,7 y 9 con valores de 200, 900 y 2100 NMP/g respectivamente. Sin embargo, los recuentos de Coliformes Termotolerantes presentaron valores por debajo del límite de detección (<3 NMP/100g)

#### + Evaluación de la calidad microbiológica de la calidad microbiológica en la Provincia del Santa 04/16 y 05/16

Entre el 19 de abril y 20 de mayo del 2016 se evaluó la calidad ambiental del área costera de la Provincia del Santa que comprende las bahías Coishco, El Ferrol, Samanco, Tortugas, Casma, Culebras, Chimús, Huarney y también los ríos Lacramarca, Santa, Samanco, Casma y Huarney

En la evaluación microbiológica por línea costera se observó que las áreas más afectada fueron Coishco y El Ferrol, similar a lo observado noviembre del 2015, los rangos de concentración fueron coliformes totales y termotolerantes de <1.80 a 2.4 x 10<sup>4</sup> NMP/100ml los que sobrepasaron los ECA2, las demás áreas presentaron valores que se adecuaron a los ECA- 2 Por playas

Por mar se registró de <1.8 a 2.2 x 10<sup>4</sup> NMP/100ml, los valores más altos estuvieron en Samanco seguido de El Ferrol, otras áreas con contaminación puntual fueron Huarney, Casma y Culebras

En lo que se refiere al DBO<sub>5</sub> por playas presento concentraciones significativas en Coishco y Ferro que variaron de 1.0 y 10.79 mg/L registrándose en Ferrol (E-G) la más alta concentración, que superó ligeramente el ECA 2 de actividades marinas, en las demás áreas se adecuaron a la normativa. Por mar se registró valores de 1 a 8.17 mg/L este máximo valor que sobrepasó el ECA-2, se presentó en, otra área con valores significativos fue Coishco. Pero cumplieron con el ECA-2.

Los ríos más contaminados por coliformes termotolerantes fueron los ríos Lacramarca, que presento valores elevados en todas las estaciones evaluadas que sobrepasaron el ECA -4 de aguas de costeros. El rio Huarney presento solo una estación que sobrepaso el ECA.

#### + Evaluación de la calidad microbiológica calidad microbiológica en la Bahía de Pisco 05/16

El 25 de mayo de 2016, se evaluó la calidad microbiológica de la Bahía Pisco analizándose 10 estaciones en la Bahía de Pisco obteniéndose valores de DBO<sub>5</sub> de 1.00 a 11.93 mg/L, reportándose la concentración más elevada en la estación E-10 frente la Zona Industrial y también se registró un elevado valor de 11.60 mg/L en la estación E-14 frente al Chaco Paracas que sobrepasaron el ECA 2 (10 mg/L).

Los coliformes termotolerantes variaron de < 1.8 a 49 NMP/100ml, el máximo valor se registró en la estación E-6 y la estación E-3 y E-9 presentaron valores que sobrepasaron ligeramente al ECA 2 subcategoría 2 Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas de (30 NMP/100ml).

#### + Evaluación de la calidad microbiológica en la zona costera de Lambayeque 05/16- 06/16

Entre el 23 y 24 de mayo y 02 de junio del 2016 se realizó la evaluación de las aguas superficiales de 15 estaciones de la zona intermareal y 15 de submareal de Lambayeque. Los coliformes totales y termotolerantes variaron entre 1.8 a 5.4x10<sup>5</sup> NMP/100ml en la zona intermareal registrándose los valores más elevados en la estación 10 y 23. En tanto que la zona submareal las concentraciones variaron de <1.8 a 1.3x10<sup>2</sup> NMP/100ml para coliformes totales y los termotolerantes menores de 1.8 NMP/100ml. El DBO<sub>5</sub> en zona submareal se adecuó a los ECAs clase (< 10 mg/L) en tanto que en la zona intermareal se variaron de 1.00 a 13.73 mg/L, el valor más elevado se halló en la estación E-10 y sobrepasó el ECA 2.

#### + Evaluación de la calidad microbiológica en la Bahía Talara 05/16

Entre el 10 al 12 de mayo del 2016 se evaluó la calidad microbiológica de Talara donde se analizaron 16 estaciones de mar y 9 estaciones de playa. Los valores de coliformes Totales y termotolerantes variaron de 1.8 a 5.4x10<sup>3</sup> y de 1.8 a 2.9x10<sup>3</sup> NMP/100ml respectivamente registrándose valores más altos frente estación del Muelle Artesanal (E-10) por playas estos indicadores fueron más elevados variando entre <1.8 ya 2.4x10<sup>7</sup> y de <1.8 a 1.3x10<sup>7</sup> NMP/100ml, los cuales sobrepasaron los ECA clase 2 para agua uso de maricultura y otras actividades. La Demanda bioquímica de oxígeno varió de 1.00 a 6.13 por mar y por playas de 1.14 a 10.46 los cuales se adecuaron a los ECAs. Sin embargo cabe resaltar que la más alta concentración se registró por playas en el Muelle Artesanal.

#### + Evaluación de la calidad microbiológica en la Bahía Paita 05/26-06/26

Los días 31 de mayo y 02 de junio del 2016, se evaluó la calidad microbiológica de la Bahía Paita analizándose 8 estaciones de mar y 6 estaciones de playa 11 obteniéndose valores de DBO<sub>5</sub> de 1.00 a 1.63 mg/L por mar y de 1.00 a 3.43mg/L estos valores se adecuaron a los requisitos de calidad de agua establecida ECA 2 (10 mg/L). Los coliformes variaron de 2.0x10 a 2.4x10<sup>6</sup> NMP/100ml y termotolerantes de <1.8 a 2.3x10<sup>4</sup> NMP/100ml las mayores valores se registraron en las estación B, C y E y sobrepasaron sobrepasaron el ECA – 2 subcategoría 3 (1000NMP/100ml) Otras actividades

## 2. Parámetros fisicoquímicos

### + Aceites y Grasas (MOEH)

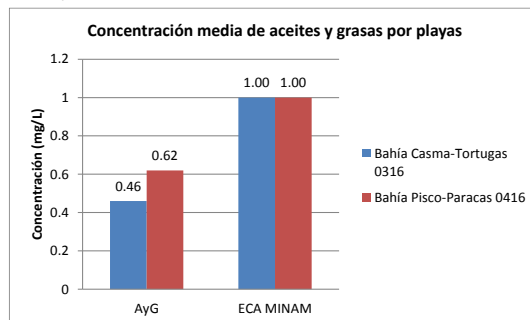
La concentración superficial de aceites y grasas en la bahía Casma-Tortuga varió de <0,30 a 0,90 mg/L el máximo valor se ubicó en la E-13 (Punta Guaynuná). Las isolíneas de mayor concentración se ubicaron en las bahías Los Chimus y Tortuga indicando una perturbación focalizada por actividad antrópica.

Los niveles de aceites y grasas en general se encuentran por debajo de lo estipulado en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático: Ecosistemas Marino Costeros (que establece el valor de 1,0 mg/L).

En la evaluación realizada en Pisco-Paracas, la concentración superficial de aceites y grasas varió de <0,3 a 0,6 mg/L. El máximo valor se ubicó en la E-22 (Punta Pejerrey). Las isolíneas de mayor concentración se ubicaron al norte del río Pisco y en el entorno de punta Pejerrey indicando una perturbación por actividad antrópica.

Los niveles de aceites y grasas en general se encuentran por debajo de lo estipulado en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático: Ecosistemas Marino Costeros (que establece el valor de 1,0 mg/L).

Las concentraciones medias de aceites-grasas por playas no superaron lo estipulado en el ECA en las evaluaciones realizadas en Casma-Tortuga 0316 y Pisco-Paracas 0416 en lo referido al cuerpo receptor según DS N° 002-2008-MINAM (1.00 mg/L). fig 4



### + Sulfuro de hidrógeno

La concentración de sulfuro de hidrógeno en la bahía Casma-Tortuga a nivel de fondo varió de No Detectado a 0,01 mg/L, valores que se encuentran dentro de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático: Ecosistemas Marino Costeros (que establece el valor de 0,06 mg/L). Esto indica que la calidad del agua es buena en general.

En Pisco-Paracas, la concentración de sulfuro de hidrógeno a nivel de superficie y fondo variaron de No Detectado a 0,01 mg/L, valores que se encuentran dentro de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático: Ecosistemas Marino Costeros (que establece el valor de 0,06 mg/L). Esto indica que la calidad del agua es buena en general.

### + Sólidos Suspendedos Totales- SST

Los valores de sólidos suspendidos totales en superficie en la **bahía Casma-Tortuga** variaron de 8,00 a 64,85 mg/L el valor elevado se encontró en E-13 (frente a Punta Guaynuná) con un promedio global del área de 33,09 mg/L.

El 50% de los valores encontrados superaron lo estipulado en la norma vigente para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático: Ecosistemas Marino Costeros que establece 30,0 mg/L.

Las isóneas mayores a 40,00 mg/L se ubicaron en la línea costera entre playa Las Salinas a Punta el arco Grande.

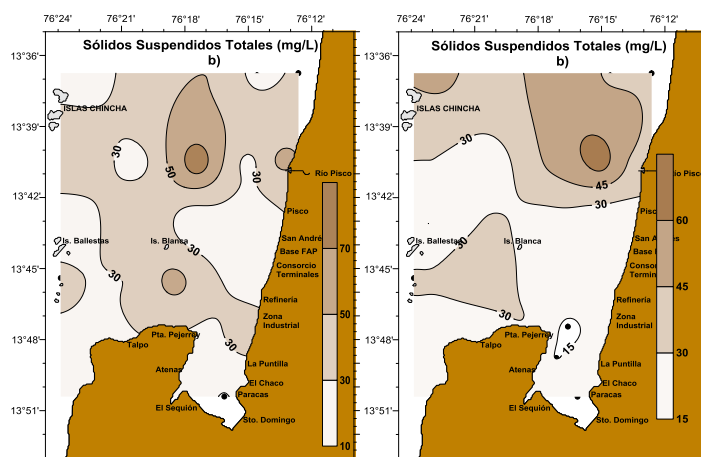
A nivel de fondo los valores fluctuaron de 11,27 a 62,00 mg/L el valor elevado se encontró en la E-24 (alrededores de la Isla Tortuga) el promedio global de la bahía fue de 28,46 mg/L. En éste nivel, el 31% de los valores encontrados superaron lo establecido en los ECA (30 mg/L).

En el caso de la **bahía Pisco-Paracas** los valores de sólidos suspendidos totales en superficie variaron de 8,42 a 85,29 mg/L el valor elevado se encontró en E-8 (a 4 mn frente a la boca del río Pisco) con un promedio global del área de 31,75 mg/L (Fig. 5a).

El 37% de los valores encontrados superaron lo estipulado en la norma vigente para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático: Ecosistemas Marino Costeros que establece 30,0 mg/L.

Se presentó un núcleo de 70,00 mg/L ubicado frente al río Pisco.

A nivel de fondo los valores fluctuaron de 12,75 a 68,29 mg/L el valor elevado se encontró en la E-9 (a 1,5 mn de la boca del río Pisco) el promedio global de la bahía fue de 30,67 mg/L. En éste nivel, el 46% de los valores encontrados superaron lo establecido en los ECA (30 mg/L). Figura adjunta 5 a y b.



La concentración media de **sólidos suspendidos totales** encontrados por playas en las bahías Casma-Tortuga 0316 y Pisco-Paracas 0416 superaron lo estipulado en la norma vigente para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático: Ecosistemas Marino Costeros que establece 30,0 mg/L. La zona costera de playa, cuya concentración media no superó el ECA agua fue Huarney 0416.

### 3. Contaminantes químicos

#### + Metales pesados en organismos bentónicos

La tabla 1, presenta los niveles de 09 metales pesados en órganos de la concha de abanico colectados en marzo del 2016 utilizando el ICP-MS. En general se observa que los mayores valores de metales pesados se bioacumulan en la gónada. También podemos mencionar que los valores de mercurio total son bajos e inferiores al valor de 0,5 µg/g estipulado por la FAO (1983).

Tabla 1. Metales pesados en órganos de la concha de abanico, bahía Casma-Tortuga 15 al 21 de marzo del 2016.

Sample Id	Fe (µg/g)*	Ni (µg/g)*	Cu (µg/g)*	Zn (µg/g)*	As (µg/g)*	Se (µg/g)*	Cd (µg/g)*	Pb (µg/g)*	Hg (µg/g)*
CPNº 1 CONCHA ABANICO Gónada	459.74	0.77	46.51	275.20	11.95	4.71	6.30	3.68	<0.03
CPNº 2 CONCHA ABANICO Músculo	90.89	0.15	3.92	79.51	12.80	1.32	1.57	0.81	<0.03
CPNº 3 CONCHA ABANICO Gónada	542.12	1.09	32.84	105.71	15.15	6.86	35.00	1.01	0.03
CPNº 4 CONCHA ABANICO Músculo	86.29	0.11	4.45	83.27	10.51	1.33	1.85	0.39	0.03

\* Referido a muestra seca.

### PRODUCTOS

- Evaluación de la Calidad Ambiental y Contaminantes Químicos en la bahía Casma-Tortuga del 15 al 21 de marzo del 2016. Manuel Guzmán, Carlos Martínez y Cecilia Cáceres.
- Evaluación de la Calidad Ambiental y Contaminantes Químicos en la bahía Pisco-Paracas del 20 al 25 de abril del 2016. Manuel Guzmán, Carlos Martínez y Cecilia Cáceres.
- Evaluación Microbiológica de agua y sedimentos marinos de la bahía de Huarney, abril del 2016. Joel Samanez, Rita Orozco y Elmer Medina
- Estado de la calidad de la zona marino costera de chincha en los años 2011-2012. Rita Orozco

“Evaluación de la calidad ambiental del litoral de Lambayeque, Perú. 2009 -2015” Jaime de la Cruz y Rita Orozco

Publicación: Harmful algal blooms and Vibrio spp. association in fishing and marine farming areas of mollusk bivalves in the Sechura and Pisco bays, Peru. Rita Orozco, Yessica Quispe, Alberto Lorenzo and Mariluz Zamudio (en revisión)

El MSc Piero Villegas participó en el “II Congreso Iberoamericano de Gestión Integrada de Áreas Litorales” - GIAL II en Florianópolis, Brasil del 3 al 7 de mayo

**Proyecto 5. Monitoreo hidrobiológico de los recursos hídricos para el desarrollo de la acuicultura en el VRAEM - Ayacucho.**

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2° Trim.	Grado de Avance (%) 2° Trim.
A) Evaluación para la ubicación de lagunas alto andinas en el departamento de Huánuco	Número de lagunas identificadas	6	6	100
B) Extracción de muestra hidrobiológica en las lagunas alto andinas del departamento de Huánuco.	Número de muestras extraídas	216	72	33
C) Análisis de muestras hidrobiológicas en las lagunas alto andinas del departamento de Huánuco.	Número de muestras analizadas	216	60	28
C) Redacción de informe de muestras hidrobiológicas en las lagunas alto andinas del departamento de Huánuco.	Número de informes redactados	72	-	0
D) Elaboración y redacción de documentos.	Informes técnicos (4 trimestrales, 1 semestral, 1 anual)	6	3	50

Avance: 42 %

**OBJETIVO PRINCIPAL**

Realizar evaluaciones tanto de la biota acuática como de los factores abióticos, para determinar el potencial piscícola de diversas lagunas de las zona alto andina y amazónica del departamento de Huánuco, poniendo especial énfasis en la evaluación de la biodiversidad acuática y la población de especies bioindicadores

Se realizará conjuntamente con la DIREPRO de Huánuco, el reconocimiento de lagunas ideales para el monitoreo hidrobiológico en los distritos del departamento de Huánuco, cuya visita se ha programado para el mes de Abril del presente



**RESULTADOS**

Se realizó el primer monitoreo en el mes de abril, donde se han extraído muestras Hidrobiológicas (Fitoplancton, Zooplancton, Perifiton y Macroinvertebrados bentónicos), las cuales se encuentran en pleno procesamiento de análisis y la medición in situ de variables físico químicas (pH, Oxígeno Disuelto, Dureza, Alcalinidad, Nitrógeno amoniacal, CO<sub>2</sub>, Cloruro, Temperatura, Nitrito, Nitrato, Fosfato y Transparencia), de las seis Lagunas de la Región Huánuco: Huascacocha, Quimahuanca, Mancapozo, Grigamma, Quiullacocha, Huampo.

**Proyecto 6: Delimitación y caracterización de bancos naturales de invertebrados bentónicos comerciales y zonas de pesca artesanal en el litoral sur del Perú.**

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum al 2° Trim	Grado de Avance 2 (%)
Prospección de bancos naturales en el litoral de Arequipa (salidas a la mar)	Mapas temáticos	4	1	25
Prospección de bancos naturales en los litorales de Moquegua y Tacna (salidas a la mar)	Mapas temáticos	5	2	40
Elaboración de resultados (Región Arequipa)	Informe	1	-	0
Elaboración de resultados (Regiones Moquegua y Tacna)	Informe	1	-	0

Avance: 18 %

**OBJETIVO PRINCIPAL**

Caracterizar los bancos naturales de invertebrados bentónicos comerciales, así como las zonas de pesca artesanal en el ámbito litoral de las Regiones de arequipa, Moquegua y Tacna.

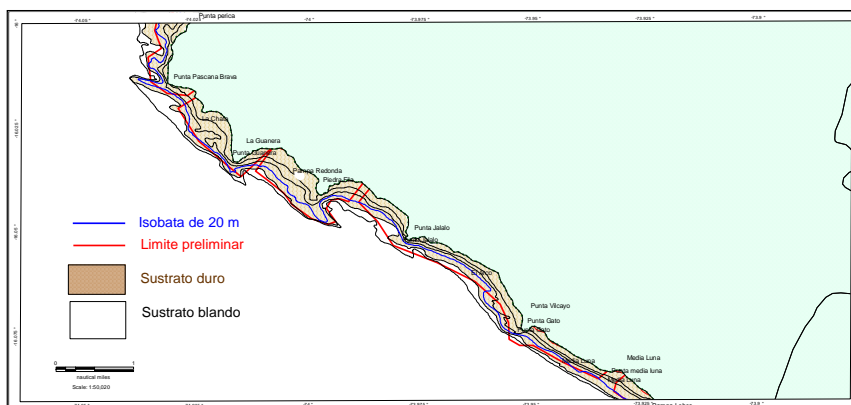
**RESULTADOS**

Con el objetivo de proponer áreas potenciales con condiciones adecuadas para la maricultura en el litoral sur del Perú en las regiones de Arequipa, Moquegua y Tacna, se ejecutaron las siguientes actividades:

**Laboratorio Costero de Camaná:**

- Se realizaron coordinaciones previas con gremios de pescadores artesanales de Atico, Chorrillos, Pampa Redonda, Puerto Viejo, Chala, Santa Rosa, Agua Salada, Chaviña y Lomas.

- Se procedió a la Identificación y ubicación preliminar de bancos naturales mediante un recorrido por mar, se efectuó un sondeo batimétrico, así como el registro de los extremos y amplitud de cada banco natural. Los estudios comprenden la franja litoral costera desde Tres Hermanas (Lomas – Caravelí) hasta Chorrillos (Atico - Caravelí)
- Se integró y analizó la información y se logro obtener una distribución preliminar del tipo de sustrato (Duro/Blando), limites preliminares de los principales BN del Sector 3 Fig.
- Se procedió a la disposición de los perfiles y estaciones de muestreo *in situ* a lo largo de este sector por cada zona.



**Laboratorio Costero de Ilo:**

- Del 5 al 9 de mayo del 2016, el Laboratorio Costero de Ilo realizó la prospección “Determinación de áreas potenciales para la maricultura en el litoral sur del Perú, en la Región Moquegua”. En dicha prospección se muestrearon los bancos naturales ubicados el norte del Puerto de Ilo Yerbabuena, Bufadero, Platanales, Wawakiki y Jaboncillo.
- Del 24 al 28 de mayo se realizaron los trabajos de campo de la zona centro del puerto de Ilo los bancos naturales de Pocoma, Escoria, Fundición, Punta Colorada, Enfermeras, Austral, Refinería y La Bomba.
- En ambas salidas se logró el registro de la estructura de tallas, estadios de madurez gonadal y distribución y abundancias n° eje/m<sup>2</sup>, la granulometría y variables oceanográficas.

**PRODUCTO 2: UNIDAD DE PRODUCCION ACUICOLA ACCEDE A SERVICIOS DE TRANSFERENCIA DE PAQUETES TECNOLOGICOS Y TEMAS DE GESTION EN ACUICULTURA.**

**Actividad 1: Desarrollo Tecnológico**

**Proyecto 1. Estudio de la Calidad de alimento vivo**

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2° Trim.	Grado de Avance (%) 2° Trim.
Producción masiva de alimento Vivo (Microalgas y rotíferos)	Volumen de cultivo entregado	42000 L	815092 L	36
Evaluación de crecimiento de distintas cepas microalgales nativas bajo condiciones controladas de cultivo	Número de cepas evaluadas	7	1	15
Evaluación de la producción de rotíferos bajo distintas combinaciones microalgales	Número de ensayos realizados	2	-	0
Evaluación el crecimiento de copépodos con distintas cepas de la microalgas nativas de <i>Tetraselmis</i>	Número de ensayos realizados	3	4	100
Publicaciones (Manual- Científica)	Número de publicaciones	2	-	0
Redacción de informes técnicos	Informes técnicos	5	1	25

Avance: 29 %

**OBJETIVO PRINCIPAL**

- Producir masivamente alimento vivo destinado a los cultivos larvales de peces marinos.
- Evaluar el crecimiento de distintas cepas microalgales nativas importantes y/o potenciales para la acuicultura, bajo condiciones controladas de cultivo
- Evaluar de la producción de rotíferos bajo distintas combinaciones microalgales.
- Evaluar el crecimiento de copépodos con distintas cepas de la microalgas nativas de *Tetraselmis*
- Difundir los resultados de los avances y resultados obtenidos.



## 1. Microalgas:

### De la producción microalgas:

Durante el segundo trimestre el volumen de entrega a los distintos laboratorios fue de 6524L (Tabla N°1) los mismos que fueron distribuidos entre los laboratorios del Banco de Germoplasma, Alimento Vivo, Peces y Ecotoxicología Acuática.

Las densidades celulares que mantienen los cultivos de acuerdo a los volúmenes de entrega para la cepa Np se mantienen por encima de los 30 000 000 cel/mL en los volúmenes de 20 y 250L (Tabla N° 2) 4850

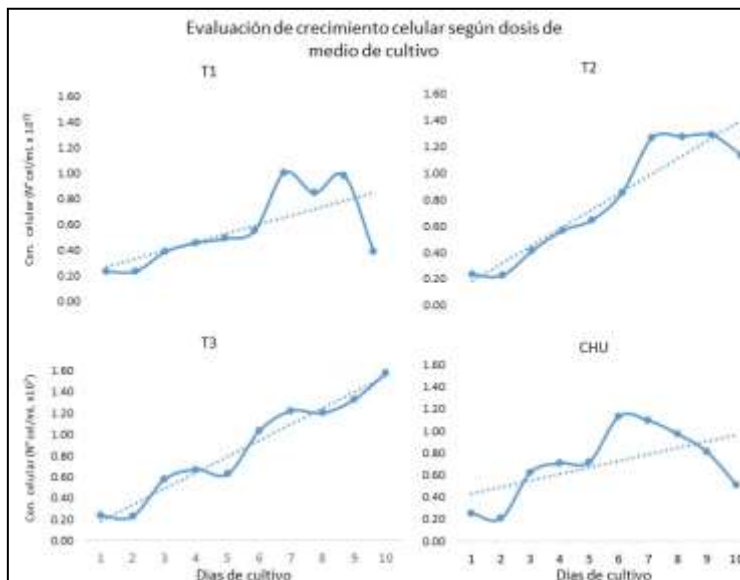
	Abril		Mayo		Junio	
	Prom	De	Prom	De	Prom	De
20L	3.61	0.18	3.49	0.31	3.83	0.26
250L	3.24	0.26	3.19	0.09	3.76	0.43

Las distintas cepas de *Tetraselmis* mantiene concentraciones entre densidades entre 3 100 000 y 3 300 000 cel/mL a excepción de la cepa proveniente del Rio Locumba que no sobrepasa en promedio 1 600 000 cel/mL El volumen de entrega de estos cultivos se mantuvo en volumen de 1L.

### De los ensayos de adaptación de cepas microalgales nativas:

Se evaluó el crecimiento de la microalga *Desmodesmus quadricauda* (Puno) bajo tres concentraciones de nutriente agrícola: 0.07, 0.14, y 0.28 mL/ L (T1, T2 y T3 respectivamente) teniendo como control los cultivos mantenidos con el medio estándar de cultivo CHU 10. La mayor concentración celular se alcanzó con el T3 con una densidad de 1 580 000 cel/mL; observándose un crecimiento uniforme. Los tratamientos T1 y T2 alcanzan la mayor concentración al 7mo día de cultivo para permanecer en la fase de latencia por un periodo de tres días aprox. seguida por la fase de muerte. En cuanto al cultivo mantenido con CHU, la mayor concentración se alcanza al 6to día de cultivo con una densidad de 1 100 000 cel/mL. (Fig. 7)

Fig. 7 Evaluación de la densidad celular de la microalga *Desmodesmus quadricauda* según dosis de nutriente orgánico bajo condiciones controladas.



En términos de productividad se puede observar que los tratamientos T1 y CHU no sobrepasan los 0.5 g/L de biomasa seca, mientras que los tratamientos T2 y T3 alcanzan biomásas de 0.9 y 1.5 g/L

Así mismo se observa que existe una correlación de la densidad y biomasa con respecto a la absorbancia (687 nm), lo que permitió determinar la ecuación con un  $R^2 > 0.9$

## 2. Rotíferos:

### De las curvas de crecimiento de las cepas de rotíferos con la microalga *Nannochloropsis oceánica* con salinidad de 35ppm.

Se viene realizando ensayo de rotíferos en tanques de 210L de cepas de rotíferos *Brachionus plicatilis* (L), *Brachionus ibericus*(SM) y *Brachionus rotundiformis*(S), alimentados solo con la microalga *Nannochloropsis oceánica* (Np), con un recambio del 17% a partir del día 6 de cultivo con la finalidad de evaluar el desarrollo de los organismos a estas condiciones de cultivo. .

La curva de crecimiento, se observa que la cepa "L" (fig. 8) llega a una densidad de 255 rot/mL, la cepa "S" a 222 rot/mL y la cepa "Sm" a 227 rot/mL, determinando un crecimiento uniforme, de esta manera se puede establecer que durante la alimentación de larvas las cepas S, SM y L podrían ser entregadas en forma continua de acuerdo al tamaño de los mismos.

De la evaluación de crecimiento poblacional; la tasa de crecimiento instantáneo y tasa de duplicidad más alta se observa para la cepa "S" al quinto día de cultivo, sin embargo la mayor concentración se obtuvo con la cepa L. En

cuanto a la producción diaria, la cepa SM al quinto día de cultivo mantiene una producción mayor de individuos. (Tabla N° 3)

Fig. 8: Curva de crecimiento de *Brachionus plicatilis* (L)

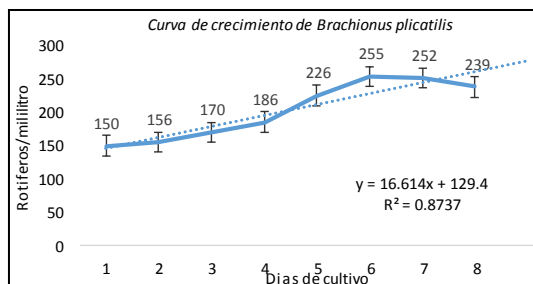


Tabla N°3: Evaluación de tasas de crecimiento, poblacional de cepas de rotíferos

Día	K (K/d)			TD (TD/d)			PD (PD/d)		
	L	SM	S	L	SM	S	L	SM	S
1									
2	1.54	1.53	1.50	0.45	0.45	0.46	5.78	4.11	-1.00
3	1.45	1.42	1.42	0.48	0.49	0.49	14.44	10.33	13.00
4	0.94	0.89	0.87	0.74	0.78	0.79	15.78	10.89	9.56
5	0.37	0.38	0.33	1.85	1.83	2.07	39.89	48.67	42.00
6	-0.36	-0.48	-0.49	-1.91	-1.45	-1.41	28.78	2.67	8.22
7	-1.26	-1.36	-1.39	-0.55	-0.51	-0.50	-2.56	-1.56	-4.44
8	-2.22	-2.29	-2.32	-0.31	-0.30	-0.30	-13.44	-6.22	-5.33

### Ensayo de copépodos (*Ectocyclops* sp) con 4 especies de *Tetraselmis* sp

Se realizaron ensayos de copépodos alimentados con 4 cepas de la microalga *Tetraselmis*: *T. suesica*, *T. contracta*, *Tetraselmis* sp (Locumba) y *Tetraselmis* sp (Nazca), los cuales fueron alimentados por 8 días.

En el crecimiento de copépodo *Ectocyclops* sp se observa que los cultivos alimentados con *T. suesica* alcanzan las mayores densidades llegando a 11 copépodos/mililitro el día 7, mientras que los alimentados con *Tetraselmis* sp (Locumba) se mantuvieron constantes a lo largo del ensayo.

### Proyecto 2. Evaluaciones ecofisiológicas en juveniles de “chita” y “cabrilla”.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2° Trim.	Grado de Avance (%) 2° Trim.
Implementación de sistema de ecofisiología	Sistema de control de hipoxia	1	1	100
Experimentos en ecofisiológicos	Experimentos realizados	4	2	50
Modelos matemáticos fisiológicos predictivos	Fórmula matemática	2	1	50
Instructivo, protocolo, procedimiento y/o publicación	Publicación científica	1	1	100

Avance: 75 %

### OBJETIVO PRINCIPAL

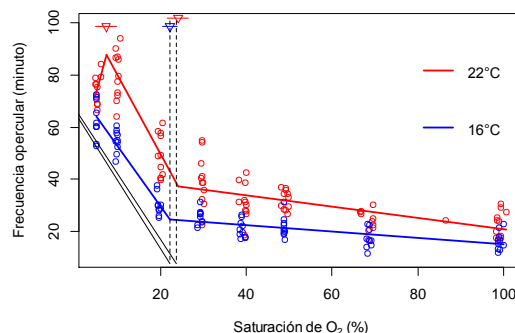
La hipoxia (baja concentración de oxígeno disuelto) es un factor de stress frecuente en la costa peruana y está en aumento a nivel mundial por causas antropogénicas. Con el objetivo de estudiar la tolerancia y las adaptaciones de organismos acuáticos frente a la hipoxia es necesario manipular las concentraciones de oxígeno en sistemas experimentales. Para ello el diseño y construcción de un sistema de control de la saturación de oxígeno autónomo; mediante la inyección de nitrógeno gaseoso, es necesario para lograr la puesta en marcha de los experimentos planificados para el presente año.

#### 1. Determinación del punto de oxígeno crítico para *P. humeralis*

Individuos juveniles de *P. humeralis* (tallas entre 17-20 cm) fueron aclimatados a 16 y 22°C durante una semana (alimentación a una ración por día a saciedad aparente). Luego de este periodo, los peces ingresaron en pares a la cámara de experimental de hipoxia. La alimentación fue suspendida 24 horas antes de cada experimentación. En la cámara la saturación de oxígeno fue disminuida por inyección de nitrógeno ultrapuro de forma escalonada entre 100% y 5% (escalones de duración de una hora). En cada escalón (100, 70, 30, 20, 10 y 5%) la frecuencia opercular (FO, ventilación a nivel del opérculo) fue contabilizada con ayuda de un contómetro manual en lapsos de 30 segundos. Las mediciones de FO fueron realizadas en cada pez por triplicado en cada escalón de saturación. Un total de 10 peces fueron evaluados en cada temperatura

Para la determinación de los puntos críticos en cada temperatura (16 y 22°C); la FO fue graficada en función de la saturación de oxígeno, luego, el software R (paquete: “Segmented”, Muggeo 2008) fue utilizado para la estimación de segmentos (cambios de tendencia significativos). Los puntos en los cuales se observa un cambio significativo en la tendencia indican los puntos críticos por los cuales atraviesa el organismo (Artigaud, 2014; Aguirre 2015).

Los resultados muestran que la frecuencia opercular es significativamente mayor a 22°C con respecto a 16°C en todas las saturaciones de oxígeno evaluadas (Wilcoxon test,  $p < 0.05$ ). Esto debido al efecto positivo de la temperatura sobre la tasa metabólica en especies ectotermicas dentro de su rango de tolerancia térmica.



Sin embargo, *P. humeralis* muestra una capacidad de regulación importante tanto a 16°C como a 22°C (amplio rango de temperatura) que se traduce en los bajos puntos críticos observados (Fig. 9). A 22°C se observan dos puntos críticos a 24.09 % y 7.36% mientras que a 16°C solo se observa un punto crítico a 22.27%. El segundo punto crítico a 22°C podría indicar un límite fisiológico o un cambio de estrategia frente a la hipoxia. Estas hipótesis deberán ser contrastadas en experimentos posteriores.

*P. humeralis* ha mostrado una importante capacidad de regulación fisiológica frente a la hipoxia en un rango amplio de temperaturas. Se recomienda el cultivo y manejo de esta especie a saturaciones de oxígeno mayores a 25% (10% de margen de seguridad frente al punto crítico). Las adaptaciones fisiológicas/metabólicas de *P. humeralis* permitirían su cultivo en ambiente natural y hacer frente a los eventos hipoxicos que allí ocurren.

Fig. 9: Frecuencia opercular de *P. humeralis* en función de la saturación de oxígeno. Los triángulos indican la estimación de los puntos críticos para cada temperatura evaluada.

## 2. Determinación de tiempo letal a 5% de saturación de oxígeno para *P. humeralis*

Juveniles de cabrilla (rango de talla 17-22 cm) fueron aclimatados a 16°C durante una semana con una ración de alimento a saciedad diaria. La alimentación fue suspendida 24 horas antes del inicio de las pruebas. La saturación de oxígeno durante las pruebas fue controlada mediante la inyección de nitrógeno ultrapuro. En cada repetición; cuatro peces fueron ingresados en la cámara experimental de hipoxia la cual fue previamente acondicionada a 30% de saturación oxígeno (valor por encima del punto crítico: no estresante). Luego de un breve periodo de aclimatación (20 min) la saturación de oxígeno es disminuida hasta 5%. A partir del momento que la saturación llega a este valor se registra el número de horas que toma al 50% de la población (experimental) en morir. El experimento cuenta con un sistema de video vigilancia que permite monitorear la evolución de los peces de forma minuciosa.

Los resultados muestran que la capacidad de tolerancia de *P. humeralis* a largos periodos de tiempo a bajas concentraciones de oxígeno es importante. Esta especie es capaz de resistir más de 24 horas en saturaciones de 5% (aproximadamente 0.4 mg O<sub>2</sub>/L). En este sentido, es una especie bien adaptada a las condiciones hipoxicas crónicas y severas que se presentan en la costa peruana. Además, es una especie que sería capaz, desde el punto de vista fisiológico, de tolerar sistemas de cultivo en el ambiente natural costero peruano. Sin embargo, es pertinente profundizar estudios para determinar las adaptaciones fisiológicas/metabólicas/genéticas claves que permiten a esta especie adaptarse a condiciones de bajo oxígeno así como evaluar esta resistencia pero con interacción de otros estresores ambientales (pH, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S...).

Dificultades. Ha habido retraso en la adquisición de un fluorómetro y de dataloggers de temperatura

**El artículo científico** "Evaluación de diferentes concentraciones de Tricaina (MS-222) en el transporte de juveniles de chita (*Anisotremus scapularis*)" ha sido enviado a la *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* para su evaluación y publicación

## Proyecto 3. Acondicionamiento y reproducción en "chita" y "cabrilla".

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2° Trim.	Grado de Avance (%) 2° Trim.
Evaluación de técnicas para el control de la reproducción (fotoperiodo, hormonal, alimentación), parámetros de calidad de agua, alimentación, biometrías, seguimiento de la madurez gonadal (hembras y machos)	Evaluaciones en Reproducción Controlada	24	12	50
Evaluación de la calidad de desoves (# huevos desovados y viables, %fecundación, % eclosión, SAI, análisis bioquímico)	Cantidad de desoves en cautiverio	4	2	50
Cultivo larvario y juveniles (parámetros físicos del agua, alimentación, crecimiento)	Experimentos en larvas y/o juveniles de chita y cabrilla	3	1	33
Elaboración y redacción de documento	Instructivo, protocolo, procedimiento y/o publicación	2	-	0

Avance: 33 %

### OBJETIVO PRINCIPAL

El objetivo es lograr la reproducción en cautiverio la Chita y cabrilla. En cautiverio se ha logrado la reproducción de la chita obtenido hasta juveniles y se continúan con las investigaciones para la inducción del desove de cabrilla.

### 1. EVALUACIÓN DE TÉCNICAS PARA EL CONTROL DE LA REPRODUCCIÓN EN CHITA Y CABRILLA

#### Acondicionamiento

Durante el segundo trimestre, los reproductores de chitas fueron trasladados por completo a la sala de reproductores. Los peces del tanque S1 se encuentran a una temperatura de 19°C y fotoperiodo de 13 horas luz, esta condición de foto-termoperiodo permite que las hembras maduren para posteriormente realizar los ensayos de inducción hormonal.

### Parámetros de Calidad de Agua

En relación a los parámetros físico-químicos de los reproductores de chitas *Anisotremus scapularis*, el promedio de la temperatura durante este segundo trimestre fue de  $19.12 \pm 0.35^\circ\text{C}$ .

En relación al pH en el sistema de cultivo, el resultado promedio fue de  $7.88 \pm 0.67$ , mientras que la concentración de nitrógeno amoniacal total promedio fue de  $0.79 \text{ ppm} \pm 0.62$ . El oxígeno disuelto, presentó promedio en el cultivo fue de  $7.15 \pm 1.37 \text{ mg/L}$  lo cual se debe a la buena aireación en los tanques de cultivo.

La concentración de nitrito fue de  $1.73 \pm 0.92 \text{ ppm}$  y nitrato  $12.72 \pm 8.40 \text{ ppm}$ . Los parámetros de cultivo se han controlado a través del intercambio de agua en porcentajes del 20% y 100% en los tanques de cultivo.

Los parámetros físicos y químicos del agua para los reproductores de cabrilla fueron monitoreados diariamente. La temperatura promedio fue de  $19.19 \pm 0.18^\circ\text{C}$ , los valores de temperatura presentan fluctuaciones debido a los recambios de agua dentro del sistema de recirculación. Asimismo, el pH promedio fue de  $8.18 \pm 0.22$ .

Con respecto al oxígeno disuelto fue de  $8.41 \pm 0.31$ . El OD se encuentra por encima del rango crítico para especies de peces de agua de mar,  $4 \text{ mg/l}$ .

En cuanto a los compuestos nitrogenados dentro del sistema de recirculación se tomaron parámetros cuando no se daba alimento y cuando se daba una ración completa, se registraron valores menores entre 0,1 y 6 ppm de nitrógeno amoniacal total (NAT), para los nitritos valores entre 0 y 0,2 ppm y nitratos valores entre 0.25 y 6 ppm. Se concluye que con una ración completa se debe hacer un recambio entre el 20 y 50% del agua, cuando no se da de alimentar el sistema puede aguantar la carga nitrogenada del agua con recambios diarios entre el 5 y 10%.

### Alimentación

Los ejemplares reproductores de chita fueron alimentados en base de trozos de anchoveta *Engraulis ringens*, la tasa de alimentación se incrementó de 4.5% en I trimestre al 5% al II trimestre. La alimentación se realiza interdiariamente y los trozo de anchoveta son suplementados con cápsulas de gelatina que contienen multivitamínico en polvo.

La alimentación en los ejemplares de cabrilla de los tanques S1T1 y S1T2 fue con trozos de anchoveta *Engraulis ringens*, a una tasa de alimentación del 4% y 4,5% de la biomasa total de cada tanque de cultivo durante el II trimestre del año. Los trozos fueron suministrados interdiariamente.

### Biometrías

Los reproductores son monitoreados durante muestreos biométricos mensuales, para ello los peces fueron anestesiados en una solución de agua de mar y aceite de clavo a 81 ppm con la finalidad de facilitar el manejo.

En la Figura 10 se observa los resultados de las chitas en cuanto al peso (g) durante el II trimestre; existe incremento en el peso desde el mes de abril (4) a junio (6). Por otro lado, la longitud se ha mantenido en este II trimestre, siendo los promedios para el mes de junio de  $26.93 \pm 1.31$ ,  $26.93 \pm 3.55$  y  $26.98 \pm 3.16 \text{ cm}$  para los tanques S2T2, S4T1 Y S4T2 respectivamente.

Figura 10. Variación de pesos de chita en el II trimestre. 4: abril, 5: mayo y 6: junio

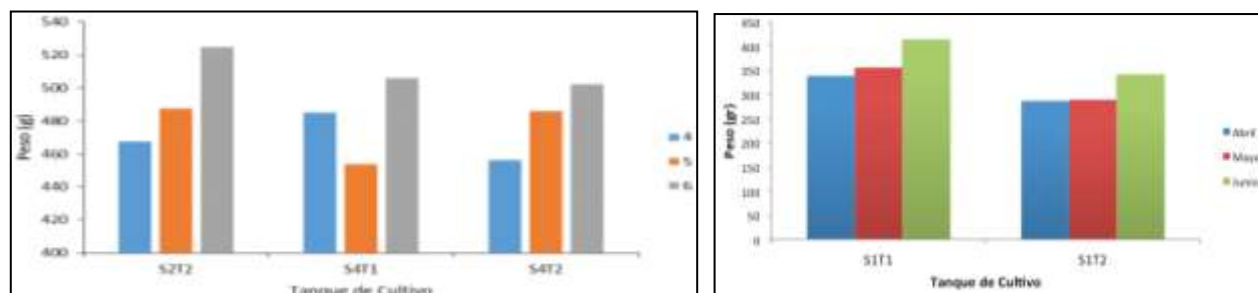


Figura 11. Variación de pesos de "cabrilla" *Paralabrax humeralis* en los tanques S1T1 y S1T2 (S: sistema, T: tanque).

Los reproductores son monitoreados durante muestreos biométricos mensuales, para ello los peces fueron anestesiados en una solución de agua de mar y aceite de clavo a 81 ppm con la finalidad de facilitar el manejo. Se registró el peso total utilizando una balanza electrónica, la longitud total utilizando un ictiómetro y se tomaron las muestras para la evaluación de la madurez ovárica y calidad espermatóica.

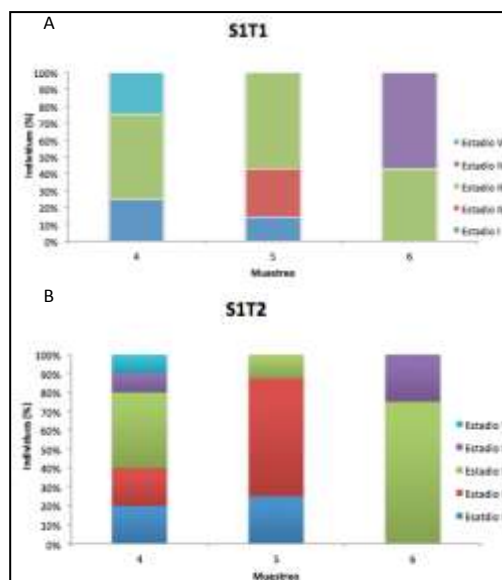
En el caso de las cabrillas se llevó a cabo 3 muestreos durante el segundo trimestre, en la Figura 11 se observa la variación de los pesos de las cabrillas distribuidas en el Sistema 1 (S1T1 y S1T2). Se observa que los ejemplares han incrementado ligeramente su peso. El incremento de peso se debe al cambio en el manejo de alimentación y recambios de agua, esto ha generado que disminuya el estrés producido durante el mantenimiento del sistema. También se pudo observar que los días siguientes a los muestreos los peces no consumían la totalidad del alimento suministrado debido al estrés generado.

## Seguimiento de la madurez gonadal

**Biopsia Ovárica** Se evaluó la madurez ovárica en las hembras de chita, donde en el II trimestre en los tres tanques cultivo se observa un incremento en el porcentaje de hembras en estadio III o maduro, lo cual se debe a las condiciones de foto-termoperiodo. Asimismo, en el tanque S4T1 se observa que el 14% se encuentra en estadio IV o hidratado siendo estas las hembras seleccionadas para el desove.

En el II trimestre del año se observa en el Sistema 1 una estabilidad en la madurez ovárica presentando mayor cantidad de ovocitos en estadio (III) y menor cantidad en estadio (I, II, IV y V) para los muestreos 4, 5 y 6. En la Figura 10 se puede observar que el tanque S1T1 presenta mayor constancia en la madurez gonadal que el tanque S1T2, esto se debe a que el tanque S1T2 tuvo mayor manipulación de los peces durante el mes 5 debido a casos de *Vibrio sp.*. El foto-termoperiodo natural constante tiene un efecto positivo sobre la madurez gonadal, se puede observar que a 19°C y 13 horas luz se obtiene mayor cantidad de hembras en estadio III (Figura 12).

*Figura 12. Maduración ovárica en ejemplares de "cabrilla" acondicionados a sistemas de recirculación S1T1 y S1T2 (S: sistema, T: tanque). I: Estadio inactivo, II: Estadio en maduración, III: Estadio Maduro, IV: Hidratado, V: Estadio desovante. 4: abril, 5: mayo y 6: junio*



**Evaluación de la calidad de semen** En el caso de los ejemplares machos solo se realizaron tres muestreos durante el II trimestre. La concentración espermática  $0.6 - 1.7 \times 10^{10}$  esp/mL y la motilidad espermática varió entre 40 y 65%.

En el caso de los ejemplares machos de cabrilla se realizó la evaluación de la calidad espermática en los 2 tanques de cultivo pertenecientes al Sistema 1, obteniendo una concentración espermática promedio de  $1.57 \times 10^{10}$  esp/mL para el tanque S1T1 y de  $1.70 \times 10^{10}$  esp/mL para el tanque S1T2. Se puede observar en ambos tanques un incremento en la concentración espermática seguido por una disminución.

Por otro lado, la motilidad espermática promedio durante el II trimestre fue de 78.91% para el tanque S1T1 y de 81.10 % para el tanque S1T2. Se observó que en el presente trimestre hubo un ligero decrecimiento de la motilidad en ejemplares de ambos tanques de cultivo. La explicación para el comportamiento de la motilidad espermática se debe al foto-termoperiodo natural constante aplicado, al mantener la madurez gonadal constante esta tiende a decrecer y luego estabilizarse.

## 2. DESOVE

En caso de la chita, en el muestreo 6 correspondiente al mes de junio se seleccionaron las hembras en estadio IV o hidratado y se colocaron en un tanque oval de 1500 junto con 3 machos. A las 24 horas se encontraron 21.3 g de huevos fecundados, los cuales fueron colectados con un tamiz de 500  $\mu$ m en agua UV. El porcentaje de fecundación fue del 100%. Los huevos fueron sembrados en un tanque de 300 L a una temperatura de 19°C.

En caso de la cabrilla, durante muestreo se realizó la fecundación artificial de una hembra junto con el semen de 2 machos, colectándose 22.9 g de huevos. El porcentaje de fecundación fue de 92.5%. Se sembraron 7.9 g de huevos en un tanque de 100L a una temperatura de 21°C.

Asimismo, se realizaron ensayos de inducción hormonal para lograr el desove de cabrillas. Para esto se seleccionaron tres hembras que presentaron ovocitos maduros con un diámetro promedio mayor a 500  $\mu$ m y machos que presentaron una motilidad espermática del 100%. Se realizó la inducción hormonal probando una concentración ( $5\mu$ g/kg + 2.5mg/kg) de la hormona GnRH $\alpha$  + domperidona con la finalidad de estimular la maduración final del ovocito y el desove. Solo una de las hembras desovó 9.7 g pero no se logró la fecundación al adicionar el esperma, probablemente porque el ovocito se encontraba en un estadio posterior.

## 3. CULTIVO JUVENILES DE CHITA

Se ha continuado con el estudio de la etapa juvenil de chita manejados en sistemas de recirculación. La alimentación de los juveniles es variable de acuerdo a sus longitudes, esta ración alimenticia varía desde 1.98 a 2.66 % y la tasa de conversión alimenticia (TCA) varía entre 4.92 a 8.30.

Tanques	Promedio T (°C)	Promedio pH	Promedio OD (mg/L)
1	21.46 $\pm$ 2.40	7.69 $\pm$ 0.62	6.79 $\pm$ 1.18
2	21.49 $\pm$ 2.37	7.66 $\pm$ 0.60	6.72 $\pm$ 1.19
3	21.39 $\pm$ 3.24	7.69 $\pm$ 0.54	6.54 $\pm$ 1.17
4	21.55 $\pm$ 2.41	7.60 $\pm$ 0.60	6.42 $\pm$ 1.19
5	20.65 $\pm$ 1.74	7.79 $\pm$ 0.38	6.90 $\pm$ 0.92

En la tabla 4, se muestran los diferentes valores promedios obtenidos en el presente trimestre, con respecto a temperatura (°C), pH y oxígeno disuelto (mg/L) de los diferentes tanques de cultivo.

Tabla 4. Parámetros fisicoquímicos de los diferentes tanques de cultivo durante el II Trimestre

**Problemática.** Se considera importante habilitar el segundo sistema de cultivo en la sala de juveniles de peces para mejorar las condiciones de cultivo ya que las tasa de conversión alimenticia son muy elevadas.

#### Proyecto 4. Fortalecimiento del banco de Germoplasma de Organismos Acuáticos.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2° Trim	Grado de Avance (%) 2° Trim.
1. Identificación taxonómica de las especies del Banco de Germoplasma	Cepas Clasificadas taxonómicamente	6	2	33
2. Caracterización molecular y morfológica para macroalgas en cultivo	Macroalgas identificadas	8	-	0
3. Determinar los ciclos de vida de organismos acuáticos de interés en acuicultura (micro y macroalgas, zooplancton)	Cepas de organismos acuáticos descritas a través de su ciclo de vida	3	3	75
4. Determinar la fisiología de los organismos acuáticos de interés para acuicultura.	Cepas de organismos acuáticos descritas a través de su fisiología (tasa de crecimiento, tasa de filtración)	3	1	33
5. Reproducción de Macroalgas (esporulación y propagación clonal de talos) en laboratorio.	Talos de macroalgas viables.	7	3	43
6. Conservación de cepas de macroalgas en medio sólido	Cepas de macroalgas viables	4	1	25
7. Obtención, Clasificación y codificación de cepas bacterianas de importancia para la acuicultura	Cepas bacterianas identificadas	10	6	60
8. Identificación, codificación y registro fotográfico para la inclusión de nuevas cepas en el catálogo electrónico.	Nuevas cepas al catálogo electrónico.	20	11	55
9. Elaboración de artículo científico y/o manual.	Publicación (Revista científica y/o manual)	3	1	33
10. Elaboración de informes trimestrales y semestrales	Informes	6	3	50

Avance:41 %

#### OBJETIVO PRINCIPAL

Obtención, conservación, clasificación y estudio de los ciclos de vida y fisiología de cepas de microorganismos acuáticos y macroalgas potenciales para investigación, usos en acuicultura provenientes de ambientes marinos y continentales.

#### 1. Identificación taxonómica de las especies del Banco de Germoplasma.

Se obtuvo 1 cepa de un dinoflagelado marino que forma floraciones algales nocivas proveniente Callao (*Akashiwo sanguinea*). La especie fue identificada morfológicamente en microscopio óptico con técnica DIC y utilizando claves taxonómicas.

**Phylum:** Miozoa

**Clase:** Dinophyceae

**Orden:** Gymnodiniales

**Familia:** Gymnodiniaceae

**Género:** Akashiwo

**Especie:** *Akashiwo sanguinea*

**Código:** IMP - BG - 126

**Origen:** Carpayo, Callao, 2016.

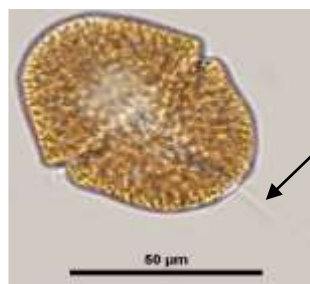
**Colector y Fecha:** Marco Aguirre, 2016.

**Obtención de cepa y Fecha:** Hanna Hernández, 2016.

**Temperatura de Crecimiento:** 17 °C

**Medio de Cultivo:** f/2 - Si (Guillard)

**Intensidad lumínica:** 30  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$



**Importancia de la especie:** Se considera una especie no tóxica pero si forma grandes floraciones algales causando mortalidad de peces. Sin embargo se han reportado internacionalmente mortalidades en aves marinas causadas por un aminoácido surfactante (micosporina) proveniente de la formación de mucílago en *A. sanguinea* el cual se acumulaba en las plumas de las aves perdiendo la capacidad de permeabilidad natural. Además también es causante del blanqueamiento de corales por el mismo aminoácido.

#### 3. Determinar los ciclos de vida de organismos acuáticos de interés en acuicultura (micro y macroalgas, zooplancton).

**Ciclo de Vida de *Chlamydomonas reinhardtii***

Se realizaron pruebas de *C. reinhardtii* a 50 ml con medio CHU a una densidad celular de  $10^4$  células/ml en las siguientes condiciones:

Prueba de fotoperiodo: Medio de cultivo (Chu), Temperatura (19°C). Duración (12 horas) con control cada 3h, n° de repeticiones (3 matraces de 50ml)

Prueba A: 12 horas luz

Prueba B: 12 horas oscuridad

Prueba de Nutrientes: 15 horas de luz, Temperatura (19°C). Duración (15h horas) con control cada 3 horas, n° de repeticiones (3 matraces de 50ml)

Prueba A: medio chu

Prueba B: medio Chu sin nitrógeno.

#### **Ciclo del vida del alga parda *Macrocystis pyrifera*, Bahía de Pucusana**

Playa La Quipa, Bahía de Pucusana, colectado el 22 de mayo del 2016, submareal (7 metros de profundidad).

Los esporofilos (láminas especializadas conteniendo soros) fueron limpiados y lavados repetidamente en agua de mar filtrada. Posteriormente fueron secados por 30 min a temperatura ambiente para provocar la esporulación. Los trozos de soro de  $\frac{1}{2}$  cm<sup>2</sup> fueron colocados en placas petri de vidrio con agua de mar filtrada y mantenidos en una cámara de cultivo a 15.3 °C por 24 horas, en total oscuridad. Luego de iniciada la esporulación y corroborada la fijación de esporas (zoosporas), los talos fueron retirados. Todas las zoosporas fueron mantenidas en medio de cultivo ES (Provasoli modificado, West & McBride 1999), sin dióxido de germanio, a una temperatura de 15.3 °C y fotoperiodo 12:12. El medio de cultivo ES fue renovado cada semana. Se tomaron fotografías de cada etapa de crecimiento usando inicialmente un microscopio invertido.

*Macrocystis pyrifera* es un kelp que tiene un ciclo de vida con alternancia de generaciones heteromórficas, donde se intercambian formas macroscópicas y microscópicas. El esporofito corresponde a la planta frondosa de gran tamaño y el gametofito al filamento microscópico. Usando como patrón el "The kelp life cycle" del New England Seaweed Culture Handbook (Redmond et al. 2014), se identificaron las siguientes etapas: germinación de esporas, diferenciación de gametofitos masculinos y femeninos, fecundación y aparición de esporofitos. Un corte transversal a nivel del soro muestra los esporangios formándose en ambas superficies del esporofilo (extremo superior izquierdo). Las esporas germinaron en 2 días, luego se formaron los gametofitos microscópicos (filamentos masculinos y femeninos) a los diez días. Antes de los 15 días se observa que los filamentos, aún más diferenciados, producen estructuras reproductivas, logran la fecundación y forman un cigoto. A los 15 días se comienzan a formar los esporofitos (numerosas divisiones que dará lugar a una plántula).

#### **Ciclo de Vida de *Brachionus* sp. (Cepa – IMP-BGZ018) Cepa: Santo Domingo – SD Z018**

Se estudió el ciclo de vida (longevidad, progenie, producción, máxima carga, etapa prereproductiva, reproductiva y posreproductiva) del Rotífero *Brachionus* sp (IMP-BGZ018), (Lagunas de Santo Domingo, Ica, 2014). Se trabajó con una muestra de 48 hembras con un tiempo de vida aproximado de 14 días, en cámaras climáticas bajo los siguientes parámetros físico químicos: 24 °C, fotoperiodo 14:10, salinidad: 25 ppm, con evaluaciones cada 24 horas por un periodo de 23 días.

#### **4. Determinar la fisiología de los organismos acuáticos de interés para acuicultura.**

Se aislaron 50 cladóceros del género *Ceriodaphnia* (Cepa IMP-BG Z019) sin alimento por 18 horas, luego se distribuyeron en 5 beakers (10 indiv/beaker), enrazándose a 50 ml en una fiola a una concentración de *Desmodesmus quadricauda* a  $6.9 \times 10^5$  cel/ml así como también se preparó un blanco sólo con microalga. Los conteos se realizaron con cámara NeuBauer por duplicado cada 3 horas (3, 6 y 9h). para determinar la tasa de ingestión, tasa de filtración y coeficiente de pastoreo.

**La tasa de ingestión:** número de células consumidas por un organismo en un tiempo específico (fórmula de Paffenhöffer).

$$TI = V (Co - Ct) / (t \times n)$$

Donde

TI: Tasa de Ingestión (cel / ind h)

V: Volumen del envase

Co: Concentración Alimenticia Inicial (cel/ml)

Ct: Concentración Alimenticia Final (cel/ml)

t: Tiempo (en horas)

n: Número de Organismos en el envase

**Tasa de filtración:** volumen de agua que es separado de las partículas en suspensión por el aparato filtrante de los organismos filtradores por unidad de tiempo (ml/animal/hora).

$$F = v \times g$$

Donde:

F: Volumen de agua filtrado bajo condiciones del laboratorio (ml /individuo / hora)

v: Volumen de agua disponible en los beakers con los cladóceros

g: Coeficiente de pastoreo

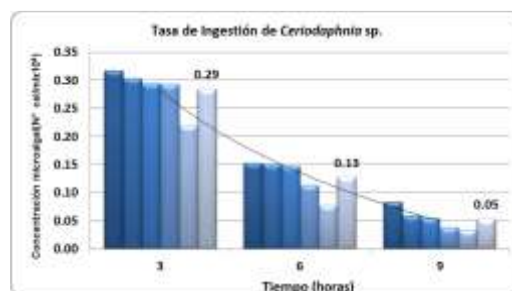
### Coefficiente de pastoreo:

$$g = (\ln N_0 - \ln N_t) / (t \times n)$$

Donde:  $N_0$ : Número de células inicial  
 $N_t$ : Número de células final para el tiempo  
 $t$ : Tiempo de experimento  
 $n$ : Número de animales en cada beaker

Figura 14. Tendencia de la Tasa de Ingestión

En la fig. 14, la última barra por cada intervalo presenta el valor promedio. En todos los casos se observó una tendencia negativa, la cual se explica por la ausencia de alimento durante 18 horas previas al experimento.



### 5. Reproducción de Macroalgas (esporulación y propagación de talos) en laboratorio.

#### Cultivo *in vitro* de dos algas rojas carragenofíticas: *Chondrus canaliculatus* de Mendieta y *Chondracanthus chamissoi* de San Juan de Marcona y Ancón

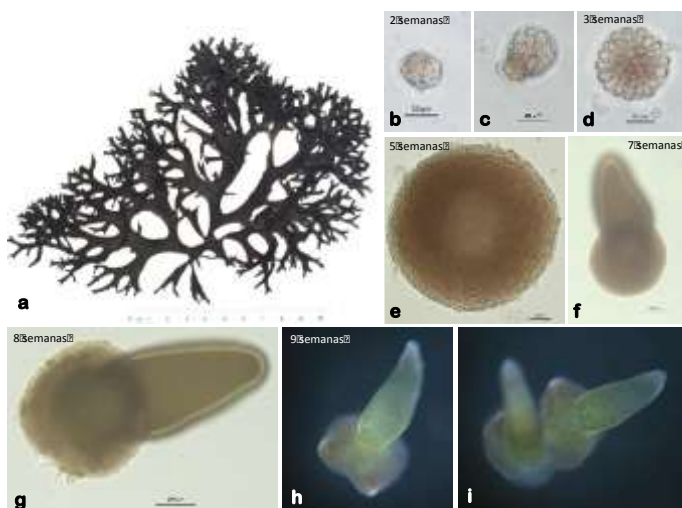
Se seleccionaron frondas con estructuras reproductivas femeninas (cistocarpos) o con soros tetrasporangiales. Las siguientes etapas fueron identificadas: espora, formación de disco de fijación, formación de brotes y crecimiento de talos. El medio de cultivo ES fue renovado cada semana.

##### a. *Chondrus canaliculatus*

Playa Mendieta, Reserva Nacional de Paracas, colectado el 03 de abril del 2016.

Los cistocarpos se encuentran distribuidos a lo largo del talo (Fig. 15a). A las 2 semanas se realizaron las primeras observaciones de carposporas asentadas y germinadas, formando pequeños discos (Figs 15b y 15c). Los discos de fijación más desarrollados aparecen a las tres semanas (Fig. 15d), hasta formar discos compactos de varias capas de células (Fig. 15e). En la semana 7 se observan los talos aplanados proyectándose desde el centro de cada disco de fijación (Fig. 15f). Luego de 8 y 9 semanas los talos tetrasporofíticos se aplanan continuando su crecimiento perpendicularmente al disco (Figs 15g – 15i).

Figura 15: Hábito y estadios iniciales en la formación de tetrasporofitos de *Chondrus canaliculatus* de Mendieta; a. Hábito de individuo femenino; b. Carpospora ya germinada experimentando las primeras divisiones; c. Carpospora dividiéndose; d. Formación de disco de fijación; e. Disco de fijación compacto; f. Primer brote a partir del disco; g. Fronda tetrasporofítica aplanada proyectándose a partir del disco; h. Fronda y pequeños brotes a partir del disco; i. Dos discos con sus respectivas frondas aplanadas.



##### b. *Chondracanthus chamissoi*

San Juan de Marcona, Ica, colectado el 27 de abril del 2016.

Las frondas reproductivas con cistocarpos y con soros tetrasporangiales fueron preparados para esporulación. Se obtuvieron mejores resultados en el asentamiento y germinación de carposporas que de tetrasporas. En la primera semana las carposporas y tetrasporas comenzaron a experimentar las primeras divisiones, hasta alcanzar estructuras compactas de varias células, a las 2 semanas (solo las carposporas). En el caso de las tetrasporas el crecimiento se detuvo y ya no se observaron modificaciones. A las 3 semanas las carposporas formaron discos de fijación, los que se compactaron y formaron brotes a la cuarta semana. En la quinta semana ya se pueden observar brotes compactos creciendo perpendicularmente al disco de fijación.

##### c. *Chondracanthus chamissoi*

Ancón, Lima, colectado el 14 de mayo del 2016.

Las frondas reproductivas con cistocarpos y con soros tetrasporangiales fueron preparados para esporulación. A diferencia de los especímenes de Marcona, se obtuvieron mejores resultados en el asentamiento y germinación de tetrasporas que de carposporas. En observaciones de 3 semanas, se aprecian carposporas asentadas a las 2 semanas, experimentando algunas divisiones. Para la tercera semana estructuras compactas no se desarrollaron en disco de fijación. En el caso de las tetrasporas, todas las etapas se observaron claramente: asentamiento de esporas en la primera semana, primeras divisiones de las esporas en la segunda semana hasta alcanzar discos de fijación compactos en la semana 3.

### 7. Obtención, Clasificación y codificación de cepas bacterianas de importancia para la acuicultura.

A partir de muestras de la bahía del Callao, se aislaron 3 cepas bacterianas *Aeromonas hydrophila* / *caviae*, las que fueron identificadas utilizando el kit comercial de identificación bacteriana API 20NE de acuerdo a las indicaciones del fabricante.



## 8. Identificación, codificación y registro fotográfico para la inclusión de nuevas cepas en el catálogo electrónico.

- **Phylum:** Miozoa, **Clase:** Dinophyceae, **Orden:** Gymnodiniales, **Familia:** Gymnodiniaceae, **Género:** Akashiwo, **Especie:** *Akashiwo sanguine*, **Código:** IMP - BG – 126, **Origen:** Carpayo, Callao, 2016, **Colector y Fecha:** Marco Aguirre, 2016, **Obtención de cepa y Fecha:** Hanna Hernández, 2016, **Temperatura de Crecimiento:** 17 °C, **Medio de Cultivo:** f/2 - Si (Guillard), **Intensidad lumínica:** 30  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$

- **Phylum:** Chlorophyta, **Clase:** Chlorophyceae, **Orden:** Chlamydomonadales, **Familia:** Chlamydomonadaceae, **Género:** Chlamydomonas, **Especie:** *Chlamydomonas* cf. *Reinhardtii*, **Código:** IMP - BG – 127, **Origen:** Arequipa, 2015, **Colector y Fecha:** Gheraldine Ynga, 2015, **Obtención de cepa y Fecha:** Hanna Hernández, 2016, **Temperatura de Crecimiento:** 17 °C, **Medio de Cultivo:** BG11, **Intensidad lumínica:** 30  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$

## 9. Elaboración de artículo científico y/o manual.

En este segundo semestre se envió las segundas correcciones del artículo "Morphological and toxinological studies of Pseudo-nitzschia species from the central coast of Peru" a la revista Diatom Research a la fecha se encuentra a la espera de la aceptación para su publicación.

Problemática No se puede aun trabajar en la actividad 2 : Caracterización molecular y morfológica para macroalgas en cultivo, debido a que aun no se cuenta con los reactivos para esto.

## ➤ LABORATORIOS COSTEROS

**Proyecto 5. Obtención de juveniles de macha Mesodesma donacium (Lamarck 1818) en medio controlado y cultivo de engorde en sistema suspendido en medio natural.** R. Ayerbe/S. Zevallos. LAB. ILO

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Unidad de Medida	Meta anual	Avance acum 2ºTrim.	Grado de Avance al 2 trim
1 Mantenimiento preventivo y/o correctivo de los sistemas y equipos de cultivo del Laboratorio de Investigación de Moluscos (LIM)	Número de sistemas y equipos reparados y/o mantenidos	Informe	31	7	21
2. Producción de alimento vivo para macha	Registros diarios de alimentación con 4 microalgas planctónicas suministradas a tasa promedio de $1,5 \times 10^6$ cel./mL/día	Informe	365	157	43
3. Análisis bioquímico de reproductores confinados en medio controlado y natural	Perfil bioquímico de reproductores confinados en medio controlado y natural	Informe	6	1	8
4. Colecta de ejemplares adultos de M. donacium para el desarrollo de técnicas de reproducción artificial	Ejemplares adultos de <i>M. donacium</i> procedentes del medio natural, seleccionados, acondicionados en laboratorio y/o mantenidos en sistema de cultivo suspendido en medio natural	Informe	450	225	50
5. Inducción al desove de ejemplares acondicionados, fecundación artificial	Inducciones y desoves exitosos de ejemplares de <i>M. donacium</i> acondicionado	Informe	16	8	50
6. Crianza de embriones, larvas, post larvas y juveniles de M. donacium en cautiverio	Registro periódico (horario, diario, semanal y mensual) del crecimiento y supervivencia de <i>M. donacium</i> durante las diferentes etapas de desarrollo hasta la etapa juvenil en medio controlado	Informe	11	5	45
7. Monitoreo del crecimiento y supervivencia de juveniles M. donacium confinados en sistema de cultivo suspendido en medio natural	Registro mensual del crecimiento ( $\geq 10\text{mm LT}$ ) y supervivencia de 100000 juveniles de <i>M. donacium</i> en sistema de cultivo suspendido	Informe	9	3	33
8. Elaboración de informes	Informes (4 trimestrales, 1 semestral y 1 anual)	Informe	6	3	50

Avance: 38 %

### OBJETIVO PRINCIPAL

Producir juveniles del molusco comercial "macho" (*Mesodesma donacium*) con la finalidad de generar la tecnología de cultivo experimental en medio controlado

## RESULTADOS

### 1. Mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas y equipos para la operatividad del LIM

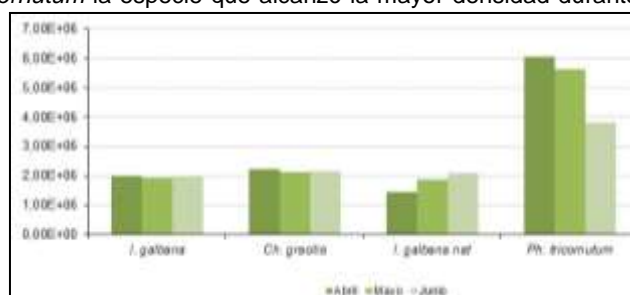
- Mantenimiento correctivo de 06 tanques de cultivo de moluscos del LIA.
- Mantenimiento correctivo de 01 incubadora MEMMERT y 01 estufa BARNSTEAD y mantenimiento preventivo de 01 destilador eléctrico GFL-2004.
- Mantenimiento correctivo de una electrobomba de succión de 8.5 HP VOGT de la caseta de bombeo.
- Mantenimiento correctivo de 01 extractor de grasas y 01 bomba de vacío.
- Mantenimiento preventivo de tanques de sedimentación y almacenamiento de agua de mar
- Mantenimiento y reparación de "Long line" y sus componentes.

### 2. Producción continua y eficiente de alimento vivo

a) Colecta, aislamiento y mantenimiento de microalgas Se cuenta con 13 cepas en la colección, de las cuales 05 cepas son locales y 8 introducidas a las que se realiza mensualmente el mantenimiento para su conservación. La microalga colectada en febrero presentó algunos inconvenientes en su adaptación al sistema de cultivo, por lo que será descartada.

b) Producción de microalgas sistema planctónico En el presente trimestre se ha logrado mantener la producción de microalgas tanto introducidas como locales; 02 especies introducidas a nivel masivo controlado (200L): *Isochrysis galbana* con  $1.98 \times 10^6$  cel/mL y *Chaetoceros gracilis* con  $2.17 \times 10^6$  cel/mL en promedio; paralelamente, se han producido dos especies locales a nivel masivo controlado (200L): *Isochrysis galbana* con  $1.81 \times 10^6$  cel/mL y *Phaeodactylum tricorutum* con  $5.16 \times 10^6$  cel/mL en promedio; siendo *P. tricorutum* la especie que alcanzó la mayor densidad durante este período (Fig. 16).

Fig. 16. Concentración promedio de microalgas en cel/mL durante el segundo trimestre 2016



c) Análisis microbiológicos Mediante ensayos microbiológicos se determinó la presencia de *Pseudomona*, *Vibrio* y *Enterobacterias* que causaron la distensión y/o destrucción del velo, desprendimiento de células ciliadas, aglutinación larval y aparición de conchas vacías. Microorganismos que fueron tratados con dosis optimizadas de agentes antimicrobianos tales como tetraciclina y cefuroxina; disminuyendo la cantidad de UFC presentes en el séptimo cultivo.

d) Floraciones algales Se reportó *Prorocentrum minimun*, organismo causante de floraciones algales y *Cochlodinium sp* dinoflagelado atecado asociados al agua de mar empleada en el cultivo larvario

e) Perfil bioquímico Procesamiento de las tres muestras de macha adultos procedentes del medio natural y tres muestras mantenidos en cautiverio enviadas al área de Instrumentación analítica de la sede central se vienen realizando y está pendiente la remisión del informe del perfil bioquímico.

### 3. Desarrollo reproductivo artificial de "macha" (*Mesodesma donacium*) en el Laboratorio de Investigación Acuícola – LIA

#### a) Obtención y acondicionamiento de reproductores

Actualmente se mantienen 167 ejemplares de reproductores de "macha" procedente del banco natural La Punta de la Región Arequipa para el proceso de acondicionamiento y desarrollo reproductivo artificial.

#### Reproductores de "macha" para acondicionamiento

Del total de ejemplares seleccionados para su acondicionamiento y proceso reproductivo artificial posterior, se tiene 146 ejemplares en la línea de cultivo (playa Gentilares) y 21 ejemplares en el Laboratorio de Investigación Acuícola (LIA).

Se registró mensualmente la longitud y el peso total de cada una de ellas para establecer la evolución en el proceso de acondicionamiento. Las "machas" del medio natural presento una longitud promedio de 68,4mm con rangos de 58mm a 89 mm, respecto al peso presento como promedio de 36,58g fluctuando entre 21,66 a 80,14g; los mantenidos en el LIA presento una longitud promedio de 69,5 mm; con rangos de talla de 65mm a 74mm, el peso fluctuó entre 27,28 a 46,86 g, con un promedio de 36,60 g, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Biometría de reproductores de "macha" utilizados para acondicionamiento

	Long Line		LIM	
	Longitud (mm)	Peso (g)	Longitud (mm)	Peso (g)
<b>Promedio</b>	68,4	36,58	69,5	36,60
<b>Mínimo</b>	58	21,66	65	27,28
<b>Máximo</b>	89	80,14	74	46,86

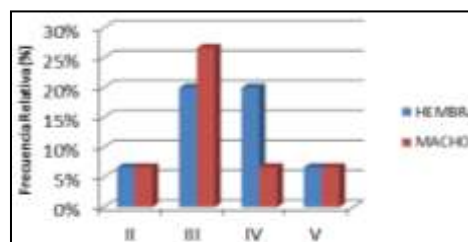


Fig. 17. Estado de madurez del octavo desove

En junio los ejemplares del Long Line presentó un mayor incremento en longitud y peso con 1,3g/mes y 1,1mm/mes en promedio; para el caso de los ejemplares mantenidos en el LIM presentó un crecimiento menor de 0,03mm/mes y peso de 0,1g/mes

### Actividad reproductiva de adultos

Se analizaron 59 individuos entre los meses de abril a junio, de los cuales 29 individuos fueron hembras, 22 fueron machos y 8 fueron indeterminados.

**Stripping “E”** correspondiente al quinto desove practicado el 07 de abril, se analizó el estado de madurez gonadal de “macha”, de los cuales un 60% fue representado por hembras y un 40% por ejemplares machos. Se determinó que las hembras en estadio III (madura) representaron el 33% del total, el estadio IV (desove) el 13%, el estadio II (en maduración) y el estadio V (recuperación) el 7% respectivamente, para el caso de los machos el estadio IV (evacuación) represento el 20% del total, el estadio II (en maduración), el estadio III (maduro) y el estadio V (recuperación) representaron el 7% respectivamente.

**Stripping “F”** correspondiente al sexto desove practicado el 30 de abril, se analizó el estado de madurez gonadal de “macha”, de los cuales un 43% fue representado por hembras, un 14% por ejemplares machos y un 43% por ejemplares indeterminados. Se determinó ejemplares hembras en estadio II (en maduración), estadio III (madura) y estadio IV los cuales representaron el 14% del total respectivamente, para el caso de los machos el estadio con mayor representatividad fue el II (maduro) y estadio IV (evacuación) con 7% respectivamente y para el caso de los ejemplares indeterminados el estadio más frecuente fue el V (reposo) con 43%.

**Stripping “G”** correspondiente al séptimo desove practicado el 06 de mayo, se analizó el estado de madurez gonadal de “macha”, de los cuales un 40% fue representado por hembras, un 47% por ejemplares machos y un 15% por ejemplares indeterminados, se determinó que las hembras en estadio III (madura), estadio IV (desove) y estadio V (reposo) representaron el 13% respectivamente. En el caso de los machos el estadio IV (evacuación) represento el 20% del total, seguido en importancia del estadio II (en maduración) el cual represento el 13% y para el caso de los indeterminados el estadio V (reposo) represento el 13%.

**Stripping “H”** correspondiente al octavo desove practicado el 06 de junio, se analizó el estado de madurez gonadal de “macha”, de los cuales un 53% fue representado por hembras, un 47% por ejemplares machos, se determinó que las hembras en estadio III (madura) y el estadio IV (desove) representaron el 20% del total, el estadio II (en madurez) y el estadio V (reposo) el 7% respectivamente, para el caso de los machos el estadio III (maduro) represento el 27 %, el estadio II ( en madurez), el estadio IV (evacuación) y el estadio V (reposo) representaron el 7% respectivamente. Fig.17

#### b) Inducción al desove y fecundación

##### Inducción método del Stripping

Para el segundo trimestre del 2016 se aplicó el método del Stripping (método mecánico) para la obtención de gametos, fueron cuatro inducciones efectivas para los cuales se utilizaron 58 ejemplares, para el desove “E” fueron 15 ejemplares seleccionados; 14 ejemplares para el desove “F”, 14 para el desove “G” y 15 ejemplares para el desove “H”, esta última se viene cultivando en 4 tanques de 250L actualmente

Se estableció la sexualidad y estimó macroscópicamente la madurez gonádica de cada uno de los ejemplares como “H” las hembras y “M” los machos para ello se utilizaron un microscopio compuesto con objetivo 10X; de ellas fueron 29 hembras, 19 machos y 10 ejemplares en reposo (recuperación).

Se extrajeron por completo los espermatozoides y ovocitos, considerando la movilidad de los espermios y la forma redondeada de los ovocitos, las gónadas se enjuagaron con agua de mar estéril para ser filtrados los ovocitos y espermios en tamices de 75 y 50 µ respectivamente; diluyendo los ovocitos en 15 L, mientras que los espermatozoides fueron diluidos en 2 L de agua de mar estéril para su posterior recuento.

Respecto a la madurez gonadal se pudo determinar en este periodo que el 25,0% estuvieron desovados (12 ejemplares), el 47,9% en proceso de maduración, un 16,6% en etapa de maduro y un 10,4% en proceso de desove (5 ejemplares) como se muestran en la tabla 6.

Tabla 6. Inducción de Reproductores de “macha”

Stripping	E			F			G			H			Total	
	H	M	total	H	M	total	H	M	total	H	M	total	Trimestre	%
en maduración	4	2	6	3	1	4	2	4	6	5	2	7	23	47,9
madura	1		1	1		1	1	1	2	2	2	4	8	16,6
En desove	2	3	5										5	10,4
desovado	2	1	3	2	1	3	1	1	2	3	1	4	12	25,0
total	9	6	15	6	2	8	4	6	10	10	5	15	48	100

H= Hembras M= Machos

c) Obtención de Gametos

Los productos sexuales (ovocitos, espermatoцитos) obtenidos del Stripping fueron colectados en envases de PVC de 2 litros por separado con la finalidad de cuantificar y posteriormente fertilizarlo artificialmente, en un volumen de 15L, el número de ovocitos obtenidos de las cuatro inducciones se estimó en  $28,4 \times 10^6$  células.

Para la fertilización la relación ovocitos- espermios fue de 1:100, finalmente se disponen en bandejas de 15 L para sus posteriores lavados de los huevos para eliminar el exceso de espermatozoides, restos de tejido y huevos de mala calidad, el lavado consiste en llenar con agua de mar el acuario con los huevos, dejando sedimentar durante 30-40 minutos y eliminar el sobrenadante, operación que se repite hasta en tres veces.

**4. Desarrollo embrionario y larvario**

a) Desarrollo embrionario

Una vez producida la fecundación; proceso en el que el espermatozoide penetra en el óvulo para fusionar el material genético, el tiempo de inicio de la segmentación del huevo se llevó a cabo a las 1 hora y 35 min. post fecundación, presentando dimensiones entre 60 – 75  $\mu$ . De diámetro observándose una serie de divisiones del huevo en células más pequeñas llamadas blastómeros a las 4:50 horas post- fecundación dieron origen al estado de mórula, Zaro en su experiencia el tiempo en el que alcanzo esta etapa fue de 4 horas 10 min, y para Vargas el tiempo fue de aprox. 4 horas. A las 25 horas post-fecundación se observó la etapa embrionaria de larva trocófora, cuyo desplazamiento se realizó a través del velo ciliado.

b) Obtención y Desarrollo larvario

Este estado se inicia con la formación de la primera concha larval o “prodisoconcha I” con las características valvas en forma D.

Las larvas presentaron un velo ciliado retráctil y un par de flagelos centrales, los que se extendían fuera de las valvas durante la natación. En esta fase, el velo ciliado está muy desarrollado y activo. Las larvas mostraron un estómago muy desarrollado ocupando la mayor parte de la cavidad corporal en la región cercana a la charnela, claramente definido y de color café-verdoso por la ingestión de fitoplancton como lo menciona Ruiz M *et.al.*2008.

El inicio de esta etapa se observó a las 40 horas Post-fecundación y con las dimensiones de LT: 93,75 – 97,25 $\mu$ m, se observó la totalidad de los individuos en el estado de larva veliger temprana o larva “D” a los 8 días de cultivo la larva empieza a umbonarse y finalmente para el día 23 de cultivo se observa las primeras larvas pediveligeras.

c) Control del Crecimiento

Se tomaron muestras representativas de los cultivos cada 3 días de los diferentes tanques de cultivo, aprovechando el recambio del agua para extraer una muestra para efectuar la medición de las mismas y ver la evolución de crecimiento desde que son larvas “D” veliger con longitud promedio de 94 $\mu$ m hasta larvas en fijación o metamórfica, lográndose determinar longitudes promedio de 318,2  $\mu$ m, en el día 30 post-fecundación para el cultivo “E”; en el “F” se registró una longitud promedio de 292,8  $\mu$ m en el días 32 post fecundación; para “G” se tuvo una longitud promedio de 300,3  $\mu$ m en el día 26; actualmente se cuenta en cultivo con una longitud promedio de 148,1  $\mu$ m del cultivo “H”, estos valores corresponde a la longitud máxima valvar promedio cultivadas en condiciones controlados, finalmente presentó una tasa de crecimiento promedio de 6,4  $\mu$ m/día a 8,1  $\mu$ m/día, lo que en general resulta un crecimiento promedio de 7,5  $\mu$ m/día tal como se puede observar en la tabla 7 y Fig. 18.

STRIPPING							
E		F		G		H	
Edad (días)	Long. Prom ( $\mu$ m)	Edad (días)	Long. Prom ( $\mu$ m)	Edad (días)	Long. Prom ( $\mu$ m)	Edad (días)	Long. Prom ( $\mu$ m)
1	94,3	1	94,5	1	97,3	1	93,8
4	106,5	4	109,2	4	116,0	3	107,9
7	124,5	8	114,5	7	145,3	8	148,1
10	150,5	11	129,5	10	174,8		
13	185,7	15	166,5	13	200,8		
17	226,5	18	197,7	16	219,5		
20	258,7	21	220,7	19	258,5		
23	279,9	24	257,0	23	279,3		
26	299,5	29	281,7	26	300,3		
30	318,2	32	292,8				
Crecimiento Diario( $\mu$ m/día)		Crecimiento Diario( $\mu$ m/día)		Crecimiento Diario( $\mu$ m/día)		Crecimiento Diario( $\mu$ m/día)	
7,7		6,4		8,1		7,8	

Tabla 7. Valores de crecimiento de larvas ( $\mu$ m) de larvas de “erizo”

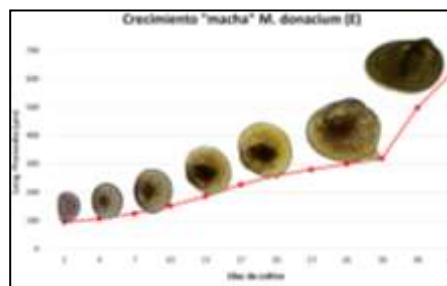


Fig. 18. Curva de crecimiento larval de “macha” *M. donacium*

d) Determinación de supervivencia de larvas de “macha” *M. donacium*

Se determinó la supervivencia larval de los diferentes cultivos, donde se estable la mayor mortalidad en los primeros 8 días post fecundación, disminuyendo notablemente en los siguientes días (tabla 8).

Tabla 8. Supervivencia de larvas (%) de “macha” (*M. donacium*)

STRIPPING							
E		F		G		H	
Días de cultivo	Supervivencia (%)	Días de cultivo	Supervivencia (%)	Días de cultivo	Supervivencia (%)	Días de cultivo	Supervivencia (%)
1	100	1	100	1	100	1	100
4	63.9	4	72.6	4	73.7	4	86.5
7	56.0	8	49.1	7	71.8	8	69.5
10	52.5	11	47.0	10	59.0		
13	40.0	15	35.7	13	44.1		
17	34.8	18	31.3	16	40.7		
20	33.5	21	26.5	19	40.2		
23	29.3	24	23.0	23	33.8		
		29	18.7	26	9.1		
		32	12.6				

## 5. Obtención de Post Larvas y Juveniles de “macha” *M. donacium*

Para el segundo trimestre del 2016 se registró post larvas con longitud promedio de 622 µm después de 45 días de cultivo, son 5000 ejemplares del Stripping “E” mantenidas en sistemas con sustrato fina (grano de arena por debajo las 200 µm)

Además de post larvas se mantiene juveniles un total de 15259 ejemplares con rangos de talla de 3mm a 13mm con una longitud promedio de 8,1mm, además se instaló 1500 ejemplares para su engorda en la línea suspendida (Long Line) con rangos de talla de 5mm a 17 mm con un promedio de 11,3mm.

## 6. Alimentación de “macha” *M. donacium*

La alimentación de las larvas de macha se inició a las 48 horas después de la fertilización, cuando alcanzó la etapa de larva “D” con una concentración de 20 000 cel/mL compuesta por una dieta monoalgal de *Isochrysis galbana* var. Tahitiana y luego de 4 días una dieta mixta de *I. galbana* y *Chaetoceros gracilis* con una concentración de 60 000 cel/mL; posteriormente se incrementa la concentración cuando alcanzan la etapa de post larva y finalmente se entrega una combinación de las anteriores especies y *Phaeodactylum tricornutum* cuando alcanza la etapa juvenil

## 7. Influencia de las principales variables abióticas en el cultivo de “macha” *M. donacium* en el LIA

**Salinidad:** La salinidad registrada de las muestras obtenidas de los tanques de cultivo presento como promedio de 35,025825 UPS con variabilidad de 34,9523 UPS a 35,1040 UPS.

**PH:** Se registro el PH del agua de mar utilizado en los tanques de cultivo para larvas y reproductores para ello se tomo muestras de agua filtrada y esterilizada con luz UV y agua sin tratar (cruda) con resultados similares.

**Oxígeno:** Para el trimestre actual la concentración de oxígeno disuelto en el agua de mar en los diferentes tanques de cultivo presentaron valores mínimos de 5,58 ml/L y máximos de 6,20 ml/L, con un promedio de 5,81 mL/L.

**Temperatura:** En el segundo trimestre la variabilidad térmica en los tanques de cultivo de larvas de “macha” se registró en 17,9°C en promedio, con rangos de 17,2°C a 18,6°C; para post larvas se tuvo un promedio de 17,7°C con rangos de 17,4 a 18,4°C; para el caso de juveniles presento un promedio de 17,7°C con extremos de 16,7°C a 18,5°C y finalmente para reproductores presento un promedio de 18,5°C con rangos de 17,5 a 19,4°C..

## 8. Actividades de divulgación

El Ing. Vicente Castañeda presentó una disertación acerca Acuicultura, Equipamiento y Sistemas de Cultivo en la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

## Proyecto 6. Sistema y tecnología de cultivo del camarón de río *Cryphiops caementarius* en laboratorio). F. Ganoza. LAB. HUACHO

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2° Trim.	Grado de Avance (%) 2° Trim.
1. Acondicionamiento de reproductores del camarón de río	Observación	2	2	50
2. Separación de las hembras grávidas para su desove	Acción de selección	4	2	50
3. Habilitación de recipientes adecuados para el proceso de desarrollo de zoeas	Acondicionamiento	4	2	50
4. Evaluar los parámetros físico químicos para la obtención de post-larvas	Tablas	4	2	50

5. Habilitación de área adecuada para post-larvas	Tablas	2	1	38
6. Evaluación longitud, peso y madurez sexual.	Tablas	4	2	50
7. Elaborar informes, trimestral y anual.	Informes	4	2	50

Avance:48 %

## OBJETIVO PRINCIPAL

Identificar los parámetros físico químicos adecuados para estimular el desove y el desarrollo de larvas de “camarón de río” en condiciones de Laboratorio en el Laboratorio Costero de IMARPE-Huacho.

### 1. Parámetros físico-químico del medio de cultivo donde se encuentran los reproductores.

#### Temperatura

En el mes de abril la temperatura se encontraba en un rango de 23,0 a 31,0 °C con promedio mensual de 26,4 °C; el mes de mayo se encontró en un rango de 21,5 a 25,5 °C con promedio mensual 23,0 °C, hasta mediados de junio la temperatura se encontró en un rango de 20,0 a 22,0 °C con un promedio 21,2 °C, en el trimestre de abril a mediados de junio el rango se mantuvo entre 20,0 °C a 31,0 °C con promedio trimestral de 24,0°C (Fig 19).

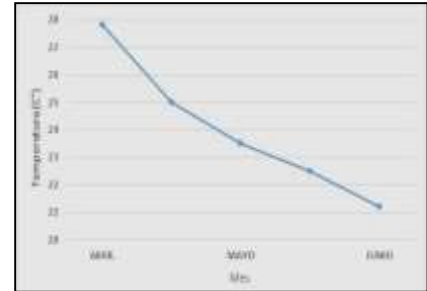


Fig 19. Temperatura promedio de abril a mediados de junio 2016

**Oxígeno** El oxígeno disuelto se encontró de abril a mediados de junio en un rango de 6,8 a 8,2 mg/L con promedio de 7,53 mg/L, que están por encima del rango mínimo tolerable por este recurso que es hasta 3 mg/litro contenido de oxígeno en el agua.

**PH** De abril a mediados de junio se encontró en un rango de 7,6 a 8,1 con un promedio en 7,89.

**Amoniaco** Los rangos de amoniaco de abril a mediados de junio estuvieron en un rango de 0,4 a 1,2 mg/L con promedio de 0,82 mg/L debido a la materia orgánica en suspensión el cual incide en el alza del mismo.

**Alimentación** Se basa en pellets de alimento balanceado de 42% proteínas suministrados en raciones de 448 g/día, este alimento tiene buena palatabilidad, lento hundimiento, no se deshace como otros alimentos, lo que permite ver si se ha consumido el alimento, y poder hacer correcciones al momento de suministrarle nuevamente, también se le da alimento sancochado tales como lorna (*Sciaena deliciosa*) y pejerrey (*Odontesthes regia regia*) cada 2 a 3 días, en cantidades de 350 a 400 gr (pulpa).

**Relación longitud-peso abril a junio** En abril los ejemplares presentaron una longitud mínima de 52 mm y un máximo de 132 mm con promedio de 81,7 mm, el peso presentó un rango mínimo de 3,6 g. y un máximo de 94,9 g con un promedio de 23,7 g, en mayo los ejemplares presentaron una mínima de 44 mm y un máximo de 94 mm de longitud total, con promedio de 65,8 mm, el peso presentó un rango mínimo de 2,0 g. y un máximo de 23,4 g con un promedio de 8,1 g y en junio se encontraron en un rango mínimo de 38 mm y un máximo de 106 mm de longitud total, con promedio de 65,2 mm. El peso presentó un rango mínimo de 3,2 g. y un máximo de 39,8 g con un promedio en 9,1 g.

La asimilación de alimento y aumento de peso se encontraba aceptable hasta principios del mes de abril, de mayo a junio la asimilación de alimento bajo (figura. 20), observándose que los especímenes no estuvieron asimilando bien el alimento proporcionado, por el descenso de la temperatura, el cual han venido influenciando en el desarrollo normal de los camarones, otra de las razones por la diferencia con respecto al peso y longitud es que en el mes de mayo se introdujeron especímenes de camarón de río procedente del río cañete, en su mayoría estos ejemplares eran medianos razón por ello de la variación del peso y talla, ya que para las evaluaciones biométricas estos son extraídos de forma aleatoria.

Figura 20.-Peso de camarón de río de abril a junio 2016

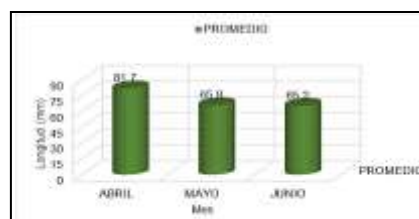
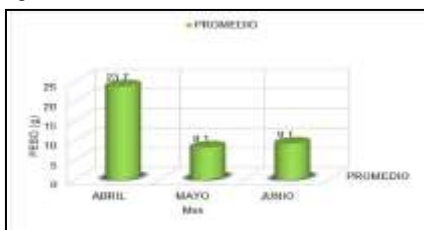
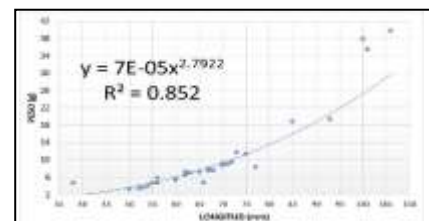


Figura 21.-longitud de camarón de río de abril a junio 2016

Figura 22.-Relación longitud-peso



Nota.-Al realizar la biometría se extrae los ejemplares de forma aleatoria el cual en algunos meses solo se llega a capturar ejemplares medianos y otras ocasiones ejemplares de mayor longitud por ello la diferencia con respecto al incremento o descenso de la longitud con respecto a otros meses (Figura. 20 y 21).

**Correlación longitud-peso del mes de junio del 2016** De 43 ejemplares, medidos su longitud total presentó un rango mínimo de 38 mm y un máximo de 106 mm, con una moda en 56 mm y un promedio de 65,2 mm (LT). El peso presentó un rango mínimo de 3,2 g. y un máximo de 39,8 g con un promedio de 9,1 g.

La relación longitud-peso total de los reproductores de camarón de río *C. caementarius* presentó una correlación de ajuste entre sus parámetros con un estimado de confianza de  $r=0,9230$ ,  $a=0,00007$  y  $b=2,7922$  para un  $N=43$  individuos, encontrándose una mayor proporcionalidad de la longitud con respecto al peso presentando un crecimiento alométrico negativo (Figura 22.).

**Mortandad** Se ha visto mortandad por aspecto de canibalismo de sus propios congéneres al momento de mudar.

En su mayoría se ha dado producto de aves migratorias o que se encuentran cercanas a la costa las cuales están desde primeras horas de la mañana, merodeando a los bordes del estanque, garceta blanca mediana y grande, garza huaco común *Nycticorax Nycticorax* o el Cormoranes *Phalacrocorax brasilianus*.

#### + RECOLECCIÓN DE CAMARONES NATIVOS *Cryphiops caementarius* DEL RÍO CAÑETE Y TRASLADO AL LABORATORIO COSTERO DE HUACHO PARA LA OBTENCIÓN DE REPRODUCTORES del 28 al 30 de abril 2016

##### Captura

La captura por medio de recolección, fue de un total de 3 kg de camarones nativos *Cryphiops caementarius*, durante 2 horas y medio efectivas de trabajo realizados por dos pescadores recolectores.

##### Correlación Longitud-peso

De 66 ejemplares, medidos presentó una talla rango mínimo de 45 mm y un máximo de 108 mm, con una moda en 54 mm y un promedio de 67,8 mm (LT).

El peso presentó un rango mínimo de 2,3 g. y un máximo de 37,6 g con un promedio de 10,4 g. La relación longitud-peso total de los reproductores de camarón de río *C. caementarius* que se trajeron presentó una correlación de ajuste entre sus parámetros con un estimado de confianza de  $r=0,9562$ ,  $a=0,00003$  y  $b=2,9733$  para un  $N=66$  individuos (Figura 23,24).

##### Mortandad

Del total de camarones nativos *Cryphiops caementarius*, trasladados al laboratorio, se tuvo una mortandad de 14 individuos equivalente al 4,34 %, los cuales estuvieron dentro de un rango mínimo de 32 mm y un máximo de 105 mm de longitud, el peso estuvo entre 3,2 g a 33,21 g.

La mortandad se dio a que entre el 85 a 90% de los especímenes se encontraban mudando, generalmente la mortandad se debe a este proceso en su mayoría, y restantes producto de estrés, tiempo del viaje, aclimatación, ataque de sus congéneres, la misma captura.

Figura 23.-Relación longitud-peso

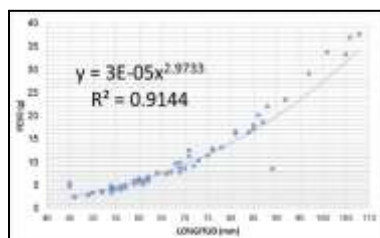
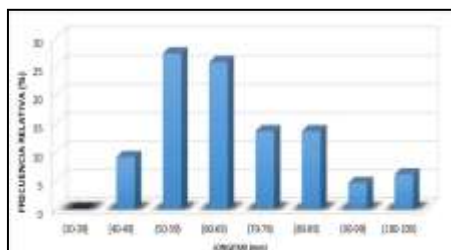


Figura 24.- Frecuencia de longitud



##### Dimorfismo sexual

De los 3 kg de camarón de río capturados se obtuvieron un total de 322 ejemplares, 136 son hembras que representa el 42,2 % con relación a los ejemplares machos (186 ejemplares que representan el 57,8%).

##### Selección de ejemplares hembras para estudio

De los 322 especímenes trasladados se encontraron 8 hembra grávida, los ejemplares hembras se encontraban entre 50 a 78 mm las cuáles van hacer preparadas para el desove, fueron desinfectadas y estabuladas en baldes de 20 litros a una salinidad de 10 partes por mil de salinidad, los otros ejemplares se les traslada a un ambientes controlados con características similares a las de su ambiente natural.

##### Aclimatación de los camarones del medio natural al de los recipientes

La temperatura del río a la hora de la saca fue de 22,2 °C, la aclimatación del medio natural a los recipientes donde iban hacer trasladados duró 20 min, en el cual se le traslado con agua a la misma temperatura del cual fueron capturados.

##### Aclimatación de los camarones del recipiente a los estanques

La temperatura del agua de los recipientes donde llegaron los camarones desde cañete fue de 22° C y de los tanques que se encuentran en el laboratorio donde van ser alojados fue de 21°C, se tuvo que adecuar bajando la temperatura por un espacio de 80 minutos de aclimatación.

## 2. OBTENCIÓN DE HEMBRAS GRAVIDAS

Se realizaron monitoreo de los camarones nativos en el estanque de cemento, para extraer las hembras grávidas y poderlas llevar al laboratorio para continuar con la investigación, encontrándose solo algunos ejemplares grávidas con

las cuales se ha venido realizando pruebas de cambiando su dieta alimenticia asiendo el uso de la soya, y algunos ejemplares aun vienen completando su desarrollo embrionario en el laboratorio en baldes de 20 litros por un periodo de 28 a 30 días. No se cuenta aún con larvas debido a que recién se ha encontrado ejemplares grávidos que vienen completando su etapa de desarrollo embrionario.

### Obtencion de hembras gravidas de la primera camada de postlarvas

Operaciones de captura de hembras grávidas. Se realizaron monitoreo en el tanque circular donde se encuentran las postlarvas cada 15 días, para extraer las hembras grávidas de buen tamaño y poderlas llevar al laboratorio para continuar con la investigación.

Los reproductores son puestas en tinas con aireación donde se le adiciona una pastilla de 500 mg de tetraciclina en 20 litros de agua dulce por espacio de 10 minutos para desinfectar e eliminar cualquier agente patógeno que pudiese encontrarse adherido al cuerpo de los especímenes, realizada la desinfección se procede a acondicionarlos en recipientes de 20 litros con agua esterilizada a 5 parte por mil de salinidad y aireación constante hasta su eclosión y obtención de las larvas (Figura 25).

Figura 25.- Hembras grávidas de camarón nativo



### 3. SEGUIMIENTO DE POSTLARVAS DE CAMARON DE RIO *Cryphiops caementarius*.

El 11 de mayo del 2015 eclosionaron 4250 mil larvas, las cuales fueron puestas en un estanque de fibra de vidrio de 500 litros a 12 partes por mil de salinidad, con un termostato a  $25 \pm 1$ , y oxigenación constante.

El 7 de julio se vio las primera post-larva, llegando a concluir su metamorfosis de todas las larvas el día 16 de setiembre del 2015, con un total de 355 unidades post larvas, las cuales fueron pasadas a un estanque de fibra de vidrio con forma rectangular, donde se le estuvo bajando paulatinamente la salinidad, adaptándolo las post larvas a agua dulce.

El 12 de octubre del 2015 eclosionaron 3858 mil larvas, las cuales fueron puestas en un estanque de fibra de vidrio de 450 litros a 12 partes por mil de salinidad, con un termostato a  $25 \pm 1$ , y oxigenación constante. Obteniéndose el 21 de diciembre las primera post-larva, concluyendo toda su metamorfosis las larvas el día 2 de febrero del 2016, con un total de 321 unidades post larvas, siendo pasadas a un tanque de fibra de vidrio rectangular, donde se le estuvo bajando paulatinamente la salinidad, adaptándolos a las post larvas a agua dulce.

### Parámetros físico-químicos del agua de cultivo donde se encuentran las postlarvas, de abril a mediados de junio del 2016

**Temperatura** En el mes de abril la temperatura se encontraba en un rango de 20,0 a 25,5 °C con promedio mensual de 23,0 °C; el mes de mayo se encontró en un rango de 19,0 a 22,0 °C con promedio mensual 20,8 °C, hasta mediados de junio la temperatura se encontró en un rango de 20,0 a 21,0 °C con un promedio 20,4 °C, de abril a mediado de junio el rango de temperatura se mantuvo entre 19,0 °C a 25,5 °C con promedio trimestral de 21,6 °C..

**Oxígeno** El oxígeno disuelto en el trimestre se encontró en un rango de 6,8 a 7,9 mg/L con promedio de 7,35 mg/L, que están por encima del rango mínimo tolerable para este recurso.

**PH** De abril a mediados de junio se encontró se encontró en un rango de 7,6 a 8,0 con un promedio en 7,76.

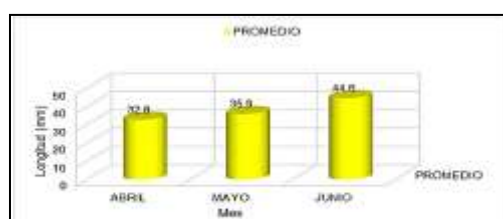
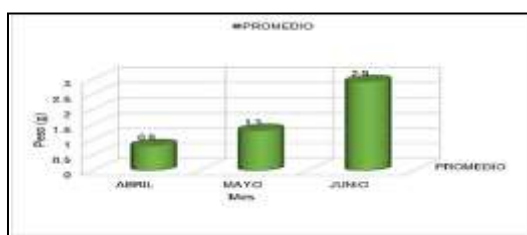
**Amoniaco** Los rangos de abril a mediados de junio se encontraron en rango de 0,2 a 0,6 mg/L con promedio de 0,38 mg/L.

**Alimentación** Se basa en alimento balanceado extruido de 42% proteínas que van en una proporción de 31 g/día.

### Relación longitud-peso abril a junio

En abril los ejemplares presentaron una longitud mínima de 25 mm y un máximo de 41 mm con promedio de 32,8 mm, el peso presento un rango mínimo de 0,3 g. y un máximo de 2,2 g con un promedio de 0,8 g, en mayo los ejemplares presentaron una mínima de 25 mm y un máximo de 46 mm de longitud total, con promedio de 35,9 mm, el peso presento un rango mínimo de 0,6 g. y un máximo de 2,8 g con un promedio de 1,3 g y en junio se encontraron en un rango mínimo de 37 mm y un máximo de 80 mm de longitud total, con promedio de 44,6 mm. El peso presento un rango mínimo de 1,5 g. y un máximo de 15,2 g con un promedio en 2,9 g. (Figura 26,27).

Fig 26.- Peso promedio de camarón de rio de abril a junio 2016 Fig 27.- longitud promedio de camarón de rio de abril a junio 2016





En este trimestre los especímenes se han desarrollando de forma favorable, el peso se incrementó significativamente en el mes de abril a junio con incrementos mayores que los meses anteriores, el descenso de temperatura no afecto mucho en el desarrollo de las especies debido que en el tanque se cuenta con un termostato que mantiene la temperatura estable evitando que se produzca cambios bruscos y afecte el desarrollo de las postlarvas, el área de gran envergadura también ayuda a que los individuos no peleasen por espacio facilitando el desarrollo de los ejemplares, asimilando mejor el alimento sin estar compitiendo por espacio.

La relación longitud-peso en este trimestre de las postlarvas de camarón de río *C. caementarius* presento una relación de ajuste entre sus parámetros con un estimado de  $r= 0,9957$ ,  $a= 0,0000005$  y  $b= 4,1002$  encontrándose una mayor proporcionalidad de peso con respecto a la longitud presentando un crecimiento alométrico positivo. .

#### Correlación longitud-peso del mes de junio del 2016

De 25 ejemplares, medidos su estructura de tallas presentó un rango mínimo en 37 mm y un máximo de 80 mm de longitud total, con una moda en 39 mm y un promedio de 44,6 (LT)

La relación longitud-peso total de las postlarvas de camarón *Cryphiops caementarius* presento una correlación de ajuste entre sus parámetros con un estimado de confianza  $r=0,9852$ ,  $a=0,00005$  y  $b=2,8717$  para un  $N=25$  individuos, encontrándose una mayor proporcionalidad de peso con respecto a la longitud presentando un crecimiento alométrico positivo.

El peso presento un rango mínimo de 1,5 g. y un máximo de 15,2 g con un promedio en 2,9 g.

#### Mortandad

En este trimestre se vio una mortandad debido a su propio desarrollo, según van creciendo necesitan mayor área (espacio), el cual se ve limitado en el estanque y producto de ello se ven ataque a sus congéneres compitiendo por espacio, hembras o cuando estos muda.

#### Problemática.

La falta de tanques de gran volumen para el proceso de puestas y desarrollo de las zoeas para obtención de juveniles de camarón. La temporada de la pesca industrial ocasiona que la fábrica aleadaña al momento de prender sus calderos libera gran cantidad de cenizas con CO<sub>2</sub>, La presencia de aves migratorias en los estanques de cultivo de los reproductores.

### Proyecto 7. Acondicionamiento y engorde del "lenguado" *Paralichthys adspersus* en la Isla Don Martín-Végueta (Huacho). F. Ganoza LAB. HUACHO

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2° Trim.	Grado de Avance (%) 2° Trim.
1. Habilitación de estanques y de reproductores de "lenguado"	Observación	6	2	33
2. Preparación de alevines de "lenguado" en estanques	Acción de acondicionamiento	2	1	38
3. Traslado de juveniles de "lenguado" a la Isla Don Martín	Acción de liberación de alevines	1	1	50
4. Evaluar los parámetros ambientales adecuados para el crecimiento de juveniles de "lenguado"	Tablas	2	1	38
5. Evaluar el crecimiento de los juveniles de "lenguado" liberados en ambiente natural controlado	Tablas	2	1	38
6. Elaborar informes trimestrales	Informes	4	2	50

Avance: 41 %

#### OBJETIVO PRINCIPAL

Demostrar que los alevines de lenguado obtenidos en el laboratorio se puedan adaptar al medio natural evaluando sus características de comportamiento y las técnicas de manipuleo durante el sembrarlo. Experimentar con alimentos balanceados que les permitan ganar peso y crecimiento.

#### 1. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DEL AGUA DE CULTIVO DONDE SE ENCUENTRAN LOS JUVENILES, DE ABRIL A MEDIADOS DE JUNIO DEL 2016

**Temperatura** En el mes de abril la temperatura se encontraba en un rango de 19 a 21°C con promedio mensual de 20,3 °C; el mes de mayo se encontró en un rango de 19 a 21°C con promedio mensual 20.1 °C, hasta mediados de junio la temperatura se encontró en un rango de 18,5 a 21°C con un promedio 20,0 en el trimestre de abril a junio el rango se mantuvo entre 18,5°C a 21°C con promedio trimestral de 20,14°C.

Durante estos meses la temperatura ha disminuido notoriamente a comparación de meses anteriores los cuales estaban elevado la temperatura del agua el cual afectaba de diferentes formas, falta de apetito el cual se notaba al no querer consumir el alimento balanceado y alimento vivo los cuales los debilitaban y los exponían a diversas enfermedades. Durante estos meses los lenguados han recobrado el apetito y el dinamismo a la hora de desplazarse el cual se nota su mejoría y el aumento de su apetito.

**Oxígeno** De abril a mediados de junio se encontró en un rango de 4,17 a 5,32 mg/L con promedio de 4,92 mg/L, que están por encima del rango mínimo tolerable por este recurso que es hasta 3 mg/litro contenido de oxígeno en el agua.

**PH** En el trimestre se encontró con promedio de 8,3.

**Amoniaco** Los rangos de amoniaco de abril a mediados de junio estuvieron en un rango de 0,2 a 0,6 mg/L con promedio de 0,37.

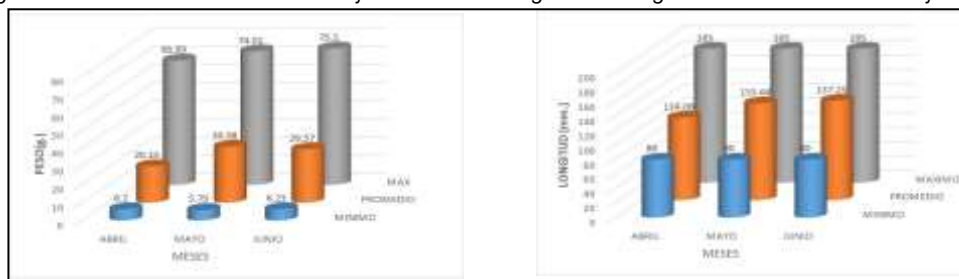
**Alimentación** Se basa en pellets (alimento para truchas) de 2 a 4 mm de 42% proteínas, en raciones dadas a las 8:00, 12:00, 15:00 y 16:00 horas, su alimentación se mantuvo en 36 g/día, ración total diaria del 1,1% de la biomasa total, debido al aumento de temperatura repercutiendo en el consumo de alimento, también se ha observado que el alimento vivo (guppys) no le llama la atención por el momento debido a ello se tomó la decisión de quitarlo de su dieta.

## 2. CORRELACION RELACIÓN LONGITUD-PESO

En el mes de abril los ejemplares medidos tenían una longitud entre 80 mm y 185 mm de longitud total (LT), con promedio de 114,06 mm, el peso presento un rango entre 6,20 g. y 68,90 g con un promedio en 20,15, en mayo los ejemplares medidos se encontraban entre 80 mm y 180 mm de longitud total, con un promedio de 133,54 mm, el peso presento un rango entre 5,79 y 74,01 g con un promedio en 30,98 g. En junio presentó un rango mínimo de 80 mm y un máximo de 185 mm de longitud total, con promedio de 137,25 mm. El peso presento un rango mínimo de 6,23 g. y un máximo de 75,5 g con un promedio en 29,57 g (Figura 28, 29).

Como se pude observar durante los meses de abril a mediados de junio el peso y longitud de los ejemplares de lenguados *Paralichthys adspersus* ha tenido un incremento significativo en comparación a meses anteriores, la disminución de la temperatura el cual permitió la recuperación y aumento de su apetito de los lenguados, que en meses anteriores se habían visto afectados por el acrecentamiento de la temperatura.

Figura 28.-Peso de abril a mediados de junio del 2016 Figura 29.-Longitud de abril a mediados de junio 2016



### Correlación longitud-peso del mes de junio del 2016

De 20 ejemplares, medidos su longitud total presentó un rango mínimo de 80 mm y un máximo de 185 mm, con un promedio de 137,25 mm (LT)

El peso presento rango mínimo de 6,23 g. y un máximo de 75,5 g con un promedio en 29,57g.

La relación longitud-peso total de juveniles de lenguado *Paralichthys adspersus* presento una correlación de ajuste entre sus parámetros con un estimado de confianza  $r = 0,9545$ ,  $a = 0,000007$  y  $b = 3,0811$  para un  $N = 20$  individuos, encontrándose una proporcionalidad de peso con respecto a la longitud presentando un crecimiento isométrico

## 3. MORTANDAD

El mes de abril se registró 9 ejemplares esto ya venía aconteciendo un mes atrás, marzo registró elevadas temperaturas lo que ocasiono que los lenguados se estresaran y debilitaran perdiendo el apetito, como consecuencia la pérdida de peso, siendo vulnerables a enfermedades y otros agentes en el agua, la aparición de parásitos en el estómago y agente fúngicas en la parte externa empeoro el estado de los lenguados, se procedió hacer tratamientos para tratar a todos los ejemplares.

**Identificación del parásito** Los 4 nematodos analizados corresponden a fases larvianas del tercer estadio de *Contracaecum* sp.

**Análisis histopatológico:** Se realizó la observación de láminas apreciándose las lesiones que figuran en la Tabla 9.

Tabla 9. Lesiones encontradas por órgano en lenguado *Paralichthys adspersus*.

Órgano	Lesión
Branquias	Aneurismas focales en lamelas
Estómago	Aparentemente normal
Intestino	Necrosis focal de vellosidad intestinal
Páncreas	Degeneración de tejido glandular con gotas hialinas
Riñón posterior	Aparentemente normal



**Conclusión** Cambios bruscos de temperatura del agua de cultivo y otros parámetros físicos químicos los cuales afectan directamente en la condición de los peces y podría provocar estrés y entre otras características afectar negativamente el sistema inmune de los animales.

Grado de infestación de estos nematodos en la cavidad visceral evidenciando daños a nivel histológico, los cuales contribuyen al detrimento del estado de salud de los animales.

Se comenzó a suministrarle antibióticos y medicamentos.

#### 4. MANTENIMIENTO DEL CERCO DE CORRAL DE FONDO PARA ACONDICIONAMIENTO Y ENGORDE DEL “LENGUADO” *Paralichthys adspersus* EN LA ISLA DON MARTÍN

Desde inicio del 2016 trajo consigo oleajes y corrientes anómalas intermitentes el cual tuvo gran impacto en toda la costa peruana, no siendo la excepción la isla en el cual se encuentra nuestro corral el cual fue dañado por presencia de oleajes intermitentes de gran intensidad. Se extrajo parte por parte las paredes del corral, situando un remplazo por la extraída procediendo a limpiar la gran fauna y flora en su mayoría, incrustaciones del pico de loro a todo lo largo de la red del corral, reparación de grietas.

#### 5. TRASLADO DE LOS JUVENILES DE LENGUADO DEL LABORATORIO COSTERO AL CORRAL PUESTA EN LA ISLA DON MARTIN

Se realizó el traslado desde IMARPE-Huacho a la Isla Don Martin. De 54 ejemplares, medidos su longitud total presentó un rango mínimo de 80 mm y un máximo de 135 mm, con una moda en 195 mm y un promedio de 106,94 mm (LT).

El peso presento rango mínimo de 6,2 g. y un máximo de 26,30 g con un promedio en 14,65 g.

La relación longitud-peso total de los juveniles de lenguado presento una correlación de ajuste entre sus parámetros con un estimado de confianza  $r=0,8807$ ,  $a=0,0007$  y  $b=2,1123$  para un  $N=54$  individuos (Figura 4,5).

#### Problemática.

El poco respeto de los pescadores a trabajos realizados, los cuales a futuro los van a favorecer. En la zona existe una gran productividad de macroalga que genera el taponamiento de las mallas de las paredes del corral haciéndolas más pesadas.

#### Proyecto 8. Acondicionamiento de juveniles de mero (*Epinephelus spp* y/o *Mictroperca xenarcha*) en medio controlado y aplicación de Técnicas para la inducción al desove en ostra (*Crassostrea iridescens*), en Tumbes.E. Ordinala LAB TUMBES

Metas previstas según Objetivo	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2° Trim.	Grado de avance al 2° Trim. (%)
Caracterización molecular y secuenciación de peces	Código de barras de ADN	25	-	0
Monitoreo del crecimiento (LT y W), supervivencia de peces en cautiverio	Curva de crecimiento	4	2	50
Determinación de la curva de crecimiento para siete especies de microalgas.	Curva de crecimiento	4	2	38
Inducción al desove, aplicando diferentes métodos para determinar el tiempo de respuesta al estímulo	Ensayos	3	2	33
Redacción de protocolos de acondicionamiento (mero) e inducción al desove (ostras) en base al mejor resultado.	Protocolos	2	-	0
Informes trimestrales, semestral y anual de evaluación de objetivos.	Informe	6	3	50

Avance: 30 %

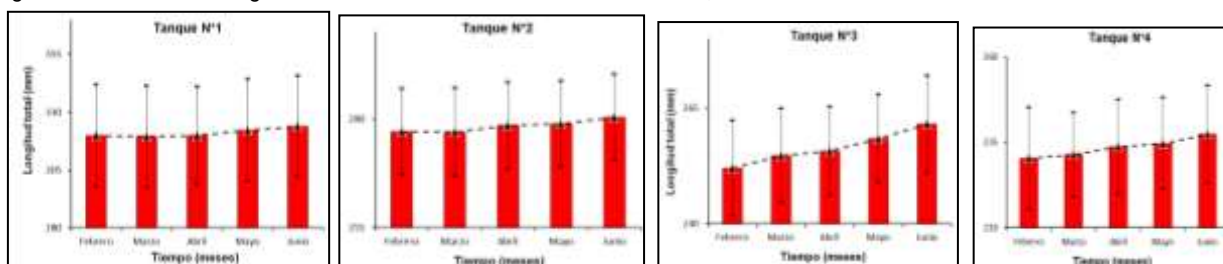
#### RESULTADOS

**Ostras:** Durante el segundo trimestre se realizó el acondicionamiento y maduración de la ostra *C. iridescens* siguiendo el protocolo que se viene planteando. Para la etapa de acondicionamiento un grupo de 60 ostras fueron seleccionadas para los ensayos de inducción al desove, las cuales fueron distribuidas en dos tanques de 400L. Este protocolo de acondicionamiento incluyó la alimentación de las ostras empleando dos microalgas (*Isochrysis galbana* y *Chaetoceros gracilis*). La etapa de acondicionamiento tuvo una duración de 7 semanas. A la sexta semana se realizó un muestreo biométrico y biológico para determinar, a nivel microscópico, la madurez gonadal de las ostras y proceder o no con los ensayos de inducción al desove. Sin embargo, al proceder con los ensayos de inducción al desove, ninguna de las ostras desovo a ninguno de los diferentes estímulos probados.

**Peces:** Se sigue evaluación el crecimiento de *M. xenarcha* (mero murique); los ejemplares están distribuidos en cuatro tanques circulares alimentados *ad libitum* de la siguiente manera: T1 con alimento formulado (50 % de proteína), T2 con alimento formulado (40% de proteína), T3 con una combinación de alimento formulado y fresco (alimento formulado de 50% de proteína más alimento fresco pescado y langostino) y T4 con alimento fresco (pescado y langostino). Se registra la temperatura, oxígeno disuelto del agua y cantidad de alimento suministrado, sobrante y consumido (fresco y formulado), en todos los tanques; semanalmente se registra los valores de amonio, alcalinidad, nitritos, nitratos y pH y mensualmente se vienen muestreando todos los peces de cada tanque, registrando la longitud total -  $L_t$  y el peso total -  $P_t$ , para determinar los indicadores productivos. En el cuarto mes se determinó un ligero crecimiento manifestándose en la ganancia de peso.

Paralelamente se están acondicionando 45 ejemplares de *M. xenarcha* (mero murique), los cuales fueron adquiridos en el mes de junio en la zona del Bendito.

Fig. 30. Crecimiento en longitud de *M. xenarcha* en el cuarto mes de cultivo, mantenidos con diferentes formulaciones de alimentos



**Microalgas:** Durante este segundo trimestre se determinó las curvas de crecimiento de *Isochrysis galbana* en el volumen de 20L y *Chaetoceros gracilis* en volúmenes de 0,5 y 1L.

Tabla N° 10 Supervivencia, parámetros de crecimiento de *M. xenarcha* (mero murique), en cautiverio.  $L_t$ : Longitud total,  $P_t$ : Peso total, IDPI: Incremento diario de peso individual,  $K$ : Factor de condición, CV: Coeficiente de variación.

	<i>M. xenarcha</i>			
	Tanque N°1	Tanque N°2	Tanque N°3	Tanque N°4
Fecha	de inicio 11 de Febrero 2016 al 13 de Junio 2016			
N° de ejemplares	42	26	22	15
Supervivencia (%)	100	100	100	100
$L_t$ inicial (mm)	319,88 ± 21,99	277,12 ± 9,92	252,05 ± 10,31	230,33 ± 14,82
$L_t$ final (mm)	323,93 ± 21,85	280,38 ± 9,89	261,59 ± 10,40	237,33 ± 14,25
Incremento $L_t$ (mm)	4,05	3,26	9,54	7,00
Incremento $L_t$ (%)	1,27	1,18	3,79	3,04
Incremento $L_t$ (mm/mes)	1,01	0,82	2,39	1,75
$P_t$ inicial (mm)	423,18 ± 95,32	281,77 ± 33,28	212,36 ± 22,35	166,30 ± 43,46
$P_t$ final (mm)	446,80 ± 99,63	282,44 ± 35,56	252,62 ± 28,90	192,56 ± 33,96
Incremento $P_t$ (g)	23,62	0,67	40,26	26,26
Incremento $P_t$ (%)	5,58	0,24	18,96	15,79
Incremento $P_t$ (g/mes)	5,90	0,17	10,07	6,57
IDPI (g/día)	0,19	0,01	0,33	0,21
Densidad inicial (g.L <sup>-1</sup> )	2,96	2,93	3,11	3,12
Densidad final (g.L <sup>-1</sup> )	3,13	2,94	3,71	3,61
$K$ inicial	4,43	3,27	3,08	1,97
$K$ final	4,50	3,53	3,60	2,99
CV $L_t$ inicial (%)	6,87	3,58	4,09	6,43
CV $L_t$ final (%)	6,75	3,53	3,97	6,00
CV $P_t$ inicial (%)	22,52	11,81	10,53	26,13
CV $P_t$ final (%)	22,30	12,59	11,44	17,64

#### Equipos e infraestructura:

Con respecto al avance en la implementación del Hatchery, se han efectuado 10 órdenes de compra, de las cuales 4 se han hecho efectivas, quedando a la espera de las otras 6.

#### PRODUCTOS

Se determinaron tres curvas de crecimientos de las microalgas *Isochrysis galbana* en 20 L y *Chaetoceros gracilis* en 0,5 L y 1 L.

#### Proyecto 9. Cultivo de pejerrey en ambientes controlados hasta la obtención de alevinos. C. Gamarra LAB. PUNO

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance 2° Trim.	Grado de Avance (%) 2° Trim.
Renovación del plantel de reproductores "pejerrey"	N° de reproductores acondicionados	300	120	40
Disminución del porcentaje de mortandad en la etapa de larvas y alevinos.	Mortandad de larvas y alevinos	2	-	0
Charlas de extensión sobre la reproducción artificial de pejerrey	N° de capacitaciones a comunidades pesqueras	4	2	50
Producción permanente de microalgas y microcrustaceos	N° de cultivos auxiliares realizados	4	2	50

Monitoreo de factores físico-químicos en el ciclo de vida del pejerrey en cautiverio.	N° de seguimientos a realizar por parámetro físico-químico	12	6	50
Informes de resultados (4 trimestrales, semestral y anual)	N° de informes a presentar	6	3	50

Avance: 40 %

## OBJETIVO PRINCIPAL

Se busca consolidar las bases técnicas en el cultivo de *Odontesthes bonariensis* "pejerrey", en sistemas controlados, poniendo énfasis en mejorar una tecnología necesaria para resolver aspectos técnicos como la reproducción artificial, mortandad de larvas y alevinos, alimentación, cultivos auxiliares (*Chlorella sp*, *Scenedesmus*).

### 1. Renovación de plantel de reproductores.

**Stock de reproductores en jaulas flotantes.** se mantiene un stock de reproductores de pejerrey de diferentes edades en ambientes controlados (jaulas) en la zona de la isla los Uros (tupiri kili).

**Reproductores de cuatro años.** -, actualmente tenemos la existencia de 84 unidades de reproductores entre hembras y machos en pleno desarrollo de las gónadas, que alcanzan una talla media de 37.1cm de LT

**Reproductores de dos años.** - se tiene 142 unidades de reproductores (♀ y ♂) en cautiverio con una talla media de 30.2cm de LT, estos peces varían de 23.1 cm a 38.2 cm de LT, en estos tres meses su crecimiento fue de 2.1cm de LT, con menor desarrollo en el último mes.

**Juveniles futuros reproductores.** - se tiene en stock 162 unidades de juveniles en cautiverio, se midió un total de 91 ejemplares (tabla N° 1) logrando obtener a la fecha una talla promedio de 14.1 cm de LT, el crecimiento en los tres meses fue de 1.97 cm de LT, con un desarrollo menor en el último mes, posiblemente por la disminución de temperatura del agua (13.5 °C), los rangos de tamaños varió de 11.8 cm a 18.2 cm de LT, desviación estándar promedio de 1.21 y el factor de condición de 0.45. La alimentación fue en base a alimento balanceado.

Tabla N° 11. Crecimiento del pejerrey juvenil.

Fecha	LT (cm) X	Desviación estándar (LT X)	Peso (g) X	FC	T°	Rango (cm)
17/03/2016	12.04	1.11	7.56	0.4332	18.1	10.1 - 15.5 cm
15/04/2016	12.90	1.16	9.48	0.4416	16.9	11.0 - 16.5 cm
20/05/2016	13.75	1.23	11.89	0.4574	15.0	11.6 - 17.4 cm
16/06/2016	14.01	1.34	13.16	0.4786	13.5	11.8 - 18.2 cm

Fig. 31 Desove artificial, reproduc. de 2 años

### 2. Reproducción y disminución del % de mortandad larvas y alevinos

Se procedió a desovar los peces aptos de dos años según la (tabla N°2), el 10 de junio del presente se desovó 19 unidades, obteniendo 72 ml de ovas; incubándose en laboratorio 14,400 huevos, la proporción sexual fue de 1:3 (♀ : ♂). Por no presentar el pejerrey dimorfismo sexual externo, la determinación del sexo se realizó mediante el examen directo de las gónadas.



### 3. Charlas de extensión en reproducción artificial de pejerrey.

Se realizó dos cursos de capacitación a pescadores, criadores de trucha y estudiantes del instituto tecnológico que fueron realizados en la Provincia de Chucuito distrito de Juli y en la zona de Chimú distrito de Puno.

### 4. Producción de microalgas y microcrustáceos.

Dada la importancia que presenta los cultivos auxiliares para el proceso de desarrollo de larvas y alevinos de pejerrey, la producción de microalgas se viene desarrollando de manera eficaz. Actualmente se tiene aisladas dos especies de microalgas de agua dulce existentes en el lago Titicaca, que son *Chlorella sp.* (alga verde unicelular perteneciente al filo Chlorophyta, con un diámetro de 10 micras) y *Scenedesmus sp.* y *Scenedesmus acuminatus*

Durante el segundo trimestre se produce (microalgas) a la fecha un total de 346 litros entre *Chlorella sp.* y *Scenedesmus sp.*, de los cuales el 100 % se alimentó para microcrustáceos. Producción de <daphnia pulex fue de 110 litros.

**5. Monitoreo de factores físico-químicos.** se realizaron 13 evaluaciones de los siguientes parámetros: Temperatura, Oxígeno disuelto, pH y conductividad eléctrica. La temperatura del agua varió entre 13.4 a 18.0 °C, con una disminución constante, la máxima temperatura registrada fue el 1° de abril y la mínima en el 16 de junio; el oxígeno disuelto fue calculado por el método Winkler modificado por *Carrit y Carpenter* (1966); el registró se realizó al medio día, los valores variaron entre 7.97 mg/L (10 de junio) y 5.18mg/L el 20 de abril. El pH fluctuó entre 7.94 y 8.68, mostrando una tendencia a la alcalinidad; finalmente la conductividad eléctrica varió entre 1491 – 1605 µS/cm.

PARAMETROS FISICO-QUIMICOS II TRIMESTRE - 2016				
MES	T °C	O <sub>2</sub> (mg/L)	pH	Conduct. (µS/cm)
Abril	16.9	5.96	8.06	1551
Mayo	15.0	6.94	8.24	1505
Junio	13.5	7.55	8.55	1526
PROM:	15.1	6.82	8.28	1527

Los registros de temperatura promedio registradas durante los meses abril – junio variaron de 13.5 a 16.9 °C, con promedio de 15.1 °C. El oxígeno disuelto varió de 5.96 a 7.55 mg/L, con promedio de 6.82 mg/L, que tiene relación con la disminución de temperatura. El pH fluctuó de 8.06 a 8.55, con promedio de 8.28, con fluctuaciones mínimas durante el tiempo, mostró una tendencia a la alcalinidad. La conductividad eléctrica mostró valores entre 1505 a 1551 µS/cm, con promedio de 1527 µS/cm.

Tabla N° 12. Parámetros físico-químicos II trimestre

**Proyecto 10. Acciones de capacitación en coordinación con organismos públicos y privados.**

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2° Trim.	Grado de Avance (%) 2° Trim.
Modelamiento matemático aplicado a la investigación en Acuicultura	Curso realizado	1	1	100
Curso - Taller: R aplicado a la Investigación científica II	Curso realizado	1	-	0
Metodología de la investigación científica en Acuicultura	Curso realizado	1	1	100
Taller para la elaboración de artículos científicos	Curso realizado	1	-	0
Calidad de agua en sistemas de recirculación para Acuicultura	Curso realizado	1	-	0
Elaboración de informes	Informes técnicos (4 trimestrales, 1 semestral, 1 anual)	6	3	50

Avance 42 %

**OBJETIVO PRINCIPAL**

Capacitar constantemente a todo personal profesional. Es conveniente que sean elaborados y puestos en marcha capacitaciones basados en la necesidad del personal y de la institución. Razón por la cual, con el proyecto, se busca fortalecer los conocimientos y el rendimiento laboral de los profesionales de las tres (03) Áreas Funcionales de la Dirección General de Investigaciones en Acuicultura - DGIA, mediante capacitaciones en temas técnico-científicos vinculados a la acuicultura que demanden una permanente actualización.

**ACTIVIDAD: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN ACUICULTURA**

El presente curso es dictado de manera teórico-práctica, el objetivo principal es que los participantes comprendan y analicen los elementos del método científico considerando la formulación de la pregunta del problema, la hipótesis y el diseño. Al final del curso reconocerán los diferentes problemas y alternativas metodológicas en el proceso de investigación y que deben conllevar a realizar una investigación exitosa y de calidad. También fomentar en los participantes la integración de metodologías en aquellas funciones laborales que estén relacionadas con alguna fase del proceso de investigación.

Desarrollado del 16 al 30 de junio, con la participación de 27 profesionales de las distintas direcciones científicas.

**Proyecto 11. Mejoramiento y prevención de equipos del CIA Von Humboldt.**

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2° Trim.	Grado de Avance (%) 2° Trim.
a. Equipos para mantenimiento correctivo	Elaboración de requerimientos y notas de pedido con características técnicas	250	193	77
b. Equipos Atendidos (Con acta de conformidad del servicio)	N° de equipos con actas de conformidad	250	54	22
c. Equipos para mantenimiento preventivo	N° equipos para mantenimiento preventivo	26	9	35
c. Informes	Elaboración de informes (4 informes trimestrales)	4	4	50

Avance 46 %

**OBJETIVO PRINCIPAL**

Mantener los equipos operativos para cumplir las metas trazadas en las diferentes investigaciones de la DGIA para el presente año.

Con respecto al mantenimiento de los equipos, entre los meses de abril, mayo y junio se solicitó 61 equipos para mantenimiento correctivo, de los cuales hasta la fecha 139 equipos están en estudio de mercado. Se ha considerado solo 54 equipos como atendido porque se tiene el acta de conformidad del servicio.

En relación a los mantenimientos preventivos, en el taller de la DGIA se realizó la limpieza, pintura e instalación de 3 equipos.

Problemática falta de proveedores especializados en los diferentes equipos de la dirección.

## Proyecto 12. Evaluación de biomoléculas de organismos acuáticos.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2° Trim.	Grado de Avance (%) 2° Trim.
Determinación de la productividad de cepas microalgales	Número de cepas analizadas	6	-	0
Caracterización de la variación anual de la producción de biomasa microalgal ( <i>Desmodesmus quadricauda</i> )	Número de cosechas microalgales analizadas	40	17	43
Evaluación del efecto de parámetros abióticos (CO <sub>2</sub> , tiempo de cultivo) en el crecimiento microalgal a nivel masivo	Número de curvas de crecimiento celular promedio analizadas por cepa	2	-	0
Análisis del perfil bioquímico de organismos (proteínas, ácidos grasos, lípidos, carbohidratos, cenizas y humedad)	Análisis del perfil bioquímico de biomoléculas	1000	1000	100
Obtención de perfil fitoquímico (Flavonoides, esteroides, alcaloides, saponinas, etc.) de cepas microalgales	Análisis fitoquímico de biomasa microalgal	3	-	0
Validación y desarrollo de metodologías analíticas para la determinación de biomoléculas	Número de metodologías validadas	2	-	0
Elaboración y difusión de publicaciones	Número de manuales, publicaciones científicas, protocolos y/o instructivos	4	2	50
Elaboración de informes	Informes técnicos (4 trimestrales, 1 semestral)	5	3	60

Avance 35 %

### OBJETIVO PRINCIPAL

Caracterizar la capacidad de producción de biomoléculas de organismos acuáticos cultivados en condiciones de invernadero. Para ello, se evaluarán diferentes cepas microalgales, identificando las condiciones óptimas de cultivo para la obtención de la mayor capacidad de carga microalgal, productividad, capacidad de producción de biomoléculas (proteínas y antioxidantes) de interés e importancia por parte en acuicultura, en el sector industrial y cosmética. Además se realizarán evaluaciones de marcha fitoquímica, perfiles bioquímicos de diferentes organismos (microalgas, peces, rotíferos, etc.) y se validarán las metodologías de determinación de tales productos (proteínas, humedad, cenizas). Por otro lado, se realizarán análisis del perfil bioquímico (lípidos, ácidos grasos, pigmentos) de diferentes organismos a solicitud de otros laboratorios del Área Funcional.

### CARACTERIZACIÓN DE LA VARIACIÓN ANUAL DE LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA MICROALGAL (*Desmodesmus quadricauda*)

Durante este trimestre se continuó con los cultivos pilotos experimentales realizados en condiciones de invernadero. Las cosechas fueron realizadas con la centrifuga autodeslodante SSD6 (C1), recientemente instalada en el área de la Sala de procesos, y la centrifuga de limpieza manual OTC3 (C2), hasta el momento se obtuvo un mayor promedio de conversión de Biomasa húmeda a seca con la centrifuga C2 ((20,4 ± 2,24 %) a diferencia de C1 ((15,7± 3,86)%). La productividad promedio actual de biomasa seca es de 19,0 ± 8,4 mg/L/día (empleando ambas centrifugas), a diferencia de los primeros ensayos donde el promedio fue 13,3 ± 4,8 mg/L/día (último trimestre del 2015 e inicios del año 2016).

En este periodo, se han realizado 12 cosechas (Tabla 13) con densidades celulares promedios de cosecha (3,41 ± 1,2) x 10<sup>6</sup> cel/mL, bajo las siguientes condiciones de cultivo y ambientales dentro del invernadero.

Tabla 13.- Biomasa obtenida de la microalga *Desmodesmus quadricauda* cultivada en condiciones de invernadero

Numero de Cosecha	Día de cosecha	Centrifuga	Volumen cosechado (L)	Biomasa Húmeda (g)	Biomasa Seca (g)
1	07-abr	C2	460	471,5	94,1
2	08-abr	C2	460	456,1	*
3	11-abr	C2	460	453,0	91,1
4	10-may	C1	1500	1887,2	236,9
5	11-may	C1	1500	1531,3	221,4
6	12-may	C1	1500	1360,8	271,8
7	12-may	C2	500	550,5	101,1
8	19-may	C2	380	190,5	31,8
9	19-may	C1	3500	1720,0	*
10	09-jun	C1	1500	3148,7	*
11	10-jun	C1	2000	2188,7	*
12	13-jun	C1	1500	1524,6	*

### ANÁLISIS DEL PERFIL BIOQUÍMICO DE ORGANISMOS (PROTEÍNAS, ÁCIDOS GRASOS, LÍPIDO SUB- S, CARBOHIDRATOS, CENIZAS Y HUMEDAD)

#### a. Perfil bioquímico de muestras de Rotíferos y Artemias enriquecidas.

54 muestras de Rotíferos y Artemias enriquecidas con Algamac y Selco fueron suministradas por parte de la Sala de Microalgas para el análisis bioquímico y de los ácidos grasos EPA y DHA en base seca, los resultados de las pruebas se muestran en la Tabla 14.

Tabla 14: Perfil bioquímico de muestras de Rotíferos y Artemias enriquecidas, resultados en base seca.

Código de Muestra	Humedad (%)	Lípidos (%)	Carbohidratos (%)	Proteínas (%)	EPA (mg/g)	DHA (mg/g)
Artemia 24 Horas Algamac #3	90,6 ± 0,1	18,5 ± 0,0	11,0 ± 0,2	39,6 ± 1,5	5,4 ± 0,1	16,9 ± 0,0
Selco 6H artemia #2	86,2 ± 0,1	19,0 ± 0,3	15,6 ± 0,2	39,0 ± 0,7	3,1 ± 0,0	1,5 ± 0,0
SELCO 6h Artemia #3 peso= 4,1g 13/05/15	86,3 ± 0,1	18,2 ± 0,2	15,6 ± 0,1	42,1 ± 0,9	3,0 ± 0,2	1,5 ± 0,1
SELCO 16Horas ARTEMIA #1 3,4 g 20/5/15	92,0 ± 0,1	19,1 ± 0,2	9,5 ± 0,2	38,7 ± 1,7	7,6 ± 0,3	8,0 ± 0,4
Selco #2 Artemia 16 H 3,5g 20/5/15	91,5 ± 0,1	20,0 ± 1,1	9,2 ± 0,3	37,9 ± 0,3	8,1 ± 0,2	8,7 ± 0,3
SELCO #3 Artemia 16 horas 3,6 gr 20/5/15	91,1 ± 0,1	20,5 ± 0,7	9,1 ± 0,1	34,5 ± 0,6	8,3 ± 0,2	8,9 ± 0,4
artemia 24 horas selco #1 4g 27/05/15	90,9 ± 0,1	19,4 ± 0,2	10,2 ± 0,0	36,8 ± 1,0	7,9 ± 0,2	8,0 ± 0,2
Artemia 24 Horas SELCO #2 3,9g 27/05/15	90,5 ± 0,2	23,0 ± 0,1	10,0 ± 0,4	32,9 ± 0,3	9,3 ± 0,0	9,6 ± 0,0
Artemia 24 horas Selco #3 4,1gr 27/03/15	90,6 ± 0,1	20,1 ± 0,1	10,0 ± 0,4	32,1 ± 0,5	8,6 ± 0,0	9,3 ± 0,0
Artemia 6H Artemia #1 peso= 4,0 13/05/15	86,3 ± 0,1	19,0 ± 0,7	14,8 ± 0,2	39,7 ± 0,4	2,5 ± 0,1	5,5 ± 0,2
Algamac 6H artemia #2 peso= 4,1 gr 13/5/15	86,2 ± 0,0	19,4 ± 0,3	15,7 ± 0,1	39,7 ± 0,5	2,5 ± 0,1	5,5 ± 0,3
Algamac 6H artemia #3 peso= 4,2 gr 13/5/15	86,1 ± 0,0	19,0 ± 0,1	16,2 ± 0,6	43,6 ± 0,3	2,5 ± 0,1	5,4 ± 0,2
Algamac #1 3,7 gr Artemia 16 horas 20/5/15	91,0 ± 0,1	19,3 ± 0,3	9,4 ± 0,1	36,9 ± 1,1	4,5 ± 0,1	19,8 ± 0,4
Algamac #2 Artemia 16 horas 3,8gr	90,8 ± 0,1	17,4 ± 1,3	9,8 ± 0,1	39,5 ± 0,2	4,0 ± 0,0	17,4 ± 0,1
Algamac #3 artemia 16 horas 3,9 gr	90,7 ± 0	19,5 ± 0,1	8,9 ± 0,1	36,9 ± 0,3	4,5 ± 0,0	19,3 ± 0,1
Artemia 24H Algamac #1 4,1gr 27/05/15	90,3 ± 0,1	20,7 ± 0,7	9,9 ± 0,0	37,9 ± 0,8	6,1 ± 0,0	18,8 ± 0,2
Artemia 24 horas Algamac #2 4,2 gr 27/05/15	90,7 ± 0,0	18,8 ± 0,6	10,8 ± 0,2	38,9 ± 0,6	5,5 ± 0,1	17 ± 0,2
Artemia 24 Horas Algamac #3 4,3 gr 27/5/15	90,6 ± 0,1	18,5 ± 0,0	11,0 ± 0,2	39,6 ± 1,5	5,4 ± 0,1	16,9 ± 0,0
Rotífero 1 (s) 6 horas Algamac 3,7 gr 21/09	90,5 ± 0,0	11,7 ± 0,4	7,9 ± 0,3	44,1 ± 1	3,1 ± 0	13,7 ± 0,5
Rotífero 2 (s) 6 horas Algamac 3,6 gr 16/11	90,9 ± 0,0	11,4 ± 0,1	8,1 ± 0,1	39,4 ± 1,8	2,9 ± 0,2	13,0 ± 0,7
Rotífero 3 (s) 6 horas Algamac 3,8 gr 19/10	90,5 ± 0,1	11,4 ± 0,2	8,0 ± 0,2	39,2 ± 0,7	2,9 ± 0,3	12,8 ± 1,5
Rotífero 1 (s) 16 horas Algamac 3,7 gr 23/11	89,4 ± 0,0	12,9 ± 0,8	10,7 ± 0,1	40,8 ± 1,3	4,8 ± 0,1	23,6 ± 0,5
Rotífero 2 (s) 16 horas Algamac 3,9 gr 23/11	88,9 ± 0,1	13,6 ± 0,3	9,5 ± 0,3	36,0 ± 0,1	5,0 ± 0,0	24,6 ± 0,1
Rotífero 3 (s) 16 horas Algamac 3,6 gr 23/11	89,3 ± 0,0	13,3 ± 0,4	10,4 ± 0,0	39,4 ± 0,7	4,9 ± 0,1	24,3 ± 0,5
Rotífero 1 (s) 24 h Algamac 3,5 gr 30/11	89,8 ± 0,1	14,1 ± 1,1	9,5 ± 0,1	41,7 ± 0,6	3,2 ± 0,0	28,9 ± 0,3
Rotífero 2 (s) 24 h Algamac 3,4 gr 30/11	90,4 ± 0,0	15,2 ± 0,6	9,4 ± 0,1	38,0 ± 0,5	3,5 ± 0,3	30,5 ± 1,0
Rotífero 3 (s) 24 h Algamac 3,5 gr 30/11	90,5 ± 0,0	15,2 ± 0,3	9,4 ± 0,2	37,4 ± 0,3	3,2 ± 0,0	29,2 ± 0,3
Rotífero 1 (s) 6 horas Selco 3,8 gr 16/11	93,1 ± 0,4	19,5 ± 1,6	10,0 ± 0,2	62,3 ± 0,8	8,9 ± 0,2	10,7 ± 0,3
Rotífero 2 (s) 6 horas Selco 3,7 gr 16/11	91,9 ± 0,0	21,3 ± 1,8	8,3 ± 0,0	50,6 ± 0,5	9,5 ± 0,2	11,3 ± 0,2
Rotífero 3 (s) 6 horas Selco 3,7 gr 16/11	92,6 ± 0,1	20,7 ± 0,5	8,7 ± 0,1	58,3 ± 0,2	9,6 ± 0,0	11,3 ± 0,1
Rotífero 1 (s) 16 horas Selco 3,2 gr	90,1 ± 0,1	30,3 ± 5,0	9,7 ± 0,2	44,0 ± 0,9	14,5 ± 0,8	29,2 ± 1,7
Rotífero 2 (s) 16 horas Selco 3,4 gr	89,1 ± 0,0	28,1 ± 3,9	9,3 ± 0,1	41,7 ± 0,2	14,1 ± 0,6	27,9 ± 1,3
Rotífero 3 (s) 16 horas Selco 3,8 gr	90,8 ± 0,2	20,1 ± 0,6	9,9 ± 0,1	46,3 ± 0,6	7,1 ± 0,1	20,5 ± 0,4
Rotífero 1 (s) 24 h Selco 3,5 gr 30/11	89,5 ± 0,1	18,8 ± 0,4	8,3 ± 0,2	48,2 ± 0,7	6,9 ± 0,0	13,3 ± 0,2
Rotífero 2 (s) 24 h Selco 3,6 gr 30/11	89,9 ± 0,2	18,7 ± 0,2	9,7 ± 0,3	47,1 ± 0,5	6,9 ± 0,0	13,2 ± 0,0
Rotífero 3 (s) 24 h Selco 3,7 gr 30/11	90,7 ± 0,1	19,7 ± 0,2	8,8 ± 0,3	51,1 ± 0,9	7,1 ± 0,1	13,8 ± 0,3



Artemia 1 6H Selco 3,8 gr 8/4/15	88,2 ± 0,2	20,5 ± 0,4	13,4 ± 0,1	35,6 ± 0,5	4,2 ± 0,1	4,3 ± 0,1
Artemia 2 6H Selco 3,6 gr 8/4/15	88,0 ± 0,1	19,3 ± 0,0	13,2 ± 0,1	35,1 ± 0,3	4,0 ± 0,1	3,9 ± 0,0
Artemia 3 6H Selco 3,6 gr 8/4/15	88,4 ± 0,0	19,6 ± 0,4	12,8 ± 0,1	34,8 ± 0,5	4,0 ± 0,0	4,1 ± 0,1
Artemia 1 16H Selco 3,6 gr 15/4/15	88,8 ± 0,1	28,9 ± 0,1	6,5 ± 0,1	24,5 ± 0,8	9,8 ± 0,5	8,8 ± 0,5
Artemia 2 16H Selco 3,7 gr 15/4/15	91,6 ± 0,1	19,8 ± 0,4	8,9 ± 0,1	33,4 ± 0,7	6,6 ± 0,1	5,8 ± 0,1
Artemia 3 16H Selco 3,6 gr 15/4/15	91,9 ± 0,0	24,8 ± 1,3	8,9 ± 0,2	44,2 ± 1,3	8,1 ± 0,0	7,2 ± 0,1
Artemia 1 24H Selco 3,5 gr	91,9 ± 0,0	19,3 ± 1,8	6,9 ± 0,2	42,2 ± 1,4	5,2 ± 0,2	4,8 ± 0,3
Artemia 2 24H Selco 3,7 gr	92,4 ± 0,0	18,1 ± 0,9	6,8 ± 0,3	41,2 ± 0,8	4,7 ± 0,1	4,9 ± 0,1
Artemia 3 24H Selco 3,8 gr	91,7 ± 0,1	20,5 ± 0,4	6,1 ± 0,1	39,5 ± 0,7	5,5 ± 0,1	4,4 ± 0,1
Artemia 1 6H Algamac 3,4 gr 8/4/15	88,7 ± 0,1	21,3 ± 0,6	11,0 ± 0,2	43,9 ± 0,9	3,2 ± 0,1	10,6 ± 0,3
Artemia 2 6H Algamac 3,6 gr 8/4/15	89,1 ± 0,0	20,0 ± 0,2	11,0 ± 0,0	37,8 ± 0,4	3,1 ± 0,0	10,5 ± 0,1
Artemia 3 6H Algamac 3,8 gr 8/4/15	89,3 ± 0,1	19,7 ± 0,1	10,8 ± 0,1	40,7 ± 0,6	3,0 ± 0,0	10,2 ± 0,1
Artemia 1 16H Algamac 3,8 gr 15/4/15	91,0 ± 0,1	18,4 ± 0,3	10,0 ± 0,0	46,5 ± 1,8	5,5 ± 0,1	15,0 ± 0,3
Artemia 2 16H Algamac 3,9 gr 15/4/15	90,5 ± 0,0	20,4 ± 0,1	9,5 ± 0,1	40,6 ± 0,9	6,0 ± 0,1	16,5 ± 0,4
Artemia 3 16H Algamac 3,8 gr 15/4/15	91,0 ± 0,1	19,0 ± 0,5	8,8 ± 0,1	38,5 ± 1,1	5,7 ± 0,2	15,5 ± 0,2
Artemia 1 24H Algamac 3,6 gr 22/4/15	91,9 ± 0,0	17,5 ± 0,2	9,3 ± 0,3	46,3 ± 0,7	6,3 ± 0,0	10,2 ± 0,0
Artemia 2 24H Algamac 3,8 gr 22/4/15	91,9 ± 0,0	16,8 ± 0,7	9,1 ± 0,1	49,1 ± 0,7	5,7 ± 0,1	9,1 ± 0,0
Artemia 3 24H Algamac 3,8 gr 22/4/15	92,0 ± 0,0	17,7 ± 1,6	8,9 ± 0,0	48,9 ± 1,0	6,0 ± 0,2	9,8 ± 0,4

a. Prueba preliminar del perfil bioquímico de músculo de *Mesodesma donacium* “macha”

Una muestra de músculo de “macha” fue suministrada por parte del Laboratorio IMARPE-Sede Ilo, para la determinación del perfil bioquímico y el resultado fue: 75,4% Humedad, 1,4% lípidos, 4,5% carbohidratos, 3,3% proteínas, 0,4 mg/g EPA y 1,1 mg/g DHA.

**Problemática** La empresa Gea Project Yaku, encargados de realizar el “Servicio de Instalación de Infraestructura de Invernadero y Sala de Procesos”, culminó con la instalación de la cubierta del invernadero y demás trabajos, el 29 de abril del 2016 (Fig. 2). Las actividades se reprogramaron para su inicio en el tercer y cuarto trimestre.

## PRODUCTOS

Se presentaron los resúmenes titulados: “Efecto de la intensidad luminosa en el crecimiento y la capacidad carotenogénica en *Dunaliella salina* (chlorophyta) cultivada en condiciones de laboratorio”, “Caracterización del perfil de ácidos grasos de *Nannochloropsis oceanica* cultivada bajo condiciones de invernadero y su potencial aplicación como biocombustible” y “Producción de biomasa seca de microalga nativa *Desmodesmus quadricauda* en condiciones de invernadero”, al Congreso Latin American and Caribbean Aquaculture - LACQUA 2016, para su evaluación.

## Proyecto 13. Caracterización molecular de especies en cultivo mediante uso de marcadores y bioindicadores. G. Sotil

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2° Trim.	Grado de Avance (%) 2° Trim.
Identificación de especies mediante marcadores moleculares (procariotas y eucariotas)	Muestras analizadas por marcador e ingresadas a las bases de datos	140	68	49
Determinación de la variabilidad genética de poblaciones de organismos acuáticos (cabrilla y chita)	Individuos analizados por marcador molecular	200	37	19
Caracterización de la respuesta al acondicionamiento de organismos en estadios iniciales, mediante marcadores bioquímicos y moleculares	Número de análisis de biomarcadores bioquímicos y moleculares	300	432	100
Difusión científica y tecnológica de las actividades de investigación	Número de instructivos, manuales, protocolos y/o publicaciones científicas	2	-	0

Elaboración y redacción de documentos	Informes técnicos (4 trimestrales, 1 semestral, 1 anual)	6	3	50
---------------------------------------	--	---	---	----

Avance 44 %

## OBJETIVO PRINCIPAL

Implementar herramientas bioquímicas y moleculares para la caracterización de recursos de importancia en acuicultura y su respuesta frente a las variaciones de parámetros abióticos. Para ello, mediante el análisis de secuencias nucleotídicas, se realizará la identificación de organismos cultivados y fauna acompañante (bacterias, protozoarios, microalgas, peces, moluscos, crustáceos) hasta el nivel taxonómico de especie. Además, se buscará caracterizar la variabilidad genética poblacional de las especies identificadas a lo largo de su distribución en la costa peruana (cabrilla y chita). Finalmente, en coordinación con otros laboratorios del Área Funcional, se evaluarán los efectos del acondicionamiento en estadios iniciales (larvas y juveniles) de organismos de importancia en acuicultura (lenguado), mediante el uso de marcadores bioquímicos y moleculares que permitan obtener un patrón de respuesta a nivel del estrés oxidativo, condición nutricional, actividad de enzimas digestivas, y la expresión de algunos de los genes involucrados.

## RESULTADOS

### 1. Identificación de especies mediante marcadores moleculares

#### a. Identificación de bacterias

A partir de 12 cultivos puros de cepas bacterianas, codificadas como Mo01 a Mo10, Mo1b y Mo4b, proporcionadas por los laboratorios de Microbiología Acuática y Parasitología Acuática se realizó las extracciones de ADN y la amplificación de los marcadores 16S (con los cebadores 26F/519R y 27F/1492R) y rpoA. Los amplificadores purificados fueron secuenciados para ambas hebras utilizando un analizador genético ABI 3500, y las secuencias comparadas con la base de datos GenBank. La cepa Mo01 se identificó como *Shewanella haliotis* utilizando el marcador 16S (27F/519R), Mo02 como *Escherichia coli* con 16S (27F/519R y 27F/1492R), Mo05 como *Shewanella algae* y Mo10 como *Citrobacter freundii* con 16S (27F/1492R). Las cepas del género *Vibrio* mostraron mayor ambigüedad de resultados mediante la comparación sólo de secuencias cortas de 16S. Se identificaron 7 cepas pertenecientes al género *Vibrio*, siendo las especies *V. alginolyticus*, *V. parahaemolyticus*, *V. fluvialis/V. furnissii*, *V. navarrensis*. Además se sugiere el uso de otros marcadores para la mejor discriminación de especies del género *Vibrio*, como el gen recA (Tabla 15).

Tabla 15 Lista de cepas bacterianas entregadas por el lab. Microbiología Acuática, para su identificación molecular utilizando los marcadores 16S y rpoA

Cepa	16S (27F-519R)			16S (27F-1492R)			rpoA		
	nt	Especie (identidad %)	# accesión	nt	Especie (identidad %)	# accesión	nt	Especie (identidad %)	# accesión
Mo01	389	<i>Shewanella haliotis</i> (99)	KP236430						
Mo02	437	<i>Escherichia coli</i> (100)	KP789326	890	<i>Escherichia coli</i> (99)	HF572917			
Mo03	437	<i>Vibrio harveyi</i> (99) <i>Vibrio alginolyticus</i> (99) <i>V. parahaemolyticus</i> (99)	KP635248 NR_121709 CP007004	880	<i>V. alginolyticus</i> (99) <i>V. parahaemolyticus</i> (99)	KC146549 KU845385	902	<i>Vibrio sp.</i> (99) <i>V. parahaemolyticus</i> (99) <i>V. diabolicus</i> (99)	CP001805 AJ842594 AJ842594
Mo04	474	<i>V. parahaemolyticus</i> (100)	KF886630						
Mo05				1030	<i>Shewanella algae</i> (99)	GQ372878			
Mo06	470	<i>V. azureus</i> (100) <i>Vibrio sp.</i> (100) <i>V. alginolyticus</i> (100)	KF418757 JX134423 JX976307	1345	<i>V. alginolyticus</i> (100)	KR347340			
Mo07	410	<i>V. alginolyticus</i> (99) <i>V. natriegens</i> (99) <i>V. parahaemolyticus</i> (99) <i>V. azureus</i> (99)	KR347254 KR347205 KF886644 JN128256		<i>V. parahaemolyticus</i> (99) <i>V. alginolyticus</i> (99) <i>V. natriegens</i> (99)	JF779842 HQ908685 HQ161739	902	<i>V. alginolyticus</i> (99)	CP013484
Mo08	484	<i>V. furnissii</i> (100) <i>V. fluvialis</i> (99)	CP002377 CP014035	904	<i>V. fluvialis</i> (100) <i>V. furnissii</i> (100)	KX002034 KM585604			
Mo09							902	<i>V. navarrensis</i> (99)	AJ842659
Mo10				1260	<i>Citrobacter freundii</i> (99)	KT261414			
Mo1b							902	<i>V. fluvialis</i> (100)	CP014035
Mo4b							902	<i>V. navarrensis</i> (99)	AJ842659

#### b. Identificación de microalgas

Se realizó la estandarización de las condiciones de amplificación de las regiones ADNr 18S e ITS para la identificación de 7 cepas microalgales entregadas por el Banco de Germoplasma. Mediante la comparación de las secuencias 18S obtenidas con la base de datos GenBank dio para la cepa "A" una similitud de 100% con *Desmodesmus armatus*,

mientras que las cepas “B” a “G” se identificaron dentro del género *Dunaliella*, sin llegar a determinar la especie. El marcador ITS-1 permitió corroborar la identificación de la cepa “A” como *D. armatus* (99% de similitud), e identificar a las cepas “B” a “F” como *D. salina* (99% de identidad), mientras que la cepa “G” fue identificada como *D. salina* y *D. bardawii* con un 98% de identidad

### c. Identificación de protozoarios

La identificación molecular del parásito aislado de *P. adspersus* se realizó utilizando tres marcadores moleculares, uno de la región del gen mitocondrial citocromo oxidasa I (COI), y regiones parciales de los genes nucleares  $\beta$ -tubulina y de la subunidad menor rRNA 18S. Se obtuvieron fragmentos de regiones codificantes de 724 pb del gen COI, 360 pb de  $\beta$ -tubulina y 1581 pb del 18S, cuyas secuencias fueron depositadas en la base de datos GenBank, registradas con los números de accesión KX259258 a KX259260. El análisis de los 3 marcadores en conjunto permitieron ubicar a la cepa dentro de la Familia Philasteridae, y el marcador 18S permitió identificar la especie del ciliado *Miamiensis avidu* diferenciándolo de *Philasterides dicentrarchi*, con quien presenta una sinonimia.

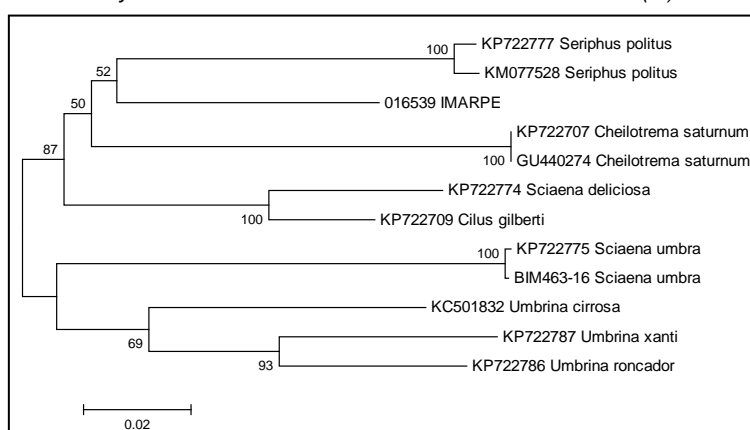
### d. Identificación de peces

Se analizaron 3 muestras de peces, obteniéndose secuencias de 658 pb del gen COI. Las muestras fueron entregadas por el Área de Biodiversidad con los códigos 016538, 016539 y 016540. Se identificó con un 100% de similitud como *Merluccius gayi* a la muestra 016538, y un 99% como *Kyphosus vaigiensis* y *K. analogus* a la muestra 016540. La muestra 016539 no mostró un alto porcentaje de identidad (mayor 99%) con ninguna especie registrada en las bases de datos de nucleótidos BOLD ni NCBI, observándose valores de identidad entre 89,3 y 88.5% con *Seriphus politus*, *Cilus gilberti*, *Umbrina cirrosa* y *Cheilotrema saturnum*, al comparar la secuencia nucleotídica con las almacenadas en el BOLD, mientras que un 90% de identidad con *S. politus* mediante la comparación de la secuencia con el GenBank-NCBI (Tabla 16). El análisis de agrupamiento corrobora que el ejemplar no corresponde a ninguna de las especies mencionadas anteriormente (Fig. 32), debiendo determinar la especie a nivel morfológico.

Tabla 16. Codificación e identificación de tres muestras de peces mediante la comparación de las secuencias con las bases de datos del código de barras de ADN (BOLD Systems) y del GenBank-NCBI con la herramienta Blastn. S = similitud; I=identidad

Código de Colección IMARPE	BOLD Systems						NCBI-GenBank	
	Familia	(S%)	Género	(S%)	Especie	(S%)	Especie	(I%)
016538	Merlucciidae	(100)	Merluccius	(100)	<i>M. gayi</i>	(100.00)	<i>M. gayi</i>	(100)
016539	Sciaenidae	(100)	Seriphus Cilus Umbrina Cheilotrema		<i>S. politus</i> <i>C. gilberti</i> <i>U. cirrosa</i> <i>C. saturnum</i>	(89.31) (89.16) (88.63) (88.53)	<i>S. politus</i>	(90)
016540	Kyphosidae	(100)	Kyphosus	(100)	<i>K. analogus</i> <i>K. vaigiensis</i>	(100.00) (99.22)	<i>K. vaigiensis</i> <i>K. incisor</i>	(99) (99)

Figura 32. Árbol de distancias NJ de las secuencias de mtDNA COI de la muestra 016539 y diferentes especies de la Familia Sciaenidae, obtenidas de las bases de datos BOLD y GenBank-NCBI. Número en ramas indica los valores (%) de robustez del agrupamiento



## 2. Determinación de la variabilidad genética de poblaciones de organismos acuáticos

### a. Variabilidad genética poblacional de *Anisotremus scapularis* chita

Se evaluaron 2 marcadores mitocondriales de la región hipervariable (HVR) y citocromo b (Cytb) en 10 individuos emparentados de *A. scapularis* desovados en la sala de cultivos de IMARPE, para ser utilizados en estudios genético poblacionales de la especie. Se obtuvieron amplificadores de 800 pb del marcador HVR y 646 pb del Cytb. Los amplificadores fueron secuenciados para ambas hebras y analizados utilizando los programas MEGA y DNAsp. Un mayor número de haplotipos (n=3) y sitios polimórficos (n=7) se encontraron en secuencias HVR en comparación con Cytb donde se observaron 2 haplotipos diferenciados por una sola sustitución nucleotídica del tipo transición (Tabla 17). Estos resultados servirán de base para estudios comparativos con individuos procedentes de poblaciones naturales colectados aleatoriamente a lo largo de la costa del Perú.

Tabla 17. Haplotipos y sitios de variaciones nucleotídicas identificados en 10 individuos de *Anisotremus scapularis* evaluados con los marcadores mitocondriales de la región hipervariable (HVR) y citocromo b (Cytb). H = haplotipo, F = frecuencia.

Marcador	H	F	Individuos	Posición nucleotídica						
				34	71	479	609	675	748	886
HVR	1	0,8	Asc01, Asc03, Asc06, Asc10, Asc22, Asc40, Asc51	T	T	G	C	A	C	A
	2	0,1	Asc26	T	T	T	T	G	T	G
	3	0,1	Asc31	C	C	T	C	A	C	A
				200						
Cytb	1	0,9	Asc01, 03, 06, 10, 12, 22, 31, 40, 51	G						
	2	0,1	Asc26	A						

### b. Variabilidad genética poblacional *Argopecten purpuratus*

Usando como referencia los cebadores de la región ITS publicados para *Argopecten irradians*, se realizó la amplificación y secuenciación del marcador en 10 individuos de *Argopecten purpuratus* procedentes de Callao, Pisco (La Pampa), Chimbote y Santa Rosa. Se obtuvieron secuencias de hasta 770 pb, con una diversidad nucleotídica de Pi 0.00027. Se identificaron 2 haplotipos, con una diferencia de un solo nucleótido en la posición 763.

### 3. Caracterización de la respuesta al acondicionamiento de organismos en estadios iniciales, mediante marcadores bioquímicos y moleculares

Se realizó el análisis de expresión relativa de genes asociados al crecimiento (MSTN, IGFPB) y estrés (GST) en larvas de 11, 18, 23 y 28 días post eclosión (dph) del lenguado *P. adspersus* (n = 6 por tratamiento) cultivados en el 2015 en el laboratorio de Cultivo de Peces del IMARPE, correspondiente a un ensayo preliminar del efecto del complejo probiótico comercial "Probiolife" en el desarrollo larval. Sólo se observó un mayor nivel de expresión de MSTN en larvas de 28 dph alimentadas con probióticos en comparación con el control, no observando diferencias significativas para los niveles de expresión entre tratamientos en el tiempo para IGFPB y GTS

### Proyecto 14. Investigaciones en especies de aguas continentales

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Media Anual	Avance Acum 2° Trim	Grado de Avance al 2° Trim. (%)
<b>Tabla 1. Monitoreo poblacional del "camarón de río"</b>				
Revisión y análisis de información técnica relacionado al recurso camarón de río	Acción/data histórica	4	2	50
Prospección para estimación poblacional: análisis de la calidad de agua y capturas en ríos (a ejecutar en el III y IV trimestre)	Evaluación	6	-	0
Procesamiento de información técnica y elaboración de informes de campo	Acción/informe	6	-	0
Elaboración del informe técnico anual de resultados	Informe	1	-	0
<b>Tabla 2. Seguimiento de las pesquerías amazónicas en Ucayali (Pucallpa) y Loreto (Iquitos)</b>				
Planificación de la investigación (fase de "pre gabinete")	Programa de trabajo	1	1	100
2. Recopilación de la información técnica disponible	Formato de registro	2	1	50
Registro de captura y esfuerzo (desembarque pesquero) en puertos	Monitoreo mensual	12	6	50
Procesamiento y análisis de información (del desembarque mensual)	Reporte mensual	12	6	50
Validación de la información (georreferenciación de lugares de pesca) e informes de campo	Embarques	5	-	0
Elaboración de informes técnicos del seguimiento de pesquerías	Informes técnicos	3	1	33
Elaboración de informe final	Informe técnico	1	-	0
<b>Tabla 3. Estudio de la biología reproductiva de peces en aguas continentales</b>				
Planificación de la investigación (fase de "pre gabinete")	Programa de trabajo	1	1	100
Recopilación de la información técnica disponible	Formato de registro	4	2	50
Monitoreo del ciclo reproductivo de los recursos trucha y arahuana	Operación de campo (en ríos)	9	4	44
Monitoreo del ciclo reproductivo del recurso "pejerrey"	Operación lacustre	6	3	50
Procesamiento y análisis de la información (obtenida en las operaciones)	Hoja-base de datos	15	6	40
Elaboración de informes de campo (de operaciones)	Informes técnicos	15	6	40
7. Elaboración de informes finales	Informe técnico	3	-	0
<b>Tabla 4. Estudios limnológicos pesqueros en cuerpos de agua continentales</b>				
Planificación de la investigación (fase de "pre gabinete")	Programa de trabajo	1	1	100
Recopilación de la información técnica disponible	Formato de registro	2	2	100
3. Reconocimiento de cuencas hidrográficas	Prospección	1	1	100
Caracterización limnológica pesquera de los cuerpos de	Operación lacustre	3	-	0

agua				
Procesamiento y análisis de la información (obtenida en las operaciones)	Hoja-base de datos	3	-	0
Elaboración de informes de campo (de operaciones)	Informes técnicos	3	-	0
7. Elaboración de informe final	Informe técnico	1	-	0

Avance: 45 %

## RESULTADOS

### 1. Monitoreo poblacional del camarón de río

Ordenamiento de la información básica sobre la evolución de los índices poblacionales registrados durante las prospecciones anuales del “camarón de río” realizadas por AFIRAC (periodo 2000-2015), a través de tablas y figuras, necesarias para la emisión de informes de evaluación poblacional del recurso solicitados al IMARPE.

Revisión y análisis de información técnica relacionada al recurso camarón de río (estadísticas, informes técnicos, etc.). Estructuración y revisión de metodologías a emplear en el muestreo poblacional.

Se indica que las evaluaciones poblacionales anuales del camarón en los ríos Cañete, Tambo, Ocoña, Sama y Majes-Camaná, se ejecutan a partir del segundo semestre del año.

### 2. Seguimiento de la pesquería amazónica en Ucayali (Pucallpa) y Loreto (Iquitos)

El desembarque registrado de la flota pesquera comercial en Pucallpa en el segundo trimestre del presente año (abril – mayo) fue de 180,4 t (Tabla 18). El análisis comparativo de este periodo (transición a vaciante), respecto al mismo periodo del año 2015, muestra que el desembarque de pescado al estado fresco refrigerado tuvo una variación positiva 48,7% (59,1 t).

Los desembarques de “llambina”, “bagre”, y “chiochio” presentaron variaciones positivas de 362,3%, 47,1% y 3439,5% respectivamente; mientras que se observaron variaciones negativas en los desembarques de “boquichico”, “sardina” y “palometa” de -26,6%, -60,5% y -78,5% respectivamente.

Tabla 18. Variación de las capturas de las 6 especies seleccionadas en los puertos de Pucallpa (abril-mayo 2015/2016)

Puerto de Pucallpa	Captura (t)		Captura (t)		Variación (t) %	
	abr-may 16	%	abr-may 15	%	(t)	%
Boquichico	10.9	6.1	14.9	12.3	-4.0	-26.6
Llambina	30.7	17.0	6.6	5.5	24.1	362.3
Bagre	51.2	28.4	34.8	28.7	16.4	47.1
Chiochio	15.2	8.4	0.4	0.4	14.8	3439.5
Sardina	9.4	5.2	23.9	19.7	-14.4	-60.5
Palometa	4.8	2.6	22.2	18.3	-17.4	-78.5
Otras	58.2	32.3	18.6	15.3	39.6	213.0
Total	180.4	100	121.4	100	59.1	48.7

Puerto de Yarinacocha	Captura (t)		Captura (t)		Variación (t) %	
	abr-may 16	%	abr-may 15	%	(t)	%
Boquichico	18.0	17.9	9.2	16.4	8.7	94.8
Llambina	3.8	3.8	9.3	16.6	-5.5	-59.0
Bagre	0.9	0.9	2.5	4.4	-1.6	-62.2
Chiochio	8.5	8.5	5.6	9.9	2.9	52.0
Sardina	1.8	1.8	4.1	7.3	-2.3	-55.4
Palometa	5.3	5.3	6.9	12.2	-1.6	-22.7
Otras	62.0	61.8	18.6	33.1	43.4	233.3
Total	100.3	100	56.1	100	44.2	78.7

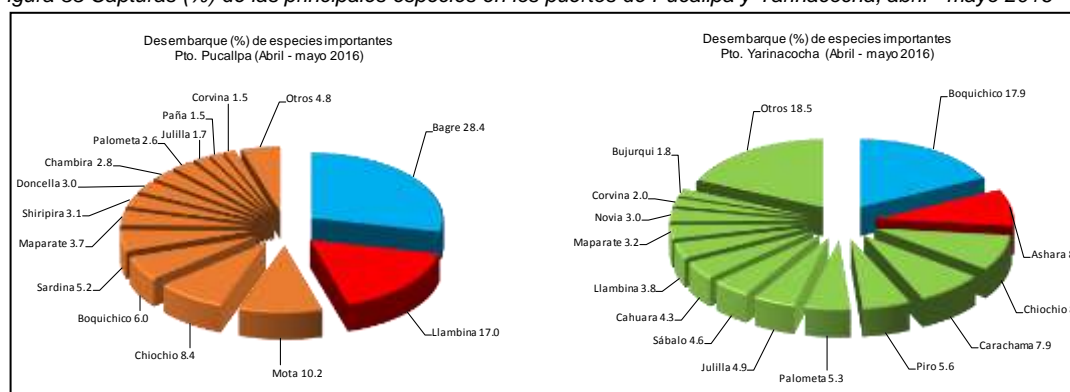
Tabla 19. Capturas de las 6 especies seleccionadas en el puerto de Yarinacocha (abril-mayo 2015 y 2016)

Por su parte, la flota del puerto de Yarinacocha durante el segundo trimestre (abril – mayo) del presente año desembarcó un total de 100,3 t (Tabla 19); y de las seis especies objeto de monitoreo, fue “boquichico” la especie que presentó el mayor volumen de desembarque con 18,0 t (17,9%), seguida de “chiochio” con 8,5 t (8,5%), “palometa” con 5,3 t (5,3%) y “llambina” con 3,8 t (3,8%), mientras que “sardina” y “bagre” fueron menos representativas.

En el análisis de la composición de las capturas de los recursos desembarcados en el puerto de Pucallpa en el periodo abril-mayo 2016, se observó que el “bagre” fue la especie dominante en el desembarque, representando el 28,4%, superando al desembarque de “boquichico” que se posiciono en el quinto lugar con 6,0%.

La composición de las capturas en el puerto de Yarinacocha para el mismo periodo estuvo representada en un 17,9% de “boquichico”, 8,7% por “ashara”, 8,5% por “chiochio”, 7,9% por “carachama” y “piro” con 5,6%, como especies más importantes, el resto tuvo una representatividad menor al 5% del DTR (Figura 33).

Figura 33 Capturas (%) de las principales especies en los puertos de Pucallpa y Yarinacocha, abril - mayo 2016



Las capturas en función de las artes y aparejos de pesca que usa la flota pesquera de Pucallpa en el periodo abril-mayo 2016, indican que la red hondera fue la más utilizada, con su empleo se capturó el 69,6% del DTR, en orden de importancia figura la tramera que aportó con el 15,3% al DTR y la pesca con red rastrera tuvo aporte de 8,4%.

Por otro lado, el 52,6% de los desembarques de la flota pesquera de Yarinacocha fue por el uso de redes tramperas; el segundo arte más importante fue la hondera con la que se capturó el 29,0% del DTR, las otras (anzuelo y N.I.) tuvieron menor representatividad.

Los principales lugares o zonas de pesca frecuentados por la flota pesquera comercial de Pucallpa en el primer trimestre del 2016 fueron Nvo. Paris donde se capturó el 23,6% de los desembarques, seguida de S. Pedro con 16,6%, Sta. Martha con 8,9%, Cuernavaca con 6,3% y Nva. Alejandría con 5,7%, el resto de zonas registraron capturas menores al 5,0%. Por otro lado, la flota pesquera de Yarinacocha tuvo una alta incidencia en la misma laguna, donde se desembarcó el 24,1%, seguida de Manantay con 14,5%, El Porvenir 9,84%, Unión 8,9% e Iparia con 5,8%, los otros lugares tuvieron representatividad menor al 5%.

### Estructura de tallas

Pucallpa: comparando los resultados obtenidos en el presente trimestre con relación al mismo periodo del 2015, se observó que las tallas mínimas se incrementaron en casi todas las especies, con excepción de "llambina"; mientras que las tallas máximas fueron menores en "boquichico", "bagre" "sardina" y "palometa", y mayores en "llambina" y "chiochio". Las tallas medias de captura fueron mayores en casi todas las especies, salvo "palometa". Tabla 20

En la Tabla 21 se muestran los resultados de los parámetros biométricos de cinco especies monitoreadas en Yarinacocha en el trimestre, donde se observó que los parámetros de todas las especies monitoreadas fueron menores a los determinados para el puerto de Pucallpa.

Tabla 20 Parámetros biométricos de las especies monitoreadas en el puerto de Pucallpa, abril - mayo 2015/2016

Esp/año/p.bior	2015			2016		
	Min - Máx	Media	Moda	Min - Máx	Media	Moda
Boquichico	14,0 - 31,0	22,4	20,0	20,0 - 27,5	24,5	24,0
Llambina	19,0 - 24,0	21,9	22,0	18,0 - 25,5	22,3	21,5
Bagre	15,0 - 26,0	19,3	18,0	16,5 - 25,0	21,0	20,5
Chiochio	10,5 - 16,0	12,6	12,0	16,0 - 18,5	17,4	17,5
Sardina	10,0 - 20,5	15,2	14,5	13,5 - 17,5	24,5	15,0
Palometa	9,0 - 21,0	14,7	13,0	9,5 - 16,0	12,4	12,0

Tabla 21. Parámetros biométricos de las especies monitoreadas en el puerto de Yarinacocha, Abril - mayo 2015/2016

Esp/año/p.biom	2015			2016		
	Min - Máx	Media	Moda	Min - Máx	Media	Moda
Boquichico	20,0 - 26,0	22,4	21,0	18,0 - 27,5	23,3	25,0
Llambina	10,0 - 23,0	17,4	19,0	17,5 - 24,5	20,6	19,5
Bagre	11,0 - 22,0	16,5	14,0	14,5 - 23,0	18,0	16,5
Chiochio	9,0 - 16,0	12,4	11,0	10,5 - 14,5	12,8	12,5
Sardina	13,0 - 19,5	15,2	14,5	13,5 - 18,5	16,0	16,0
Palometa	9,0 - 21,0	13,3	13,0	11,0 - 19,5	13,4	12,0

### Condición reproductiva

La información correspondiente a la variación mensual del índice gonadosomático (IGS), como indicador para determinar el proceso de desove, muestra que desde el mes de noviembre comienza la actividad reproductiva de los recursos en estudio, acorde con el incremento del periodo lluvioso; los valores varían según las especies, pero en general han culminado en enero, también se observa que las variaciones de los picos de desoves en algunas especies (llambina y chiochio) que se prolongaron hasta febrero, se debería a las anomalías que estarían influenciadas por el alterado ciclo hidrológico del río Ucayali a consecuencia del evento cálido "El Niño"

## 3. Estudios de Biología Reproductiva de Peces de Aguas Continentales

### a. Estudio de la biología reproductiva del "pejerrey" en la laguna de Pomacochas - Amazonas

El presente resumen corresponde a las actividades técnicas (registros en campo y muestreos de especímenes en laboratorio) realizadas *in situ* durante la prospección llevada a cabo entre el 16 y 23 de abril de 2016 en la laguna Pomacochas – Amazonas.

Su finalidad principal es poner de manifiesto apreciaciones técnicas preliminares extraídas del análisis de los resultados de los muestreos, como parte de la estrategia de estudio para establecer el ciclo reproductivo de dicha especie

### Estructura de tallas

El rango de tamaños de los individuos comprendió desde 17,5 hasta 26,0 cm de longitud total (LT), para los meses de marzo y abril de 2016 (Tabla 22). En ambos meses las tallas medias (considerando la LT) para las hembras fueron de 20,3 y 21,1 cm respectivamente, en tanto que para los machos fueron de 19,9 y 21,3 cm.

Para las hembras, la talla mínima (LT) encontrada fue 17,5 cm y la máxima fue 25,5 cm. En tanto que en los machos la mínima longitud (LT) fue 17,5 cm y la máxima fue 26,0 cm. En general, se observó que la moda fue menor en el mes de marzo, respecto a abril.

La estructura de tallas, en ambos meses, mostró un predominio para las hembras.

Tabla 22. Parámetros estadísticos de la longitud total de ejemplares de “pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis* en la laguna Pomacochas, marzo y abril 2016

Mes	Sexo	N° de muestra	Longitud total (cm)				
			Mínima	Máxima	Media	D.S	Moda
Mar. 16	♀	60	17,5	23,5	20,3	1,47	20,0
	♂	106	17,5	24,5	19,9	1,51	19,5
Abr. 16	♀	131	17,5	25,5	21,1	1,50	23,0
	♂	41	17,5	26,0	21,3	1,59	21,5

Periodo Mensual de análisis	♀	♂	Total	Proporción Sexual (♀:♂)
	Mar. 16	60		
Abr. 16	131	41	172	3.2 : 1
Total	191	147	338	

Tabla 23 Proporción sexual de “pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis* en la laguna Pomacochas; marzo y abril 2016

### Proceso reproductivo

En base al análisis macroscópico de las gónadas de los ejemplares muestreados de los meses considerados, se obtuvieron los resultados que se muestran a continuación.

### Proporción de sexos

La proporción sexual muestra una diferencia significativa en favor de los machos en marzo, observándose una condición inversa en abril (Tabla 23).

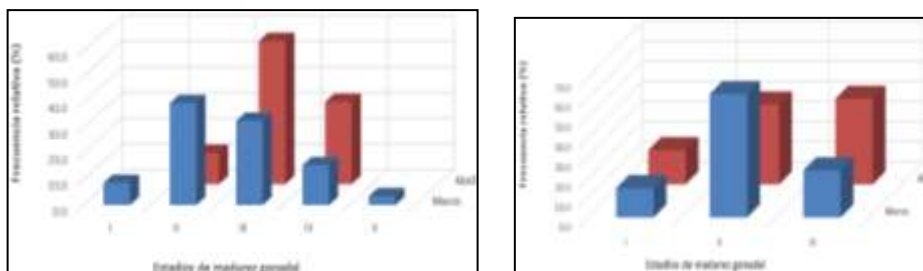
### Estadios de madurez gonadal

Para determinar la condición reproductiva del “pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis* se realizó el muestreo biológico de un total de 338 ejemplares (191 hembras y 147 machos).

Según el análisis macroscópico, las hembras mostraron un porcentaje mayor en los estadios “en maduración” (estadio II) y “maduro” (III), seguido por estadio “desovante” (IV). En el caso de los machos, el porcentaje mayor estuvo -relativamente- en el estadio “maduro” (II) seguido por el estadio desovante” (estadio III).

La condición reproductiva muestra, de manera general, que en el recurso predominó la situación de gravidez, tanto en hembras como en machos (Fig34).

Figura 34. Estadios de madurez gonadal según sexos del “pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis* en la laguna Pomacochas, marzo y abril 2016.



### Índice gonadosomático (IGS)

El índice representa una mayor actividad de madurez gonadal y desove, y está basado en el incremento en peso del órgano reproductivo; sus valores más altos describen la principal época reproductiva. Lo observado para los meses de marzo y abril es que el IGS tuvo un incremento notorio en abril, mostrando un mayor valor promedio en este segundo mes.

El “pejerrey argentino” en los meses analizados presentó una condición reproductiva principalmente madura, tanto en hembras como en machos. El AR tuvo valor superior al 85% en abril y el IGS mostró un aumento en este último mes. Las condiciones antes descritas muestran que la especie ha estado reproductivamente activa en los meses estudiados.

### b. Estudio de la biología reproductiva de la trucha “arco iris” en ríos altoandinos de Cajamarca

En el presente informe se analiza la información biológica obtenida en la prospección realizada en marzo de 2016 en tres cuerpos de agua lóticos (ríos Chonta, Chancay y Múyoc) de Cajamarca.

### Estructura de tallas

El rango de tamaños del recurso “trucha” en los meses de enero, febrero y marzo del 2016, comprendió desde 11,0 a 32,0 cm de longitud total (LT). En el caso de las hembras la media fluctuó entre los 14,6 y 17,7 cm de LT y la moda entre 14,0 y 15,0 cm de LT. Por otro lado, los machos muestreados tuvieron valores de medios de LT que varió de 14,3 hasta 16,5 cm. La moda varió desde 13,0 hasta 16,0 cm de LT. Mientras que para ambos sexos los valores de la media fueron mayores a la moda (Tabla 24).

Tabla 24. Parámetros estadísticos de la longitud total de ejemplares de trucha *Oncorhynchus mykiss* en los ríos de Cajamarca, enero -

MES	SEXO	N ° DE MUESTRA	LONGITUD TOTAL (cm)				
			Mínima	Máxima	Media	D.S.	Moda
Enero	H	18	13,0	27,0	16,8	3,0	15,0
	M	35	12,0	25,0	15,8	3,5	13,0
	TOTAL	60	12,0	27,0	16,0	3,3	14,0
Febrero	H	11	13,0	17,0	14,6	1,2	15,0
	M	21	13,0	16,0	14,3	1,0	14,0
	TOTAL	32	13,0	17,0	14,4	1,1	14,0
Marzo	H	32	13,0	26,0	17,7	3,7	14,0
	M	61	11,0	32,0	16,5	4,3	16,0
	TOTAL	108	11,0	32,0	16,6	4,0	16,0

marzo 2016

Según la composición de tallas por sexo, en los tres meses las hembras presentaron tallas entre los 13 y 27 cm de LT. Mientras, que los machos tuvieron valores desde 11 hasta 32 cm de LT.

### Evolución de los índices reproductivos

En base al análisis macroscópico de las gónadas de ejemplares adultos muestreados, se puede inferir lo siguiente:

#### Proporción de sexos

Para los tres meses se encontró menor cantidad de hembras respecto a los machos. El Ji-cuadrado solo mostro diferencia significativa en los meses de enero y marzo.

#### Madurez gonadal según sexo

En base al análisis macroscópico de las gónadas de ejemplares adultos muestreados (17 hembras y 27 machos para enero; 10 hembras y 19 machos para febrero; 14 hembras y 48 machos para marzo), se puede inferir lo siguiente: El análisis macroscópico de gónadas en el mes de enero mostro que la mayor frecuencia de individuos en estadio "madurando" (estadio III) En el mes de febrero, para el caso de las hembras predomino el estadio "en desarrollo" (estadio II), mientras que en los machos la mayor cantidad estuvo en estadio "madurando" (estadio III). Finalmente, en el mes de marzo, nuevamente, prevaleció el estadio "madurando" (estadio III) para los dos sexos (Tabla 25 y Fig. 35).

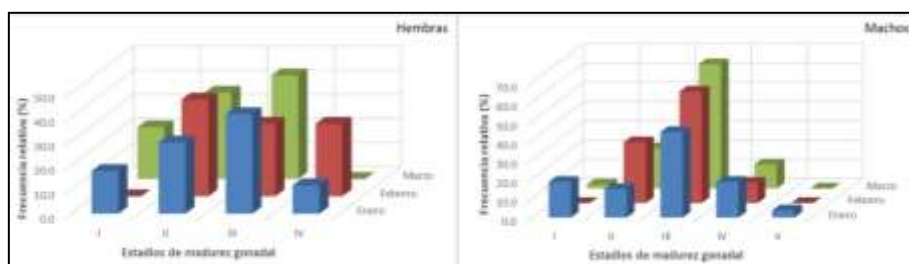
Tabla 25. Estadios de madurez gonadal (%) de trucha *Oncorhynchus mykiss* en los ríos de Cajamarca en los meses de enero, febrero y marzo del 2016. I: Inmaduro, II: En desarrollo, III: Madurando, IV: Maduros, V: Después de la puesta o reabsorción.

Mes	Ejemplares muestreados	Hembras				Ejemplares muestreados	Machos				
		I	II	III	IV		I	II	III	IV	V
Ene	17	17,6	29,4	41,2	11,8	27	18,5	14,8	44,4	18,5	3,7
Feb	10		40,0	30,0	30,0	19		31,6	57,9	10,5	
Mar	14	21,4	35,7	42,9	0,0	48	2,1	20,8	64,6	12,5	

Figura 35. Madurez

gonadal por sexos de trucha

*Oncorhynchus mykiss* en los ríos de Cajamarca en los meses de enero, febrero y marzo del 2016. I: Inmaduro, II: En desarrollo, III: Madurando, IV: Maduros, V: Después de la puesta o reabsorción



### Índice Gonadosomático (IGS)

El valor del IGS de hembras de trucha en el mes de enero fue de 2,48, en febrero fue de 4,68 y en marzo de 3,09, lo cual indica que las hembras de trucha muestran mayor desarrollo gonadal en comparación a los anteriores meses.

### Índice de Actividad Reproductiva (AR)

Siendo el índice de AR calculado en base a la suma de los porcentajes de los estadios "madurando" (estadio III) y "maduros" (estadios IV), el mayor valor registrado para hembras fue en el mes de febrero con un valor del 60%. Mientras, para los machos fue de 77,08% en el mes de marzo.

En general, los índices reproductivos muestran que la trucha *Oncorhynchus mykiss* en los ríos de Cajamarca en los meses de enero, febrero y marzo, han mostrado actividad reproductiva.

### PRODUCTOS

- Informe de campo correspondiente a la tercera prospección limnológica pesquera en ríos de Cajamarca con fines de determinar el periodo reproductivo del recurso "trucha" en la Región Cajamarca (veda reproductiva).
- Opinión técnica sobre propuesta de veda reproductiva de la "trucha arco iris" en los cuerpos hídricos de los departamentos de Pasco y Junín, solicitado por PRODUCE.
- Informe de campo correspondiente a la tercera prospección limnológica pesquera de la "arahuana" en la cuenca del río Putumayo, con fines de determinar el periodo reproductivo del recurso en la Región Loreto (veda reproductiva).
- Participación en el simposio sobre "Manejo pesquero en Loreto: análisis y experiencias de manejo, y retos para el futuro" realizado en la ciudad de Iquitos, organizado por el GORE Loreto y la Wildlife Conservation Society (WCS).
- Opinión técnica sobre "Propuesta de plan de trabajo binacional de la institución pública desconcentrada de pesca y acuicultura (IPO-PACH) de Bolivia", para PRODUCE.



**Actividad 2: Acciones de capacitación y asistencia técnica**  
**Proyecto 1. Asistencia Técnica en zonas altoandinas y amazónicas.**

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2° Trim.	Grado de Avance (%) 2° Trim.
A) Evaluación de las condiciones donde se instalaran los nuevos módulos prefabricados.	Número de zonas con las condiciones adecuadas	2	2	100
B) Coordinaciones para la firma de Convenios entre los gobiernos locales, DIREPRO y el IMARPE para la ejecución del proyecto.	Números de convenios firmados	2	1	50
C) Instalación, construcción y operación de los nuevos módulos prefabricados.	Número de módulos implementados	2	-	0
D) Seguimiento y control de las actividades de los módulos prefabricados construidos del 2013 al 2016.	Número de campañas totales obtenidas al año	6	3	50
E) Asistencia Técnica a los pobladores de las comunidades involucradas con los módulos prefabricados construidos del 2013 al 2016.	Número de personas capacitadas	140	60	43
F) Elaboración y redacción de documentos.	Informes técnicos (4 trimestrales, 1 semestral, 1 anual)	6	3	50

Avance 49 %

**OBJETIVO**

Brindar asistencia técnica en el cultivo de especies continentales, implementando módulos prefabricados de incubación de ovas y alevinaje de trucha, en las zonas altoandinas del departamento de Huánuco. En coordinaciones con la DIREPRO de Huánuco, las municipalidades y el Instituto del Mar del Perú, con la firma de convenios. Así mismo continuar con las capacitaciones y asistencia técnica en la Región Ayacucho.

**RESULTADOS**

**Continuidad de las actividades respecto a los convenios específicos de cooperación técnica entre los distritos de Quinua, Socos, Huanta, Chungui y Chiara**

**Quinua:** El 14 de abril conjuntamente con el Presidente del Consejo Directivo del Imarpe, Calm. Germán Vasques Solis Talavera, se realizó una visita técnica a las instalaciones del módulo prefabricados para la incubación y alevinaje de trucha arco iris.  
 El 22 de mayo del 2016, se realizó la asistencia técnica en el tema de selección y biometría de las truchas en el módulo de Quinua. (Figura 36).



**Socos:** El 26 de mayo del 2016, se supervisó las actividades del módulo de Socos y se coordinó la siembra para el mes de julio.

**Distrito de Huanta:** El 14 de abril conjuntamente con el Presidente del Consejo Directivo del Imarpe, Calm. Germán Vasques Solis Talavera, se realizó una visita técnica a las instalaciones del módulo prefabricados para la incubación y alevinaje de trucha arco iris.  
 El 19 de mayo del 2016, se realizó la visita al módulo, con los representantes del ITP Ing. Gloria Fuertes y Sierra Exportadora Ing. José Chiu Mayuri, respectivamente.

**Chungui:** El 23 de mayo del 2016, se supervisó las actividades realizadas en el módulo, se impartió asistencia técnica en el tema de engorde de trucha y se programó la siembra de ovas para el mes de junio.

**Chiara:** El 25 de mayo del 2016, se realizó la asistencia técnica en el tema de Selección y Biometría de las truchas en el módulo de Chiara.

**San Juan de Oro** El 24 de mayo del 2016, se realizó la reunión con el Alcalde de Santa Rosa sobre acciones respecto al módulo de engorde de trucha en la comunidad de San Juan de Oro. Se concretó una reunión con los pobladores para definir si el módulo queda en dicha comunidad o se localiza en otra comunidad.

**Huamanga.** El 19 de mayo del 2016, se llevó a cabo el Taller “Fortalecimiento de los módulos prefabricados para la incubación de ovas y crecimiento de alevinos de trucha, instalados en la Región Ayacucho, en los distritos de Socos, Chungui, Huanta, Quinua y Chiara”.

### FASE I: IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS MÓDULOS ACUÍCOLAS EN LA ZONA ALTO ANDINA EN LA REGION HUANUCO

Elaboración y firma del Convenio Específico de Cooperación Técnica entre el Instituto del Mar del Perú (Imarpe), La Municipalidad Distrital de Tantamayo y la Dirección Regional de Producción Huánuco, para desarrollar el proyecto: “Implementación de Módulo Prefabricado para Incubación de Ovas y Alevinaje de Trucha, en el departamento de Huánuco, Provincia de Huamalíes, Distrito Tantamayo”.

**Problemática** Es importante mencionar que el factor clima fue una de las dificultades encontradas, la intensidad y frecuencia fue menor que ha inicio del año.

## ➤ PRODUCTO 3 : ACUICULTORES ACCEDEN A SERVICIOS DE CERTIFICACION EN SANIDAD ACUICOLA

**Actividad 2: Implementación de Planes de Investigación en Patobiología acuática, sanidad e inocuidad en Acuicultura.**

**Proyecto 1. Identificación de patógenos y enfermedades infecciosas en cultivos.**

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2° Trim.	Grado de Avance (%) 2° Trim.
Estudio parasitológico de conchas de abanico (excedentes del Proyecto de Investigación 2015)	Conchas de abanico analizadas	20	20	100
Estudio histopatológico para detección de parásitos y lesiones en tejidos	Láminas histológicas estudiadas	200	100	50
Elaboración de informes	Informes (4 trimestrales, 1 ejecutivo semestral y 1 anual; y 1 informe anual extenso)	7	3	43

Avance: 64 %

### OBJETIVO PRINCIPAL

Investigar e identificar la presencia de parásitos presentes en la “concha de abanico” *Argopecten purpuratus*, en dos importantes zonas del Perú.

### RESULTADOS

#### Estudio histopatológico para detección de parásitos y lesiones en tejidos

Se estudiaron 10 conchas de abanico procedentes de la bahía de Sechura (Piura); estas muestras de conchas de abanico fijadas en solución de Davidson, son las excedentes del año pasado. En total se obtuvieron 100 láminas coloreadas de tejido de concha de abanico, para el estudio histopatológico.



En las lecturas histopatológicas de las muestras, se tomaron en cuenta el hallazgo de parásitos y solamente los daños producidos por la presencia de éstos. En la mayoría de las muestras observadas, las branquias, las fibras del tejido muscular; los túbulos seminíferos de los testículos y los folículos ováricos, se encontraban normales. En la zona del ovario de todas las conchas observadas, se encontraron la presencia de larvas de cestodo Tetraphyllidea.

En la Figura 37, se pueden observar lavas plerocercoides libres de cestodo Tetraphyllidea en el interior del intestino. Las larvas están desgarrando y causando severa atrofia en la mucosa intestinal.

Se está avanzando con la elaboración del artículo científico “**Larvas de cestodo en la gónada de la concha de abanico *Argopecten purpuratus*, en la bahía de Sechura en Piura**”, para su publicación en una revista indexada, en relación a los hallazgos que se vienen realizando en el Área de Parasitología del Laboratorio de Patobiología Acuática.

**Proyecto 2. Enfermedades bacterianas en peces marinos.**

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 2° Trim.	Grado de Avance (%) 2° Trim.
Aislamiento de bacterias de origen marino	Cepas bacterianas aisladas de origen marino en criopreservación	300	210	70
“Screening” antagonismo bacteriano.	Número de enfrentamientos de aislados contra cepas patrones patógenos de peces	300	-	0

Caracterización no patógena de las bacterias aisladas seleccionadas.	Número de ensayos de no patogenicidad bacteriana en organismos acuáticos.	4	-	0
Identificación de bacterias seleccionadas con potencial probiótico.	Número de cepas bacterianas con potencial probiótico identificadas bioquímicamente y molecularmente.	3	-	0
Caracterización de bacteriófagos contra <i>Vibrio alginolyticus</i>	Número de parámetros evaluados para la caracterización del bacteriófago.	5	4	80
Dosis letal (DL50) de <i>Vibrio alginolyticus</i> en organismos acuáticos	Número de ensayos para hallar la dosis letal 50 (DL50) bacteriana.	3	-	0
Cinética de mortalidad de organismos acuáticos durante la infección con <i>Vibrio alginolyticus</i>	Curva de mortalidad con respecto del tiempo causados por <i>V. alginolyticus</i> en organismos acuáticos.	1	-	0
Pruebas de fagoterapia	Número de pruebas de fagoterapia para evaluar la supervivencia de organismos acuáticos frente a la infección con <i>V. alginolyticus</i>	3	-	0
Elaboración de informes trimestrales y semestrales.	Informes (trimestral, semestral, anual)	7	1	14

Avance: 20 %

## OBJETIVO PRINCIPAL

Determinar la bacterioflora nativa presente en peces marinos silvestres, las bacterias patógenas presentes en peces marinos cultivados, y desarrollar una forma de control biológico para dichos patógenos mediante el uso de bacteriófagos y bacterias benéficas probióticas aplicables en sus cultivos.

## RESULTADOS

### 1. Aislamiento del bacteriófago específico a *V. alginolyticus*

Se verificó la presencia del fago por medio de la técnica del "spot test", donde se evidenció zonas de aclaramiento sobre el "césped" bacteriano (Figura.38-a), indicando que el fago es lítico. El fago fue aislado por medio del método de doble capa utilizando *V. alginolyticus* ATCC® 17749 como organismo hospedero. Las placas de lisis fueron pequeñas con un diámetro de 0.1mm. Fue nombrado como Va1 (Figura. 38-b).

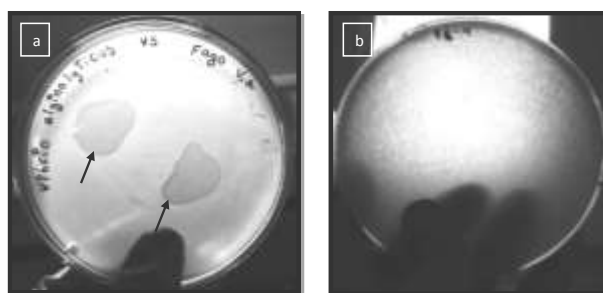


Figura 38. a) "Spot test" zonas de aclaramiento (flechas). b) Placas de lisis formadas por el bacteriófago Va1.

**Ensayo de Termoestabilidad sobre el bacteriófago Va1** Se observó que el bacteriófago es estable a 20°C y sensible conforme se va elevando la temperatura de incubación, ya que a 1 hora de exposición a 40, 50 y 60°C fue inactivado. El título del fago a 50°C y 40°C se redujo al 99%. No se detectaron fagos a 60°C

**Efecto de la exposición del bacteriófago Va1 a luz UV.** Al evaluar el efecto de la luz UV en la viabilidad del bacteriófago Va1, resultó sensible a su exposición, ya que su viabilidad disminuyó en el transcurso del tiempo a menos del 1%. No se detectaron fagos los 90 segundos de exposición del bacteriófago Va1 a la luz UV.

**Efecto del cloroformo sobre el bacteriófago Va1** Los resultados demostraron que el bacteriófago Va1 es resistente al cloroformo, sin embargo se apreció disminución en su viabilidad con este agente después de 30 minutos de exposición.

**Resistencia a diferentes pH.** Se observó que el bacteriófago Va1 mantuvo su viabilidad a pH 7. Por otra parte, se observa la disminución del título del bacteriófago conforme el pH disminuye

### 2. Dosis letal (DL50) de *V. alginolyticus* en organismos acuáticos

Determinar la dosis bacteriana en la cual se produce el 50% de mortalidad de los individuos, la cual servirá para las evaluaciones en Fagoterapia.

(Tratamientos) BACTERIA	PORCENTAJE DE SUPERVIVENCIA A LAS 48 HORAS POST INFECCIÓN
0(control)	99.5%
100ul	96.5%
200ul	93.75%
300ul	89.25%
400ul	81.25%
500ul	71.00%
600ul	61.50%
700ul	51.00%
800ul	40.75%
900ul	27.50%
1000ul	10.25%

La dosis que ocasionó la muerte del 50% de nauplios de *Artemia* sp a las 48 horas postinfección fue 700 µl de *V. alginolyticus* en fase logarítmica de crecimiento ( $10^7$ - $10^8$  UFC.ml<sup>-1</sup>).

La mortalidad de los nauplios de *Artemia* sp fue directamente proporcional a la concentración bacteriana, ya que a medida que se aumenta la dosis infectiva, también aumenta la mortalidad en nauplios de *Artemia*. Los parámetros fisicoquímicos del ensayo se mantuvieron estables en el tiempo.

Tabla 26. Supervivencia de nauplios de *Artemia* sp sometida a diferentes dosis de *V. alginolyticus* a las 48 horas post infección. El promedio del porcentaje de supervivencia está en base a 4 repeticiones.

## Problemática

- Nos encontramos a la espera de las cepas bacterianas tipo ATCC necesarias para la ejecución de las actividades.
- Falta de espacio para poder llevar a cabo algunos experimentos.

## PRESUPUESTO POR RESULTADOS - PpR

COMITÉ MULTISECTORIAL PARA EL ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO (ENFEN): IMARPE, DHN, SENAMHI, IGP. Responsable: Dimitri Gutierrez

**PROGRAMA PRESUPUESTAL: Reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres 0068**

➤ **PRODUCTO:** Entidades informadas en forma permanente y con pronósticos frente al Fenómeno El Niño.

**ACTIVIDAD 3:** Estudio y monitoreo de los efectos del Fenómeno El Niño en el ecosistema marino frente al Perú.

Tareas previstas según actividad	Indicador	Meta Anual (*)	Avance 2 <sup>er</sup> Trim.	Grado de Avance al 2 <sup>er</sup> Trim (%)
1.- Tarea 1.- Monitoreo bio-oceanográfico en la zona norte del litoral peruano a bordo de embarcación científica y el monitoreo de alta frecuencia de los parámetros físicos en un punto fijo frente (Paita, Malabrigo (Chicama) e Ilo).	Prospecciones: Perfil Paita y Chicama, cruceros, monitoreo (BIC Olaya y Flores cruceros), informes,	12	6	50
	Monitoreo quincenal de condiciones físicas química en tres puntos fijos de la costa (Paita, Chicama e Ilo)	24	12	
2.- Tarea 2: Monitoreo diario de indicadores biológicos provenientes del seguimiento de la Pesquería y Programa bitácoras de pesca	Comunicados oficiales e Informes mensuales (análisis, tablas y figuras)	16	7	44
3.- Tarea 3: Estudio de los efectos de las ondas atrapadas de a la costa sobre la fertilidad y la productividad biológica del ecosistema marino frente al Perú.	Comparación las salidas de un modelo roms con datos observacionales de temperatura superficial del mar y a 50m de profundidad durante 2002-2003, en la franja costera peruana. Informes	16	7	44
	Simulación de la onda Kelvin Ecuatorial y su propagación hacia la costa. Informes	16	7	
4.- Tarea 4: Difusión del producto denominado: "Entidades informadas en forma permanente y con pronósticos frente al Fenómeno El Niño", y de las condiciones del ecosistema marino frente al Perú.	Documentos técnicos mensual integrado (análisis de tablas gráficos)	12	6	42

### RESULTADOS

**Tarea 1.- Monitoreo bio-oceanográfico en la zona norte del litoral peruano a bordo de embarcación científica y el monitoreo de alta frecuencia de los parámetros físicos en un punto fijo frente (Paita, Malabrigo (Chicama) e Ilo).**

#### + PERFIL PAITA

**Temperatura (° C)** Evidentemente las condiciones térmicas dentro de la sección vertical frente a Paita para el II trimestre ha cambiado respecto al primer trimestre, disminuyendo los valores de 25° – 26° (en febrero) a 17°-18°C (junio) confirmando la declinación del periodo El Niño (Comunicados 08 y 09 - 2016 ENFEN). Para abril, el área de evaluación presentó una termoclina de débil a moderada, con isotermas uniforme entre 18° y 23°C entre los 0 y 70 metros de profundidad, aflorando la isoterma de 23°C cerca de las 40 mn de la costa. La isoterma de 15°C se ubicó alrededor de los 160 metros en todo el perfil, evidenciando que cerca de la costa está 60 metros más superficial que el mes pasado. Para mayo, continuó el descenso en la temperatura mostrando valores de 16° y 19°C sobre los 100 primeros metros con afloramiento de las isotermas de 18° y 19°C mostrando una distribución ascendente, asimismo la isoterma de 15° se ubicó alrededor de los 150 m. de profundidad. Para junio, el área de evaluación se presentó más estable en todos los estratos, con las isotermas de 17° y 18°C que afloran a la superficie cerca de la costa y la isoterma de 15°C ubicado alrededor de los 150 metros de profundidad (Fig.1).

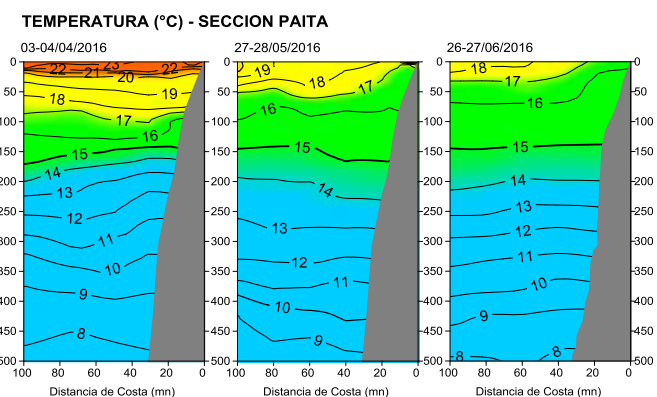


Figura 1. Distribución vertical de temperatura (°C) en Paita, durante el periodo abril – junio 2016.

**Anomalía térmica (° C)** En abril, las anomalías térmicas frente a Paita han disminuido respecto al mes pasado, sin embargo el calentamiento aún persiste por la presencia (en este caso) de ASS (Cr. Pelágico 1603-04). La sección vertical se halló cubierta por anomalías positivas superiores a +2,0°C en forma de núcleo entre los 50 y 120 metros de profundidad, así mismo se halló un núcleo más superficial con valores mayores de +2,0°C ubicado entre los 0 - 30

metros dentro de las 50 mn vinculados principalmente al ingreso de la ASS. Por debajo de los 120 metros se hallaron valores en promedio de 1,0°C asociados a las aguas de mezcla y a las ACF. Para mayo las anomalías térmicas continuaron normalizándose alcanzando valores próximos al promedio patrón, e incluso en la capa de 0 a 50 metros las condiciones se mostraron con anomalías negativas de -1°C, indicador de un periodo frío en el área. En junio, las anomalías continuaron indicando un descenso en sus valores principalmente por debajo de los 200 metros, sin embargo entre los 70 y 150 metros los valores mantuvieron las tendencias que en el mes de mayo con valores próximos al promedio patrón y anomalías negativas menores de -1°C sobre los 50 -70 metros de profundidad.

**Salinidad (ups)** El área de evaluación durante abril, se halló cubierta por las ASS en los primeros 80 metros de profundidad vinculados con salinidades mayores de 35,1 ups. Las aguas de mezcla (ASS y ACF) se ubicaron entre los 90 y 130 metros asociados a salinidades menores de 35,00 y de 34,95 ups en toda la línea de evaluación la cual se proyecta hasta las 100 mn. Las ACF se hallaron debajo de los 150 metros asociados a temperaturas menores de 16°C y salinidades menores de 35,0 ups (40 metros más superficial al encontrado el mes anterior – informe 1603). En mayo, las ASS con salinidades mayores de 35,1 ups mostraron desplazamiento hacia el oeste por fuera de las 50mn entre 20-70 m de profundidad debido a un proceso de mezcla mostrado en la zona costera (dentro de las 40 mn) por debajo de los 20 metros, la misma que se extiende hasta los 140 metros en todo el perfil. Las ACF asociados a salinidades menores de 35,0 y temperaturas menores de 15°C se ubicaron debajo de los 150 m de profundidad. Para el mes de junio, el área se encontró en proceso de mezcla en toda el área evaluada sobre los 120 metros, incluyendo el área dentro de las 20 mn, asociado a salinidades entre 35,05 ups. Por debajo de los 150 metros se hallaron valores menores de 35,0 ups y temperaturas menores de 15°C asociados a las aguas de mezcla y a las ACF.

**Anomalía de salinidad (ups)** Al igual que en la salinidad, las anomalías halinas en el mes de abril, mostraron el ingreso de ASS sobre los 50 metros con anomalías negativas mayores de 0,2 ups, en tanto que, por debajo de los 70 metros los valores se mostraron próximas al promedio patrón con anomalías positivas de 0,05 ups debido a la presencia de ACF. Para mayo, las anomalías halinas mostraron un debilitamiento en la presencia de las ASS las que se ubicaron sobre los 30 metros, presentando valores mayores de +0,2 ups en forma de núcleo dentro de las 20 mn y entre las 60 y 80 mn de costa. Para el último mes del trimestre (julio), las anomalías se aproximaron mucho más al promedio patrón con valores de -0,05 ups evidenciando un proceso de mezcla entre las ASS (presentes desde el mes anterior) y las ACF que se muestran en la zona. Por debajo de los 100 metros los valores se mostraron con anomalías negativas de -0,05 ups asociados a las ACF.

**Oxígeno (mL/L)** El oxígeno disuelto durante abril presentó en los primeros 20 metros y dentro de las 30 mn de costa concentraciones mayores a 5 mL/L, asimismo, sobre los 50 metros de profundidad se mostraron valores entre 2 y 4 mL/L en todo el track de recorrido frente Paita asociados a las aguas cálidas del oeste (ASS). Por otro lado, los valores entre 2 y 1 mL/L se hallaron principalmente asociados a aguas de mezcla (ASS y ACF) por fuera de las 15-20 mn de la costa, en tanto que, dentro de las 20 mn la iso-oxigena tiende a la superficie que por su ubicación se encontraron asociados a una débil proyección de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC). Para mayo, el oxígeno disuelto presentó concentraciones de 2 a 4 mL/L sobre los 50 metros a lo largo de la sección con tendencia a la superficie cerca de la costa. La zona mínima de oxígeno se localizó alrededor de los 200 m de profundidad y se encontraría asociado a una debilitada ESCC. Para junio, el oxígeno presentó concentraciones mayores de 4 mL/L a 2 mL/L sobre los 30 metros por fuera de las 30 mn y valores entre 2 y 1mL/L hasta los 150 metros, en ambos casos asociados a las aguas de mezcla (ASS y ACF). Se evidencia un afloramiento costero dentro de las 20 – 30 mn con valores de 1 a 3 mL/L.

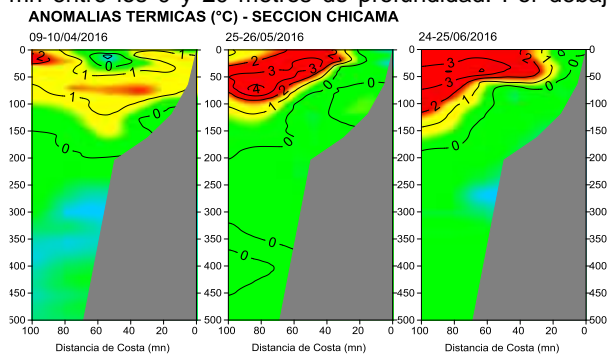
**Velocidades Geostroficadas (cm/s)** Los procesos de cambios termo-halinos que se presentaron durante el segundo trimestre se reflejaron en los cálculos de las componente meridionales de los flujos geostroficados mostrando durante abril los primeros cambios en las corrientes marinas, cuyos flujos costeros principales se presentaron hacia el norte dentro de las 60 mn de distancia de costa hasta los 250 metros de profundidad, alcanzando velocidades de hasta 10 cm/s. Para mayo, los flujos hacia el norte se debilitaron mostrándose solo sobre los 50 metros y dentro de las 40 mn de costa, sin embargo, por fuera de las 40 mn se evidencian flujos hacia el sur sobre los 350 metros asociados a la CSSPCh con velocidades de hasta 20 cm/s (juzgando por la ubicación y los valores de oxígeno). En junio, las corrientes marinas evidenciaron flujos hacia el norte en toda el área evaluada con valores superiores a 10 cm/S debido principalmente a la proyección de la CCP, el fortalecimiento de los vientos y la declinación del FEN.

#### **+ PERFIL CHICAMA**

**Temperatura (°C)** Las condiciones ambientales mostradas durante el trimestre en Chicama no son tan cambiantes como lo ocurrido en Paita debido principalmente a la incursión de ASS hacia las costas al sur de Punta Falsa (Cr. Pelágico 1603-04 y 1605-06). Durante abril, la sección Chicama continuó mostrando la presencia de aguas cálidas del oeste con valores mayores a 20°C sobre los 40 metros, sin embargo, la isoterma de 19°C se ubicó alrededor de los 45 metros y dado que el mes pasado se le halló por debajo de los 60 metros, indicador que empieza un enfriamiento debajo de los 70 metros. Las isotermas de 15° y 16°C se han mostrado sobre los 100 metros (similar al mes de marzo). Para mayo, se incrementó la presencia de aguas cálidas del oeste presentando la isoterma de 22°C sobre los 45 metros y por fuera de las 35 – 40 mn, sin embargo debajo de los 100 metros las condiciones no ha mostrado mayores cambios con una isoterma de 15°C que se mantiene alrededor de los 110 metros. Para el mes de junio, se evidenció la presencia de aguas cálidas del oeste por fuera de las 30 mn sobre los 50-60 metros ocasionado la presencia de una termoclina moderada a fuerte con 7 isotermas de 15° a 22°C aflorando a la superficie las isotermas mayores de 18°C

**Anomalía térmica (° C)** La aproximación de las aguas cálidas del oeste en las costas del Perú durante abril se reflejó en las anomalías térmicas principalmente sobre los 100 metros (50 metros más superficial que el mes de marzo),

mostrando valores superiores a +1,0°C en toda la línea de evaluación y valores superiores a +2,0°C por fuera de las 90 mn entre los 0 y 20 metros de profundidad. Por debajo



de los 100 metros se hallaron valores próximos al promedio patrón (próximos a 0°C) asociados a las ACF. Para mayo, las anomalías térmicas se incrementaron alcanzando valores superiores a + 4,0°C en forma de núcleo entre las 70 y 90 mn de costa y entre los 70 y 80 metros de profundidad, evidenciando una posible continuación del calentamiento mostrado desde los meses anteriores, asimismo el área por fuera de las 40 mn y sobre los 100 metros se han presentado valores superiores a +2,0°C. Para el último mes del trimestre, las anomalías térmicas mostraron la continuación del calentamiento de las aguas hasta alrededor de los 100 metros de profundidad por fuera de las 30 mn con valores por encima de los +2,0°C asociados a la distribución de las ASS (Figura 2).

Figura 2. Distribución vertical de anomalía térmica vertical en Chicama, durante el periodo enero – marzo 2016

**Salinidad (ups)** La salinidad durante el mes de abril, evidenció la presencia de ASS sobre los 90 metros en toda el área evaluada. Estas ASS estuvieron asociados a temperaturas mayores de 18°C y salinidades superiores a 35,1 ups. Por debajo de las ASS se hallaron aguas de mezcla (ASS y ACF) siguiendo el límite fronterizo que marcan las iso-halinas de 35,1 y de 35,0 ups con temperaturas de 15°C. Por debajo de las aguas de mezcla se hallaron las ACF asociados a valores menores de 35,0 ups y temperaturas menores de 15°C. Para mayo, las ASS se acentuaron a lo largo de la sección con salinidades de 35,1 a 35,3 ups sobre los 90 m de profundidad, esta masa de agua estuvo asociado a temperaturas mayores de 17°C disminuyendo en su profundidad cerca de la costa. Debajo de las ASS se localizaron aguas de mezcla (ASS y ACF) en una angosta capa excepto dentro de las 40 mn. Las ACF con valores menores de 35,0 ups y temperaturas menores de 16°C se localizaron debajo de los 115 m de profundidad (profundidad que se mantiene desde marzo). Para el último mes del trimestre (junio) la distribución de las ASS se encontró sobre los 90 metros de profundidad por fuera de las 15 mn. Por debajo de los 120 metros se hallaron valores asociados a las ACF.

**Anomalía de salinidad (ups)** Durante abril, las anomalías halinas se mostraron también correspondientes con la presencia de las ASS en la zona ubicando las mayores anomalías (>0,1ups) sobre los 50 metros en todo el track de evaluación y las anomalías de >2,0 ups sobre los 20 metros por fuera de las 80 mn. Debajo de ellas los valores se mostraron próximos al promedio patrón. Para mayo, las anomalías halinas también evidenciaron la presencia de ASS mostrando valores mayores de 0,2 ups por fuera de las 40 mn y sobre los 40-50 metros de profundidad. Para junio, los valores se mostraron una mayor incidencia del ingreso de las ASS por fuera de las 30 mn con valores de anomalías mayores de +0,3ups sobre los 40 - 45 metros. Por debajo de los 50 metros se hallaron los valores próximos a cero.

**Oxígeno (mL/L)** La presencia de valores de oxígeno superiores a 5 mL/L sobre los 20 metros caracterizó el mes de abril en la sección Chicama vinculados a las aguas oceánicas y a posible presencia de marea roja cerca de la costa. Valores entre 1 a 4 mL/L se hallaron entre los 30 y 90 metros, de las cuales la iso-oxigena de 1 mL/L se mostró en forma de bolsón por fuera de las 30 mn. La Zona Mínima de oxígeno se encontró entre 50 y 120 m de profundidad, encontrándose la menos profunda dentro de las 20 mn de la costa. Para mayo, el oxígeno disuelto se halló correspondiente con el ingreso de las ASS sobre los 70 metros por fuera de las 80 mn y sobre los 40 metros a 20 mn de costa con valores entre 2 y 4 mL/L. La oxiclina estuvo conformada por 03 iso-oxígenas (2, 3 y 4mL/L) y guardaron correspondencia con la termoclina. La Zona Mínima de oxígeno se encontró alrededor de los 100 m de profundidad, encontrándose ligeramente más profunda cerca de la costa. En junio, el comportamiento de las iso-oxígenas fueron más uniformes que en los dos últimos meses con valores mayores a 4,0 mL/L sobre los 50 metros con elevación hacia la superficie cerca de la costa. Se presentó una oxiclina entre los 50 y 80 metros de profundidad con valores de 1 a 4 mL/L las cuales tienden a elevarse ligeramente en la costa. Esta oxiclina guarda correspondencia con la termoclina que se ubicó en el mismo sector. La Zona Mínima de oxígeno se encontró entre los 100 y 150 m de profundidad, encontrándose la más profunda a 80 mn de la costa.

**Velocidades Geostroficadas (cm/s)** Las corrientes marinas encontradas (componente meridional) durante abril, presentaron flujos hacia el sur sobre los 120 por fuera de las 50 mn, ubicando el núcleo de máxima velocidad (10 cm/s) entre los 15 y 110 metros de profundidad a 65 mn de Chicama. Juzgando por su posición estos flujos se encontraron asociado a la Corriente Sub-superficial Peruano Chilena (CCSPCh). Por otro lado, se hallaron flujos hacia el norte con núcleos mayores de 10 cm/s ubicados dentro de las 15 mn sobre los 100 metros. Para mayo, las velocidades geostroficadas mostraron la presencia de la CCSPCh por fuera de las 80 mn sobre los 80 metros y con velocidades superiores a 20 cm/s en su núcleo principal. Flujos hacia el norte asociado a la CCP se hallaron sobre los 90 metros dentro de las 70 mn con velocidades superiores a 30 cm/s. Para junio continuaron los flujos hacia el norte con valores superiores a 20 – 30 cm/s en todo el recorrido de la línea Chicama sobre los 70 metros, no se evidencia presencia de la CCSPCh.

#### + MONITOREO BIO-OCEANOGRÁFICO DE ALTA FRECUENCIA EN PUNTOS FIJOS

**Paita Abril:** El calentamiento del mar declinó, registrándose valores de temperatura de 17°C (entre 75-80 m de profundidad) a 22°C (en superficie) que indicaron condiciones cálidas de hasta +2°C asociados a aguas de mezcla mayormente. A inicios de esta primera quincena del mes se inició el ascenso paulatino de las isoterma de 17°C a 21°C, siendo las isoterma de 18° a 21°C las que alcanzaron la superficie. En este segundo periodo fue característico la

declinación del calentamiento alcanzando valores levemente por debajo de lo neutral y neutral, con presencia de aguas de mezcla entre las Aguas Costeras Frías y Aguas Subtropicales Superficiales.

**Mayo:** En la Estación Fija Paita, la columna de agua mostró condiciones neutrales a levemente frías de temperatura (18°C, en superficie, y 15°C a 100 m de profundidad) en los primeros 100 m de profundidad con anomalías térmicas entre  $\pm 1^\circ\text{C}$ , registrándose concentraciones de salinidad propias de Aguas de Mezcla (AM), con concentraciones de oxígeno de 2 a 1 mL/L que predominaron en los primeros 38 m y de 38 a 100 m. Con respecto a la evaluación realizada el 16 de mayo, la temperatura disminuyó hasta 3 °C en superficie, registrándose valores similares a 100 m.

**Malabrigo (Chicama) Abril:** En abril 2016, continuó la tendencia a la normalización de las condiciones oceanográficas, siendo notorio el ascenso abrupto de las isotermas de 16°C y 17°C, isohalina de 35,1 y 35 ups y el notable ascenso de la zona de mínima de oxígeno (0,5 mL/L) hasta ~20 m, mientras que en la superficie se registraron valores de 3 a 5 mL/L los últimos días del mes.

**Mayo:** Continuó la tendencia a la normalización de las condiciones oceanográficas en las primeras semanas del mes, declinando a fines del mes cuando las isotermas de 17°C y 16°C se profundizaron nuevamente asociado con la presencia de AM; sólo entre 20 y 60 m se apreció la presencia de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS). En superficie prevalecieron valores de oxígeno de 4 y 3 mL/L declinando de 2 a 1 mL/L con la profundidad, especialmente hacia fines de mes.

**Callao Abril:** De manera similar a lo ocurrido en las estaciones de Paita y Chicama, Callao demuestra las dos fases, cálida y “fría” que caracterizaron el escenario oceanográfico de abril, que indican la declinación del pulso de calentamiento observado desde fines de diciembre der 2015 y que parece haber culminado a fines de abril de 2016, lo que es complementado con el enfriamiento de capas sub-superficiales como se aprecia en la Figura 3 donde la presencia de la isoterma de 15°C en los niveles más profundos se registró por primera vez luego de inicios de marzo 2015.

**Mayo:** De manera similar a las estaciones de Paita y Chicama, las isotermas de 18°C y 17°C se localizaron en los 10 m de profundidad, notándose valores de 17°C y 15°C en el resto de la columna de agua asociado con presencia de ASS y AM. Fue notoria la disminución de las concentraciones de oxígeno en la capa superficial que podría estar asociado con la presencia de afloramiento costero. Se registró el borde superior de la capa de mínima de oxígeno (0,5 mL/L) a 10 m de profundidad.

**Ilo Abril:** Fue notorio el ascenso de las isotermas de 15° a 17°C en la segunda quincena de abril, destacando el ascenso de las iso-oxígenas de 1 y 2 mL/L. En el oxígeno se notó la tendencia a la paulatina normalización desde fines del 2015. **En**

**Mayo** fue notorio el ascenso de las isotermas de 15° a 17°C notándose aguas de 16°C en la última semana del mes, destacando la estratificación de las iso-oxígenas de 4 a 2 mL/L en los primeros 25 m.

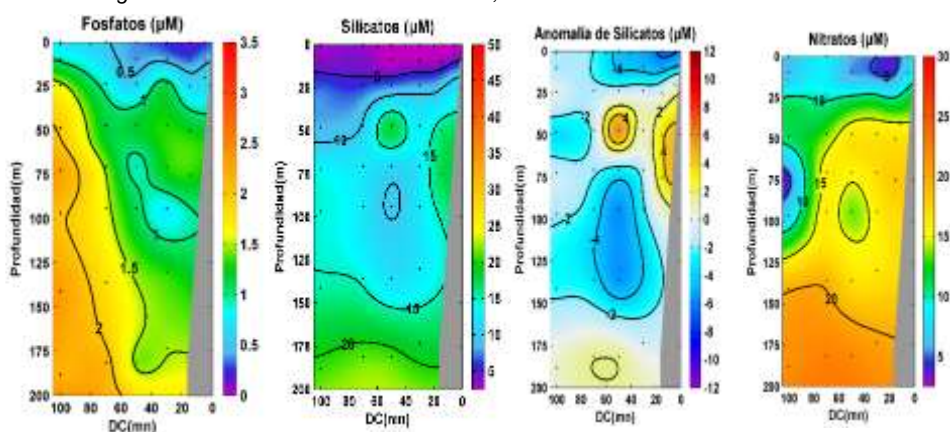
## + FERTILIDAD Y PRODUCTIVIDAD FRENTE AL LITORAL PERUANO.

### Nutrientes.

El perfil Paita realizado entre el 03 y 04 de abril del 2016, presentó concentraciones pobres de nutrientes sobre la capa de los 20 m, la tendencia al afloramiento se muestra con la ascendencia de concentraciones de 10,0 a 15,0  $\mu\text{M}$  de silicatos y sus anomalías de silicatos positivas sobre la plataforma. Los nitratos sobre el nivel de los 100 m, muestran una distribución heterogénea por consumo de este nutriente en la capa de mezcla y por denitrificación alrededor de los 75 m, con la isolínea representativa de 5,0  $\mu\text{M}$ , procesos que indican una tendencia a la normalización de las condiciones típicas de la sección Paita (Fig 3).

En la Estación Fija Paita para abril 2016, predominaron anomalías térmicas inferiores a +1,0 °C en toda la columna de agua, intensificándose el afloramiento hacia finales de abril con fosfatos de 1,5  $\mu\text{M}$  y silicatos entre 10,0 a 15,0  $\mu\text{M}$  sobre la capa de los 20 m, las anomalías de silicatos presentaron valores de -2,0  $\mu\text{M}$  relacionado al arribo de una onda Kelvin y +2,0  $\mu\text{M}$  por la recuperación de la surgencia. Los nitratos presentaron la mayor recuperación de la fertilidad de núcleos de 5,0  $\mu\text{M}$  en marzo a concentraciones de 10,0 a 15,0  $\mu\text{M}$ , correspondiente al mes de abril y relacionado a anomalías de nitratos de -2,0 a +2,0  $\mu\text{M}$ , sin embargo, se puede observar la profundización de la isolínea 10,0  $\mu\text{M}$  cercano a los 45 m en la primera semana de abril por la influencia de la onda Kelvin.

Fig. 3.- Distribución Vertical de Nutrientes, Sección Paita – 03-04 abril 2016



## Variabilidad espacio-temporal de Clorofila-a en base a datos satelitales

Usando información del satélite MODIS a una resolución espacial de 9 km, se obtuvo una distribución superficial de clorofila-a para marzo y abril 2016, en el presente periodo de abril, exhibió concentraciones mesotróficas de 2,6 a 15,0 mg.m<sup>-3</sup> a distancias de costa entre las 80 a 120 mn de costa.

Los mayores núcleos de productividad se visualizaron en la región costera entre la latitud 06°S a la 14°S, con franjas representativas de 10,0 mg.m<sup>-3</sup>, notando una mejora en la productividad a comparación de marzo 2016, donde los núcleos de 10,0 a 15,0 mg.m<sup>-3</sup> tuvieron una menor extensión por el predominio de las ASS en el verano 2016. Frente a la zona de Paita se observa un crecimiento del área productiva por un desplazamiento de las concentraciones de 2.5 a 5.0 mg.m<sup>-3</sup> hacia la zona oceánica, así también frente a Callao se ubicó un núcleo de máxima productividad de 20,0 mg.m<sup>-3</sup> para abril 2016.

## + FITOPLANCTON Y PRODUCCIÓN PRIMARIA

### - Indicadores Biológicos de Masa de Agua 1604

El seguimiento de los indicadores biológicos de fitoplancton en el perfil hidrográfico de Paita y Chicama en abril de 2016, se llevó a bordo en el BIC José Olaya Balandra y Humboldt, el muestreo comprendió desde las 5 mn hasta una distancia de 100 mn de la costa. Se obtuvo un total de 28 muestras correspondiendo 14 muestras a cada perfil, las cuales fueron colectadas con red estándar de fitoplancton (75 µm de abertura de malla) en arrastres a nivel de superficie.

#### Perfil Paita

Para abril, *Ceratium praelongum*, indicador de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) se distribuyó entre las 30 y 100 mn relacionado a TSM que presentó una fluctuación entre 22,8 y 23,5 °C (Fig. 1). La comunidad de fitoplancton estuvo caracterizada por la predominancia del fitoplancton (11 mn) donde destacó *Chaetoceros compressus*, con abundancia relativa de "Abundante", seguida de *Helicotheca tamesis*, *Thalassiosira subtilis*, *Detonula pumila* y *Chaetoceros socialis* que fueron "Escasos". Entre los dinoflagelados termófilos destacaron *Ceratium gibberum* v. *dispar*, *C. vultur*, *C. contortum* v. *karstenii*, *C. trichoceros*, *C. lunula*, *Gonyaulax spinifera*, *Pyrocystis fusiformis*, *Amphisolenia bidentata* y *Goniodoma polyedricum* (Figura 4).

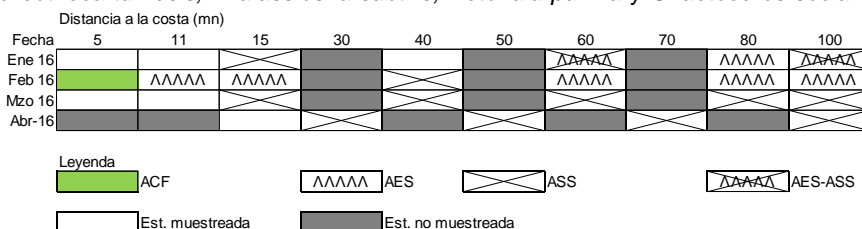


Figura 4. Distribución de indicadores biológicos de fitoplancton en el perfil hidrográfico Paita 1604

#### Perfil Chicama

En abril, se determinó a *Protoperdinium obtusum*, indicador de Aguas Costeras Frías (ACF) dentro de las 15 mn relacionado a TSM de 19,7 y 21,2 °C. Entre tanto, *Ceratium praelongum* y *Ceratium incisum*, indicadores de ASS fueron localizados a 70 y 100 mn asociados a TSM de 23,1 y 24,0 °C, respectivamente (Fig. 2). Las abundancias relativas de "Muy Abundante" fueron dadas por diatomeas (*Coscinodiscus perforatus*, *Chaetoceros affinis*, *Ch. didymus* y *Cylindrotheca closterium*), seguido de dinoflagelados (*P. depressum*, *Ceratium furca* y *C. tripos*), que obtuvieron abundancias relativas de "Escaso". A partir de las 45 mn hasta la 100 mn se presentaron dinoflagelados termófilos como *Protoperdinium grande*, *P. elegans*, *Dinophysis tripos*, *Ceratium macroceros*, *C. masiliense*, *C. candelabrum*, *Pyrocystis lunula*, *Ceratium gibberum* v. *dispar*, *C. contortum* v. *karstenii* y *Ceratium azoricum*, entre otros (Figura 5).



Figura 5. Distribución de indicadores biológicos de fitoplancton en el perfil hidrográfico Chicama 1604

## Indicadores biológicos del Zooplancton frente a Paita y Chicama (PpR)

En el mes de mayo frente a Paita se determinó al copépodo *Centropages brachiatus* indicador de Aguas Costeras Frías (ACF) especie que se localizaron hasta una distancia máxima de 80 mn de la costa, en tanto que frente a Chicama la especie *C. brachiatus* fue observada en los meses de abril y mayo dentro de las 5 mn, registrándose además en el periodo de mayo a 100 mn.

Las especies *Acartia danae*, *Calocalanus pavo*, *Mecynocera clausi*, *Oncaea conifera* y *Inschnocalanus plumulosus* indicadores de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) fueron determinados en ambos perfiles, así tenemos que frente a Paita en el mes de abril se ubicaron a 50 mn, en tanto que en mayo se registraron por fuera de las 11 mn de la costa, por otro lado frente al perfil Chicama en el mes de abril no se observaron los mencionados indicadores y en el mes de mayo estas especies de localizaron por fuera de las 30 mn de la costa.

Frente a Paita en el mes de abril a 30, 70 y 100 mn de la costa se determinó al copépodo *Centropages furcatus* indicador de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), mientras que mayo no fueron observados en el área evaluada, mientras que frente al perfil Chicama en el muestreo de abril esta especie fue determinada a 50 y 100 mn, mientras que en mayo se localizaron a 100 mn.



Cabe señalar que en ambos perfiles en los dos periodos evaluados del segundo trimestre se ha registrado especies principalmente de ACF, ASS y AES (aguas de mezcla).

## Tarea 2.- Monitoreo diario de indicadores biológicos marinos provenientes del seguimiento de la pesquería y programa bitócoras de pesca.

### + RECURSOS PESQUEROS E INDICADORES BIOLÓGICOS

Se utilizó información biológica – pesquera diaria de 01 de abril al 21 de junio del 2016 del programa de Seguimiento de la Pesquería Pelágica y de los Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1603-04 y 1605-06 que proporcionaron datos de distribución, estado fisiológico y reproductivo de las especies para establecer indicadores sobre las condiciones ambientales anómalas que se presenta en la costa frente a Perú.

El 31 de enero concluyó la Segunda Temporada de Pesca de anchoveta 2015 en la Región Norte – Centro (RM N°369-2015-PRODUCE) con un total de 1 091 578 t, correspondiente al 98.34% de la cuota.

La Primera Temporada de Pesca de anchoveta 2016 en la Región Sur (RM N°017-2016-PRODUCE), autorizada para el periodo 02 de febrero – 30 de junio 2016, estableció un desembarque límite de 382 000 t. Al 15 de junio ascendió a 148 449 t correspondiente al 38.86% de la cuota (Tabla 01).

Tabla 01: Desembarque de anchoveta. 1ra Temporada de Pesca. Región Sur (01 ene– 15 jun 2016) Fuente: AFIRNP/IMARPE

Especie \ Flota \ Puerto	Alico	Planchada	Quilca	Mollendo	Ilo	Total	%	
Anchoveta	Fl Acero	8 036	37 125	0	41 392	56 850	143 402	96.72
	Fl Madera	164	0	0	458	4 244	4 866	3.28
<b>Total</b>	<b>8 200</b>	<b>37 125</b>	<b>0</b>	<b>41 850</b>	<b>61 094</b>	<b>148 269</b>	<b>100.00</b>	
<b>%</b>	<b>5.53</b>	<b>25.04</b>	<b>0.00</b>	<b>28.23</b>	<b>41.20</b>	<b>100.00</b>		

En la región sur, los mayores desembarques del segundo trimestre fueron realizados en los meses de mayo y junio. Siendo el principal puerto de desembarque Ilo.

Las estructuras mensuales de tallas de anchoveta, en la región sur, presentaron un amplio rango de tallas, 8.0 a 15.0 cm, con moda en 12.0 cm evidenciando una alta presencia de ejemplares juveniles, con valores que oscilaron entre 41% (abril) y 34% (mayo, 1-15 junio)

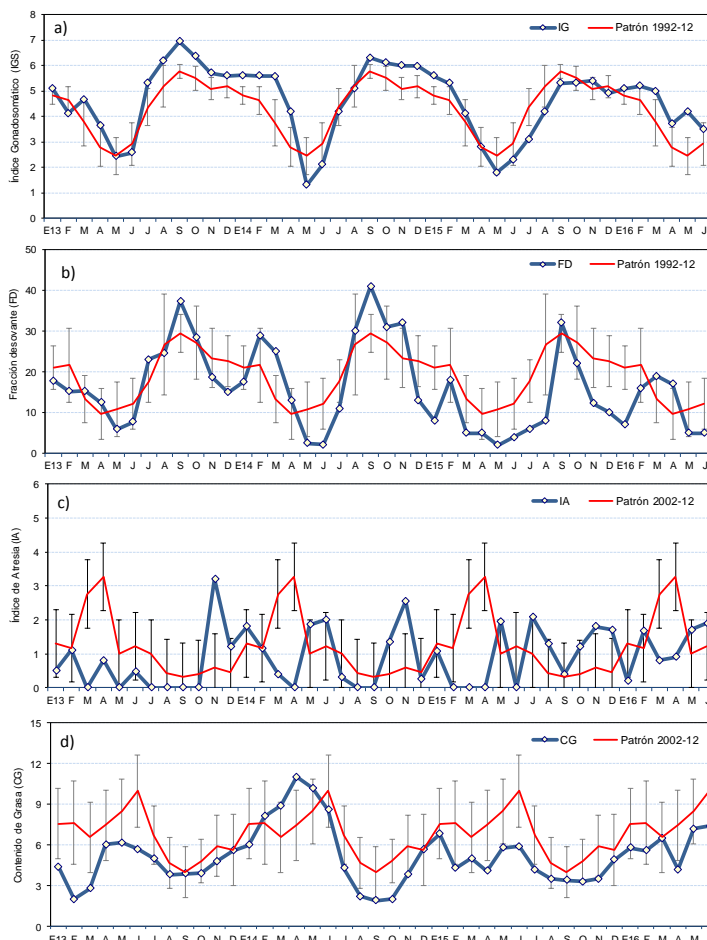
Mediante RM N° 229-2016-PRODUCE se autorizó la realización de una Pesca Exploratoria de Anchoveta en la Región Norte Centro para el periodo 18 – 25 de junio por fuera de las 5 mn. Al 21 de junio se desembarcó un total de 96 325 t, siendo los principales puerto de descarga Chimbote con el 34% y Pisco con 32%

Las principales zonas de pesca de anchoveta se encuentran en tres núcleos, entre Chimbote (9°S) y Huarmey (10°S), Huacho (11°S) y Callao (12°S) y entre Pisco (13°S) y San Juan de Marcona (15°S). Las capturas fueron realizadas dentro de las 20 mn.

En general, la estructura de tallas de anchoveta fue principalmente adulta, con un amplio rango de tallas (10.5 a 16.5 cm) con moda en 14.5 cm (norte) y 13.0 cm (centro). El porcentaje de juveniles fue mínimo.

Figura 6: Indicadores reproductivos a) Índice gonadosomático (IGS), b) Fracción Desovante (FD), Índice de Atrésia (IA) y Contenido Graso (CG) del stock norte – centro de anchoveta. Serie mensual: Enero 2013 – junio 2016. Fuente: LBR/AFIRNP/IMARPE.

En el stock-norte centro de anchoveta, los indicadores reproductivos, Índice Gonadosomático (IGS) y Fracción Desovante (FD), obtenidos tanto de la pesquería como del último crucero 1605-06, presentaron valores inferiores a sus valores críticos y con tendencia gradual a la disminución. El Índice de Atrésia (IA), se mantiene con valores cercanos al patrón indican la finalización del periodo de desove. Mientras que el incremento del Contenido Graso



(CG) evidencia la finalización del pico de desove de verano de anchoveta. Estos valores confirman la finalización del periodo de desove de verano de la anchoveta del stock norte - centro.

En el stock-norte centro de anchoveta, los indicadores reproductivos, Índice Gonadosomático (IGS) y Fracción Desovante (FD), obtenidos tanto de la pesquería como del último crucero 1605-06, presentaron valores inferiores a sus valores críticos y con tendencia gradual a la disminución. El Índice de Atresia (IA), se mantiene con valores cercanos al patrón indican la finalización del periodo de desove. Mientras que el incremento del Contenido Graso (CG) evidencia la finalización del pico de desove de verano de anchoveta. Estos valores confirman la finalización del periodo de desove de verano de la anchoveta del stock norte - centro. (Figura 6).

### Especies indicadoras

La información de los Cruceros de Evaluación Acústica de Recursos Pelágicos desarrollados entre marzo y junio (Cr.1603-04 y Cr. 1605-06) que reportaron aún condiciones anómalas debido al evento El Niño (EN) 2015-16 y el ingreso de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) de alta temperatura y salinidad, registraron especies indicadores de aguas cálidas principalmente en el Cr.1603-04, mientras que en el Cr.1605-06, con el término del evento EN pero con la persistencia de ASS, se registró una mayor distribución del recurso anchoveta pero aun con presencia de algunas especies anómalas. Entre éstas especies destacaron samasa, caballa, falso volador por su volumen y distribución a lo largo del litoral y de otras especies como ayamarca, merluza, bonito, pez cinta, pez corneta, machete de hebra y langostinos

### Tarea 3.- Estudio de los efectos de las ondas atrapadas de a la costa sobre la fertilidad y la productividad biológica del ecosistema marino frente al Perú.

#### + ÍNDICE TÉRMICO COSTERO DE EL NIÑO EN EL ÁREA DE AFLORAMIENTO PERUANO.

Con el fin de contar con un indicador para la detección del efecto térmico costero de El Niño y la Oscilación Sur (ENOS) sobre la temperatura superficial del mar del Ecosistema de Afloramiento Peruano (EAP), se desarrolló un indicador denominado Índice Térmico Costero Peruano (ITCP).

Se realizó un análisis de series de tiempo del ITCP en el dominio de frecuencia, para los cual se removió la tendencia lineal del ITCP con un análisis de regresión robusta (Venables y Ripley, 2002), se identificó las frecuencias con mayor variabilidad con una análisis de espectro de frecuencias (Chatfield, 1996). El espectro de frecuencias del ITCP sin tendencia lineal, mostró picos de máxima variabilidad en periodos de 1.5, 2.1, 3, 3.7, 4.7, 5.5 años (Fig. 7).

Se comparó el ITCP con otros indicadores, como el ONI (NOAA, 2003), ICEN (ENFEN, 2012) y el LABCOS (Quispe & Vásquez, 2015), durante el periodo de estudio (1982-2014) (Tabla 1, Tabla 2 y Tabla 3), para lo cual se identificaron los eventos cálidos y fríos con los cuatro indicadores.

Según el ONI, se presentó 9 episodios El Niño y 6 episodios La Niña, mientras que según el ITCP se presentaron 12 eventos cálidos y 12 eventos fríos en el EAP. En 6 episodios La Niña se presentaron eventos fríos en el EAP, mientras que en 8 episodios El Niño se presentaron eventos cálidos en el EAP. Por otro lado, en 4 periodos con condiciones neutrales en el OPE, ocurrieron eventos cálidos en el EAP.

Según el ICEN, se presentaron 7 eventos fríos y 14 eventos cálidos en la región Niño 1+2 (Tabla 2), mientras que según el LABCOS se presentaron 11 eventos fríos y 11 eventos cálidos (Tabla 3) en el litoral peruano. El ICEN detectó 5 menos eventos fríos (-42%) que el ITCP, probablemente debido a que está más influenciado por el OPE. Por otro lado el LABCOS detectó 2 periodos neutros más (+9%) que el ITCP, sugiriendo que el LABCOS tiende a ser más conservador.

Figura 7. Espectro de Frecuencias del ITCP

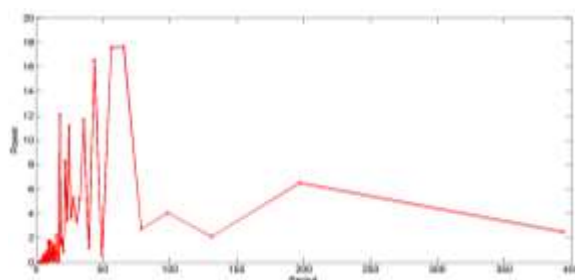


Tabla 1. Tabla cruzada de episodios cálidos y fríos entre el ONI y el ITCP. Tabla 2. Tabla cruzada de episodios cálidos y fríos entre el ITCP y el ICEN.

		ITCP				ICEN					
		Frío	Neutro	Cálido		Frío	Neutro	Cálido			
ONI	Frío	6	0	0	6	ITCP	Frío	7	5	0	12
	Neutro	6	21	4	31		Neutro	0	20	2	22
	Cálido	0	1	8	9		Cálido	0	0	12	12
		12	22	12	46			7	25	14	46

Tabla 3. Tabla cruzada de episodios cálidos y fríos entre el ITCP y el LABCOS

		LABCOS			
		Frío	Neutro	Cálido	
ITCP	Frío	10	2	0	12
	Neutro	1	21	0	22
	Cálido	0	1	11	12
		11	24	11	46

## + VALIDACIÓN RETROSPECTIVA DE UN MODELO FISICO-BIOGEOQUIMICO REGIONAL (ROMS-PISCES) PERIODO 1958-2008.

En el presente estudio se toma énfasis en validar la capacidad de reproducir, de un modelo biogeoquímico, la variabilidad espacial y temporal (inter-anual y estacional) de las principales variables biogeoquímicas como los nutrientes y la clorofila superficial, entendiendo que los modelos biogeoquímicos tratan de representar los flujos de material dentro de la columna de agua, tomando en cuenta los principales ciclos biogeoquímicos (e.g., carbono, oxígeno, nitrógeno) y LTL (fitoplancton y zooplancton) (Tabash, 2006).

El modelo biogeoquímico PISCES (Pelagic Interaction Scheme for Carbon and Ecosystem Studies) simula la productividad biológica marina y describe los ciclos biogeoquímicos de carbono y de los principales nutrientes (P, N, Si, Fe) (Aumont and Bopp, 2006). PISCES asume que el crecimiento del fitoplancton depende de la concentración externa de nutrientes. PISCES posee 24 variables de estado y dentro de los cinco nutrientes limitantes para el crecimiento del fitoplancton modelado tenemos: nitrato, amonio, silicato, hierro y fosfato. La simulación de PISCES en el presente estudio es producida por el acoplamiento con el modelo físico ROMS que posee una resolución de 1/6° y posee 32 niveles sigma entre los 10°N a 40°S y los 100°W a 70°W. El periodo de simulación corresponde entre 1958 al 2008. Se realizaron 2 simulaciones RPSoda y RPOrca, con los mismos forzantes atmosféricos.

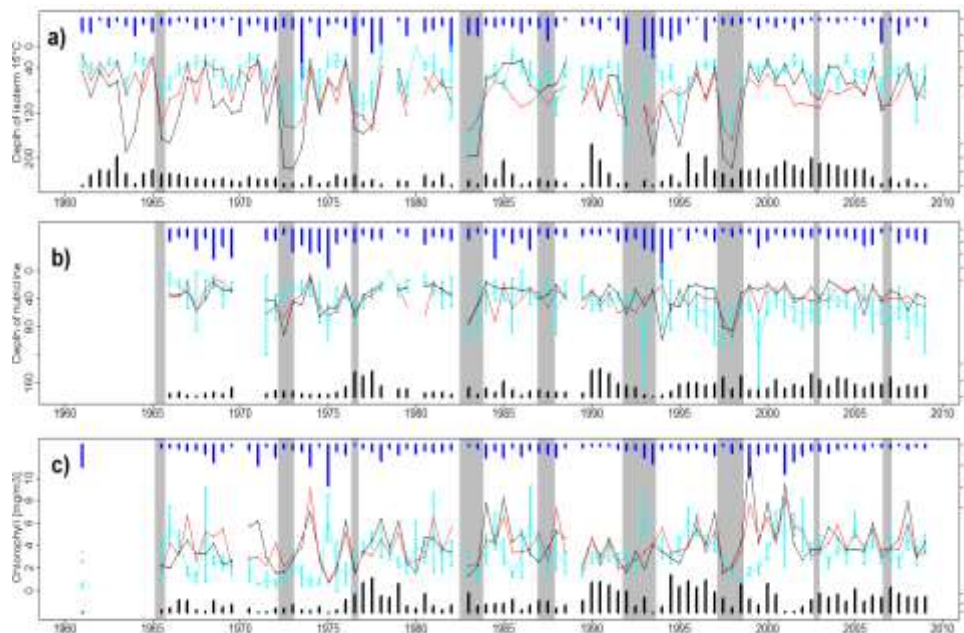
RPOrca: Condiciones de frontera de la simulación interanual global de ORCA2-PISCES (Aumont & Bopp 2006).

RPSoda: Fronteras física de SODA (Carton & Giese 2008). Frontera biogeoquímica de la climatología de CARS (Ridgway et al. 2002).

Forzantes: Downscaling de vientos de NCEP (Goubanova et al. 2011) y flujos de calor de COADS+NCEP.

La figura 8 muestra la variación interanual de la isoterma de 15°C, la nutriclina (21  $\mu\text{mol/L}$ ) y la clorofila superficial del modelo y los datos de IMARPE. La isoterma y nutriclina presentan una profundización durante los periodos El Niño debido al paso de las Ondas Kelvin cálidas fuertes durante estos eventos. En el caso de la clorofila superficial, esta presenta una disminución durante El Niño; sin embargo, existen algunas discrepancias entre la clorofila superficial modelada y observada, las cuales serán estudiadas en el siguiente informe.

Figura 8. Serie semestral de la profundidad de la isoterma de 15°C (a), la isolínea de 21  $\mu\text{mol/L}$  (b) y la clorofila superficial (c) para las simulaciones (RPSoda – línea negra y RPOrca – línea roja) y los datos observados en IMARPE (línea celeste).



## + ESTUDIO DEL IMPACTO DE LA ONDA ATRAPADA A LA COSTA SOBRE LA CIRCULACIÓN INTRASTACIONAL EN LA PLATAFORMA PERUANA A PARTIR DE UN MODELO REGIONAL DE ALTA RESOLUCIÓN.

Se analizó la información de temperatura superficial del mar (TSM) del satélite AVHRR, nivel del mar de AVISO y vientos del satélite Quiksat a una frecuencia diaria, durante el periodo 2000-2008, el análisis se realizó a dos regiones: Norte y Sur. Se aplicó un filtro de 1/90 días de frecuencia (filtro lanczos), esta metodología filtra la señal estacional, el cual es similar a la anomalía (Dewitte et al 2011). Luego se calculó las Componentes Principales a partir de las anomalías. El estrés de viento a lo largo de la costa evidenció dos núcleos intensos, uno en la parte norte alrededor de los 5°N y un núcleo más intenso alrededor de los 15°S (no mostrado). Estas dos zonas representan las zonas de mayor afloramiento, así mismo la región sur está fuertemente influenciada por la presencia de la Alta del Pacífico Sur.

La Región Norte, región limitada por las latitudes de 2°S a 8°S y longitudes de 87°W a 78°W. La primera Componente Principal (CP1) de la anomalía de la TSM en la banda [30 60] muestra picos intensos entre marzo-abril del 2000, verano 2001, marzo y setiembre 2003, marzo 2004, este promedio de la varianza nos muestra las señales más fuertes, mientras que la banda de [2 - 30] días nos identifica las señales más débiles. Con respecto al nivel medio del mar, observa mayor variabilidad en ambas bandas lo cual nos estarían indicando el paso de las ondas atrapadas a la costa. Por otro lado, la CP1 muestra fuerte picos durante los últimos meses del 2001, a mediados del 2005 e inicios del 2008.

La Región Sur, región limitada latitudinalmente por 8°S a 2°S y longitudinalmente por 90°W y 70°W, Los picos identificados en la región norte por la temperatura también fueron detectados en la región sur, lo cual indica la propagación de las ondas atrapadas a la costa.

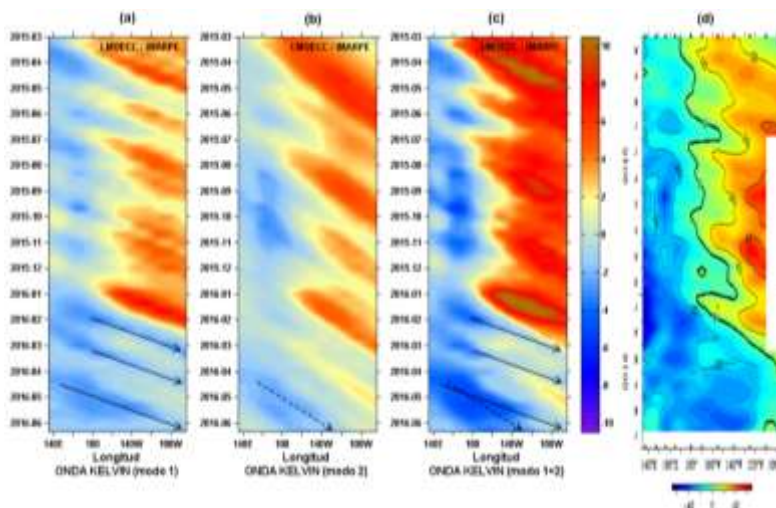
Como conclusión preliminar para la temperatura superficial del mar, la primera componente principal estaría capturando las señales más intensas en la banda [30 - 60] días, mientras que la segunda componente principal captura las señales más débiles, tanto en la región norte como sur, lo cual nos estaría indicando la propagación de la onda atrapada a la costa. En el caso del nivel medio del mar se observó mayor variabilidad en la banda de [30 -60], el cual podría estar detectando mayor cantidad de arribos de ondas atrapadas que la temperatura

#### + SIMULACIÓN DE LA PROPAGACIÓN DE ONDAS KELVIN EN EL PACIFICO ECUATORIAL (abr-may-jun 2016)

Se presenta el análisis de la actividad de la Onda Kelvin Ecuatorial (OKE) durante el 2do trimestre 2016 usando las salidas del modelo oceánico de complejidad intermedia con 3 modos baroclínicos (Dewitte, B., 2000), forzado con vientos NCEP hasta el 10 de junio 2016 (Kalnay et al. 1996), siguiendo la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002, 2003), se graficó la contribución de los modos baroclínicos 1 y 2 de las ondas Kelvin a las anomalías del nivel del mar (cm) en el Pacífico Ecuatorial (Fig.5). Los valores positivos corresponden a ondas Kelvin tipo “hundimiento o cálidas” y los valores negativos corresponden a ondas Kelvin tipo “afloramiento o frías”. Los resultados fueron presentados en las reuniones del Comité Técnico del ENFEN durante este periodo.

A inicios de marzo 2016, una OKE cálida paso por el punto aproximado a las islas Galápagos (90°W, 0°N). Según el modelo, esta onda tuvo características de una OKE de hundimiento (modo 2) y fue generada debido a pulsos de vientos del oeste en el Pacífico Ecuatorial Occidental durante enero 2016. Posteriormente, dos OKE frías han pasado por el punto aproximado a las islas Galápagos (90°W, 0°N): una a mitad del mes de marzo 2016 y la otra en abril 2016. Estas dos ondas, según el modelo, tuvieron características de OKE de afloramiento (modo 1). Asociado a esta propagación de OKE frías, se observó la somerización de la termoclina ecuatorial, según la base datos de las boyas de TAO-TRITON (Fig. 9d) y la disminución anómala del nivel del mar en el Pacífico Ecuatorial (no mostrado en el informe). El modelo muestra la propagación de una tercera OKE fría (modo 1) (Fig. 9a), generada en abril 2016, y que habría pasado por el punto aprox. a las islas Galápagos (90°W, 0°N) en junio 2016, cabe señalar que debido al debilitamiento de los vientos alisios a inicios junio 2016 en el Pacífico Ecuatorial Oriental, esta onda fría habría llegado atenuada. En perspectivas, se espera la llegada de una onda OKE fría (modo 2) hacia las costas de Sudamérica en julio 2016. Finalmente, cabe señalar que el paso de estas OKE frías habría contribuido con el debilitamiento del episodio El Niño 2015-2016 y su transición hacia una condición neutra en el Pacífico Ecuatorial que se registró en junio 2016.

Figura 9: Diagrama Hovmöller longitud-tiempo de las ondas Kelvin en el océano Pacífico ecuatorial (0°N): (a) Modo 1, (b) Modo 2, (c) Modos 1+2 y (d) Anomalías de la prof. Isoterma 20°C (m) en la Pacífico Ecuatorial (2°S y 2°N). Fuente: IMARPE, forzado con vientos de NCEP (Figuras a-c) y adaptación de TAO/PMEL/NOAA (Figuras d).



#### + INFORME TECNICO SOBRE EL PRONÓSTICO DE EFECTOS DE ENOS SOBRE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR FRENTE A LA COSTA PERUANA EN BASE A FORZANTES DEL PACIFICO ECUATORIAL Y SUDESTE. (abr-may-jun 2016).

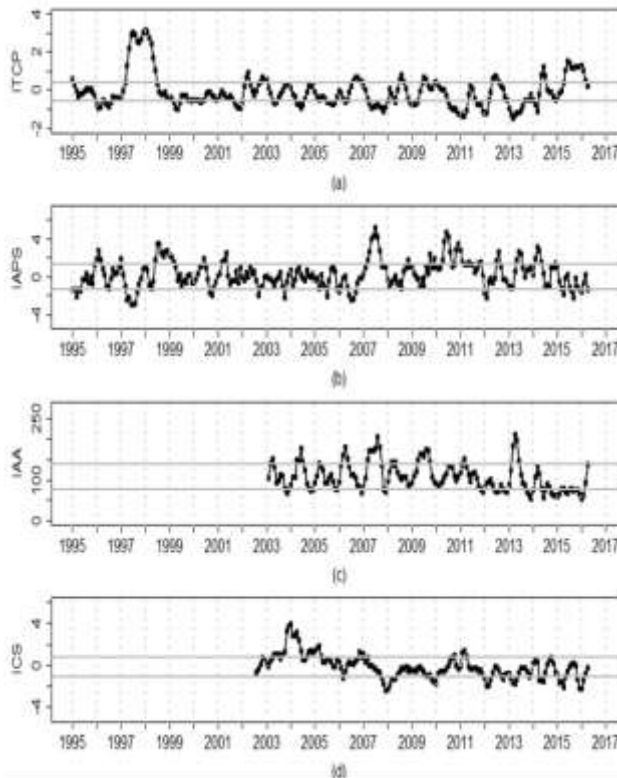
Durante el trimestre MAM 2016, el Índice Térmico Costero Peruano (ITCP) presentó una condición neutra. El Índice del Anticiclón del Pacífico Sur (APS) presentó una condición neutra. El APS mostró anomalías negativas al sureste de su

posición habitual y positivas sobre el continente. El Índice del Área de afloramiento (IAA) presentó una condición media, con una extensión de 138.1 km<sup>2</sup>. El Índice de Clorofila Superficial (ICS) presentó una condición neutra.

Según la simulación de la propagación de ondas Kelvin a lo largo del Pacífico Ecuatorial, se pronosticó el arribo frente a las costas de Sudamérica de dos ondas: una onda Kelvin de afloramiento (fría, modo 1) en junio 2016, y otra onda Kelvin de afloramiento (fría, modo 2) en julio 2016.

Se usaron 2 modelos de pronóstico de efectos térmicos de El Niño y la Oscilación del Sur (ENOS) frente a la costa peruana y la variable pronosticada fue el Índice Térmico Costero Peruano (ITCP). El modelo empírico basado en el volumen de agua cálida ecuatorial y el Anticiclón del Pacífico Sur pronosticó condiciones neutras para el ITCP entre junio y setiembre 2016, por otro lado, el modelo acoplado océano-atmósfera de complejidad intermedia basado en forzantes del Pacífico Ecuatorial Tropical, pronosticó una tendencia a disminuir dentro del rango de las condiciones neutras del ITCP entre junio y setiembre 2016. Fig 10

Figura 10. Variación interanual del (a) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP), (b) Índice del APS (IAPS), (c) Índice del área de afloramiento (IAA) y la (d) Índice de Clorofila a Superficial (ICS).



#### Pronóstico de efectos térmicos de ENOS sobre la costa peruana.

Con el fin de pronosticar los efectos del ENOS sobre la temperatura superficial del mar (TSM) frente a la costa peruana, representada por el índice ITCP, se utilizaron 2 modelos de simulación, basados en diferentes métodos matemáticos y estadísticos.

Pronóstico del ITCP usando un modelo empírico Los pronósticos del ITCP con el modelo empírico indican condiciones neutras entre junio y setiembre 2016. En este horizonte, el valor del ITCP simulado sería mínimo en agosto 2016.

Pronóstico del ITCP usando un modelo acoplado océano-atmósfera de complejidad intermedia. Los pronósticos del ITCP muestran una tendencia a seguir disminuyendo dentro del rango de las condiciones neutras entre junio y setiembre 2016. En este horizonte, el valor del ITCP simulado sería mínimo en setiembre 2016.

#### Tarea 4: Difusión del producto denominado: “Entidades informadas en forma permanente y con pronósticos frente al Fenómeno El Niño”, y de las condiciones del ecosistema marino frente al Perú.

Generación y actualización de la difusión y comunicación de las actividades que desarrolla el IMARPE asociadas a El Niño, y que se distribuyen a: gobierno central, ministerios, gobiernos regionales y comunidad en general por diferentes medios (web, correos electrónicos, etc).

-Se avanzó hasta un 97% en las actividades sobre el manuscrito sobre el Índice térmico costero de El Niño en el área de afloramiento peruano.

-Se elaboró 3 informes técnicos mensuales (abril, mayo y junio 2016) sobre el Informe sobre Pronóstico de Efectos de ENOS sobre las condiciones oceanográficas frente a la costa peruana en base a forzantes del Pacífico Ecuatorial y Sudeste.

-Se actualizó operacionalmente Durante el 2do trimestre 2016 los pronósticos de la propagación de las ondas Kelvin a lo largo del pacífico ecuatorial hasta junio 2016 en los informes técnico del Comité Técnico del ENFEN.

## PRESUPUESTO POR RESULTADOS - PpR

<b>PROGRAMA PRESUPUESTAL: Fortalecimiento de la Pesca Artesanal 0095</b>
--

➤ **PRODUCTO:** Recursos Hidrobiológicos regulados para la explotación, Conservación y sostenibilidad.

**ACTIVIDAD:** Investigaciones integradas de aspectos biológicos, Ecológicos, Pesqueros y económicos de la actividad pesquera Artesanal.

Nos permitirá fortalecer las investigaciones sobre los recursos costeros, e iniciar otros estudios que permitan conocer la dinámica de las poblaciones de los recursos costeros explotados por la pesquería artesanal que permitan dar las recomendaciones pertinentes a PRODUCE para su adecuado manejo pesquero.

+ Evaluación trimestral consolidado de las 3 tareas: % es el avance de las investigaciones sobre 04 especies (1 informe por cada especie) que se prevee estudiar durante este periodo.

### **Tarea 1: Prospecciones / cruceros de investigaciones Técnico Científicos de los principales recursos que sustentan la pesca artesanal y de los recursos potenciales**

Tareas previstas según Actividad	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2°Trim.	Grado de Avance al 2° Trim(%)
<b>Componente C1: Prospecciones de evaluación de Recursos costeros</b>				
1. Ejecución de operaciones de calibración y prospección acústica para evaluar especies costeras de importancia comercial <sup>1/</sup>	Operaciones de campo	4	-	0
2. Elaboración de informes de resultados de los estudios de reflectividad y prospecciones	Plan de trabajo /informe	5	1	20
<b>Componente C2: Biodiversidad y Recursos Potenciales de la Pesca Artesanal</b>				
1. Presentación del proyecto Censo de la Biodiversidad Marina (CBM-Perú)	Plan de trabajo /Informe de taller	2	1	50
2. Realización del taller Formulación de Plan general Operacional del CBM- Perú y formación del Comité Científico (CC)	Informe de Taller	1	-	0
3. Elaboración de catálogo/Guía de identificación de especies marinas <sup>1/</sup>	Informe/guía	3	-	0

Avance 15 %

<sup>1/</sup> Actividades programadas para realizarse a partir del 2do semestre del año

#### **+ Componente C1.1: Estudio de Estudios de distribución y concentración de especies costeras de interés comercial**

Se presentó el Plan de Trabajo 2016 “Evaluación preliminar de los recursos costeros utilizando el Método Directo a bordo de embarcaciones pesqueras artesanales”, a desarrollarse del mes de julio a diciembre del presente año.

Asimismo, se desarrolló la “**Capacitación en el uso de ecosonda científica modelo ek 80 marca simrad y software de post-procesamiento echoview**”, dicho curso fue organizado por Robinson Marine Electronics SRL representante exclusivo de Kongsberg Maritime AS - Simrad Noruega

#### **+ Componente C2.1: Censo de la Biodiversidad Marina en el Perú CBM-Perú**

Objetivo de realizar el primer catastro de la biodiversidad marina nacional a nivel de genes, especies y ecosistemas, estableciendo una línea base de información desde la zona intermareal hasta aguas profundas con la finalidad de conocer el patrimonio de la biodiversidad existente en nuestro país.

El desarrollo de las actividades correspondientes al taller nacional para la presentación del proyecto “Censo de la Biodiversidad Marina del Perú” no fue ejecutado en la fecha programada debido a la escasa disponibilidad de tiempo de los profesionales destinados a atender este tema, principal dificultad en el cumplimiento de esta tarea. Se ha re-programado desarrollar esta actividad para el mes de agosto del presente.

### **Tarea 2: Determinación de los parámetros biológico-pesqueros de los principales recursos que sustentan la pesca artesanal**

Tareas previstas según Actividad	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2°Trim.	Grado de Avance al 2° Trim(%)
<b>Componente C3: Fortalecimiento del Sistema de Captación de información de la Pesca Artesanal</b>				
1. Registrar información diaria de Captura y Esfuerzo de la Pesca Artesanal en 50 caletas y puertos de desembarque a lo largo del litoral.	Nº de Registros (1)	215 000	53750	25

2. Elaboración de Reportes (ROSPAS, Semanales y Mensuales)	Reporte	60	28	47
3. Realización del "Taller de Estandarización de metodologías de muestras biológicas y biométricas de los recursos costeros y demersales"	Informe de Taller	1	1	100
4. Realización del "Taller de Estandarización de la metodología de toma de información de captura y esfuerzo de la Pesca artesanal"	Informe de Taller	1	-	0
5. Salidas a la mar para la georreferenciación de zonas de pesca.	Operación de campo	5	-	0
6. Viajes de supervisión a los observadores de Campo de la Pesca artesanal a lo largo del litoral y al sistema IMARSIS	Supervisión realizada	7	2	29
7. Observaciones a bordo de embarcaciones artesanales y/o en los lugares de desembarque, para monitoreo biológico-pesquero	Informe	2	1	50
8. Seguimiento biológico-pesquero de principales especies de "picudos" en la pesca artesanal.	Informe	2	-	0
<b>Componente C4: Desarrollo de indicadores de la pesca ilegal no declarada y/o incidental, en la pesca artesanal</b> Desarrollo de metodologías para la caracterización y cuantificación de la Pesca ilegal No declarada y No reglamentada en las principales pesquerías de consumo humano directo.	Plan de trabajo / Informe	3	2	67
Monitoreo de la pesca artesanal y captura incidental de las poblaciones de tortugas marinas en la región Tumbes.	Plan de trabajo / Informe	4	2	50
<b>Componente C5: Enfoque ecosistémico en pesquerías artesanales</b> Realización de "Talleres de Evaluación de Riesgo Ecológico asociado a pesquerías artesanales seleccionadas"	Informe de Taller	3	1	33

Avance: 37 %

<sup>1/</sup> El valor es el número promedio de registros de la Base de Datos IMARSIS, obtenidos durante el período 2012-2014

### Componente C3.1: Seguimiento del esfuerzo de pesca a través del Sistema de Observadores de Campo de la Pesca Artesanal

La Oficina de Pesca Artesanal en coordinación con los Laboratorios Costeros del IMARPE, monitorea la variabilidad espacio-temporal de la captura y el esfuerzo de pesca artesanal a lo largo del litoral, con el objetivo de obtener indicadores que permitan evaluar el estado de las pesquerías, con fines de ordenamiento pesquero. 53 lugares de desembarque, complementariamente se registra información en otros 5 lugares.

#### + Desembarque

Durante el II Trimestre del 2016, la estimación del desembarque de la pesquería artesanal en el litoral peruano fue de 73 mil toneladas de recursos hidrobiológicos (cifra preliminar, IMARPE). De este total 47 mil toneladas (64,4%) fueron de peces, 25 mil toneladas (35,3%) de invertebrados, 72 toneladas (0,2%) de algas y 59 t (0,1%) de "otros" que correspondió a semillas de concha de abanico. (Figura 1).

Se registró una disminución del orden de 28,7% en los desembarques con respecto al último trimestre, debido a menores volúmenes del recurso pota.

Figura 1. Estimados de desembarque (t) de la pesca artesanal según grupos taxonómicos, II Trimestre 2016.

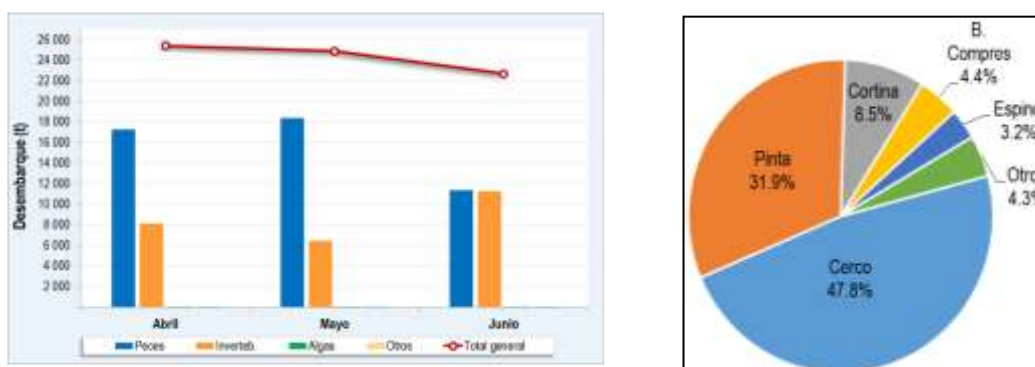


Figura 2.- Artes y aparejos de pesca usados por la pesquería artesanal durante el II-Trim 2016.

#### Desembarque por especie

La biodiversidad especiológica de los desembarques de la pesca artesanal durante el presente trimestre estuvo constituida por 287 especies, de las cuales 227 fueron peces, 48 Invertebrados y 3 de algas. Incidentalmente fueron capturadas en las redes cortineras y espineles, 2 especies de aves, 3 de mamíferos y 1 especies de tortugas.

La pota continuó siendo el principal recurso registrado por la pesca artesanal, que conjuntamente con los recursos caballa y bonito, constituyeron mas del 50% de los desembarques a nivel litoral.

La **Pota** durante el periodo mostró un desplazamiento hacia el sur del litoral registrando para este trimestre los mayores volúmenes las caletas de Matarani (25,2%) e Ilo (14,3%), seguido por Chimbote (12,7%) y en menor nivel Paita (11,4%).

La **Caballa** registró los mayores volúmenes en Puerto Rico (23,3%) seguido de Huacho (15,3%) y Parachique (9,9%). Con respecto al recurso **bonito** se desembarcó en 49 lugares a lo largo del litoral, siendo la caleta de San José quien registró el mayor volumen (20,7%), seguido de Morro Sama (17,8%) y San Andrés (10,7%).

#### Desembarque por lugar

El puerto de Paita a pesar de la disminución de sus desembarques en este periodo, se consolidó como el principal lugar en los desembarques (11,6%), seguido por Matarani (7,7%), Ilo (7,2%), Chimbote (5,4%) y Puerto Rico (5,3%).

En Paita, el recurso samasa fue el principal recurso desembarcado (58,3%), seguido de la pota (28,3%) y de lejos la caballa (3,2%); en Matarani, la pota fue la principal especie (94,5%) y de lejos el bonito (1,4%) y el Pulpo (1,4%). En Ilo, el recurso pota representó el 57,4% de los desembarques seguido de los tiburones azul (11,5%) y diamante (10,6%). En Chimbote el recurso pota representó el 68,4% de los desembarques, seguido de lejos por el machete (9,6%) y la lorna (4,8%). En Puerto Rico la Caballa (52,6%) fue la especie más representativa, seguida de la lisa (17,4%) y la cachema (11,6%).

#### Desembarque por arte o aparejo de pesca

Durante este trimestre, la pesquería artesanal registró 14 tipos de artes o aparejos de pesca, destacando por sus volúmenes de captura el cerco, la pinta potera, la cortina, el buceo con compresora y el espinel. (Figura 2).

Con el cerco se capturó principalmente caballa (25,0%), bonito (17,5%) y samasa (15,4%). El desembarque proveniente de la pinta fue en un 95,3% de pota; con la cortina se registró lisa (15,3%) y bonito (11,5%); con el buceo a compresora se reportó en mayores volúmenes choro (25,6%), pulpo (17,3%) y caracol negro (13,9%). Con el espinel, los mayores volúmenes fueron de las especies oceánicas tiburón azul (48,8%) y tiburón diamante (40,5%). La red de cortina fue el arte que más variedad de especies registró con 217 especies.

### **Componente C4.1: Desarrollo de metodologías para la caracterización y cuantificación de la Pesca Ilegal No Declarada y No Reglamentada en las principales pesquerías de consumo humano directo**

Consolidar el desarrollo metodológico para evaluar la pesca ilegal y/o no declarada (pesca IND) en las pesquerías de “pota” y “merluza peruana”, enfatizando la determinación de componentes ausentes de captura para la reconstrucción de sus extracciones brutas a nivel nacional.

Primera salida de campo a la Región Arequipa para el estudio de caso en La pesquería de “pota”. Entre el 24 al 27 de mayo de 2016, la comisión recorrió por vía terrestre ca. 1200 km, cuyos resultados son:

- ✓ Las estadísticas oficiales de desembarque de “pota” que maneja el PRODUCE están basadas exclusivamente en procedimientos ejecutados por los administradores de los desembarcaderos, sin que exista un mecanismo técnico que los audite.
- ✓ Entre los años 2002 – 2006 las embarcaciones poteras en la Región presentaron altas tasas de descarte por calidad de “pota” (hasta 40% del total extraído), ya que los compradores exigían mayormente “potilla”.
- ✓ En la Región como mucho hay sólo un 10% de embarcaciones pesqueras que cumplen con el Protocolo Técnico Sanitario del SANIPES (PTS).
- ✓ Algunas embarcaciones poteras de la zona experimentan hasta un 50% de descomposición de la captura por desembarcar, quedando la incertidumbre si esta fracción descompuesta se emplea para harina.
- ✓ Recientemente ante la eventual ausencia de los recursos “bonito”, “caballa” y “jurel”, algunos bolichitos de Ilo, con capacidades de bodega de 10 – 15 TM, dirigen su esfuerzo a la captura de “potilla”; señalando que el boliche maltrata mucho la captura de “pota” v.g. a veces un bolichito puede capturar hasta 15TM de “pota” de las que sólo 4t quedan aptas para su venta.
- ✓ En el DPA El Faro, que es netamente potero, no menos del 20% del total de embarcaciones poteras han ampliado sus capacidades de bodega (de 2 a 3 cámaras)
- ✓ En los últimos 3 meses han salido embarcaciones hasta 100 mn de la costa, buscando sin éxito “pota”, para emplearla como carnada en la captura de “tiburón” y “perico”; siendo poco probable que quede registro de dichas capturas de “pota”.

En base a las entrevistas realizadas con las autoridades regionales del sector, Observadores de Campo y Analistas del Imarpe, así como con los funcionarios de PRODUCCIÓN, se definió como instrumento de evaluación socio-económica, una encuesta: “Encuesta semi-estructurada sobre la pesquería de ‘calamar gigante’ ” para pescadores miembros de OSPAs vinculadas a la pesquería de “pota”.

### **Componente C4.2: Monitoreo de la pesca artesanal y captura incidental de las poblaciones de tortugas marinas en la región Tumbes**

- Se diseñaron y elaboraron los formularios para recoger información sobre la captura dirigida y pesca incidental de tortugas marinas a bordo de embarcaciones artesanales en la región de Tumbes.

- Se realizó un taller de capacitación sobre la investigación y conservación de las tortugas marinas, dirigido al personal del Laboratorio Costero del IMARPE y a técnicos que puedan desarrollar el trabajo como observadores a bordo.

- Para cuantificar el número de especímenes de tortugas marinas varados en la zona de estudio se realizaron recorridos de playas. El 27 de abril del presente año, se hizo el recorrido de la zona 02 de la región de Tumbes, comprendida entre los 03°33' 14" S, 80° 31' 34.24"W y 03°40' 36" S, 80°41' 12.96" W, frente a las zonas de Playa Hermosa hasta Los Pinos en la provincia de Contralmirante Villar. Las horas de inicio y final de la inspección, fueron



seleccionadas de acuerdo a la tabla de mareas. La inspección de playas se dispuso en dos trayectos de aproximadamente 13 km cada uno. Resultando en 03 especímenes varados de la especie *Chelonia mydas*, con condición de severamente descompuesta a cadáver seco. El tamaño promedio fue de 83, 6 cm de LCC, consideradas adultas de acuerdo al tamaño promedio de las tortugas hembras anidando en las zonas de Galápagos. No fue posible determinar el tamaño de un espécimen. No se evidenciaron marcas de enmalle, uso de carne ni otra parte del animal. No se pudo realizar necropsias por el avanzado estado de descomposición, desconociéndose las causas de muerte. Se colectaron muestras de piel que fueron depositadas en el laboratorio de Genética del Laboratorio Costero del IMARPE.



- En mayo se realizaron inspecciones en dos zonas índices de playas de la región de Tumbes para evidenciar varamiento de especímenes de tortugas marinas. Se realizó la selección de dos observadores y entrenamiento en el llenado de fichas y de campo para identificación de las especies.

- También se realizó la difusión sobre la situación de conservación de tortugas marinas en los desembarcaderos de Zorritos y La Cruz dirigido a pescadores. Del mismo modo, se realizó un taller práctico para realizar observaciones a bordo.

### Componente C5.1: Evaluación de Riesgo Ecológico asociado a pesquerías artesanales seleccionadas

La Evaluación de Riesgo Ecológico de los efectos de la Pesca (ERAEF por sus siglas en inglés), es una metodología que permite evaluar pesquerías seleccionadas bajo un análisis de tipo cualitativo (SICA) y semi-cuantitativo (PSA), con la finalidad de identificar el nivel de riesgo de la actividad, sobre los diferentes componentes del ecosistema, ya sea a nivel de las especies objetivo de la pesca, la fauna acompañante, las especies protegidas o con algún grado de amenaza, la comunidad y el hábitat, a efectos de entregar información relevante para la toma de decisiones en beneficio de la conservación y manejo adecuado de los recursos.

Se realizó el Taller de Evaluación de Riesgo Ecológico asociado a la Pesquería Artesanal de recursos bentónicos, con énfasis en el recurso *Concholepas concholepas* "chanque" (31 de mayo al 02 de junio). La aplicación de la metodología implica un enfoque jerárquico, que se desarrollará en dos partes una inicial de tipo cualitativo mediante un Análisis de Escala, Intensidad y Consecuencia (SICA, por sus siglas en inglés), y una segunda etapa semi-cuantitativa en referencia al Análisis de Productividad y Susceptibilidad (PSA, por sus siglas en inglés). Asimismo, conduce a la identificación rápida de actividades con potencial riesgo y a la determinación de medidas correctivas de aplicación en el corto y mediano plazo.

Conclusiones De manera preliminar esta evaluación encontró que de una matriz de 32 actividades (entre actividades de la pesquería y no pesqueras), 26 actividades se ocurren en el ámbito de evaluación. De estas actividades, los resultados preliminares del Análisis de Escala, Intensidad y Consecuencia, identificaron que ocho de ellas suponen riesgos intermedios o altos a nivel de especies objetivo y asociadas.

### Tarea 3: Determinación del esfuerzo pesquero artesanal para caracterizar la flota potencial que actuara sobre los recursos potenciales

Tareas previstas según Actividad	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2°Trim.	Grado de Avance al 2° Trim(%)
<b>Componente C6: Determinación del Esfuerzo pesquero artesanal</b>				
1. Estudio de la captura de la Pesca de orilla (ECAPOR) a lo largo del litoral	Plan de trabajo / Informe	2	1	50
2. Análisis de cobertura de la flota pesquera artesanal en el litoral peruano	Plan de trabajo / Informe	2	1	50
3. Evaluación indirecta de recursos pesqueros artesanales	Informe	5	-	0

Avance: 33 %

### Componente C6.2: Análisis de Cobertura de la Flota Pesquera Artesanal en el litoral peruano

Esta componente, tiene como finalidad suministrar información que permita actualizar el marco muestral de embarcaciones artesanales en el ámbito marino, obtener indicadores del esfuerzo de la pesca artesanal y un coeficiente de actividad de la flota pesquera artesanal.

La primera etapa del trabajo de campo no pudo realizarse en los días programados (27 al 29 de junio de 2016), debido a que los profesionales participantes debían desarrollar tareas relacionadas a la elaboración del Atlas de la Pesca Artesanal. Dicha etapa fue programada para ejecutarse durante la primera semana de julio de presente año.

## **PRODUCTOS**

- Elaboración de los Reporte de Ocurrencia Semanal de la Actividad Pesquera Artesanal en el Litoral Peruano - ROSPA (N° 13 al 26), el mismo que sintetiza los principales acontecimientos de la pesquería artesanal a lo largo del litoral peruano.
- Opinión sobre la Propuesta de Ordenamiento Pesquero Artesanal en el Litoral de Lambayeque, a solicitud de la DGP de PRODUCE.
- Precisiones sobre la Propuesta de Reglamento de Ordenamiento Pesquero Artesanal en el Litoral de Lambayeque, a solicitud de la DGP de PRODUCE.
- Información sobre desembarques mensuales de los últimos cinco años, y anual de los últimos diez años, de las especies registradas por la pesca artesanal en la zona de la Reserva Nacional de Paracas, solicitada por el Congresista de la República Pedro Spadaro Philipps.
- Información sobre las investigaciones en Pesca Artesanal que ha realizado el Imarpe durante el período julio 2011-junio 2016, a solicitud del Viceministro de Pesca Y Acuicultura.
- Estimados mensuales de desembarque de recursos hidrobiológicos según caletas, registrado por la pesquería artesanal durante el año 2015, solicitada por el Sr. Jorge Antonio Apoloni Quispe, Director General de Políticas y Desarrollo Pesquero de PRODUCE.
- Información sobre Desembarques Anuales de especies de Tiburones y Tollos, registrados por la Pesca Artesanal, durante enero 1997 a mayo 2015.

## OTRAS ACTIVIDADES

### A. DERECHOS DE PESCA

**1. La Actividad “Observación y Evaluación en Tiempo Real del Subsistema Pelágico del Ecosistema de la Corriente de Humboldt utilizando como Plataforma la Flota de Cerco”,** fue aprobada por la Comisión especial del Derecho de Pesca el 15 de setiembre de 2015. Con oficio N°63-2016-IMARPE/PCD, de fecha 5 de febrero 2016, se remitió el levantamiento a las recomendaciones realizadas mediante Oficio N°532-2015-Produce/DGP, se continua en constante coordinación para la transferencia de los recursos ascendente a Tres Millones Catorce Mil Setecientos Ochenta y 00/100 Nuevos Soles (S/.3'014,780.00).

**2. La actividad “Estimación de Parámetros Biológico-Pesqueros para el Manejo Sostenible de los Recursos Marinos.** Se terminó de validar la información digitada en la base de datos IMARSIS de los 39 cruceros. Monto presupuestado: S/. 1 338 000. Monto ejecutado a la fecha: S/. 1 338 000 (avance 100 %)

**3. La actividad: “Fortalecimiento del Sistema de Prevención para la Alerta Temprana de Especies y Potencialmente Tóxicas en Áreas de Producción de Moluscos Bivalvos: Paita, Chimbote, Callao y Pisco”.**

Se mantienen los monitoreos quincenales de las especies potencialmente tóxicas del fitoplancton, a nivel semicuantitativo y cuantitativo en las tres áreas geográficas: Paita, Chimbote y Pisco, contando para este segundo trimestre con reportes técnicos (22 reportes) de las especies tóxicas. En cuanto a los registros de las Floraciones Algales Nocivas (FAN), fue determinado desde el primer y segundo trimestre al dinoflagelado atecado *Akashiwo sanguineum*, en forma recurrente en la zona sur del litoral, asociada a la muerte de recursos hidrobiológicos, moluscos y especies bentónicas. Se mantuvo informado al Ministerio de la Producción, Gobierno Regional de Ica, SANIPES, Pescadores Artesanales y comunidad en general de estas ocurrencias, elaborándose informes técnicos (Lagunillas) y 4 Notas de Prensa de: i) Floración algal en Pisco/Paracas (12 may), ii) Alerta de FAN asociado a la presencia de especies potencialmente tóxicas en Pisco/Paracas (20 may), iii) Varazón de recursos hidrobiológicos frente al litoral de Paracas (20-23 may).

Asimismo, se viene elaborando trabajos de investigaciones con algunos de los resultados para ser expuestos a reuniones internacionales (ISSHA) y dar a conocer a la comunidad científica en general de los estudios que viene realizando el IMARPE y financiamiento de Derechos de Pesca. Así, también se está preparando un segundo proyecto en donde se emplearán nuevas tecnología para la determinación de las FAN, para su financiamiento.

Monto presupuestado: S/. 1 419 800. Monto ejecutado a la fecha: S/. 1 236 769.63 (avance 87.1 %)

**4. La actividad: “Ampliación de la Capacidad de Investigación Pesquera y Oceanográfica de la Flota del IMARPE”.**

A la fecha: 'Se ha enviado a la OPI PRODUCE el Plan de Trabajo, mediante Oficio N° 11-2016-IMARPE-SG, de fecha 17.05.16, para su evaluación y Aprobación. La OPI PRODUCE ha observado el Plan de Trabajo mediante Oficio N° 269-2016-PRODUCE/OGPP-Opi de fecha 06.06.2016, pero ha autorizado la intervención mediante esta modalidad. A través del Área de Logística, el día 14.06.16 se han solicitado las cotizaciones para las primeras cuatro (04) consultorías técnicas, que servirán como insumo para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de perfil.

Monto presupuestado: S/. 417 153.60.

**5. La Actividad “Pesca Exploratoria de Recursos Pelágicos Mayores en el ámbito del Triángulo Externo sector sur del Mar Peruano”.**

La empresa Oceans Fish Company S.A.C. cumplió con el contrato de 100 días de pesca exploratoria de recursos pelágicos mayores, la que concluyó el 4 de marzo de 2016, dado que fueron ajenas a sus responsabilidades é imputables al contratista, ya que dependía del Ministerio de la Producción y la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, para la ejecución del servicio.

Cumpléndose con el pago total que restaba del 45% en la primera semana de abril. Con la información recolectada se está preparando el informe ejecutivo de las actividades desarrolladas para presentar al Produce.

Monto presupuestado: S/. 3 397 077. Monto ejecutado a la fecha : S/. 23 397 054.43 (avance 99.9 %)

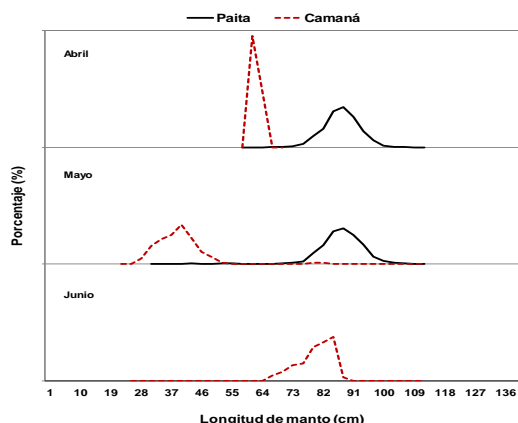
**1. La Actividad: “Monitoreo Biológico-Pesquero del Calamar Gigante a bordo de la Flota Artesanal Potera en las principales Áreas de Extracción de la Costa Peruana”.** inicio: agosto 2015 termino: julio 2016

A bordo de las embarcaciones artesanales poteras de Paita, Camaná e Ilo se obtuvo información “in situ” sobre las áreas de pesca, volúmenes de captura, esfuerzo de pesca, estructura por tallas y madurez del calamar gigante, contribuyendo a la estimación de índices de abundancia y al conocimiento de los cambios espaciales de la distribución y concentración del recurso, en función a las variaciones del ambiente marino. Se ejecuto del 19 al 29 de mayo y del 18 al 30 de mayo del 2016 respectivamente.

#### + Estructura por tamaños

Durante el periodo Abril – Junio del 2016 (información preliminar) se midieron un total de 6 663 ejemplares del calamar gigante abordado de la flota artesanal potera, las tallas variaron entre 26 y 109 cm de longitud de manto (LM). La estructura por tallas se caracterizó por ser unimodal en la zona norte (Paita) y sur (Camaná), registrando las mayores tallas en abril y mayo del puerto de Paita con modas de 87 y 84 cm y en Camaná en el mes de junio con moda en 84 cm de LM (Fig. 1).

Fig. 1 Estructura por tamaños en las zonas de Paita y Camaná, a bordo de embarcaciones artesanales 2016



Puerto	Meses	CPUE					
		kg/pesc	kg/día	kg/h	kg/lin	kg/h/lin	kg/h/pesc
Paita	Abril	118.1	1630.4	174.1	114.6	30.9	31.8
	Mayo	62.8	926.6	122.3	59.1	22.0	23.4
Camaná	Abril	1.6	11.3	1.4	1.6	0.5	0.5
	Mayo	38.5	866.1	111.4	19.2	16.4	32.8
	Junio	41.8	710.5	63.3	20.9	8.8	17.6

Tabla 1.- CPUE de la flota potera artesanal de los puertos de Paita y Camaná

#### + Distribución de Áreas de pesca

La flota artesanal potera de Paita se desplazó a frente punta La Negra y al sur de Salaverry (frente), mientras que, en la zona sur se desplazó frente Atico e Ilo, la flota de Paita de mayor autonomía se desplazó hacia el sur, llegando hasta frente a Pisco, operando en una franja de 80 a 1401 mn entre Huacho, Chimbote y Callao. Así mismo la flota del sur (Camaná) se desplazó hacia el norte, hasta Atico

De acuerdo a los desembarques de la segunda quincena de abril, la flota artesanal potera de la zona norte se encontró operando entre 80 a 140 mn de distancia a la costa concentrando un mayor número de embarcaciones, frente a Huacho, Callao, Cerro Azul y Pisco, optando por realizar sus desembarques en los desembarcaderos pesqueros artesanales de Chimbote, Callao y Pucusana. La distribución del recurso en la zona sur abarcó desde 21 mn frente a Lomas a 39 mn frente a Quilca.

#### + Captura por unidad de esfuerzo - CPUE

Los valores de captura, esfuerzo y CPUE durante los meses de abril – junio por áreas y meses se muestran en la tabla adjunta. Los valores de CPUE muestran que la abundancia (CPUE) en el litoral norte presentó una disminución de enero a mayo, mientras que, en el litoral sur se observó un incremento entre los meses de abril a junio. Esta variación espacial podría estar ligada a cambios en la distribución del calamar gigante debido al evento el Niño durante el periodo observado. tabla 1

Monto presupuestado: S/. 2 198 485. Monto ejecutado a la fecha : S/. 1 281 608.14 (avance 58.3 %)

#### ACTIVIDADES EN EVALUACION:

- Con OFICIO N° DEC-100- 225-2014-PRODUCE/IMP de fecha 12 de setiembre 2014, se remitió al Presidente de la Comisión Especial del Derecho de Pesca la actividad “Programa de Monitoreo de los eventos de Varamiento de Fauna Marina en la Costa Norte del litoral Peruano” con un costo de Un Millón Setecientos Mil Cien y 00/100 Nuevos Soles (S/.1 700 100,00), y cuyo objetivo es Monitorear los eventos de varamiento de fauna marina y marino costera en la costa norte del Perú. Se continúa en coordinación para su aprobación.

- La actividad “Investigación para la construcción, instalación y operación de Arrecifes Artificiales (AA) tipo Reef Ball frente a la zona marino costera entre Vila Vila y Boca del Río, Tacna – Perú”, cuyo costo asciende a Dos Millones Ochocientos Treinta y Nueve Mil Trescientos Cincuenta y 20/100 Nuevos Soles (S/. 2 839 350.20) y que tiene como objetivo: Construir, instalar y operar estructuras artificiales (tipo Reef Ball) en la zona marina costera entre Vila Vila y Boca del Río (Tacna), a fin de incrementar la biodiversidad marina, favorecer el asentamiento de especies marinas comerciales para su aprovechamiento sostenible por pescadores artesanales, presentado por la Dirección General de Investigaciones de Recursos Demersales y Litorales. Se remitió la propuesta de actividad a la Alta Dirección para su aprobación y posterior remisión al Ministerio de Producción de ser el caso.

- Mediante Oficio 141-2016-IMARPE/DEC, de fecha 7 de marzo 2016, se remitió al Presidente de la Comisión Especial del Derecho de Pesca, la Actividad: “Implementación de un Sistema observacional in situ y satelital de Alerta Temprana en áreas marinas afectadas por las Floraciones Algales y especies potencialmente tóxicas de Paita, Chimbote y Pisco”, cuyo costo asciende a S/ 2 296,400 y 00/100 (Dos Millones doscientos noventa y seis mil, la misma que tiene como objetivo: Implementar un Sistema de Alerta Temprana de Florecimientos de Algas Nocivas, mediante una red observacional in situ y satelital, con el fin de aplicar medidas preventivas de manera oportuna, tendientes a prevenir efectos perjudiciales al ecosistema y a los recursos de alta importancia económica. Con Oficio N°230-2016-PRODUCE/OGPP, la OGPP ha remitido las observaciones a la actividad, se viene elaborando las respuestas para su levantamiento.

- Actividad “Implementación de tecnologías moleculares “OMICs” de la nueva generación para monitorear recursos acuáticos contribuyendo con el manejo de pesquerías sostenibles y la optimización de la producción acuícola del Perú”. Parte I Genómica poblacional y marcadores moleculares para la determinación de la estructura

poblacional de 3 especies de peces de importancia comercial, su costo asciende a S/. 2'231,850.00 Dos millones doscientos treinta y un mil ochocientos cincuenta y 00/100 Nuevos Soles, y tiene como objetivo: Generar bases de datos moleculares poblacionales para el registro de los recursos genéticos, caracterización de stocks poblacionales y su aplicación en el monitoreo, manejo, conservación trazabilidad de la cabrilla (*P.Humeralis*), lenguado (*P. adsperus*) y anchoveta (*E. ringens*), se está en proceso para el levantamiento de observaciones emitidas con el oficio N° 649-2015-PRODUCE/OGPP.

## B. PROYECTOS DE INVESTIGACION EN EL MARCO DE COLABORACION ENTRE GOBIERNOS

### 1. CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL INSTITUTO COREANO DE CIENCIA OCEÁNICA Y TECNOLOGÍA – KIOST Y EL INSTITUTO DEL MAR DEL PERU – IMARPE (CONVENIO N°012-2014-IMARPE)

El presente Convenio tiene por objetivo ejecutar el Proyecto: 'Monitoreo del Frente Ecuatorial frente al Norte de la Costa Peruana' (*Monitoring of the Equatorial Front off the Northern Peruvian coast*), conforme al Anexo N°1 que forma parte integrante del presente Convenio.

#### **Anexo 1.**

#### **PROYECTO: Monitoreo del Frente Ecuatorial de la costa norte del Perú**

1 Ocean Circulation and Climate Research Department, KIOST, Ansan, Corea

2 Departamento de Oceanografía y Cambio Climático, IMARPE, Callao, Perú

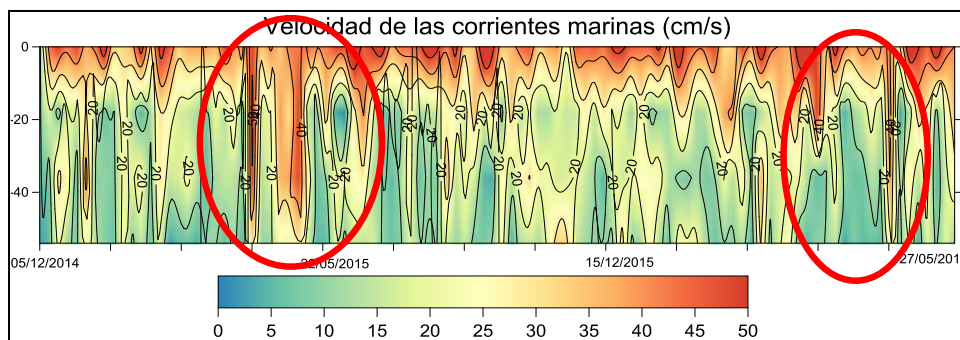
#### **LOGROS:**

Durante el segundo semestre, entre el 25 y 28 de mayo se recuperó la información de los diferentes equipos con la cual se preparó un informe, que a continuación resumiremos.

#### **Corrientes Marinas frente a Talara (ADCP)**

Durante el periodo de análisis (05 de diciembre del 2014 al 27 de mayo del 2016) se muestran la evolución temporal de las corrientes marinas (magnitud, componentes zonal y componente meridional) desde la superficie hasta una profundidad de aproximadamente 50 metros (Fig. 1), donde se observó que predominaron corrientes con intensidades mayores a los 30 cm/s entre la superficie y los 15 m profundidad, en tanto que, por debajo de los 15 m las corrientes fueron menores a 20 cm/s, excepto en dos periodos de tiempo donde se observó una notable intensificación de las corrientes marinas en toda la columna de agua, variando su magnitud entre 30 y 50 cm/s en los primeros 50m de profundidad. Es importante mencionar que el fortalecimiento de las corrientes marinas se presentaron en periodos cálidos asociados al evento El Niño 15-16 (COMUNICADO OFICIAL ENFEN N° 07-2015).

Figura 1: Magnitud de las Corrientes Marinas Registradas Frente a las Costas de Talara, Registradas Frente a las Costas de Talara (frente a la Plataforma L0-11), a Través del ADCP, Durante el 06 de Diciembre del 2014 al 27 de Mayo del 2016.



#### **Temperatura del Mar en la Columna de Agua (Termistores)**

En la Figuras 2, se muestran la evolución temporal de la temperatura del mar desde la superficie hasta una profundidad de aproximadamente 50 metros, durante el periodo de análisis se observó que en promedio la temperatura del mar varió entre 15 a 27°C, donde se observan periodos de incrementos rápidos de la temperatura que estaría asociados al arribo de ondas Kelvin a la costa peruana, hasta el mes de abril los incrementos ocurrieron principalmente sobre los 20-30m y entre abril-mayo el calentamiento fue en toda la columna de agua (40-50m) asociado al desarrollo de El Niño 15-16.

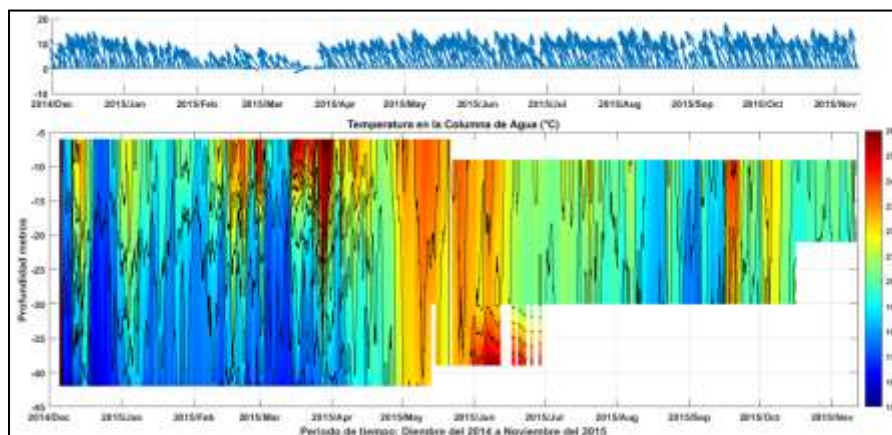
#### **Temperatura y Salinidad Superficial del Mar (MicroCAT)**

Se observó que en promedio la temperatura del mar varió entre 17 a 27°C, en un periodo de mayor variabilidad entre diciembre-2014 y abril-2015 respecto al periodo mayo-noviembre-2015, por otro lado se evidenció que las temperaturas se mantuvieron sobre los 20°C después de abril debido al evento El Niño 15-16 con excepción del periodo de agosto-setiembre-2015 donde las temperaturas se normalizaron.

Respecto a la salinidad se observa una notable disminución en febrero debido al cambio de masas de agua, con un desplazamiento al sur de las Aguas Tropicales Superficiales (ATS, salinidades menores a 34,0 ups), las que se

mantuvieron hasta abril-mayo, luego de este periodo fueron las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES, salinidades 34,0 a 34,8 ups) las que permanecieron en la zona hasta julio cuando las ATS volvieron a ser la masa dominante en la zona.

Figura 2.-Temperatura del Mar Registradas Frente a las Costas de Talara (Plataforma Petrolera L0-11), a Través del Arreglo de 16 Termistores, Durante el 06 de Diciembre del 2014 al 22 de Mayo del 2015



## 2. CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE LA EMPRESA SAVIA S.A. – KIOST Y EL INSTITUTO DEL MAR DEL PERU – IMARPE ((Certificación N° 097-2014-CD/O)

El presente Convenio Específico, las partes, dentro de los alcances del Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional, convienen en proveer informaciones así como las facilidades técnicas necesarias para la ejecución del proyecto “Instalación de un Sistema de medición de alta frecuencia en tiempo casi real utilizando el área de concesión para la explotación de hidrocarburos en el zócalo continental, para estudiar y caracterizar la variabilidad temporal de los parámetros ambientales” conforme al Anexo 1-Plan de Trabajo

### Anexo 1

#### PLAN DE TRABAJO DEL PROYECTO: “INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE MEDICIÓN DE ALTA FRECUENCIA EN TIEMPO CUASI-REAL UTILIZANDO EL ÁREA DE CONCESIÓN PARA EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS EN EL ZÓCALO CONTINENTAL, A CARGO DE LA EMPRESA SAVIA, PARA ESTUDIAR Y CARACTERIZAR LA VARIABILIDAD TEMPORAL DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES”

Instalar un sistema de medición de alta frecuencia en tiempo cuasi-real utilizando el área de concesión para explotación de hidrocarburos en el zócalo continental, a cargo de la empresa SAVIA, para estudiar y caracterizar la variabilidad temporal de los parámetros ambientales.

#### Objetivos Específicos

- Instalar un arreglo de sensores de temperatura, salinidad y oxígeno a diferentes niveles en una plataforma petrolera con actividad permanente.
- Instalar un perfilador de corrientes marinas (ADCP) en una zona adyacente a una plataforma petrolera, sobre aproximadamente 100 metros de profundidad.
- Analizar, procesar e interpretar la variabilidad temporal de las condiciones meteorológicas registradas en las estaciones litorales de la empresa SAVIA.
- Rescatar la información colectada por los instrumentos y realizar el mantenimiento de los equipos.
- Intercambiar la información colectada.

#### LOGROS:

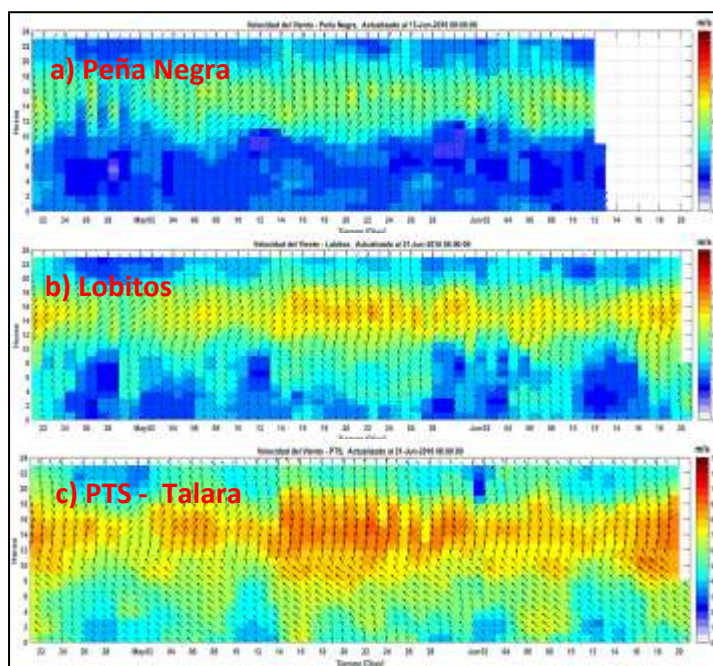
Entre el 25 y 28 de mayo se realizó: Recuperación de equipos oceanográficos. Recuperación de información oceanográfica de los diferentes equipos (ADCP, CT, termistores, sensor de presión). Mantenimiento, programación y sembrado de equipos oceanográficos

En este periodo se continua recibiendo la información de vientos que se registran en la red de estaciones meteorológicas de SAVIA Perú, en las zonas costeras de las localidades de El Alto y Talara, con la cual se prepara un informe semanal.

En general, durante el mes de junio se presentaron vientos moderados y fuertes con un marcado ciclo diurno. La velocidad del viento en Lobitos varió entre 3.5 a 7.5 m/s, durante las horas de la mañana se presentaron velocidades menores a 5.5 m/s, en cambio en horas de la tarde la velocidad del viento varió entre 4.0 a 7.5 m/s. La dirección predominaron del viento en esta zona fue del sur (S) y sursureste (SSE) durante las horas de la mañana y viento del suroeste (SW) durante las horas de la tarde.

En el área de Talara el viento varió entre 4.0 a 9.0 m/s; registrándose durante las horas de la mañana intensidades menores a 6.0 m/s, y en horas de la tarde intensidades entre 6.0 y 9.0 m/s. Respecto a la dirección, esta fue predominante del sureste (SE) durante las horas de la mañana y viento del sur (S) y sursuroeste (SSW) durante las horas de la tarde.

Fig. 3 Vientos registrados en las estaciones meteorológicas Peña Negra y Lobitos (SAVIA Perú S.A.C): a) Velocidad y dirección del viento (Est. Peña Negra), b) Velocidad y dirección del viento (Est. Lobitos) y c) Velocidad y dirección del viento (Est. PTS-Talara)  
Fuente: SAVIA Perú S.A.C., Procesamiento: Laboratorio de Hidro-Física Marina, IMARPE.



## C. PROYECTOS DE INVESTIGACION CON FONDECYT

### 1. IDENTIFICACION MOLECULAR DE ADN DE LA DIVERSIDAD ICTIOLOGICA DE LOS AMBIENTES MARINOS, DE MANGLAR Y CONTINENTAL DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES

Se colectaron 63 especies, siendo 18 más de la esperada y programadas para este primer Hito (6 meses). Los peces colectados son provenientes de los ambientes marino, de manglar y continental para los cuales se programaron salidas de campo para concretar su obtención.

Los peces son rotulados y un registro fotográfico se viene llevando a cabo de cada especie, siendo estos almacenados en tanques de alcohol al 70%, y además toda esta información de colecta viene siendo almacenada en una base de datos.

Para los análisis moleculares se viene extrayendo 1 cm<sup>3</sup> de tejido muscular de cada animal colectado, el cual es almacenado en etanol al 96% y los microtubos rotulados.

Se viene realizando los primeros ensayos de la PCR, los cuales están siendo conducidos para estandarizar la técnica y continuar con la producción de la amplificación del gene COI de todos los tejidos almacenados.



### 2. DINAMICA FISICA Y BIOGEOQUIMICA DEL ECOSISTEMA MARINO DEL PERU Y SU SENSIBILIDAD AL CAMBIO CLIMATICO

Mediante Resolución de Dir. Ejec. N. 143-2015-FONDECYT-DE se aprobaron las Bases integradas del Esquema Financiero EF 038 "MAGNET: Atracción de Investigadores", correspondiente a la Convocatoria 2015-I, con el objetivo general de contribuir al incremento de masa crítica de investigadores en el país a través del otorgamiento de subvenciones de cofinanciamiento para la atracción de científicos no residentes, o peruanos de reciente retorno, con la finalidad de consolidar, como referentes nacionales y mundiales, entidades académicas y científicas en líneas de investigación de áreas prioritarias relevantes para el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINACYT). Dicha convocatoria tuvo el siguiente cronograma:

Fase	Inicio y Cierre de Postulación	Resultados
Primera Fase	Del 16 de octubre al 01 de diciembre de 2015. Se podrán recibir consultas y comentarios que den lugar a la integración de bases hasta el 02 de noviembre	A partir del 13 de diciembre de 2015
Segunda Fase	A partir del 16 de noviembre de 2015 hasta que nuestra institución lo considere necesario.	Se irá clasificando a los investigadores a medida se vayan registrando.
Tercera Fase	Del 15 de enero al 15 de abril de 2016. Se podrán recibir consultas y comentarios que den lugar a la integración de bases hasta el 15 de febrero.	A partir del 16 de mayo de 2016.

### **Propuesta preliminar**

En el 2015, el IMARPE postuló a la Primera fase con la Propuesta de la Línea de Investigación: “Dinámica física y biogeoquímica del ecosistema marino del Perú y su sensibilidad al cambio climático”, con el Dr. Jorge Tam como Coordinador General y la Econ. Haydée Sáenz como Coordinadora Administrativa. En la Segunda Fase el IMARPE seleccionó al equipo de investigadores MAGNET: Dr. Vincent Echevin (Investigador Senior), Dr. Francois Colas y Dra. Vera Oerder (Investigadores Adjuntos) y 2 postdocs. La propuesta preliminar del IMARPE resultó ganadora entre 25 propuestas pre-seleccionadas para presentar la Propuesta definitiva en la Tercera Fase. Mediante Convenio de Subvención N. 293-2015-FONDECYT se otorgó al IMARPE la suma de S/. 30,000 para elaborar la Propuesta Definitiva, sobre los cuales el IMARPE cumplió con entregar la rendición financiera el proyecto.

### **Taller de coordinación**

Con los recursos otorgados al IMARPE por el FONDECYT se financió la visita de la Dra. Vera Oerder (Investigador Adjunto del equipo MAGNET propuesto) para participar en la elaboración de la propuesta definitiva. También se financió la ejecución de un Taller de coordinación MAGNET realizado el 12 de abril en el IMARPE, con la participación de representantes de proyectos de Líneas de Investigación pre-existentes.

### **Propuesta definitiva**

El 15 de abril 2016 el IMARPE cumplió con presentar la propuesta definitiva del Proyecto: “Dinámica física y biogeoquímica del ecosistema marino del Perú y su sensibilidad al cambio climático”, en la Tercera Fase de postulación, solicitando al FONDECYT un monto aproximado de S/. 2'000,000 (incluyendo un aporte local no monetario de IMARPE por S/.131,400).

La Propuesta definitiva propuso dos proyectos nuevos:

- MAMI: Modelado del Acoplamiento océano-atmósfera a Mesoescala e Impacto sobre la circulación y productividad del ecosistema marino de Perú (que contribuirá al modelado acoplado océano-atmósfera con biogeoquímica y sus impactos bajo escenarios de cambio climático).
- CIRSE: CIRculación de SubmesoEscala en la plataforma oceánica de Perú (que contribuirá al modelado y análisis de sensibilidad de la circulación de submesoescala usando el modelo ROMS en la plataforma de Perú).

### **Conclusión**

En Julio 2016 el CONCYTEC publicó los resultados, sin embargo, el Proyecto “Dinámica física y biogeoquímica del ecosistema marino del Perú y su sensibilidad al cambio climático” no fue seleccionado. El FONDECYT reconoció el esfuerzo desplegado en la preparación de la propuesta e instó al IMARPE a participar en futuras convocatorias.

## **3. CARACTERIZACION DE SNPs EN GENES RELACIONADOS AL CRECIMIENTO A PARTIR DE TRANSCRIPTOMAS DEL LENGUADO *paralichthys adspersus***

El desarrollo de un paquete tecnológico para el cultivo de *P. adspersus* en el Perú se encuentra limitado por factores intrínsecos y de manejo, sobre todo en estadios iniciales de su desarrollo, debido a procesos ontogénicos críticos (metamorfosis) que se evidencian en malformaciones, bajas tasas de crecimiento y altas tasas de mortalidad. Así, la evaluación de transcriptomas permitiría comprender cómo las condiciones de manejo afectan el crecimiento, desarrollo y nutrición, identificando las variaciones de la expresión de genes en función del tipo de tejido y las variantes abióticas, como se viene demostrando en otras especies de lenguados. Las plataformas de secuenciación de la nueva generación son herramientas capaces de generar gran cantidad de información en corto tiempo y bajo costo, aún en especies como ésta de la que no se cuenta con un genoma ni transcriptoma conocido.

### **Objetivo General**

Identificar SNPs asociados al desarrollo y crecimiento de larvas y juveniles de *P. adspersus*, mediante la comparación de sus transcriptomas completos.

### **Objetivos Específicos:**

- Evaluar transcriptomas de diferentes tejidos de juveniles de *P. adspersus* en cautiverio, con alta y baja tasa de crecimiento para la selección de genes asociados al fenotipo.
- Caracterizar los transcriptomas durante etapas tempranas de su desarrollo y evaluar los patrones de expresión de genes asociados al crecimiento de larvas en comparación con los de juveniles.
- Identificar marcadores SNPs en genes asociados al crecimiento y su relación con los niveles de expresión génica.
- Validar y caracterizar marcadores SNPs asociados a crecimiento en diferentes poblaciones mantenidas en cautiverio.

### **Producto**

Relación de marcadores SNPs asociados al desarrollo y crecimiento de larvas y juveniles de lenguado *P. adspersus*

### **LOGROS:**

- Se inició con el acondicionamiento de juveniles de lenguados en el Laboratorio de cultivo de peces.
- Se han realizado colectas de muestras de larvas, desde el día 40 al día 90 post-eclosión, teniendo un total de 8 muestreos hasta el día 60 (cada 10 días) y uno al día 90.
- Se concluyeron las pruebas de estandarización de técnicas de extracción de ARN total en larvas considerando variaciones en solución de mantenimiento del tejido, soluciones de extracción (RNAzol, Trizol) mediante pruebas de calidad en geles de agarosa y cuantificación por espectrofotometría.



- Se realizaron amplificadores de 3 genes a evaluar su expresión, para obtener sus correspondientes secuencias nucleotídicas y selección o rediseño de cebadores

#### 4. BUSQUEDA, CARACTERIZACION Y CULTIVO DE MICROALGAS DE ZONAS ALTOANDINAS DEL PERU POTENCIALMENTE UTILES EN LA INDUSTRIA COSMETICA

Cuyo Objetivo principal es la de buscar e identificar microalgas de zonas altoandinas cultivables a mayor escala, cuyos metabolitos serán potencialmente útiles como materia prima de ingredientes naturales de cosméticos.

Este proyecto esta compuesto por 06 componentes:

- Colectar muestras de microalgas en cuerpos de agua de las provincias de lima, Huancavelica y Ayacucho.
- Obtener cepas de microalgas de las muestras colectadas aptas para cultivo masivo.
- Obtener muestras de biomasa seca de las microalgas seleccionadas.
- Aislar fracciones o metabolitos bioactivos en las microalgas identificadas mediante técnicas cromatográficas y espectroscópicas.
- Determinar la aplicabilidad de los metabolitos o fracciones bioactivas de microalgas mediante ensayos de aplicación en cosmética.
- Gestión y cierre del proyecto.

El proyecto fue programado en 4 itos, cada uno de 6 meses, el primer desembolso se realizo en el mes de enero sin embargo se comenzó con su ejecución presupuestal en el mes de mayo debido a que el FONDECYT, demoro con la aprobación de los documentos.

Cuadro de de los lugares muestreados del 2 al 6 de mayo del 2016:

Se obtuvo 2 muestras de agua como mínimo por cada punto de muestreo para la obtención de cepas de micro algas, así mismo se tomó registro de la ubicación y parámetros físico químicos de los cuerpos de agua

Fecha	Hora	Lagos, rios y otros	Localización(O W)		Altura(msnm)
02/05/2016	11:40	Cachipucara	16°03'56.9"	69°25'19.7"	3826
02/05/2016	12:02	Rio llave	16°01'38"	69°25'27.6"	3824
02/05/2016	15:20	Desaguardero	16°33'49.6"	69°02'12.4"	3830
03/05/2016	09:30	Pusi(Perillampas)	15°27'53.8"	69°54'38.1"	3828
03/05/2016	12.15	Arapa(Chacas)	15°08'11.4"	70°05'13.9"	3820
03/05/2016	03:00	Chacas(Juliana)	15°25'11.2"	70°12'52.6"	3839
04/05/2016	09:00	Lagunilla	15°44'46.1"	70°40'40.2"	4186
04/05/2016	10:30	Saracocha	15°45'44.5"	70°37'58.6"	4159
04/05/2016	03:30	Sillustani	13°43'28.9"	70°09'19.4"	3847
04/05/2016	15:45	La colorada			
05/05/2016	08:30	Charcas	15°54'12.4"	69°49'59.2"	3850
05/05/2016	11:00	July	16°12'10"	69°49'59.2"	3830
05/05/2016	12:00	llave	16°05'5"	69°37'50"	3820
05/05/2016	13:00	Chucuito	15°52'58"	69°53'58"	3830
05/05/2016	03:00	Islas Uros	15°48'37"	69°58'23"	3800
06/05/2016	09:00	Muelle Puno			

**Obtención de cepas de microalgas:** A la fecha se ha aislado 2 microalgas por cada punto de muestreo y se viene esperando su respuesta y adaptación a condiciones de laboratorio.



Laguna de Cachipucara: S 16°03'56.9", WO: 69°25'19.7"

#### D. PROYECTOS DE INVESTIGACION CON FINCYT

1. Proyecto: "Desarrollo de un protocolo de engorde y manejo para cabrillas (*Paralabrax humeralis*) en jaulas flotantes, dentro de un área de cultivo de concha de abanico en la bahía de Sechura (Piura)" FINCYT (PITEI: Acuicultores Pisco S.A.)

##### Financiamiento:

El proyecto cuenta con financiamiento por parte de FINCYT (contrato: PITEI N° 283-15) por un monto de S/ 402,260.00 y un periodo de 24 meses culminando en septiembre 2016. Donde el aporte del IMARPE es 100% no monetario.

##### Actividades principales:

1er componente: Determinar las zonas y técnicas de captura de los juveniles de cabrilla (*Paralabrax humeralis*) para el abastecimiento de los ensayos en el laboratorio del IMARPE así como para el área de engorde en las próximas etapas. Se realizará un taller de sensibilización con los pescadores artesanales de las principales caletas de donde se extraen cabrillas (Chulliyachi, Constante y Parachique).

**2do componente:** Evaluar a nivel de laboratorio el comportamiento de las cabrillas en cautiverio, y realizar el ensayo de nutrición en juveniles cabrilla (*Paralabrax humeralis*) empleando alimento a base de descartes del procesamiento de la concha abanico. Lugar; Laboratorio de Ecofisiología Acuática (cede central IMARPE, Callao).

**3er componente:** Instalar la jaula flotante en el área de cultivo y validar el engorde de las cabrillas en la jaula empleando el alimento en base a los residuos de concha de abanico (avalado por los ensayos del IMARPE).

#### Logros principales:

- Se capturaron 500 cabrillas de ambiente natural, las cuales se lograron acondicionar a condiciones de mantenimiento en laboratorio (temperatura, calidad de agua y alimento balanceado). La tasa de mortalidad al final del periodo de acondicionamiento fue de 10.8%.

- Se ha elaborado un alimento a base de desperdicios del procesamiento de concha de abanico (principalmente: manto, branquias y glándula digestiva). Este es aceptado correctamente por cabrilla y chita presentando buena palatabilidad.

## 2. Proyecto: Producción de semilla del lenguado *paralichthys adspersus*: II mejoramiento de las técnicas de larvicultura Convenio N°236-FINCYT-IA-2013

### Financiamiento

Hito	Fin	Aporte Monetario FINCYT
1	11/06/2014	158,993.24
2	11/02/2015	119,244.93
3	11/12/2015	67,572.13
4	11/10/2016	39,748.31
5	12/12/2016	11,924.49
<b>Total</b>		<b>397,483.10</b>

Tabla 1. Cronograma de desembolso del Convenio N°236-FINCYT-IA-2013

Durante este II trimestre del 16 se han realizado los desembolsos correspondientes a los hitos 4 y 5, los cuales serán destinados para la compra de insumos y materiales, viaje de capacitación para dos investigadores y el cierre del proyecto.

### Actividades principales:

En el laboratorio de cultivo de peces se mantienen ejemplares juveniles y reproductores de lenguado *Paralichthys adspersus*. La alimentación suministrada fue anchoveta congelada trozada y suplementada con un complejo multivitamínico añadido en forma de cápsulas a una ración del 3% diario..

**Inducción al desove,** Se realizó la inducción a una hembra madura con diámetro de ovocitos mayor a 400 um y 2 machos mediante la utilización de la hormona análoga a GnRH (Conceptase, Intervet, Alemania), inyectada intraperitonealmente en la base de la aleta pectoral a una sola dosis de 0,1 ug/kg de pez..

**Desove,** Se realizó el desove a las 48 horas después de la inducción, la obtención de los ovocitos ovulados por las hembras se realizó mediante presión abdominal o *stripping*; estos se colectaron en un vaso de precipitado de 500 mL, se pesaron y mantuvieron a una temperatura de 5°C. El semen de los machos, también fue obtenido por presión abdominal y se colectó en jeringas de 1 mL (Fig. 1). El semen colectado fue adicionado a los óvulos y con la ayuda de una pluma se mezcló suavemente durante 5 minutos. A partir de los huevos flotantes se calcularon los parámetros del desove.

Figura 1. Obtención de huevos



Tabla 1. Parámetros de desove de la hembra de "lenguado" *Paralichthys adspersus*.

Mes De Desove	Código	Peso Huevos (g)	# Huevos Viables	% Fecundación	% Eclosión
Febrero	887960	53,6	162622	96,65	46,6

Los huevos viables se sembraron en un tanque de fondo cónico de 250 L de capacidad conectado a aireación, en sistema estático, con una temperatura de agua de 18°C y sin iluminación directa. La eclosión comenzó a los dos días posteriores a la siembra.

**Cultivo larval,** La eclosión inició a las 48 horas posteriores al desove, las larvas nacen con saco vitelino el cual absorben en su totalidad pasados dos días. Al primer día después de la eclosión (DDE), las larvas se trasladaron a un tanque de 700 L (500 L de agua) para realizar el cultivo larval. Durante los primeros 10 días de cultivo larval solo se realizaron cambios de agua a razón del 10% diario. A partir del día 11 los recambios se elevaron al 25% diario para pasar a un 50% al día 25 y un 100% al 35. Después de cada recambio se añadió microalga (*Isochryis sp* y *Nannochloropsis oceánica*) con la finalidad de mejorar las condiciones del agua de cultivo. Al día 20 se inició el sifoneo del fondo y al 25 la limpieza de las paredes y fondo de tanque.

En cuanto a la iluminación, el fotoperiodo se controló con un TIMER automático, el cual se configuró a 12 horas luz y 12 de oscuridad mientras que la temperatura de cultivo se incrementó paulatinamente desde los 18°C hasta el día 4 DDE, luego 19°C hasta el 10 DDE y posteriormente se mantuvo a 20 °C.

La alimentación en la fase larval inició al día 2 (cuando el saco vitelino se ha consumido), se suministró exclusivamente rotíferos hasta el día 20, día en que se empezó a coalimentar con nauplios de artemia hasta el día 25, día donde se retiró el rotífero. En el día 35 inicia la coalimentación con alimento balanceado, este periodo, denominado destete, se prolongó por 15 días después de los cuales se retiró la alimentación con artemia.

**Ensayo de densidad.** Se utilizaron 3 densidades de siembra de cultivo (10, 20 y 30 Larvas por litro) con cuatro repeticiones por tratamiento, las larvas fueron sembradas con jarras de 1 día después de la eclosión (DDE). El cultivo de las larvas se inició con un volumen de 50 L y cada día se aumentaba 10 L hasta el día 5 donde se recambio el 50%, este procedimiento se repite hasta el día 10 de cultivo en donde inicia el recambio de agua hasta el último día de cultivo a los 20DDE iniciándose la limpieza de las paredes y sifoneo a partir del día 15 DDE, se utilizó la técnica de “agua verde” con las microalgas *Nanochloropsis oculata* e *Isochrysis galbana* en una relación de 4:1. Las larvas fueron alimentadas con el rotífero *Brachionus plicatilis* y de acuerdo a los días de cultivo se aumentaba la cantidad de alimento llegando hasta un máximo de 4 rotíferos/mL según el protocolo de alimentación del laboratorio de Cultivo de Peces, estos fueron enriquecidos con Easy Selco®. Se realizaron muestreos de peso seco al inicio y final del experimento según Pepin (1995), también se tomó la longitud estándar utilizando un estereoscopio de la marca Leyca conectado a una cámara, el software de medición fue el LAS V4.3 cada 10 días. Los parámetros físico químicos del agua fueron tomados diariamente con un multiparámetro YSI 5560. Los resultados se presentan en la tabla 2.

	Densidad (larvas.l <sup>-1</sup> )		
	10	20	30
<b>Longitud estándar de la larva (mm) a</b>			
<b>Día 1</b>	3.130 ± 0.165 <sup>a</sup>	3.130 ± 0.165 <sup>a</sup>	3.130 ± 0.165 <sup>a</sup>
<b>Día 5</b>	4.516 ± 0.264	4.571 ± 0.135	4.294 ± 0.153
<b>Día 10</b>	6.158 ± 0.332	5.588 ± 0.123	5.161 ± 0.282
<b>Día 15</b>	7.409 ± 0.525	6.117 ± 0.382	5.825 ± 0.345
<b>Día 20</b>	8.136 ± 0.517	6.991 ± 0.240	6.739 ± 0.242
<b>Peso seco de la larva (mg) a</b>			
<b>Día 1</b>	0.017 ± 0.001 <sup>a</sup>	0.017 ± 0.001 <sup>a</sup>	0.017 ± 0.001 <sup>a</sup>
<b>Día 20</b>	0.902 ± 0.253	0.412 ± 0.070	0.360 ± 0.070
<b>Otros parámetros</b>			
<b>Supervivencia (%)</b>	42.385 ± 6.664	14.088 ± 3.952	8.692 ± 5.509
<b>SGR (%. d<sup>-1</sup>)</b>	20.707 ± 1.483	16.678 ± 0.895	15.963 ± 0.939

Tabla 2. Características Iniciales y finales del cultivo larval de lenguado a diferentes densidades y otros parámetros (SGR-Tasa de crecimiento específico) (Valores expresados como promedio ± DE)

**Cultivo post larval.** La población de larvas finalizó la metamorfosis aproximadamente a los 60 DDE, a partir de ello dejaron atrás la fase larval para pasar a la etapa de juvenil. Debido al alto índice de canibalismo que existe en esta etapa, se colocaron a los peces por tallas en jaulas flotantes suspendidas dentro del tanque de cultivo y se realizaron desdobles periódicos.

**Juveniles de *Paralichthys Adspersus*.** Los juveniles de lenguado mayores a 7 meses se mantienen en 4 tanques, dos de ellos conectados a un sistema de recirculación en tanques cuadrados de 700L y los otros a un sistema de filtración artesanal en tanques

circulares de 600 L. La alimentación se realiza diariamente con alimento balanceado con 42% de proteína de 4mm de diámetro.

### Logros principales

La obtención de larvas permitió concluir con los ensayos de densidad donde se evaluó tres tratamiento de densidad de 10, 20 y 30 larvas/L, resultado que el mejor porcentaje de supervivencia se obtuvo con 10 larvas/L con 42.37% y el mayor crecimiento a los 20 días después de la eclosión.

La obtención de un plantel de juveniles de lenguado mantenidos en sistemas de recirculación.