

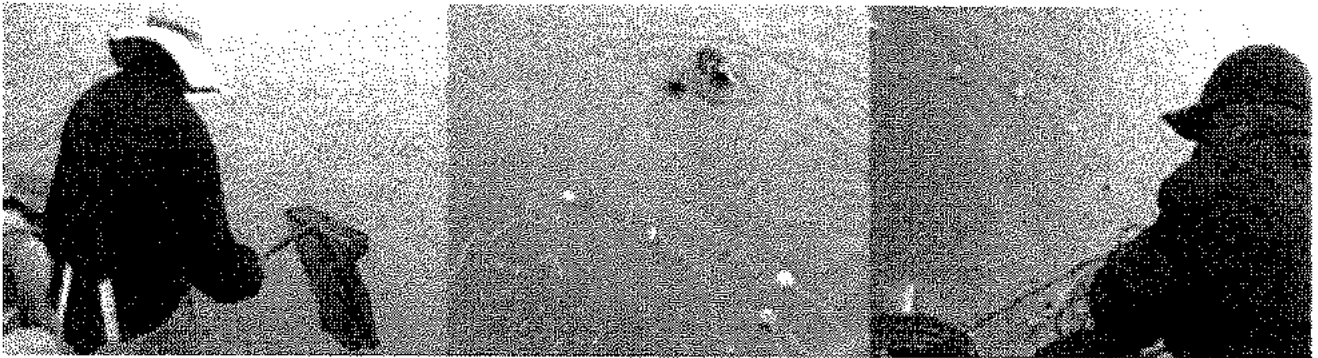


PERÚ

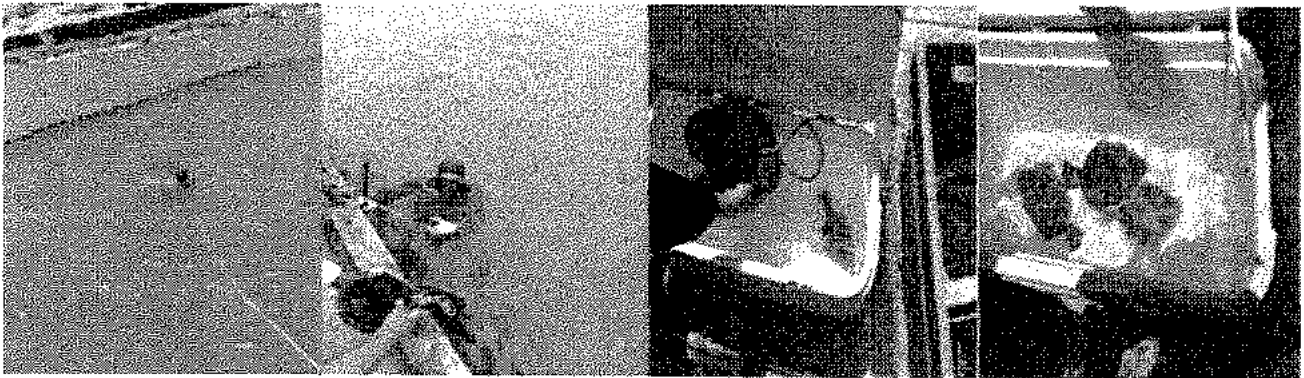
Ministerio  
de la Producción



**IMARPE**  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ



Captura de lenguado cultivado en ambiente natural. Isla don Martín Huacho



**EVALUACION DEL PLAN OPERATIVO  
IV TRIMESTRE 2017**

  
JUAN JOSÉ CASTILLO ASIAN  
Jefe (e) de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto  
Instituto del Mar del Perú

## Evaluación del POI al IV Trimestre del 2017

### 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	90 %

#### ACTIVIDADES PREVISTAS POR IMARPE SEGÚN OBJETIVO ESPECÍFICO

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance 4ºTrim.	Grado de Avance Al 4º Trim (%)
Informes sobre el desarrollo de la Pesquería Pelágica en el litoral Peruano.	Informe	4	3	75
Notas Informativas quincenales de la Pesquería Pelágica a nivel nacional.	Nota Informativa	24	23	96
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	11	92
Determinar los niveles de captura y esfuerzo de los principales recursos pelágicos	Informes \ Tablas	12	11	92
Determinar la estructura por tamaños de los principales recursos pelágicos en las capturas comerciales	Tabla \ gráfico	12	11	92
Establecer las características del ciclo reproductivo y las áreas y épocas de desove de éstas especies	Tabla \ gráfico	12	11	92
Reportes diarios del Seguimiento de la Pesquería Pelágica y Porcentaje de ejemplares juveniles.	Reporte	365	351	96
Muestreos biométricos diarios de anchoveta y otros pelágicos (Sede Central) *	Muestreo	1800	1400	80
Muestreos biológicos semanales de anchoveta y otros pelágicos (Sede Central).	Muestreo	180	170	94
Análisis de capturas de la flota atunera y aspectos biológicos de atunes y especies afines en Aguas Peruanas.	Tabla \ gráficos	8	7	86

\* 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

##### a. Desembarques

Los desembarques de los recursos pelágicos, al 18 de diciembre del 2017, alcanzaron aproximadamente las 3 224 485 toneladas (t), cifra que mostró un incremento del 14,9 % respecto al mismo periodo del año anterior. Las principales especies desembarcadas fueron la anchoveta (*Engraulis ringens*) con 3 146 111 t (97,6 %) y caballa (*Scomber japonicus*) con 75 596 t (2,3 %); la samasa (*Anchoa nasus*) presentó menores desembarques comparados con el mismo periodo anterior; dentro de otras especies, resaltan principalmente la múnida (1185 t), la merluza (72 t) y el bagre (60 t) (Tabla 1).

Especies	Desembarques (toneladas)		Variación (%) 2017/2016
	Enero - Diciembre		
	2016	2017	
Anchoveta	26 55720	31 4611	18
Sardina	0	0	
Jurel	41	118	189
Caballa	12 6 899	75 596	-40
Samasa	21 91	1215	-94
Otros	3 1023	1445	-53
<b>Total</b>	<b>2 807675</b>	<b>3 224485</b>	<b>15</b>

Cifras Preliminares

Tabla 1. Desembarques comparativos de recursos pelágicos en el mar peruano (2017/2016)

En la región Norte-Centro, se abrió la Segunda Temporada de Pesca del 2017, el 27 de noviembre (R.M. N° 357-2017-PRODUCE), previamente se realizó una pesca exploratoria llevada a cabo entre el 22 y 26 de noviembre. La cuota de captura para esta temporada fue establecida en 1,49 millones de t. Durante la pesca exploratoria, los desembarques fueron de 6 025 t, cifra que representó el 0,4% de la cuota total establecida, siendo una cifra muy baja respecto a otras temporadas debido a la baja disponibilidad del recurso, generada por las condiciones ambientales actuales y a la alta incidencia de juveniles, por lo que la temporada se vio interrumpida con la suspensión de las

actividades extractivas del recurso anchoveta y anchoveta blanca en el área del dominio marítimo comprendida entre el extremo norte y 12° S de 5 a 30 mn de la costa, por un periodo de 10 días (finalizando el 5 de diciembre) (R.M. N° 357-2017-PRODUCE), posteriormente la R.M. N° 592-2017-PRODUCE autorizó al Instituto del Mar del Perú -IMARPE, la ejecución de la Operación EUREKA LXXI y mantiene la suspensión de las actividades extractivas del recurso anchoveta en el área antes mencionada.

En la región Sur, si bien la temporada de pesca, que se inició el 4 de julio del 2017 (R.M.N° 306 - 2017 PRODUCE) continúa abierta, durante el cuarto trimestre las actividades extractivas se encuentran paralizadas debido a la baja disponibilidad del recurso para esta región (Tabla 2).

Tabla 2. Desembarques durante la segunda temporada de la región Norte – Centro y lo que va de la segunda temporada de pesca de la región Sur del 2017.

Especie \ Flota \ Región		Norte	Centro	N+C	Sur	Total
Anchoveta	Fl Acero	3 049	20	3 069	8 397	11 466
	Fl Madera	2 956		2 956	986	3 942
Total		6 005	20	6 025	9 382	15 407
Porcentaje alcanzado de la cuota		0.40%		1.82%		

Cifras preliminares

Durante el cuarto trimestre, en la región Norte-Centro, sólo se registraron desembarques en el mes de noviembre, durante la pesca exploratoria, siendo los únicos puertos con registros: Chimbote (4 705 t), Chicama (1 213 t) y Parachique (86 t) y Pisco (20 t). En la región Sur durante este trimestre no se registraron desembarques.

#### b. Desembarques y Esfuerzo de Pesca de Anchoveta

Durante el cuarto trimestre, debido a la baja disponibilidad de la anchoveta, el esfuerzo de pesca desplegado fue mínimo, solo se realizaron 57 viajes con pesca (vcp) de parte de la flota de acero y 99 vcp, por la flota industrial de madera, los cuales fueron realizadas durante la pesca exploratoria.

#### c. Esfuerzo de Pesca de Atunes y especies afines

En diciembre se ha iniciado una nueva campaña de pesca de atunes en el mar peruano y aguas adyacentes, que fue realizada por la flota atunera de cerco de bandera extranjera (menores de 363 TM), hasta el momento 4 embarcaciones ya zarparon para la pesca de estos recursos y que cuentan con permisos de pesca otorgados por PRODUCE; en los cuales se embarcaron igual número de Técnicos científicos de Investigación (TCI), para registrar y recopilar información biológica-pesquera de las actividades extractivas de los túnidos.

#### d. Distribución y concentración de los recursos pelágicos

**Anchoveta** Durante el cuarto trimestre la distribución de anchoveta se presentó solo en el mes de noviembre, en la región Centro se registró frente a Pisco, dentro de las 10 millas náuticas y en la región Norte frente a Chimbote, Malabrigo y Punta Negra, dentro 50 mn, 90 mn y 20 mn respectivamente, con la mayor presencia de ejemplares juveniles frente a Chicama; mientras que en la región sur no se registraron desembarques.

**Caballa** La caballa en el cuarto trimestre se registró como pesca incidental durante la pesca de anchoveta en el mes de noviembre frente a Malabrigo (8°S) y Chimbote (9°S) dentro de las 90 y 20 mn respectivamente; mientras que en el mes de diciembre fue capturada por la flota dirigida RSW frente a Chimbote, dentro de las 90 mn.

#### e. Estructura por tamaños

**Anchoveta** La estructura de tallas de anchoveta en la región Norte presentó un amplio rango de tallas desde 7,0 cm hasta 16,0 cm LT, con una moda principal en 9,5 cm LT y una pequeña moda 13,5 cm LT, con el 86 % de ejemplares juveniles. En la región Centro, presentó una moda en 11,5 cm LT, y la incidencia de juveniles alcanzó el 83 %, en esta región los desembarques fueron mínimos, sólo se registraron 23 t de anchoveta en Pisco (Fig 1).

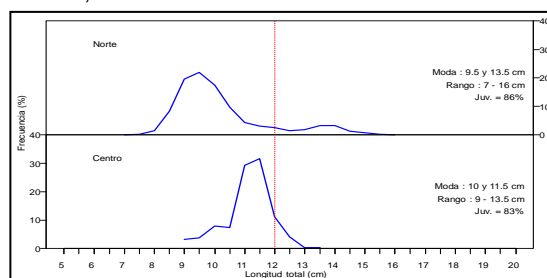


Figura 1. Estructura por tamaños de anchoveta de las regiones Norte y Centro, en octubre- diciembre 2017.

Según distancia a la costa, la estructura por tallas de anchoveta estuvo conformada principalmente por ejemplares juveniles, con moda en 9,5 cm de longitud total, entre Chimbote y Casma, dentro de las 10 mn y entre las 30 y 60 mn. Los ejemplares adultos con modas en 13,5 y 14,0 cm LT se encontraron entre 80 y 90 mn de la costa frente a Chicama (07°S) y a 20 mn frente a Punta La Negra (06°S).

**Caballa**, Durante el cuarto trimestre del 2017 el rango de tallas de caballa fue de 26 hasta 33 cm longitud a la horquilla (LH), con moda principal en 28 cm y el porcentaje de juveniles fue de 54%, capturados principalmente por la flota RSW

### Proceso Reproductivo de anchoveta Evolución del Índice Gonadosomático

Los valores del Índice Gonadosomático (IGS) de anchoveta en la región Norte-Centro, durante el cuarto trimestre, estuvo por encima del patrón establecido, evidenciando un periodo continuo de maduración y con una importante actividad desovante, que se incrementó en setiembre continuando hasta fines de noviembre donde se evidenció una ligera disminución de la actividad reproductiva, situación que se observa aún en diciembre (Figura 2).

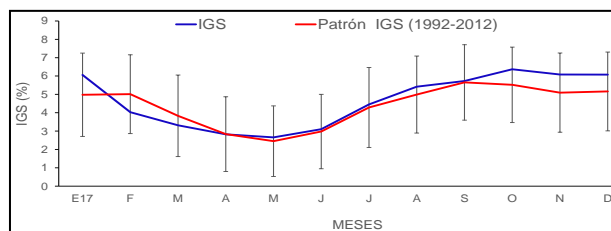


Figura 2. Evolución Mensual del Índice Gonadosomático (IG) de anchoveta en la región norte-centro (Enero - diciembre del 2017).

### Análisis Macroscópico de Gónadas

En el cuarto trimestre, se registró un mayor porcentaje de hembras en estadio V (desovante) corroborando la actividad reproductiva del periodo Invierno-Primavera.

### EVALUACION DE IMPACTO

- Conocimiento sobre la situación actual de los principales recursos pelágicos que posibilitan una adecuada administración.
- Conocimiento de la situación actual de los recursos transzonales y altamente migratorios, para su adecuado manejo.

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

- Informe de la pesca exploratoria de anchoveta en la región norte-centro del mar peruano (23 al 26 de noviembre del 2017).
- Informe de la pesca exploratoria de recursos costeros capturados por la flota artesanal y de menor escala con autorización para extraer anchoveta para consumo humano directo en zonas de bahías (9°00' y 9°20' S), octubre – diciembre 2017.
- Notas Informativas quincenales de la Pesquería Pelágica (del número 18 al 23).
- Reportes diarios de la pesquería industrial de anchoveta, sardina y especies acompañantes.
- Reportes diarios 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 RSW) de jurel, caballa y otras especies asociadas.

Participación de la **Dra Gladys Cárdenas** en el Taller sobre “Sharing information and best practices to better protect the health of global tuna fisheries and the oceans. International Seafood Sustainability Foundation Workshop on Purse Seine Bycatch Mitigation, facilitated by AZTI-Tecnalia. Lima, 29 de setiembre del 2017.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Seguimiento de parámetros ecológicos de aves, mamíferos y tortugas marinas	2	82 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4º Trim.	Grado de Avance Al 4º Trim (%)
1. Avistamiento de aves y mamíferos marinos.	Informe	2	2	100
2. Obtención de muestras de dieta de aves guaneras en islas y puntas del litoral.	Muestreo	11	10	91
3. Censo Nacional de lobos marinos.	Muestreo	2	2	75
4. Monitoreo de tortugas marinas en la costa norte	Muestreo	3	2	60
5. Monitoreo de la fauna varada	Muestreo	3	3	100
6. Interacciones entre depredadores superiores y actividades de pesca	Muestreo/ procesamiento	2	1	50
Elaboración de informes trimestrales, Isem y anual..	Informe	6	6	100



## RESULTADOS

### 1. AVISTAMIENTO DE AVES Y MAMÍFEROS MARINOS A BORDO DE CRUCEROS.

CR170911 04 B.I.C. OLAYA y BIC Humboldt

#### AVES MARINAS

Se reportaron un total de 61 636 aves durante el recorrido, pertenecientes a 10 diferentes familias (Sulidae, Laridae, Phalacrocoracidae, Phalaropodidae (50%), Pelecanidae, Hydrobatidae, Procellariidae, Pelecanoidae, Ardeidae, Diomedidae); siendo la de mayor prevalencia la familia Phalacrocoracidae (49,9%), con mayor frecuencia en las zonas costeras de Ica, Arequipa y Moquegua; seguida por la familia Sulidae (31,2%) y la familia Laridae (9,2%). El avistamiento abundante de bandadas de la Familia Phalacrocoracidae, representada por el "cormorán guanay" *Phalacrocorax bouganvillii*, se debió a la presencia de islas e islotes guaneras cercanas a San Juan de Marcona, Atico, Ilo y Morro Sama. La Familia Sulidae presentó en el norte las especies "piquero patas azules" *Sula neuboxii*, "piquero patirrojo" *Sula Sula*, y "piquero pardo" *Sula leucogaster*; mientras que en el sur se registró la especie "piquero peruano" *Sula variegata*. Especialmente, la mayor distribución de aves se presenció frente a las zonas de Chancay, Pucusana, Cerro Azul, San Juan de Marcona e Ilo, donde los rangos de avistamiento oscilaron entre 1000 a 5001 ejemplares. El rango de avistamiento reportado con mayor frecuencia fue de 1 a 50 aves, seguido del rango de 100 a 500.

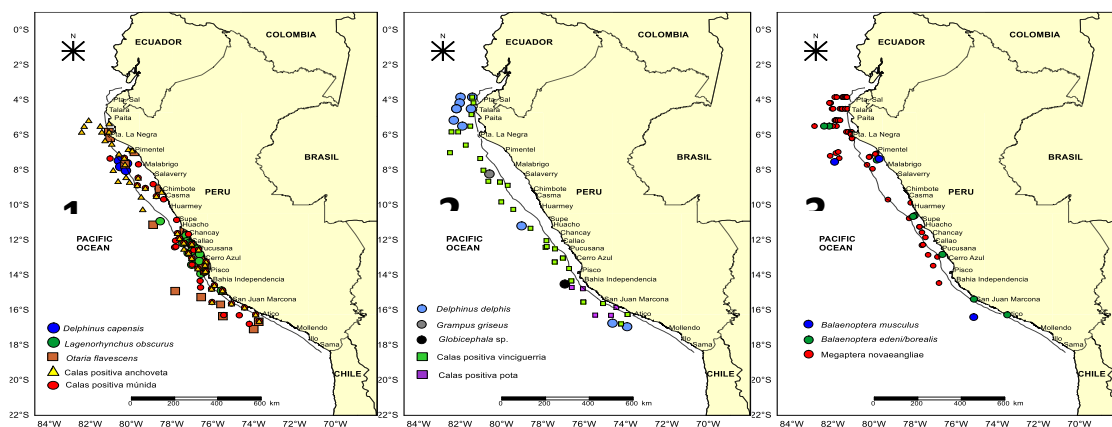
#### MAMÍFEROS MARINOS

Se efectuaron 153 avistamientos de cetáceos y 32 avistamientos de pinnípedos (9 147 individuos en total) entre las localidades de Punta Sal (Tumbes) y Atico (Arequipa). En el ensamble de predadores de anchoveta y otros peces pelágicos, destacó el delfín común de hocico largo (*Delphinus capensis*) como la segunda especie más abundante (38.05%) frente a Eten-Isla Santa (~7-9°S) formando manadas grandes y compactas (50-300 individuos). Por otro lado, el delfín oscuro (*Lagenorhynchus obscurus*) presentó un mayor número de avistamientos (n=17) y fue observado principalmente entre el Callao y Pisco (~12-14°S) formando manadas dispersas. El lobo chusco (*Otaria flavescens*) fue avistado en 31 ocasiones, principalmente entre Huacho y Atico (~11-17°S). Las tres especies presentaron comportamiento de forrajeo y alimentación, generalmente asociados a la presencia de anchoveta y múnida durante las calas y registros acústicos. Finalmente, el delfín mular "ecotipo oceánico" (*Tursiops truncatus*) fue avistado en tres ocasiones en el centro (Malabrigo-Huarmey) mientras que el "ecotipo costero" una sola vez en el sur (Punta Chala) (Figura 1.1).

En el ensamble de predadores de mictófidios y calamares, el delfín común de hocico corto (*Delphinus delphis*) fue la especie de mayor abundancia (44.23%). Estuvo distribuida frente a las costas de Punta Sal-Sechura (~4-5°S), Huacho (~11°S) y Atico (~17°S). Formaron manadas numerosas (500-1000 individuos) que presentaron comportamiento de forrajeo y alimentación. Por otro lado, el delfín de Risso (*Grampus griseus*) y el delfín piloto (*Globicephala* sp.) fueron avistados frente a Malabrigo (~8°S) y Bahía Independencia (~15°S), respectivamente. En la mayoría de calas y registros acústicos estos predadores estuvieron asociados a la presencia de vinciguerría, pota (estadio juvenil) y en menor grado a la anchoveta (Figura 1.2).

En el ensamble de cetáceos mayores se destaca la presencia de la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) en 66 ocasiones (5 avistamientos de madre-cría) frente a las costas de Punta Sal – Bahía Independencia (~4-15°S). Presentaron comportamiento de socialización (i.e. saltos y coletazos) llevados a cabo por individuos adultos y/o crías. Lo anterior guarda relación con la temporada reproductiva invernal de esta especie en zonas de bajas latitudes. Las ballenas de Bryde o Sei fueron avistadas en ocho ocasiones a lo largo de la costa asociadas a la múnida y anchoveta. La ballena azul fue identificada sólo en tres ocasiones. Sin embargo, cabe resaltar la presencia de madres con crías en estas dos últimas especies (ballena azul: a 13 mn de Pacasmayo y ballena Bryde/Sei: 4 mn de Atico) (Fig. 1.3).

Figura N°1. Distribución de mamíferos marinos entre Punta Sal y Atico durante el Crucero 1709-10. (1) Predadores de anchoveta y otros peces pelágicos. (2) Predadores de mictófidios y calamares (pota). (3) Cetáceos mayores



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

Se evaluó la dieta de las aves guaneras a lo largo del litoral en los meses de octubre y noviembre, 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. La evaluación correspondiente al mes de diciembre se encuentra actualmente en ejecución.

En octubre se analizaron 602 bolos residuales de guanay, a partir de 35,770 otolitos encontrados se identificaron 13 especies de peces, mientras que en noviembre se analizaron 601 bolos residuales y se identificaron de manera general 11 especies a partir de 28,560 otolitos.

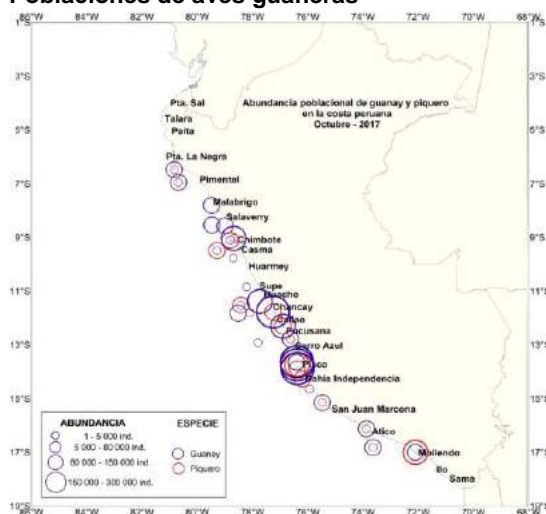
En la composición general de la dieta del guanay a lo largo de la costa para los meses de octubre y noviembre (Tabla 1), la anchoveta *Engraulis ringens* fue la presa predominante, representando el 86.91% y 78% de la dieta, respectivamente. La segunda presa en importancia tanto en octubre como noviembre fue la samasa *Anchoa nasus*, quizás la diferencia más resaltante entre estos meses fue el incremento de esta especie de 9.14% en octubre a 20.40% del total de la dieta del guanay.

Tabla 1. Relación general de las presas consumidas por el guanay durante octubre y noviembre 2017. Se presenta el número total de otolitos por especie y su porcentaje de composición.

Nombre común	Nombre científico	Octubre		Noviembre	
		Nro. otolitos	%	Nro. otolitos	%
Anchoveta adulta	<i>Engraulis ringens</i>	25572	71.49	7663	26.88
Anchoveta juvenil	<i>Engraulis ringens</i>	5514	15.42	14757	51.76
Anchoveta total		31086	86.91	22303	78.23
Camotillo	<i>Normanichthys crockeri</i>	274	0.77	0	0
Pejerrey	<i>Odontesthes regia</i>	300	0.84	29	0.10
Samasa	<i>Anchoa nasus</i>	3271	9.14	5815	20.40
Cabinza	<i>Isacia conceptionis</i>	86	0.24	8	0.03
Bagre	<i>Galeichthys peruvianus</i>	141	0.39	2	0.01
Lorna	<i>Mugil cephalus</i>	321	0.90	227	0.80
Fraile	<i>Aphos porosus</i>	24	0.07	65	0.23
Coco	<i>Paralonchurus peruanus</i>	88	0.25	0	0
Mojarilla	<i>Stellifer minor</i>	57	0.16	48	0.17
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>	47	0.13	3	0.01
Merluza	<i>Merluccius gayi</i>	63	0.18	0	0
Mismis	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>	12	0.03	9	0.03
Jurel	<i>Trachurus symmetricus</i>	0	0	1	0.00
TOTAL otolitos		35770		28510	
TOTAL bolos residuales		602		601	

En cuanto a la anchoveta consumida por los guanayes en estos dos meses, fue notorio el gran incremento de anchoveta juvenil en noviembre con relación al mes anterior. Este incremento se observó en toda la costa, destacando la zona norte (7°S y 8°S) y sur (15°S y 17°S). La mayor proporción de anchoveta adulta se encontró en la zona centro (11°S -14°S).

## Poblaciones de aves guaneras



Las poblaciones de guanay y piquero continúan siendo muy variables a nivel latitudinal, de setiembre a octubre se observó un movimiento de las poblaciones de guanay y piquero de norte hacia la zona centro (11°S – 14°S), incrementándose esta zona (Figura 2).

Figura 2. Muestra la abundancia de aves guaneras en las diferentes islas y puntas guaneras a lo largo de la costa, a partir de un conteo en simultáneo realizado por AGRRORURAL el 1° octubre 2017. Guanay (círculos azules) y piquero (círculos rojos).

Se observa que la mayor población de aves se concentra en la zona centro entre Huacho y Piura. En condiciones “normales” las colonias de la zona norte suelen ser las más abundantes. No se ha registrado actividad reproductiva de las aves a pesar que set-oct corresponde a la temporada reproductiva. Sólo se ha visto un bajo número de aves con comportamiento reproductivo en las isla Pescadores (Ancón).

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

No se llevó a cabo la tercera salida programada para el monitoreo de tortugas marinas debido que el personal designado para dicha actividad se encontraba atendiendo eventos de mortandad masiva de lobos marinos en la costa norte y centro del país.

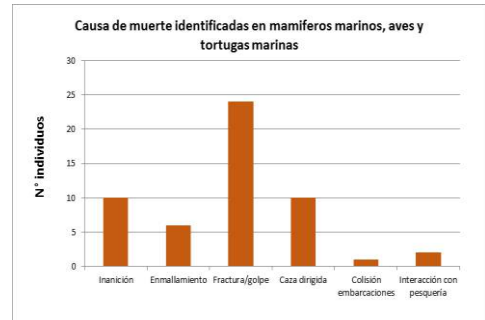
## 5. MONITOREO DE FAUNA VARADA EN LA COSTA NORTE DEL LITORAL

Personal de la Oficina de Investigaciones en Depredadores Superiores realizó dos prospecciones en la costa de Piura y Callao durante el mes de octubre y noviembre con el propósito de monitorear fauna marina varada; se presenta la información obtenida en este periodo.

### Costa de Piura

Durante la segunda quincena de octubre se realizó en monitoreo de fauna marina varada en la costa de Piura abarcando las playas de Colán en Paita; Negritos, Punta Balcones, Lobitos, Punta Restín, El Nuro, Punta Veleros, Los Órganos, Vichayito, Las Pocitas y playa el Amor en Talara; playas San Pedro y San Pablo en Sechura cubriendo aproximadamente 85 kilómetros. Se contabilizó un total de 1110 animales varados, la principal especie afectada fue el lobo marino chusco *Otaria flavescens* con el 57.48% (n=638) de los varamientos, seguida por el pelicano peruano *Pelecanus thagus* con el 12.7% (n=141) y piquero patas azules *Sula nebouxii* con el 8.02% (n=89) y en menor proporción tortuga verde *Chelonia mydas* con el 2.25 % (n=25), ente otras especies de aves, tortugas y cetáceos. Negritos fue la zona que concentró un mayor número de lobos marinos muertos, seguido de Punta Restín. El largo total promedio de 98 lobos marinos chuscos varados evaluados fue de  $2.07 \pm 0.29$  m (rango 0.98 - 2.5 m); **es importante resaltar que la mayoría de ejemplares varados de lobo chusco fueron machos sub-adultos**. El largo curvo promedio del caparazón de las tortugas verdes varadas evaluadas (n=19) fue de  $66.27 \pm 8.34$  cm (rango 52.5-84.5), predominando ejemplares sub-adultos 52.63% (n=10).

El 49% de los ejemplares evaluados se encontraron en avanzado estado de descomposición, el 37% momificados, 5% en descomposición moderada, 1% moribundo y 0.5% fresco. Razón por la cual, no fue posible determinar la causa de muerte en la mayoría de individuos; sin embargo, se logró comprobar que el 56 ejemplares murieron a causa de acciones antrópicas, ya sea por interacción con pesquería, fracturas, golpes y heridas con objetos contundentes (Fig.3) Los lobos marinos chuscos fueron la especie más afectada por interacción humana, mostrando fracturas en cráneo y maxilares, sangrado por boca y oídos, así como agujeros en piel producto del ingreso de objetos punzo cortantes y/o cortes profundos. Asimismo, se observó a 10 individuos (6 lobos marinos chuscos y 4 aves) en estado moribundo y caquéticos, lo cual puede reflejar una reducida disponibilidad de alimento en la zona. Las aves marinas evaluadas mostraron signos de inanición con infecciones secundarias y signos de interacción humana por enredamiento en artes de pesca. Las tortugas fueron afectadas por caza dirigida para consumo de carne, colisión con embarcaciones y enmallamiento.



### **Evaluación Post-mortem**

Se realizaron necropsias de ocho ejemplares (cinco lobos marinos machos sub-adultos, un camanay adulto, un pelicano peruano adulto y una tortuga verde juvenil) que se encontraba en moderado estado de descomposición. La evaluación mostró que dos ejemplares de lobo marino machos murieron a causa de punción con objetos punzo cortantes causando hemorragia interna, dos ejemplares murieron envenenados con pesticidas (carbamatos) Anexo 5. Dos de los cinco lobos marinos tenía abundante contenido estomacal semi-digerido y un individuo se encontraba caquético. Un pelicano tenía gastroenteritis hemorrágica, infección secundaria en sacos aéreos y parasitosis gastrointestinal que obedece a un cuadro de inanición, se sospecha que la tortuga verde murió ahogada.

### Costa de Callao (Carpayo)

En el mes de noviembre se registró la mortandad de alrededor 57 animales entre las playas la Arenilla y Carpayo en el Callao. El lobo marino chusco (*Otaria flavescens*) fue la principal especie afectada con 37 ejemplares, seguido por 10 piqueros peruanos (*Sula variegata*), 5 pelicanos peruanos (*Pelecanus thagus*) y en menor proporción otras especies de aves tales como guanay (*Phalacrocorax bougainvillii*), zarcillo (*Larosterna inca*) y gaviota dominicana (*Larus dominicanus*). El 47% de los ejemplares evaluados se encontraron en avanzado estado de descomposición, 40% momificados y 12% en descomposición moderada. Debido a esto, sólo fue posible comprobar que 21 ejemplares murieron por causa antrópica (19 lobos y 2 pelicanos); quince lobos marinos evidenciaron lesiones causadas por el hombre, entre fracturas en maxilares y huesos del cráneo, 3 con lesiones causadas con objetos punzo cortantes y 1 por ingestión de redes de pesca. La mayoría de los ejemplares afectados fueron hembras adultas.

Este evento coincide con la actividad pesquera artesanal que se viene registrando en la última semana en las inmediaciones de las Islas San Lorenzo y Palomino, donde se contabilizaron alrededor de 30 embarcaciones de mediana escala. Es importante recalcar, que al realizar actividades de pesca cerca de zona de aposentamiento de estas especies, existe una mayor probabilidad de interacción con los pescadores que compiten por el mismo recurso.

Actualmente se encuentra procesando información sobre la cuarta prospección en la costa norte, Tumbes, para caracterizar la mortandad de lobos marinos principalmente.

### **6. INTERACCIONES ENTRE DEPREDADORES SUPERIORES Y ACTIVIDAD DE PESCA**

Durante el periodo de estudio se realizaron 18 viajes de observación que estuvieron sujetos a las condiciones ambientales. Los observadores evaluaron la interacción entre los depredadores superiores y la actividad pesquera, procurando en todo momento no interferir con las actividades realizadas por los pescadores. Se tomaron en cuenta el

lugar y la hora donde se produjo la interacción, la frecuencia y el tipo de interacción que se ocasiona. Así mismo, se recolectó información sobre las redes de pesca, la especie objetivo del viaje, la zona de pesca y las capturas. Para retratar las interacciones que ocurrieron durante la faena de pesca se registró la hora de inicio del lance de pesca y la zona donde se realizó, así como la caracterización por especie, cantidad, sexo y edad de los individuos involucrados en la interacción.

Entre el 15 de setiembre y el 15 de octubre del 2017 se evaluaron 18 viajes de pesca, de los que solo 15 fueron efectivos y en los otros tres no se encontró recurso, por lo que no se pescó y solo se registraron 37 lances durante los viajes efectivos. Los puertos de zarpe fueron El Chaco y San Andrés, mientras que los lances de pesca se realizaron en las zonas de Ovillos, Cerro de Tiza, Punta Ripio y Punta Pejerrey, frente al puerto de Pisco.

Se obtuvieron 543 registros de depredadores superiores, entre aves, mamíferos y tortugas marinas pertenecientes a 19 especies, las que se distribuyeron en siete órdenes, cinco correspondientes a las aves marinas, uno a mamíferos marinos y el último a las tortugas marinas.

Respecto a las aves, el orden Charadriiformes, al que pertenecen las gaviotas y gaviotines, tuvo la mayor cantidad de especies registradas (46%), seguido por los Suliformes (31%), orden al que pertenecen los piqueros y cormoranes. Solo se registró una especie de Procellariiformes, *P. garnotii* Potoyunco y una de Sphenisciformes, *S. humboldti* Pingüino de Humboldt. Por el lado de los mamíferos marinos, se reportaron dos especies y un género del orden Carnivora, todos lobos marinos, mientras que solo se observó una especie del orden Testudines (tortugas marinas).

En total en aves marinas, se registraron 10918 individuos interactuando (alimentándose, forrajeando o ingresando a la red) durante los lances de pesca. La especie con mayor cantidad de avistamientos (19.52% del total de avistamientos) fue *P. thagus*, la misma que presentó la mayor cantidad de individuos observados. Seguido por el lobo chusco *O. flavescens* (18.60% de los registros), sin embargo, a pesar de haber sido avistado tan frecuentemente, el número de individuos contabilizado solo asciende al 2% del total de depredadores superiores registrados. Al igual que los pelícanos, el zarcillo *L. inca* fue avistado en el 11.05% de los registros y el número de individuos representó el 20.60% del total, teniendo una alta ocurrencia en los lances de pesca de esta zona.

Las aves marinas fueron el grupo más observado durante los lances de pesca, identificándose 13 especies agrupadas en cinco órdenes.

#### **Interacción con lobos marinos**

Se evidenció la presencia de lobos marinos en 12 de los 20 lances evaluados (60% del total) durante el mes de setiembre y en 3 de los 15 efectuados en octubre (20%). El número total de individuos contabilizados para ambos meses fue de 228 individuos, los que representó solo el 2% del total de depredadores superiores registrados interactuando con la pesca. El número de individuos por lance de pesca fue de 15.08 en el mes de setiembre, y disminuyó hacia el mes de octubre a 12.33.

Los mamíferos marinos tuvieron una frecuencia de avistamiento del 19.33%, sin embargo solo representaron el 2.05% del total de individuos registrados.

El número de individuos de la especie *O. flavescens* que interactuaron con la pesca artesanal durante el periodo de estudio fue inferior al número de individuos de otras especies de depredadores registrados, tales como pelícanos, zarcillos y gaviotines.

La frecuencia de avistamiento del lobo chusco fue alta respecto a otras especies, sin embargo, en el mes de octubre solo se presentó en el 20% de los lances observados.

#### **PRODUCTOS**

- Asistencia al Taller para implementar norma que regula la importación de productos hidrobiológicos a EEUU y el Acta de Protección de mamíferos marinos, NOAA-CPPS Goya, Bachmann, Rivadeneyra PRODUCE -
- Organización del Taller sobre la "Importancia e identificación de los depredadores superiores que interactúan con las pesquerías en Perú" Sofia Rivadeyra Laboratorio costero de Lambayeque
- Asistencia Reunión Problemática Lobos marinos-Norma NOAA Bachmann Y Rivadeneyra PRODUCE

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Evaluación indirecta de los principales recursos pesqueros	9	100 %

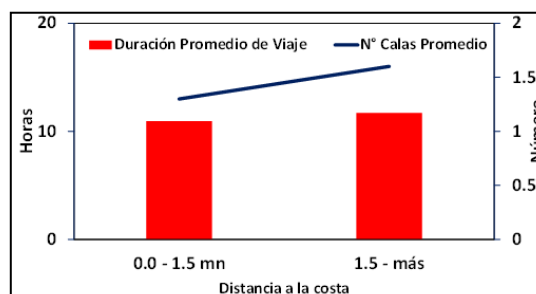
Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4ºTrim.	Grado de Avance al 4º Trim (%)
Registro de información relacionada a captura, esfuerzo pesquero e índices de abundancia relativa de los principales recursos pesqueros.	Nº viajes	1000	1522	100
Evaluación del stock norte-centro de anchoveta (abril, octubre).	Informe	2	2	100
Evaluación del stock sur de anchoveta (julio, diciembre).	Informe	2	2	100
Indicadores de desempeño de la pesquería según tipo de flota (Reporte e informe).	Reportes	4	4	100
Fortalecimiento de la base de datos IMARSIS	Nº Formularios	5000	8882	100
Estudios de reclutamiento de anchoveta	Informe	1	1	100

## RESULTADOS

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

En octubre se inició la Pesca exploratoria de recursos costeros capturados por la pesca artesanal y de menor escala con permiso para anchoveta para consumo humano directo en el área comprendida entre los 9°00 S y los 9°20 LS. En este sentido, se analizó la información proveniente del Programa de Observadores a Bordo Bitácoras de Pesca. Estas embarcaciones realizaron durante el periodo analizado, un total de 56 viajes de pesca de anchoveta con 125 lances. La duración de los viajes de las embarcaciones que realizaron actividades extractivas dentro de 1.5 millas fue 10.95 hrs, mientras que en el área fuera de las 1.5 millas los viajes demoraron en promedio 11.69 hr. (Figura. 1)

Fig.1 Esfuerzo efectivo desplegado por la flota artesanal hacia anchoveta en el puerto de Chimbote Durante la pesca exploratoria. Fuente: Programa Bitácoras de Pesca/IMARPE.



En la flota de industrial se registraron viajes de pesca dirigidos a la anchoveta, durante los 29 viajes muestreados, se realizaron 16 lances de los cuales 09 presentaron capturas de anchoveta, estos lances se distribuyeron desde Bayovar hasta Malabrigo desde las 9 hasta 120 millas náuticas (mn) de distancia a la costa en los puertos de Chimbote y Chancay la duración de viaje promedio fue de 86 y 100 horas, respectivamente. La anchoveta presentó una estructura de tallas bimodal con rango entre 5.5 y 16.5 cm de longitud total (LT). La moda principal se localizó en 14.0 cm LT y la secundaria en 8.5 cm LT.

Durante noviembre en la pesca exploratoria de anchoveta se continuó observando la presencia de especies oceánicas en la Región Norte del litoral peruano, como la caballa, bonito y barrilete.

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

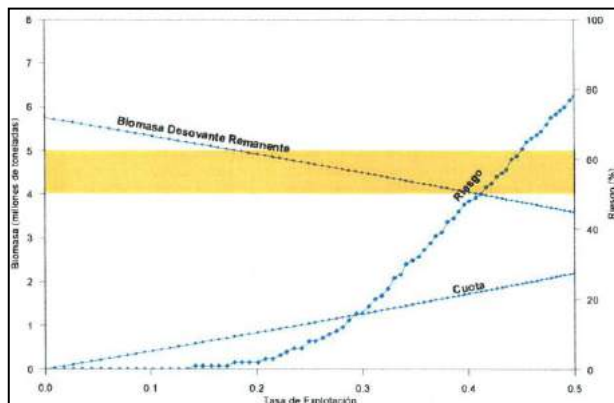
La Evaluación del stock norte centro de la anchoveta realizada de manera previa a la segunda temporada de pesca de 2017 se basó en la integración de varias prospecciones como el Método de Producción de Huevos-Crucero MPH 1708-09 (desarrollado entre los meses de agosto y setiembre del presente año), la Operación EUREKA LXX (desarrollada en el mes de setiembre) y el Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1709-11 (desarrollado entre los meses de setiembre y noviembre del presente año).

Como resultado de la evaluación se observó que la biomasa total observada al 01 de noviembre del presente año fue de 6.06 millones t, cifra menor a la observada en las dos ocasiones anteriores (al 01 de abril de 2017 y 01 de noviembre de 2016) pero ligeramente superior (+1%) al promedio de todas las observaciones de invierno realizadas desde 1997 a la actualidad. La distribución de la biomasa fue bastante amplia y heterogénea (áreas puntuales conteniendo una importante cantidad de biomasa). El stock estuvo conformado por individuos cuyas tallas fluctuaron entre los 2.0 y 16.5 cm de LT, con modas en 4.5, 7.0, 8.5, 11.0 y 14.5 cm de LT (0, 0.5, 1.0 y 1.5 años de edad). El porcentaje de juveniles en número fue de 96% y en peso de 67%. Se pudo observar la presencia de juveniles en casi todas las latitudes y desde la línea de la costa hasta las 110 mn. Los índices utilizados por IMARPE insinúan el inicio de la fase de declinación del proceso reproductivo, sin embargo, esta fase debe ser corroborada en los siguientes días con



información proveniente del sistema de monitoreo del recurso y su pesquería. En función a ello se recomendó, en base a las proyecciones, que la tasa de explotación no sea mayor a  $E=0.35$ .

Fig. 2. Biomasa desovante que se estima quedará disponible al inicio del proceso reproductivo de verano en función a la implementación de distintos escenarios de explotación.



### I Taller IMARPE sobre Evaluación de Stocks (TIES I)

Se ha culminado con la redacción del informe final del I Taller IMARPE sobre Evaluación de Stocks (TIES I). Como se recordará, este taller que fue organizado por el Área Funcional de Dinámica Poblacional y Evaluación de Recursos Pelágicos y que se realizó entre el 16 y 18 de agosto del presente año, tuvo como objetivo hacer un diagnóstico sobre el estado del arte de la Evaluación de Stocks en el IMARPE. Durante el taller se presentaron 73 trabajos que fueron sometidos a los comentarios y observaciones de los asistentes. En las siguientes semanas solicitará que el informe sea publicado a manera de Informe Progresivo y se promoverá la edición de un número especial del Boletín con las versiones en extenso de los mejores trabajos.

### 3. Indicadores de desempeño de la pesquería según tipo de flota

Seguimiento espacial de los grupos de tallas observados por la pesquería Durante los tres primeros días de pesca de la segunda temporada de 2017, la flota estuvo sustentado su pesca sobre ejemplares juveniles (tallas principalmente en 9.5 LT) dentro de las 50 millas y frente a Chimbote y sobre ejemplares adultos a 90 millas y frente a Chicama (tallas de 13.5 y 14.5 LT)

### 4. Fortalecimiento de la base de datos IMARSIS:

Se continuó con la digitación de información histórica de la Dirección General de Investigación de Recursos Pelágicos en los diferentes módulos de la Base de Datos IMARSIS. Digitación de información del programa Bitácoras de Pesca (Módulo operaciones en el mar): Se digitó información biológica-pesquera de recursos pelágicos: biometría de especies, captura-esfuerzo e interacción con depredadores superiores correspondiente a los meses entre noviembre a diciembre 2017.

Se viene realizando la capacitación al personal de Pelágicos de los Laboratorios Costeros de Imarpe (norte y centro) en la nueva versión del Módulo "Seguimiento de la Pesquería Pelágica" del IMARSIS en la digitación de información biológica pesquera de Recursos Pelágicos.

### EVALUACION:

- Se viene contribuyendo al conocimiento de la dinámica poblacional de principales recursos pesqueros, como complemento a la aplicación de métodos de evaluación indirectos.
- La información y análisis que brinda este objetivo contribuye al manejo pesquero de los principales recursos pelágicos.

### PRODUCTOS:

- Colaboración en la elaboración del informe Situación del stock norte-centro de la anchoveta peruana (*Engraulis ringens*) al 01 de noviembre de 2017 y perspectivas de explotación para la segunda temporada de pesca de 2017 Erich Díaz, Giancarlo Morón, Pablo Marín, Josymar Torrejón
- Informe del I Taller IMARPE sobre Evaluación de Stocks Andrés Chipollini, Erich Díaz, Giancarlo Morón, Josymar Torrejón, Luis Lau, Pablo Marín, Enrique Ramos
- XV Taller IMARPE-IFOP de evaluación conjunta del stock de anchoveta del sur del Perú y norte de Chile IMARPE, 04 al 07 de diciembre de 2017 Erich Díaz, Giancarlo Moron, Pablo Marin, Yosimar Torrejon, Enrique Ramos
- XVII Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar (XVII COLACMAR) Brasil, 13 al 17 de noviembre de 2017 Pablo Marín

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Evaluación de recursos transzonales	15	91 %

Metas previstas según objetivo específico	Indicador	Meta Anual	Avance Acumu 4 trim	Grado de avance al 4º trim (%)
Evaluación Indirecta de Recursos Transzonales (dic)	Informe	1	1	100
Reportes de la pesquería de especies Transzonales en aguas jurisdiccionales	reportes	4	4	100
Reportes de la pesquería de especies Transzonales en la zona de altamar del Pacífico suroriental	reportes	2	2	100
Seguimiento de la pesquería del Perico (Pucusana - Paita)	reportes	2	-	0
Reporte de la pesquería de Tunidos en el Perú	Informe	1	1	100
Informes técnicos de resultados trimestrales, semestrales, anuales y ejecutivos	informes	6	6	100

## RESULTADOS:

Se analizó a partir de la información del Seguimiento de la Pesquería Pelágica, Programa Bitácoras de Pesca (PBP) y de la pesquería artesanal, el comportamiento de la captura y de diferentes unidades de esfuerzo.

### Jurel y Caballa

#### Análisis de información de captura, esfuerzo y CPUE de jurel, caballa, bonito, perico.

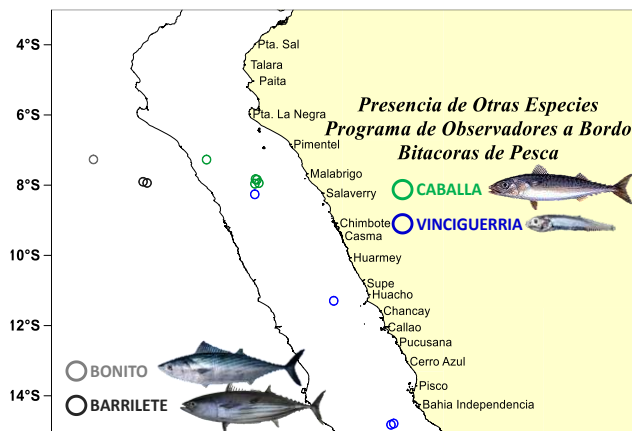
Durante el último trimestre de 2017, se inició la segunda temporada de pesca de anchoveta con una Pesca Exploratoria a partir del 23 de noviembre. Los observadores a bordo del Programa Bitácoras de Pesca (PBP) registraron incidencia en las capturas de anchoveta a las especies bonito, barrilete, caballa y vinciguerría, principalmente fuera de las 40 millas de la costa (Fig. 1).

Fig. 1. Incidencia de Recursos Transzonales y Altamente Migratorios capturados por la flota de cerco durante noviembre 2017

En cuanto a la flota artesanal, entre octubre y diciembre, las capturas de jurel alcanzaron fueron aproximadamente las 133 t (2,71%), caballa 576 t (0,56%), bonito 2133 t (14,0 %), distribuidos en 34 viajes.

#### Análisis de las capturas de perico

Con la recuperación de la información biológico-pesquera histórica de perico, se inició la estandarización y modelación de la CPUE. El compendio de los resultados se presentará como informe y una publicación cuyo avance está a un 80%.



#### Revisión y organización de la información histórica de caballa

Se viene analizando la información biológico-pesquera de caballa, para contar con reportes sobre: Tamaños, condición fisiológica, factor de condición, relación longitud-peso, etc.

#### Revisión del tamaño mínimo de muestra de seguimiento de pesquería de caballa

Con la información histórica de los muestreos biométricos y biológicos, se han realizado ejercicios iniciales para las estimaciones de tamaño de muestra.

#### Determinación de la talla de madurez de caballa

Se ha estimado la talla de madurez gonadal de la caballa a lo largo del litoral peruano, con información histórica correspondiente al período 1994 al 2017. El trabajo ha sido aceptado por la Revista Peruana de Biología (UNMSM) y será publicado el 20 de diciembre del presente año.

## Estandarización de la Captura por Unidad de Esfuerzo de Perico

Se viene realizando la estandarización del CPUE del recurso perico capturado por la flota artesanal espinelera, así como mapas de distribución espacial. Se planea la publicación de los resultados el siguiente año en una revista internacional.

## EVALUACION

La información y análisis contribuyen al manejo pesquero de los recursos transzonales (jurel, caballa, perico, bonito).

## PRODUCTOS

- Reportes de Reporte de la Pesquería de Jurel y Caballa: (03) M. Bouchon
- Informe sobre Pesca Exploratoria de los Recursos Jurel y Caballa realizada por embarcaciones artesanales 23 de agosto al 23 de setiembre de 2017 (R.M 379-2017-PRODUCE) AFRTAM Ministerio de la Producción
- Protocolo de muestreo en la pesca exploratoria de pelágicos mayores A. Alegre, M.Bouchon Consejo Directivo IMARPE
- "Estimación y variabilidad temporal de talla de madurez gonadal de la caballa (*Scomber japonicus peruanus*, Jordán & Hubb, 1925) en el litoral peruano". Aceptación del artículo en la Revista Peruana de Biología (UNMSM). J. Torrejón, J. Sánchez, J.Mori, M. Bouchon, M.Niquen. Ministerio de la Producción
- Tercer Taller sobre socialización del Plan de Acción Nacional para la Conservación y Manejo del Recurso Perico (*Coryphaena hippurus*) en el Perú (PAN – Perico). Organizado por el PRODUCE. Auditorio del Desembarcadero Pesquero Artesanal de Pucusana (27 al 28 de setiembre del 2017). Dra. Ana Alegre Norza Sior
- Taller Internacional de Evaluación de Riesgo Ecológico al Cambio Climático de APEC. Ministerio de Relaciones Exteriores (25 al 27 de octubre de 2017). Dra. Ana Alegre Norza Sior

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

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance 4º Trim.	Grado de Avance Al 4º Trim (%)
Registro de los principales datos biométricos de las muestras y colecta de las gónadas.	Nº de muestras colectadas	10000	9493	94
Procesamiento histológico. Análisis del desarrollo ovocitario y determinación de los estadios de madurez, cálculo de FD, AR e Índice de atresia.	Nº de láminas leídas y analizadas	3170	3125	99
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 Acuicola de Ilo, Pisco, Huacho, Chimbote y Paíta.	Nº de individuos procesados	380	365	96
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	23	92
Elaboración del informe Técnico de resultados, trimestral, anual.	Informe	6	6	100

## RESULTADOS

### 1. ANCHOVETA

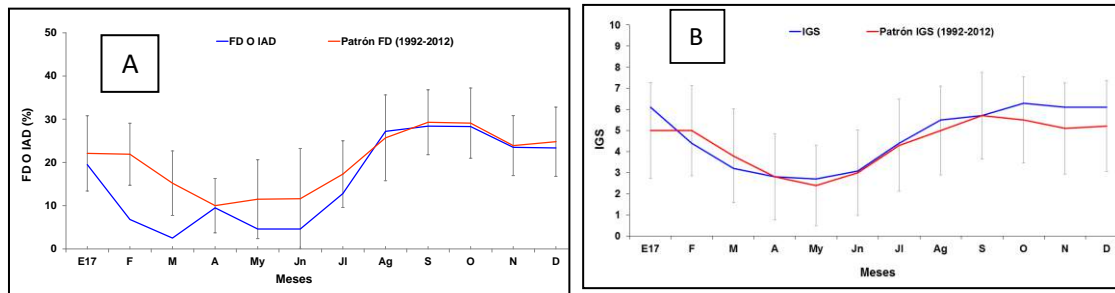
Se ha observado, mediante análisis microscópico, un total de 916 gónadas de hembras de anchoveta peruana. La fracción desovante (FD) en el mes de octubre fue 28.3%, en noviembre disminuyó a 23.5% y en diciembre se encuentra en 23.4%. (Fig. 1-A).

Para calcular el índice gonadosomático (IGS) promedio se utilizaron 2043 individuos. En octubre se encontró en 6.3, en noviembre en 6.1 y en diciembre se encuentra en 6.1% (Fig. 1-B), presentando valores cercanos al patrón histórico (Fig. 2-B).

El contenido graso (CG) de anchoveta peruana *E. ringens* se encontró octubre en 1.04%, en noviembre estuvo en 3.17% y en diciembre está en 6.7%. Presentando valores que se incrementaron en el último mes, los cuales están por encima del patrón histórico.

Los resultados obtenidos durante este tercer trimestre muestran que la anchoveta peruana estuvo desovando en el mes de octubre

Figura 1. A) Fracción Desovante (FD) e B) Índice gonadosomático de anchoveta peruana *Engraulis ringens*, stock norte-centro desde enero hasta diciembre 2017.



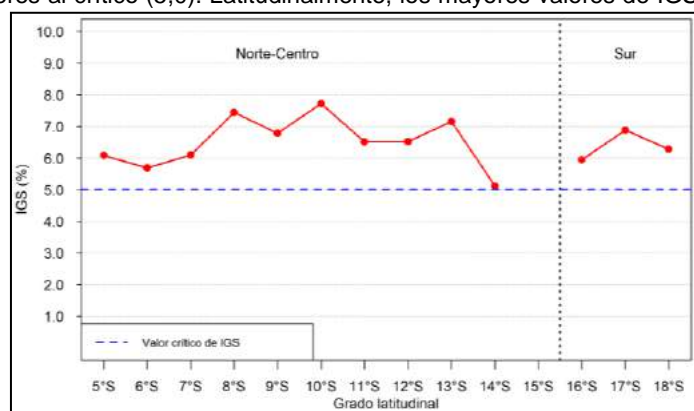
## 2. CRUCERO DE EVALUACIÓN DE RECURSOS PELÁGICOS 1709-11

### Estado reproductivo de anchoveta peruana *Engraulis ringens*

Se analizó la información considerando la región norte-centro (5°S a 15°S) y la región sur (16°S a 18°S). Además, se observa el comportamiento del recurso por grupos de talla: Adultos pequeños (12 a 14 cm) y adultos grandes (14,5 cm a más).

El índice gonadosomático (IGS) para la región norte-centro durante el crucero 1709-11 fue de 6,5 y para la región sur fue de 6,4, mostrando en ambas zonas valores superiores al crítico (5,0). Latitudinalmente, los mayores valores de IGS en la región norte-centro se presentaron en el 8°S (7,4), el 10°S (7,7) y 13°S (7,2); mientras que en la región sur estuvo en el 17°S (6,9) (Fig. 3). Los valores de IGS muestran en todos los grados latitudinales una importante actividad reproductiva del recurso.

Figura 3. Índice gonadosomático (IGS) de anchoveta peruana *Engraulis ringens* por grado latitudinal. Cr. 1709-11.



Observando el IGS por grupos de talla: adultos pequeños (12 a 14cm) y adultos grandes (14,5cm a más), ambos grupos de talla tuvieron valores de IGS superiores al valor crítico (5,0), mostrando que a lo largo de la evaluación el recurso tuvo una importante actividad reproductiva en todos los grados.

La fracción desovante o índice de actividad de desove (FD o IAD) para la región norte-centro fue de 23,2% y para la región sur de 21,8%. Para la región norte centro, se observan dos zonas con desove diferente: la primera (del 5°S al 10°S) donde la FD supera el valor crítico (27,7%) en casi todos los grados y la segunda zona (del 11°S al 14°S) donde la FD no supera el valor crítico. En la región sur, el 18°S (33,3%) supera el valor crítico, siendo la FD del 17°S y 16°S de 27,4 y 4,8% respectivamente.

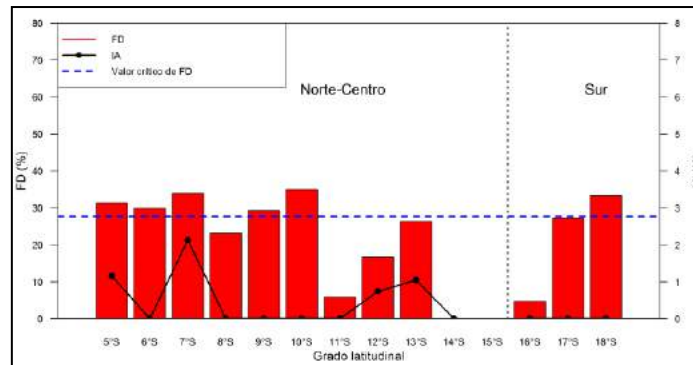
Al analizar la FD o IAD por grupos de talla, pudo observarse que son los adultos grandes (14,5cm a más) quienes presentaron los mayores valores de FD, superando el valor crítico en todos los grados donde tuvieron presencia; mientras que los adultos pequeños (12 a 14cm) solamente superaron el valor crítico en el 5°S (29,6%), 6°S (29,9%) y 18°S (33,3%).

En el gráfico de FD versus IGS observamos que en todos los grados el valor de IGS fue superior a 5,0 (valor crítico indicador de actividad reproductiva importante) mostrando que a pesar que no se obtuvo un valor de FD elevado (desovantes) en algunos grados, los ejemplares tuvieron principalmente la condición de maduro.

Al analizar la FD versus el índice de atresia o índice de atresia ovárica (IA o IAO), en la región norte-centro se observa la presencia de ovarios en recuperación en el 5°S (1,2), 7°S (2,1), 12°S (0,7) y 13°S (1,1), indicadores de la existencia de proceso de reabsorción ovocitaria. En la región sur, no se observó ovarios en recuperación (Fig. 4).

Espacialmente, observamos que los principales núcleos de cardúmenes desovantes de anchoveta en la región norte-centro se ubicaron en la zona de Paita-Punta La Negra y Pucusana-Pisco; mientras que en la región sur se ubicó en la zona de Ilo-Morro Sama. Además, se ubicaron núcleos de menos importancia frente a Pimentel, Malabrigo, Salaverry y Chimbote (Fig. 4).

Figura 4. Fracción desovante (FD) versus índice de atresia (IA) de anchoveta *Engraulis ringens* por grado latitudinal. Cr. 1709-11.



### 3. INFORME ACERCA DEL ESTADO REPRODUCTIVO DEL BACALAO DE PROFUNDIDAD *DISSOSTICHUS ELEGINOIDES* octubre y noviembre

El análisis microscópico de las gonadas del “bacalao de profundidad” durante el mes de octubre registró una frecuencia relativa de 67.7% de individuos con ovocitos inmaduros; mientras que el 32.3% de individuos presentaron ovocitos pre-vitelogenados (Tabla 1 y Fig. 5). Por otro lado, en el mes de noviembre la mayor frecuencia relativa se encontró en los individuos con ovocitos pre-vitelogenados (52.9%), seguidos por los individuos con ovocitos inmaduros (47,1%). En algunos ovarios se observó atresias tipo  $\beta$  en cantidades que fluctuaron desde 1 hasta 5%.

Tabla 1. Frecuencia relativa (%) del desarrollo ovocitario del “bacalao de profundidad” *Dissostichus eleginoides* en los meses octubre y noviembre del 2017.

	OI	OPV	OV	OM	OH	FPO	OA
<b>Octubre</b>	67.7	32.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Noviembre</b>	47.1	52.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

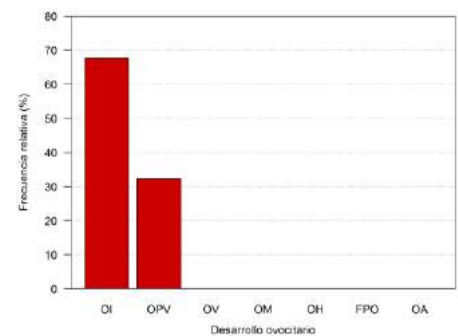


Figura 5. Desarrollo ovocitario del “bacalao de profundidad” *Dissostichus eleginoides* en el mes de octubre 2017.

Los resultados en ambos meses muestran claramente que el “bacalao de profundidad” estuvo en condición reproductiva de inactividad o reposo gonadal, lo cual es similar a lo reportado en otras prospecciones realizadas durante esta época donde se determina la ausencia de ovocitos vitelogenados, maduros, hidratados (Informes internos elaborados por el Laboratorio de Biología Reproductiva 2000, 2004, 2005 y 2016

### 4. INFORME DEL ESTADO REPRODUCTIVO DE LAPA *FISURELLA LATIMARGINATA* DE LA REGIÓN MOQUEGUA en los meses de setiembre y octubre del 2017

El presente informe da a conocer el estado reproductivo de lapa *Fisurella latimarginata*, del mes de setiembre y octubre del 2017, colectados en la zona de Punta Coles en la región Moquegua. Se realizó el análisis histológico de las gónadas, el cual permite diferenciar de manera precisa el sexo y conocer la condición reproductiva del recurso.

Durante el mes de setiembre se analizaron 77 ejemplares, identificándose 17 hembras, 53 machos, 7 descartados. La longitud total de los individuos para este mes osciló entre 30 – 62 mm.

En las hembras, se observó la predominancia de la fase III (Maduro) con 82.4%, seguido por la fase II (En maduración) con 11.8% y finalmente la fase I (Inmaduro) con 5.9%. En el caso de los machos, la mayor proporción se encontró en la fase III (Maduro) con 50.9%, seguido de la fase II (En maduración) con 41.5%, luego la fase IV (Desovante) con 3.8% y finalmente la fase I (Inmaduro) y V (Post – Expulsante) con 1.9%. (Tabla 2, fig 6).

En el mes de octubre se analizaron 67 ejemplares, identificándose 33 hembras, 32 machos y 2 descartados. La longitud total de los individuos para este mes osciló entre 34 – 62mm.

Las hembras presentaron solo dos fases de madurez, observándose la mayor frecuencia en la fase III (Maduro) con 60.6% y la fase II (En maduración) con 39.4%. Los machos presentaron la mayor frecuencia relativa en la fase III (Maduro) con 46.9%, seguido de la fase II (En maduración) con 43.8% y finalmente la fase IV (Expulsante) con 9.4%. El índice de Actividad Reproductiva (IAR) en hembras fue de 60.6% y el de machos fue de 56.2%.



En ambos meses evaluados, el recurso muestra en mayor frecuencia la fase III (maduro), lo cual indica que estuvo reproductivamente activo. Siendo el mes de octubre donde se presentó la mayor frecuencia de individuos en fase III (maduro) con respecto a setiembre, puede observarse para ambos meses una maduración gonadal progresiva del recurso.

Tabla 2. Frecuencia absoluta (F) y relativa (f) de individuos de "lapa" *Fisurella latimarginata*, colectados en Punta Coles – Moquegua el 03 de Setiembre del 2017.

FASE	HEMBRAS		MACHOS		TOTAL	(% )	HEMBRAS	MACHOS
	F	f(%)	F	f(%)			Del total	
I	1	5.9	1	1.9	2	2.9	1.4	1.4
II	2	11.8	22	41.5	24	34.3	2.9	31.4
III	14	82.4	27	50.9	41	58.6	20.0	38.6
IV	0	0.0	2	3.8	2	2.9	0.0	2.9
V	0	0.0	1	1.9	1	1.4	0.0	1.4
<b>TOTAL</b>	17	100.0	53	100.0	70	100.0	24.3	75.7

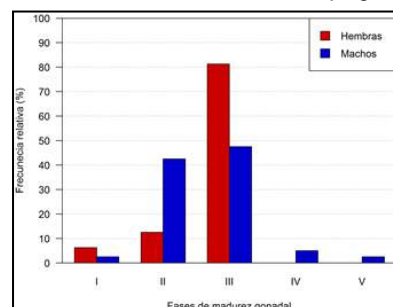


Figura 6. Frecuencia relativa de fases de madurez gonadal de "lapa" *Fisurella latimarginata*, colectada en Punta Coles – Moquegua el 03 de Setiembre del 2017.

## 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:

- Se han presentado reportes quincenales acerca de los aspectos reproductivos de anchoveta peruana *Engraulis ringens* (5)
- Participación de los profesionales "Un enfoque integral para el manejo genético de la merluza", a cargo del destacado PhD Pablo Presa Martínez, Director del Grupo de investigación de Recursos Genéticos Marinos del Centro Singular de Investigación Marina de la Universidad de Vigo, España, que fue del 4 al 6 de diciembre, en el Instituto del Mar del Perú en coordinación con el Laboratorio de Investigación Perú-Corea en Ciencia y Tecnología Marina para América Latina (KOPE-LAR).
- Participación de los profesionales en el XV Taller IMARPE-IFOP de Evaluación Conjunta del Stock de Anchoveta del Sur Perú y Norte de Chile.

## 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	99 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4º Trim.	Grado de Avance Al 4º Trim (%)
Reportes del Seguimiento de la Pesquería del Recurso Merluza.	Reportes	200	195	98
Análisis de la evolución del proceso reproductivo de la merluza peruana.	Informe	2	2	100
Reportes diarios de la Pesquería del Recurso Merluza.	Reportes	200	195	98
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	260	260	100
Realización de muestreos biológicos de las principales especies demersales y costeras desembarcados en la zona del Callao y chita en otras localidades.	Fichas	200	200	100
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	36	100
Elaboración de Informes trimestrales y Ejecutivo (1 sem y anual).	Informe	6	6	100

### RESULTADOS PRINCIPALES:

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

##### Régimen Provisional de Pesca

El actual Régimen Provisional de Pesca del Recurso Merluza correspondiente al año biológico julio 2017- junio 2018, fue establecido mediante R.M. N° 308- 2017-PRODUCE, dicho dispositivo legal considera 64 164 t como el Límite Máximo de Captura Total Permisible. Por otro lado, el registro de alta incidencia de ejemplares menores a <28 cm, mayor al porcentaje permitido por la normatividad vigente (20%), sobre todo en las capturas realizadas en la subárea C, dio a lugar la suspensión de actividades extractivas por parte de embarcaciones arrastreras industriales por un período de siete (07) días, mediante la R.M. N° 498-2017-PRODUCE.

##### + Desembarque

El desembarque de merluza durante el cuarto trimestre (información preliminar al 12 de diciembre) fue de 9684,1 t correspondiendo diferentes proporciones según flota (EAC: 5 982,1 t - 44,6 %; EAME: 3 682,7 t - 27,4%; EME: 19,4 t - 0,1 %) (Tabla 1).

Mes	INDUSTRIAL			Total
	EAC	EAME	EME	
Oct-17	1927.9	1033.4	18.0	2979.3
Nov-17	2700.6	2133.3	1.3	4835.2
Dic-17	1353.5	515.9	0.1	1869.6
<b>Total</b>	<b>5982.1</b>	<b>3682.7</b>	<b>19.4</b>	<b>9684.1</b>
<b>%</b>	<b>44.6</b>	<b>27.4</b>	<b>0.1</b>	<b>100.0</b>

Tabla 1. Desembarque (t) de merluza por tipo de flota. IV trim. 2017

##### + Composición de las capturas

La captura preliminar al 12 de diciembre, fue de 10 162,2 t, de las cuales, merluza (*Merluccius gayi peruanus*) representó el 95,3 % del total, el restante lo constituyeron las especies falso volador *Prionotus stephanophrys* (2,9 %), jaiva paco *Platymera gaudichaudii* (0,2 %), lenguado de ojo grande *Hippoglossina macrops* (0,1 %) y el bulldog *Kathetostoma averruncus* (0,1 %). El ítem otros (1,3%), agrupa a varias especies con capturas mínimas.

##### + Estructura por tallas

Las tallas, varió entre 14 y 78 cm de longitud total (Fig. 1), con moda en 31 cm de LT; longitud media calculada en 32,9 cm y los ejemplares < 28 cm constituyeron aproximadamente el 11,3 % 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 cuarto trimestre de 2017, en promedio fue superior al estimado para el mismo periodo del 2016. Los valores de CPUE de las EAC variaron entre 1,7 y 2,9 t/h y para las EAME varió entre 5,7 y 9,6 t/h (Fig. 2).

### + Estado reproductivo

Los indicadores reproductivos de la población adulta de merluza (actividad reproductiva AR) que habita en el Dominio Marítimo Peruano durante el cuarto trimestre del 2017 mostraron valores por debajo del patrón reproductivo. Los valores de AR estimados variaron entre 15,7 y 27,3 %, con el máximo valor durante el mes de noviembre. Este comportamiento se muestra por debajo de lo observado durante el cuarto trimestre del 2015.

Fig. 1. Estructura por tamaños de merluza. IV Trim. 2017

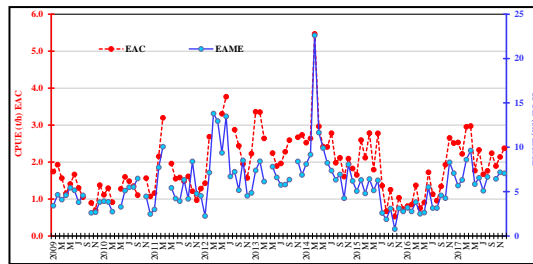
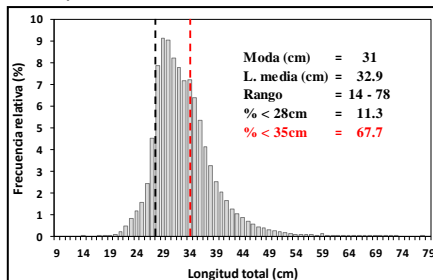
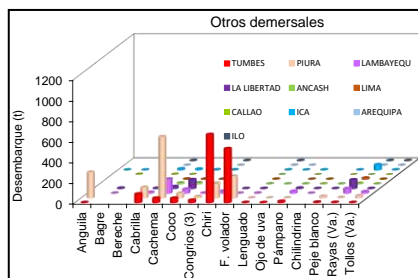


Fig. 2. Captura por Unidad de Esfuerzo (t/h) de la Flota Industrial de arrastre 2009 – 2017

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

### Desembarques

Los principales recursos demersales han acumulado un volumen de 3434,8 t (cifra preliminar de uso científico). Las especies más representativas fueron el chiri *Pepilus medius* (23,7%); cachema *Cynoscion analis* (23,7%), falso volador *Prionotus stephanophrys* (21,3%), anguila *Ophichthus remiger* (7,2%), cabrilla *Paralabrax humeralis* (6,6%), coco *Paralonchurus peruanus* (6,6%), rayas (varias spp. 6,0 %), congrios (varias spp.-1,4%), pámpano *Trachinotus paitensis* (1,1%), tollos (varias spp.(1,1%), peje blanco *Caulolatilus affinis* (0,6%), lenguado *Paralichthys adspersus* (0,3%), bagre *Galeichthys peruvianus* (0,3%), y otros (0,03%) que agrupó el caso del pampanito pintado *Stromateus stellatus*, ojo de uva *Hemilutjanus macrophthalmos*.



Los mayores volúmenes de descarga se registraron en las regiones de Tumbes y Piura, cada una con 40,5%, seguido de la región de Lambayeque (8,4%), La Libertad (5,9%), Ica (2,2%), y representando 2,5% el resto de regiones (Ancash Lima, Callao, Arequipa e Ilo).

Fig. 3. Desembarque (t) de los principales recursos demersales según regiones - IV trim. 2017;

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

La talla media de **cachema** desembarcada en Tumbes, Chimbote y Callao fue 28,5; 27,9 y 27,2 cm de L.T. (longitud total), respectivamente, valores que se encontraron por encima del Tamaño Mínimo de Captura (TMC – 27 cm), mientras que en Paita (22,2 cm) y Santa Rosa (24,2 cm) la talla media se encontró por debajo de la TMC. Con respecto, a la incidencia del porcentaje se encontraron por encima de la tolerancia máxima permitida legalmente de juveniles (20%) en Tumbes, Paita, Santa Rosa, Chimbote y Callao y, sus valores fluctuaron entre 23,9% (Chimbote) y 88,5% (Santa Rosa).

La talla media de **cabrilla** desembarcada en Tumbes (31,4 cm), Paita (18,9 cm), Santa Rosa (24,6 cm), y Callao (24,9 cm) fue menor a la TMC (32 cm); por tanto la incidencia de juveniles en las capturas fue elevada (Tumbes: 59,0%, Paita: 99,2%, Santa Rosa: 100,0% y Callao: 93,0%).

El **suco** desembarcado en Paita (27,5 cm), Santa Rosa (22,7 cm), Huanchaco (26,4 cm), Chimbote (34,5 cm) y Callao (22,1 cm) presentó tallas medias menores a su TMC (37 cm), con elevada incidencia de juveniles (>74%).

El **lenguado** desembarcado en Chimbote presentó una talla media de 35,2 cm, valor que se encuentra por debajo de su TMC (50 cm), con una elevada incidencia de juveniles en las capturas (98,7%), superando ampliamente lo establecido por ley (10% de tolerancia máxima).

La **anguila** capturada por la flota comercial anguilera presentó una talla media de 48,1 cm de L.T., valor superior al establecido en la TMC (42 cm), con presencia de juveniles de 21,2% cifra ligeramente superior a lo establecido en el porcentaje de tolerancia máxima de juveniles en las capturas (20%) en la zona norte.

La talla media del **falso volador** desembarcado en Tumbes fue 19,4 cm de L.T. y el porcentaje de juveniles en las capturas fue 58,9%, valores que no cumplen con lo establecido en la normativa pesquera (TMC – 20 cm, 20% de tolerancia máxima de juveniles en las capturas).

La talla media del **tollo** desembarcado en Santa Rosa fue 57,6 cm de L.T. y el porcentaje de juveniles en las capturas fue 50,0%, valores que no cumplen con lo establecido en la normativa pesquera para el recurso (TMC – 60 cm, 20% de tolerancia máxima de juveniles en las capturas).

El **peje blanco** desembarcado en Tumbes presentó un rango de tallas entre 23 y 43 cm, con una talla media en 31,5 cm de L.T., mientras, que el **bagre** desembarcado en Santa Rosa su rango de tallas estuvo comprendido entre 18 y 33 cm, con una talla media de 25,5 cm de L.T.

El **trambollo** *Labrisomus philippi* desembarcado en Santa Rosa presentó un rango de tallas entre 16 y 33 cm L.T., con una talla media de 22,6 cm; mientras, que en Callao sus tallas estuvieron comprendidas entre 16 y 34 cm, con una talla media de 21,7 cm de L.T.

#### + Aspectos reproductivos

Durante el cuarto trimestre 2017, La **cabrilla** desembarcada en Sta Rosa (37,2%) y Callao (53,1%), se encontró principalmente en maduración, y en Paita destacaron los virginales (55%); mientras que en Tumbes esta especie estuvo desovando (95%).

La **cachema** desembarcada en Paita (72%) se encontró en fase virginal, en Chimbote (75%) en fase de maduración, en Sta Rosa (56%) y, Callao (37%) estuvo principalmente en recuperación.

El **suco o coco** desembarcado en Sta Rosa (67%) y Callao (76%) estuvo principalmente en maduración; mientras que en Chimbote (57%) y Huanchaco (41%), se encontró principalmente en recuperación.

El **trambollo** desembarcado en Callao (42%) estuvo en maduración; mientras que en Sta Rosa en recuperación. La **anguila** de Piura (78%) estuvo principalmente en maduración. El pejeblanco (46%) y falso volador (44%) de Tumbes estuvieron principalmente en desove. El **lenguado** de Ilo (35%), estuvo principalmente en fase virginal y los de Chimbote (43%) estuvieron desovando.

+ La **proporción sexual** fue favorable a las hembras en el recurso **cachema** (Chimbote: 52%, Callao: 64%), **suco o coco** (Sta Rosa: 58%, Huanchaco: 51%, Callao: 55%), **trambollo** (Sta Rosa: 61%), **anguila** (Paita: 51%), **pejeblanco** (Tumbes: 57%), **falso volador** (Tumbes: 74%) y **lenguado** (Ilo: 59%); mientras que los machos destacaron en los ejemplares de cabrilla (Tumbes: 69%, Sta Rosa: 58%), cachema (Sta Rosa: 55%), suco (Chimbote: 85%), lenguado (Chimbote: 43%) y trambollo (Callao: 66%).

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

Durante el cuarto trimestre 2017, el **coco** se capturó principalmente en las zonas de pesca Frente a Los Tanques (700 kg), Playa Carpayo (384 kg) y La Punta (207 kg).

Asimismo, la **cabrilla** se le capturó principalmente en la zona de pesca Punta Huacha (2 415 kg), Ite Horada (1 228 kg), Isleta (485 kg) e Isla Callao (231 kg). Además, la flota artesanal capturó a la **cachema** principalmente Frente a La Punta (798 kg), Playa Carpayo (655 kg) e Ite Horada (527 kg).

#### + Esfuerzo Pesquero

El esfuerzo (Número de viajes) empleado fue mayor en cabrilla (370 viajes), cachema (92 viajes) y coco (64 viajes), con respecto al utilizado en la extracción de bagre (15 viajes).

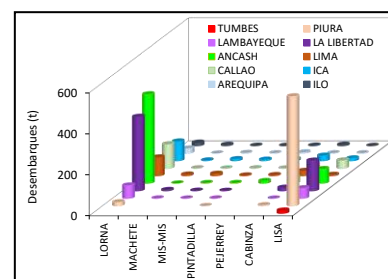
#### + Captura por Unidad de esfuerzo (CPUE)

La CPUE (captura/viaje) fue mayor en bagre (680,7 kg/viaje), mientras que en cabrilla fue la más baja (13,6 kg/viaje), en cachema fue 29,4 kg/viaje y coco (23,3 kg/viaje).

### 3. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA COSTERA

#### + Desembarques

Entre las principales especies costeras, se ha registrado un volumen de 2327,1 t (cifra preliminar de uso científico), procedentes de la pesca artesanal (Fig. 4). En el cuarto trimestre del año, destacó la lorna *Sciaena deliciosa* (52,5%), lisa *Mugil cephalus* (37,7%), cabinza *Isacia conceptionis* (5,7%), pejerrey *Odontesthes regia* (1,4%), mis-mis *Menticirrhus ophicephalus* (1,2%), machete *Ethmidium maculatum* (0,9%) y pintadilla *Cheilodactylus variegatus* (0,7%). Las regiones



más representativas de este grupo fueron: Piura (24,0%), Ancash (23,7%), La Libertad (22,9%), Callao (8,0%), Ica (6,9%), siendo aún menor en otras regiones (8,3%: Tumbes, Arequipa, Ilo).

**Chita** Los desembarques de esta especie alcanzaron volúmenes de 8,8 t (cifra preliminar con fines científicos), principalmente en La Libertad (37,3%), Lambayeque (28,1%), Callao (10,4%), Ancash (8,0%), Lima (4,9%), Ica (4,6%), Tumbes (4,6%) siendo menor en otras regiones (6,9%: Arequipa, Moquegua, Ilo, Piura).

**Cabinza (*Isacia conceptionis*)**. Durante el cuarto trimestre de 2017 a nivel nacional, las tallas de esta especie fluctuaron entre 15 y 33 cm LT, con media y moda en 19,3 y 18,0 cm, respectivamente. La talla media presentó variaciones espaciales: Callao (22,0 cm), Camaná (23,5 cm), Chimbote (21,3), Ilo (21,4 cm) y Pisco (19,2 cm), y en Pisco, la talla media fue menor a la TMC (21,0 cm), de acuerdo a la normatividad vigente. A nivel nacional, el 89% de ejemplares presentaron tallas menores a 21,0 cm.

En la zona del Callao, la cabinza presentó tallas de 17 a 31 cm de LT, con media en 22,0 cm y moda en 19,0 cm; en su mayoría fue capturado con pinta (97,3%) y en menor proporción con cortina el 6,3%.

**Lisa (*Mugil cephalus*)** Las tallas oscilaron desde 20 a 45 cm de LT. La talla media y moda observada fue de 35 y 38 cm, respectivamente. La talla media varió espacialmente: Callao (31 cm), Chimbote (39 cm), Eten (36 cm), Huacho (37 cm), Huanchaco (38 cm), Morín (38 cm) y Pacasmayo (36 cm). Según arte de pesca, la talla media presentó variaciones: 32 cm (cerco) y 36 cm (cortina).

**Lorna (*Sciaena deliciosa*)** Las tallas de este recurso variaron entre 12 y 49 cm de LT, con talla promedio y moda en 20.5 y 22 cm de LT respectivamente. Según su distribución geográfica, la talla media se calculó en San José (39.8 cm), Pimentel (22.4 cm), Huanchaco (39.7 cm), Morín (43.3 cm), Chimbote (23.1 cm), Vegueta (21.9), Huacho (24.8 cm), Callao (17.0 cm), La planchada (27.3 cm), Islay (27.3 cm) e Ilo (23.5 cm). La talla media registrada por arte de pesca fue de 19.9 cm para cerco, 26.1 cm para cortina, 25.4 cm para chinchorro y 26.7 cm para pinta. El porcentaje de individuos menores a su talla mínima fue de 82.5 % para cerco, 55.9 % para cortina, 9.5 % para chinchorro y 22.6 % para pinta.

**Pejerrey (*Odontesthes regia*)** Las actividades extractivas del pejerrey se reiniciaron en noviembre del presente, debido a la aplicación de la Veda Reproductiva de esta especie entre los meses de setiembre y octubre, según R.M. N°468-2016-PRODUCE.

En noviembre se observó que este recurso mostró bajas concentraciones en las principales zonas de pesca, por lo que los muestreos biológicos y biométricos han sido mínimos en este período; se dispone sólo de 01 muestreo biométrico en las zonas de Huacho y Callao con tallas de 11 a 19 cm, media en 14,5 cm, y tallas de 10 a 17 cm y media en 13,1 cm LT, respectivamente.

**Machete (*Ethmidium maculatum*)** Se registraron tallas que variaron entre 17 y 32 cm de LT y moda en 29 cm de LT. Según su distribución geográfica, la talla media se calculó en Callao (22,2 cm), Chimbote (24,9 cm), Ilo (29,2 cm). La talla media registrada por arte de pesca fue de 29 cm para cerco 21.7 cm para cortina. El porcentaje de individuos menores a su talla mínima fue de 1,7 % para cerco, 97,1 % para cortina.

**Pintadilla (*Cheilodactylus variegatus*)** Las tallas de este recurso variaron entre 19 y 39 cm de LT, con talla promedio y moda en 23,8 y 23,0 cm de LT, respectivamente. Se observó diferencia en la distribución por tallas por zonas, en Ilo presentó una distribución unimodal, mientras que en el Callao fue bimodal (27 y 21 cm LT).

En este periodo, los ejemplares fueron capturados por pinta y trinche, cuyo rango de tallas no evidenció diferencias notables (pinta: 18 – 4 cm; trinche: 19 – 39 cm), con tallas promedios en 25,2 y 23,2 cm LT, respectivamente.

**Chita (*Anisotremus scapularis*)** La estructura por tallas varió entre 15 y 53 cm de LT en la zona del Callao, con una media en 22,9 cm LT. La distribución fue del tipo bimodal (20 y 24 cm LT). Respecto al arte de pesca, durante este trimestre, las muestras provinieron de la pesca con pinta.

**Mismis o Bobo (*Menticirrhus ophicephalus*)** Las tallas de este recurso variaron entre 18 y 37 cm de LT, con moda en 22 cm. Según su distribución geográfica, la talla media presentó variaciones: 23,1 cm (Huacho), 27,7 cm (Islay), 22,5 cm (San Andrés). La talla media para los ejemplares capturados con cortina fue 23,4 cm.

#### + Aspecto reproductivo

La cabinza del Callao presentó un estado avanzado de maduración reproductiva, entrando al proceso de desove. En el caso de la lisa, en la mayoría de las zonas, hubo predominio de los estadios madurantes (>46,7%) (Chimbote, Huacho, Huanchaco, Santa Rosa); sin embargo en la zona del Callao predominó el estadio inmaduros (45,8%).

La lorna se caracterizó por el proceso de desove en diversas áreas (Pimentel, Huanchaco, La Planchada, Huacho e Ilo); así como en el caso del machete (Huacho, Ilo). El pejerrey desovó en los meses de setiembre y octubre a nivel nacional. La pintadilla difirió espacialmente en su grado de madurez, de tal forma que en Callao hubo predominio de individuos en



estado de maduración (55%), en cambio en Matarani, predominaron los inmaduros (90%). La chita en la zona del Callao presentó predominio de individuos inmaduros (49,3%).

#### + Distribución y concentración de especies costeras cuarto trimestre 2017

La distribución y concentración de los recursos cabinza, lorna, lisa, machete y pejerrey en la zona del Callao durante el cuarto trimestre 2017, indica que las mayores concentraciones de **CABINZA**, se registraron en las zonas de Huachá (5 846 kg), Camotal (5 095 kg), Horadada (3 493 kg), El Colorado (3 187 kg), Isla Cabinza (2 314 kg) y Pena La Madre (1 095 kg). La **LISA** se concentró principalmente en las zonas de La Punta (12 224 kg), El Cuartel (5 860 kg), Camotal (4 763 kg), Horadada (4 067 kg) y Boca del Perro (2 105 kg).

La **LORNA**, se capturó principalmente en Colorado (26 059 kg), Horadada (13 688 kg), Camotal (10 815 kg), Los Ferrolles (9 861 kg), El Pase (5 880 kg), El Cuartel (5 555 kg), Fertisa (5 760 kg) y Muelle Pacheco (4 813 kg). El **MACHETE**, se capturó principalmente en Camotal (3 670 kg), Ventanilla (312 kg), Horadada (170 kg) y La Aviación (112 kg), y el **PEJERREY**, en las zonas de Guanillo (693 kg), Enzomar (618 kg), La Montaña (692 kg) y Camotal (318 kg).

#### + Esfuerzo Pesquero

El esfuerzo pesquero artesanal (N° de viajes) aplicado en la zona del Calla fue variable para la captura de especies costeras, siendo mayor en la extracción de lorna (608 viajes); cabinza (269 viajes), lisa (227 viajes), pejerrey (85 viajes) y pintadilla (81 viajes).

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

En este periodo, el mayor índice de abundancia relativa correspondió a lorna (194,2 kg/viajes), lisa (173,2 kg/viajes), cabinza (95,3 kg/viajes), pejerrey (38,2 kg/viajes), siendo menor en machete (27,8 kg/viajes), pintadilla (12,3 kg/viajes) y chita (11,6 kg/viajes).

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

Mediante la R.M. N° 097-2017-PRODUCE, se estableció la cuota máxima de captura permisible del recurso bacalao de profundidad *Dissostichus eleginoides* para el presente año en 160 t. En el mes de agosto, se suspendió la actividad extractiva por cumplimiento de la cuota de pesca (R.M. N° 382-2017-PRODUCE). Posteriormente, en los meses de octubre y noviembre se llevó a cabo la Pesca Exploratoria del bacalao de profundidad (R. M. N° 430-2017-PRODUCE), bajo el sistema de pesca centinela con el apoyo de las embarcaciones de menor escala dedicadas a la extracción del recurso bacalao de profundidad.

#### + Muestras

Como parte del monitoreo de la pesquería del bacalao de profundidad durante el cuarto trimestre (información preliminar) se realizaron 12 viajes de pesca con 196 registros de actividades de pesca, y un total de 12 muestreos (registros biométricos) en la planta pesquera.

#### + Zonas de pesca

La actividad pesquera realizada por la flota palangrera del bacalao de profundidad, abarcó principalmente las zonas centro y sur del litoral marítimo peruano, observándose tres principales áreas de acción. Las dos primeras correspondieron a las áreas de pesca ubicadas frente a Supe y Huacho, mientras que en segunda instancia fue la zona frente a Ilo (Fig. 1).

#### + Desembarque

El desembarque de bacalao de profundidad durante el cuarto trimestre del año 2017 fue de 35,1 t. El desembarque por zonas de procedencia indicó que las mayores capturas fueron obtenidas en la zona centro, con un aproximado de 69,9 % del total desembarcado, seguido por la zona sur con un 24,2 %, mientras que en la zona norte sólo se registraron 13 lances que corresponderían a un desembarque del 5,9% de total durante el cuarto trimestre (Tab. 2).

Tabla 2. Desembarque de bacalao de profundidad por zona de pesca IV trim

Mes	ZONAS			Total
	Norte	Centro	Sur	
Oct		12.0	3.6	15.6
Nov	2.1	12.5	4.9	19.4
Dic				0.0
<b>Total</b>	<b>2.1</b>	<b>24.5</b>	<b>8.5</b>	<b>35.1</b>
<b>%</b>	<b>5.9%</b>	<b>69.9%</b>	<b>24.2%</b>	<b>100.0%</b>

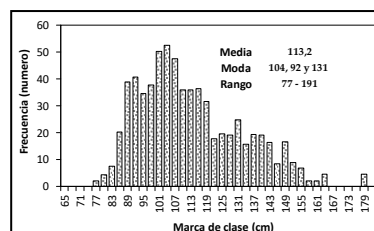


Fig. 5. Estructura por tallas de bacalao de profundidad. IV trim. 2017

#### + Estructura por tallas

La estructura por tallas del bacalao capturado por la flota palangrera en el litoral peruano durante el cuarto trimestre varió entre 74 y 191 cm de LT, mostrando una distribución del tipo multimodal, con una moda principal en 104 cm de LT y, una moda secundaria en 92 cm de LT (Fig. 5). La longitud promedio estimada fue de 113,2 cm de LT.

#### EVALUACION:

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

#### PRODUCTOS

- Informe final de la Operación Merluza XXVI, realizada desde la frontera norte hasta Pimentel a bordo de la flota de arrastre industrial. J. Palacios PRODUCE
- Informe técnico: "Situación actual de la merluza *Merluccius gayi* peruanus en el litoral peruano". En revisión. Varios PRODUCE
- Informe la pesquería de la anguila *ophichthus remiger* en el ámbito marino norte del Perú y, proyecciones de pesca 2018. J. Rujel, E. Gómez PRODUCE
- Notas informativas de la Pesquería Demersal en la zona del callao de los meses de setiembre, octubre y noviembre del 2017. J. Rujel, E. Gómez AFIPDBL
- Participación en la elaboración de la Opinión y comentarios al Proyecto de resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas sobre "la pesca sostenible, incluyendo el acuerdo de 1995 para la aplicación de las disposiciones de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar del 10 de diciembre de 1982, relativa a la conservación y ordenación de las poblaciones de peces transzonales y altamente migratorios". J. Rujel MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES
- Participación en el APEC "International Workshop on ecological risk assessment of impacts of climate change on fisheries and aquaculture resources". J. Rujel IMARPE-PRODUCE
- Informe: Pesca Exploratoria del recurso bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*) en el dominio marítimo peruano, 2017. M. Saldarriaga PRODUCE
- Informe de la Pesquería Costera durante el IV trimestre de 2017, como parte del seguimiento de la pesquería. F. Fernández/ E. Argumedo/ M. Pérez/a. Gonzales/ P. Chorrez/P. Tacuri. OPP-Imarpe
- Evaluación pesquera y perspectiva de manejo de chita *Anisotremus scapularis* en el litoral peruano. E. Argumedo PRODUCE
- Desarrollo de la actividad reproductiva del recurso pejerrey *Odontesthes regia* (Humboldt, 1821) (R.M. N° 404-2017-PRODUCE). A. González PRODUCE

OBJETIVO ESPECIFICO	N° Activ.	GRADO DE AVANCE (%)
Seguimiento de la pesquería de invertebrados marinos	4	92 %

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4º Trim.	Grado de avance al 4 trim (%)
Muestreos biométricos y biológicos de los principales recursos de invertebrados marinos.	Formularios	180	169	94
Integración, procesamiento y análisis de la información biológico-pesquera de invertebrados marinos costeros del Callao.	Tablas	12	11	92
Integración, procesamiento y análisis de la información biológico-pesquera de invertebrados marinos costeros del litoral peruano.	Tablas	4	3	75
Monitoreo de Calamar gigante a bordo de la flota potera artesanal en los principales lugares de desembarque de las Regiones de Piura y Arequipa.	Tablas	8	8	100
Elaboración de informes de resultados trim, I sem y anual	informe	6	6	100

#### RESULTADOS

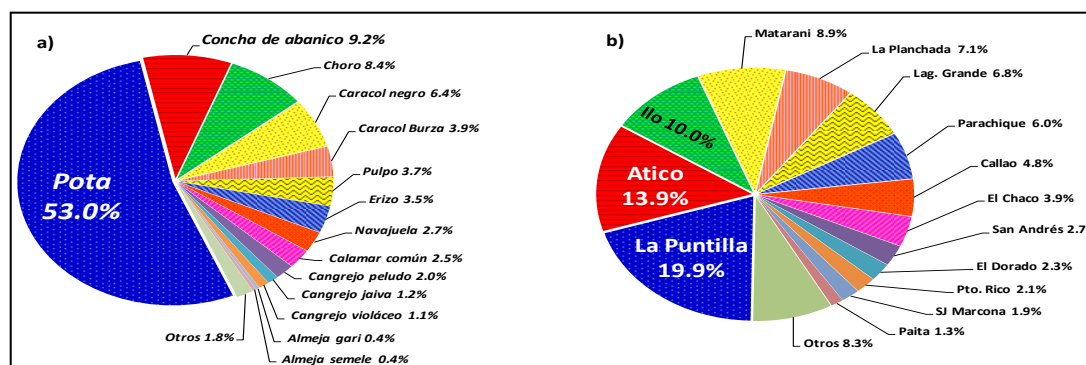
Se efectuó el análisis de 42 especies de invertebrados en el litoral, los que correspondieron a 28 especies de moluscos, 12 de crustáceos, 1 equinodermos y 1 cnidario, así como muestreos biométricos y biológicos de las principales especies comerciales en la Sede Central y Laboratorios Costeros.

#### + Desembarque y aspectos biológicos

El desembarque de invertebrados marinos en el litoral peruano durante el cuarto trimestre de 2017 fue de 17.733,143 t (valor preliminar IMARPE, octubre, noviembre). La especie más representativa fue el calamar gigante o pota *Dosidicus*

*gigas* con el 53,0% del total (Fig. 1a). Los puertos de mayor desembarque fueron: La Puntilla (Pisco) con el 19,6%, Atico (45,2%) e Ilo (10,0%). En menor proporción Matarani (8,9%), La Planchada (7,1%), Laguna Grande (6,8%), Parachique (6,0%), Atico (4,0%), Callao (4,8%), entre otros, principalmente por el aporte del calamar gigante, concha de abanico, caracol, choro y pulpo (Fig. 1b).

Fig. 1.- Desembarque de los principales recursos de invertebrados marinos en el litoral durante el cuarto trimestre del 2017, a) por especies b) por puertos



### + Seguimiento de la pesquería de invertebrados del Puerto del Callao

En el Callao, durante el cuarto trimestre 2017, el desembarque de invertebrados marinos, compuesto por 09 especies, fue de 173.7 t (valor preliminar a noviembre, IMARPE). La especie que destacó en capturas fue la concha de abanico *Argopecten purpuratus* (60,1%), seguido por el caracol *Thaisella chocolata* (36,8%). Otros invertebrados representaron menos del 4%: pulpo *Octopus mimus* (2,4%), cangrejo peludo *Romaleon setosum* (0,4%), mejillón *Glycymeris ovata* (0,1%), y otros menos del 0,5%.

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

Se desembarcaron 104,0 t de concha de abanico (preliminar a noviembre) en el Callao, proveniente principalmente de las zonas La Pampa (98,1%). El valor mensual de la CPUE varió entre 363,6 y 414,1 kg/viaje.

El rango de tallas estuvo comprendido entre 41 y 90 mm de altura valvar, con medias mensuales de 58,8 a 59,5 mm. El porcentaje de ejemplares menores a la talla comercial (65 mm) varió entre 72,9 y 79,6. Reproductivamente, se observó el predominio de ejemplares en proceso de maduración – Estadio II (76,6%).

#### Caracol (*Thaisella chocolata*)

Se desembarcaron 63,9 t de caracol en el Callao (preliminar a noviembre), siendo las principales áreas de extracción: El Camotal (41,2%), La Pampa (30,5%) y El Frontón (12,3%). La CPUE mensual fue de 239,1 a 287,2 kg/viaje.

Las tallas fluctuaron entre 40 y 74 mm de longitud peristomal, con medias mensuales de 51,3 a 52,5 mm. Ejemplares menores a la talla comercial (60 mm) representaron entre 88,3% y 92,3%. Reproductivamente, en hembras predominaron ejemplares en proceso máxima madurez – Estadio III (59,1%).

#### Pulpo (*Octopus mimus*)

El desembarque total de pulpo fue de 4,2 t en el Callao (preliminar a noviembre). Las principales zonas de extracción fueron Pta. Huacha (29,1%), El Frontón (17,9%) y La Horadada (12,9%). El valor mensual de CPUE varió de 21,7 a 24,1 kg/viaje. Los pesos totales estuvieron comprendidos entre 0,3 y 2,8 kg, con medias de 0,8 a 1,9 kg. Ejemplares menores al peso mínimo de extracción (1 kg) representaron entre 77,8 y 18,8%. Reproductivamente, predominaron hembras en procesos de estadios en inmaduros – Estadio I (24,4%) y en desarrollo – Estadio II (31,1%).

#### Cangrejo peludo (*Romaleon setosum*)

Se registró un desembarque de 0,6 t (preliminar a noviembre) en el Callao, extraídos principalmente de La El Frontón (32,5%) y El Camotal (26,1%). La CPUE mensual fue de 18,3 a 22,5 kg/viaje.

Las tallas estuvieron comprendidas entre 73 y 140 mm de ancho de cefalotórax, con medias mensuales en 99,3 y 101,4 mm. Ejemplares menores a la talla comercial (110 mm) representaron entre 75,1 y 76,5%. Reproductivamente, predominaron hembras en procesos de madurez inicial – Estadio II (34,9%) y madurez avanzada – Estadio III (42,9%).

#### Cangrejo violáceo (*Platyxanthus orbigny*)

Se registró un desembarque de 0,1 t (preliminar a noviembre) en el Callao, extraídos principalmente de La isla Cabinza (51,4%) y El Camotal (42,8%). El valor de CPUE mensual fue de 4,0 a 13,0 kg/viaje.

Las tallas estuvieron comprendidas entre 46 y 96 mm de ancho de cefalotórax, con medias mensuales en 68,3 y 68,8 mm. Ejemplares menores a la talla comercial (110 mm) representaron entre 57,4 y 61,9%. Reproductivamente, predominaron hembras en procesos de madurez inicial – Estadio II (44,6%) y madurez avanzada – Estadio III (33,3%).

### Choro (*Aulacomya atra*)

El desembarque de choro fue de 0,02 t (preliminar a noviembre), proveniente de La Viuda (71,4%) y otros (28,6%). La CPUE mensual fue de 10,5 kg/viaje.

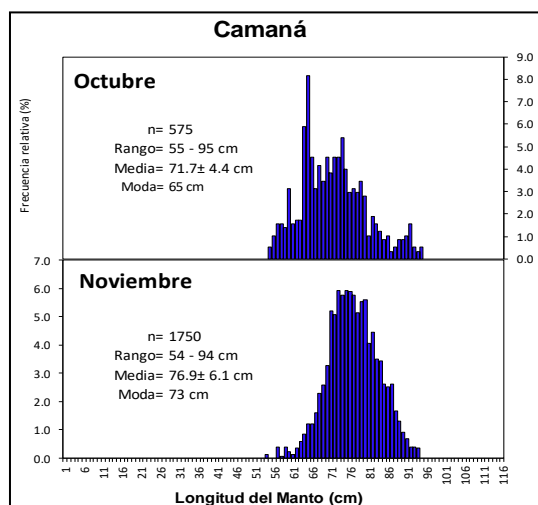
Las tallas estuvieron comprendidas entre 50 y 81 mm de longitud valvar, con medias mensual en 63,3 mm. Ejemplares menores a la talla comercial (65 mm) representaron el 60,4%.

### Otros invertebrados

Fueron el chanque (*C. concholepas*) y lapa (*Fisurella sp.*). La captura de chanque fue de 0,03 t y con valores de CPUE de 8,5 kg/vje; y la captura de lapa fue de 0,02 t, con valores de CPUE de 28,5 kg/vje.

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

**Desembarque** Durante octubre – noviembre 2017, se desembarcaron 12.500 t (valor preliminar, PRODUCE) de calamar gigante o pota de la flota artesanal. Los mayores desembarques se realizaron en los puertos de las regiones de Ica y Arequipa. En Ica destacó La Puntilla con el 37,6%. En Arequipa destacaron los puertos de Atico (25,2%), La Planchada (13,1%), Matarani (11,1%), Lomas (1,2%), Chala (1,2%) y Quilca (0,2%). En Moquegua destacó Ilo con el 10,6%. Las otras regiones representaron el 0,7%



Los mayores índices de abundancia (CPUE) para Ica se evidenció en La Puntilla Paita (11,0 – 11,9 t/viaje). En Arequipa destacaron; Atico (4,3 – 7,5 t/viaje), Matarani (3,5-3,8 t/viaje), La Planchada (1,2 – 3,8 t/viaje), Chala (1,2 t/viaje), Lomas (1,7%). En Moquegua destacó Ilo (3,5-3,6 t/viaje).

### Estructura por tamaños

Durante el trimestre el litoral de Piura (Paita) no reportó mediciones de longitud del manto (LM) debido a la ausencia del recurso en la zona. En el litoral del sur (Camaná) las tallas fluctuaron entre 54 a 95 cm de LM, con medias de 71,7 cm en octubre y 76,9 cm en noviembre, en noviembre se observó un ligero incremento de las tallas con moda en 73 cm.

En general la estructura de tallas se caracterizó por ser unimodal (Fig. 2).

Fig. 2.- Composición porcentual de desembarques de invertebrados marinos en el Callao durante el V trimestre 2017

## REUNIÓN: TALLER DE EVALUACIÓN DE LA OROP-PS Y QUINTA REUNIÓN DEL COMITÉ CIENTIFICO DE LA ORGANIZACIÓN REGIONAL DE ORDENAMIENTO PESQUERO DEL PACIFICO SUR (OROP-PS)

LUGAR Y FECHA: Shanghai, China; Miércoles 20 al jueves 28 de setiembre de 2017

PARTICIPANTES: Mareategui, Tafur, Ramos y Ñiquen

### Principales resultados

- En la reunión se planteó el tema de desarrollar planillas de datos sobre calamar gigante, con la finalidad de eliminar brechas de información, que permitan una eventual optima evaluación de stocks
- Se presentó los Informes nacionales de Perú tanto en la zona de altamar como en la zona de jurisdicción nacional. Complementariamente, documento sobre la pesquería del calamar gigante en Perú.
- El Comité Científico resaltó la importancia de la pesquería del calamar gigante en el área de la Convención y reviso los datos y la evaluación del stock, comprometiéndose a impulsar la investigación y garantizar la sostenibilidad del recurso y su pesquería. Se reconoció que el calamar gigante en el Pacífico Sudeste se encuentra distribuido entre el área de la Convención y las áreas adyacentes bajo jurisdicción nacional.
- Se reconoció la incertidumbre sobre el número de stocks de calamar gigante en el Pacífico Suroriental y se propone que, tal como se hace con las evaluaciones de jurel, se trabaje utilizando datos combinados de los países miembros y se tengan en cuenta diferentes hipótesis sobre el número de stocks y la estructura del stock en futuras evaluaciones de calamar gigante. Es importante la investigación sobre la distribución, las rutas de migración y los patrones de mezclas (por ejemplo, debe obtenerse muestras para microelementos, genética, morfometría, etc.).
- Promover la investigación sobre el proceso reproductivo y el efecto de los factores ambientales en la determinación del momento y la ubicación y extensión de las áreas de desove, incluyendo comparaciones de distribución de frecuencia de longitud de machos y hembras maduras a escalas temporales y espaciales finas y se reconoció que se requieren más discusiones sobre este tema

- Determinar los modelos de evaluación de stock más adecuados y las alternativas de manejo que se aplicarán para el calamar gigante en el área de la Convención. Esto podría incluir investigación sobre métodos de reclutamiento y estimación de población remanente.
- Promover la investigación sobre los impactos de la pesca en relación con las interacciones entre depredadores y presas y los impactos del ecosistema en cascada y los cambios en los parámetros del historial de vida, incluidos los posibles efectos de las condiciones ambientales cambiantes.
- Alentar a los miembros a compartir los datos y la información necesarios para la evaluación del stock.
- Utilizar los formularios de informes detallados actuales para recuperar datos históricos y reportar la información histórica en la medida de lo posible.
- Alentó a todos los países miembros que operan pesquerías de fondo, jurel y calamares en el Área SPRFMO, para implementar programas de observación que específicamente encarguen a observadores para documentar las interacciones con aves marinas, e informar todos estos datos utilizando los métodos prescritos.

### Conclusiones

- En el caso del calamar gigante, se debe desarrollar los mecanismos apropiados para contar con mejores datos que apoyen la evaluación con los datos disponibles.
- En la 5ª Reunión Científica se promovió temas de discusión que han sido seriamente considerados por el Comité Científico la formulación de la hipótesis sobre la distribución de calamar gigante frente a Perú y propuestas sobre métodos de evaluación del recurso calamar gigante en las aguas jurisdiccionales y de altamar.
- Se debe continuar con el monitoreo efectivo del calamar gigante, en formatos estandarizados de colección y reporte de datos biológicos, elementos necesarios para una adecuada evaluación del recurso. Asimismo, la recuperación de datos históricos es una tarea prioritaria.
- Se debe reforzar la aplicación de modelos de evaluación de calamar gigante basados en datos de captura y esfuerzo y apoyar un mayor desarrollo de modelos alternativos.
- En general, los resultados de esta reunión que comprendió el calamar gigante, han sido favorables para el Perú, pues su presencia en el Comité Científico, se ha consolidado, debido a sus aportes técnico-científicos que son el fundamento para muchas medidas adoptadas por la Comisión.

### Recomendaciones

Consolidar el grupo de trabajo del calamar gigante (*Dosidicus gigas*) para mantener el liderazgo en las investigaciones del recurso en la región

Los documentos presentados en la reunión se encuentran en la siguiente dirección web:

<https://www.sprfmo.int/meetings/5th-sc-meeting/>

<https://www.sprfmo.int/assets/00-SC5-2017/SC05-Report-Final-4Oct2017.pdf>

<http://www.sprfmo.int/assets/00-SC5-2017/SC5-SQ07-rev1-Distribution-Size-Stock-structure-and-Assessment-for-Jumbo-flying-squid.pdf>

### 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 Consolidado del Proyecto Calamar gigante “Monitoreo biológico-pesquero del calamar gigante *Dosidicus gigas* a bordo de la flota artesanal potera en las principales áreas de extracción de la costa peruana”. Alcanzado a la DGIRDL.
- Informe de Comisión: “Segundo Taller Nacional sobre el proceso de preparación del Proyecto: Catalizando la implementación de un programa de acción Estratégico (PAE) para la Gestión Sostenible de los Recursos Marinos Vivos Compartidos en el Sistema de la Corriente de Humboldt”. Alcanzado a la DGIRDL.
- Reporte tercer trimestre-Seguimiento de Pesquerías de Invertebrados Marinos del Callao, alcanzado a la DGIRDL.
- Informe de invertebrados para ENFEN, alcanzado a la DGIRDL.
- Informe de Reunión a Foro para la Pesca y Acuicultura, alcanzado a la DGIRDL.

Objetivo Especifico	N° Activ.	Porcentaje de Avance 4º trim
Investigaciones de la actividad pesquera artesanal	08	77 %

Actividades desarrolladas en PpR 0095 Pesca Artesanal Tarea 2= avance 77 %



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

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum. 4 Trim.	Grado de Avance al 4º trim (%)
• Coordinaciones y planificación del crucero de evaluación 1705	Plan de crucero	1	1	100
• Ejecución del Crucero a bordo del Buque de Investigación Científica	Bitácora	1	1	100
• Elaboración de informe final:	Informe	1	1	100

## RESULTADOS

Los resultados de la evaluación de merluza mediante el método del área barrida, ejecutada durante el “Crucero de Evaluación de la Población de Merluza y Otros Demersales en el Otoño 2017” a bordo del BIC Humboldt, conjuntamente con la información biológica y pesquera obtenida a través del Seguimiento de la Pesquería de Merluza y la data histórica referida al recurso en mención, permitieron realizar los análisis sobre el estado del recurso, así como recomendar al Ministerio de la Producción las medidas de ordenamiento pesquero correspondientes.

Los resultados obtenidos mediante esta meta científica, constituyeron uno de los principales insumos para la estimación del Límite Máximo de Captura Total Permissible de merluza para el año biológico comprendido del 1 de julio del 2017 al 30 de junio del 2018.

## PRODUCTO

- Revisión y actualización de la base de datos del Crucero de Evaluación de Merluza y Otros Demersales en el Otoño del 2017, para su posterior almacenamiento y conservación en medio digital.
- Tratamiento y análisis de la información proveniente de la base de datos del crucero de evaluación, para la elaboración de documentos técnicos de divulgación científica.
- Presentaciones y documentos elaborados sobre el estado poblacional de la merluza peruana y las perspectivas de su pesquería, en el marco de los resultados del crucero.

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

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4º Trim.	Grado de Avance al 4º trim.(%)
Monitoreo de invertebrados marinos	Informe	6	6	100
Evaluaciones poblacionales de principales recursos de invertebrados marinos por métodos indirectos	Tablas	12	12	100
Elaboración de Informes trimestrales y ejecutivo semestral y anual	Informe	6	6	100

## RESULTADOS

Durante el cuarto trimestre del 2017 se ejecutaron dos (02) salidas al mar durante los meses de octubre y diciembre del 2017.

En cada una de las salidas realizadas en los meses de octubre y diciembre se realizaron siete transectos perpendiculares a la costa en las estaciones prefijadas. En estas, mediante buceo y un cuadrado metálico de 0.5 m de lado se colectaron recursos de importancia económica como *Argopecten purpuratus*, *Cancer porteri*, *Romaleon setosus*, *Thaisella chocolata*, *Hepatus chiliensis* y *Macrocystis pyrifera*. También se registraron otras especies del fondo submareal pertenecientes al género *Bursa*, *Tetrapigus*, *Arbacia*, *Luidia*, *Coenocentroyus* etc.

Durante el mes de octubre se marcaron un total de 344 ejemplares de *Argopecten purpuratus*, se recapturaron 16 ejemplares vivos de concha de abanico y 4 valvas de la misma especie. Mientras que, durante diciembre se marcaron un total de 335 ejemplares de *Argopecten purpuratus*, y se recapturaron 126 ejemplares vivos de concha de abanico y 3 valvas dobles de la misma especie.

Asimismo, se han revisado los informes técnicos y de gestión y planes de trabajo relacionados con las evaluaciones y prospecciones de los bancos naturales de invertebrados marinos en las jurisdicciones 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:

- Informes: “Determinación de áreas para acuicultura en la zona de amortiguamiento de la Reserva Nacional de paracas - Pisco” y “Evaluación del recurso concha de abanico en la isla Lobos de Tierra”, informes para la determinación de bases científicas para la producción y fortalecimiento de las exportaciones de concha de abanico. Se alcanzó al Sr. Contralmirante (r) Héctor Soldi Soldi, Viceministro de Pesca y Acuicultura del Ministerio de la Producción.
- Informe: “Prospección biológica de concha de abanico en la bahía de Sechura”, para la determinación de bases científicas para la producción y fortalecimiento de las exportaciones de concha de abanico. Alcanzado al Sr. Contralmirante (r) Héctor Soldi Soldi, Viceministro de Pesca y Acuicultura del Ministerio de la Producción.
- Informes sobre la situación actual del recurso concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en las áreas de Callao y Pisco. Alcanzado al Sr. Iván Telmo Gonzales Fernández, Director General de Políticas y Desarrollo Pesquero de PRODUCE.

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
Investigaciones de macroalgas marinas	12	100 %

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum a 4 <sup>er</sup> trim.	Grado de Avance 4 trim(%)
Investigaciones sobre algas varadas en áreas seleccionadas	Informe	1	1	100
Monitoreo poblacional (crecimiento y reproducción) de <i>Macrocystis pyrifera</i> en Isla San Lorenzo	Informe	4	4	100
Coordinación y revisión de planes de trabajo e informes de evaluaciones y prospecciones de macroalgas marinas comerciales	Opiniones	12	12	100
Elaboración de Informes trimestrales y ejecutivo semestral y anual.	Informe	6	6	100

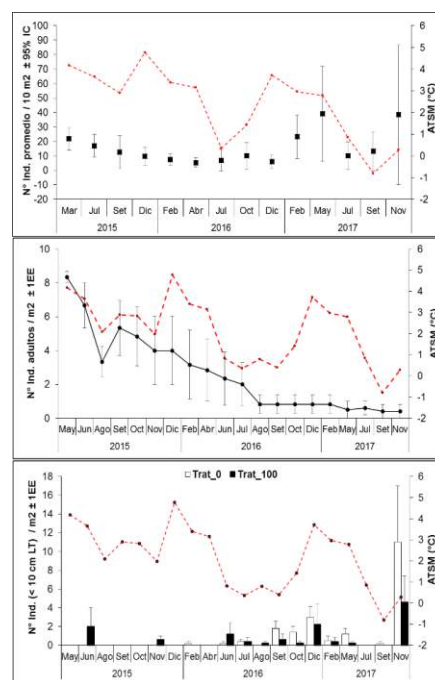
## RESULTADOS

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

Durante el cuarto trimestre de 2017 se ejecutó la salida a la mar programada para el mes de noviembre realizando: (1) actividades de buceo para la extracción de ejemplares y registro de variables morfológicas (longitud total, diámetro mayor del rizoide), gravimétricas (peso total, peso rizoide) y biológicas (presencia de estructuras reproductivas). (2) Se registró la densidad del recurso cada 10 m<sup>2</sup> por buceo, proyectando un transecto desde los 0 a 10 m de profundidad. (3) Se registró la densidad de reclutas y ejemplares adultos en los experimentos de reclutamiento y sobrevivencia de *M. pyrifera*. Los resultados preliminares se mencionan a continuación:

En noviembre de 2017, la densidad de *M. pyrifera* en cuadrantes de 10 m<sup>2</sup> varió entre 255 ind./10 m<sup>2</sup> y 0 ind./10 m<sup>2</sup>, con una densidad promedio de 38.4 ± 24.7 ind. /10 m<sup>2</sup> (IC 95%: 0-86.8) (Figura 1). Las mayores densidades se registraron entre los 3 y 6 m de profundidad, con una alta presencia de ejemplares reclutas. Las densidades durante el 2017 fueron importantes en mayo y noviembre de 2017.

Figura 1. Variación de la densidad en 10m<sup>2</sup> (A) sobrevivencia de adultos (B) y reclutamiento (C) en áreas experimentales de *Macrocystis pyrifera* en la isla San Lorenzo, Callao, durante el periodo 2015-2017



Del total de ejemplares muestreados, el 67% fueron ejemplares  $\leq 50$  cm de LT, considerados para nuestro estudio como reclutas. Asimismo, el 2.5% correspondieron a ejemplares entre 51 y 150 cm de LT, considerado como juveniles, y el 32% de población correspondieron a ejemplares  $>151$  cm de LT (adultos).

La proporción de plantas fértiles y no fértiles fue de 34% y 65%, respectivamente. En relación a la LT y DMR, el 50% de la población esporuló a los 135 cm y 4.3 cm, respectivamente.

El experimento de sobrevivencia en ejemplares adultos de *M. pyrifera* indicó que por lo menos 01 ejemplar permanece en el área de experimentación luego de 2.7 años de monitoreo, lo que sugeriría una población perenial residente de *M. pyrifera* en isla San Lorenzo.

El experimento de reclutamiento en noviembre de 2017 presentó el mayor número de reclutas registrado desde el inicio del experimento (mayo 2015), observado en ambos tratamientos: áreas sin presencias de macroalgas (área tratada 0%), y con presencia de macroalgas (área tratada 100%).

## EVALUACION

Los logros alcanzados han contribuido al conocimiento de la biología poblacional de la macroalga parda de interés comercial *Macrocystis pyrifera*, determinándose la variación de la estructura de la población por profundidad, información de su fenología reproductiva, reclutamiento y sobrevivencia, frente a la variabilidad climática ocurrida en el Ecosistema Marino Costero. Esto permitirá tomar de decisiones que contribuya al manejo pesquero de este recurso.

## PRODUCTOS

- Participación en informe: Volumen de varamiento real de macroalgas en la zona de "Tres Hermanas". Oficio N°727-2017-IMARPE/DEC.25/11/2017.
- Participación en la Elaboración del proyecto: Estudio de macroalgas varadas en el litoral de la reserva nacional de San Fernando, Marcona, Ica. Propuesta de financiamiento por Derechos de Pesca (Memorandum N°291-2017-IMARPE/AFIIMM). Responsable Oficina de Depredadores Superiores.
- Exposición: El recurso yuyo *Chondracanthus chamissoi* en la región La Libertad, realizado el 24 de octubre de 2017 para la Municipalidad de Pacasmayo. Memorandum N° 323-2017-IMARPE/AFIIMM. 23/10/2017.
- Proyecto de Oficio e Informe técnico "Monitoreo y seguimiento de los principales indicadores biológicos de recurso *Lessonia trabeculata* (Aracanto o palo) en el área marítima del departamento de Arequipa". Oficio N°903-2017-IMARPE/DEC.22/11/2017.
- Elaboración de informe: "Estado poblacional del recurso "yuyo" *Chondracanthus chamissoi* en la región La Libertad". Oficio N° 951-2017-IMARPE/DEC.12/12/2017.
- Proyecto Macroalgas: Bases científicas para el aprovechamiento de las poblaciones de macroalgas en el litoral del Perú. Versión 3. Memorandum N°414-2017-IMARPE/AFIIMM. 19/12/2017.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Estudios de edad y crecimiento	17	100 %

Metas previstas según objetivo específico	Indicador	Meta anual	Avance acum 4 trim	Grado de avance al 4º trim (%)
Elaboración de claves talla-edad; determinación de parámetros de crecimiento y; validación de anillos de crecimiento de merluza, anchoveta y chita, mediante la aplicación de técnicas de microestructuras	Informes trimestral y anual	4	4	100

## RESULTADOS:

### 1. Edad y crecimiento

1. Lectura y análisis de otolitos de "merluza" *Merluccius gayi peruanus* correspondiente al seguimiento de la pesquería de merluza durante el Tercer Trimestre del año 2016 de la zona de Paita. La muestra estuvo constituida por un total de 536 pares de otolitos (284 hembras y 252 machos). Se elaboraron 2 claves talla-edad. Los rangos de tallas de las hembras estuvieron entre 22,0 cm y 62,0 cm y, para los machos entre 21,0 y 55,0 cm de LT. Se encontraron 6 grupos de edad (1-6) para las hembras, y 5 grupos de edad (1-5) para los machos. Los parámetros de crecimiento de las hembras fueron:  $L_{\infty} = 104,9$  cm,  $k = 0,1514$ ,  $T_0 = -0,2987$ , y para los machos fueron:  $L_{\infty} = 68,5$  cm,  $k = 0,2777$ ,  $T_0 = -0,1152$ .

2. Lectura y análisis de otolitos de la "anchoveta" *Engraulis ringens*: la muestra estuvo constituida por 251 pares de otolitos correspondiente al crucero de evaluación de recursos pelágicos (Cr. 1703-04 BIC José Olaya Balandra) stock sur. Se elaboró 1 clave talla-edad. Los rangos de tallas estuvieron comprendidos entre 7,5 y 14,5 cm, encontrándose 4 grupos de edad (0.5, 1, 1.5, 2). Los parámetros de crecimiento fueron:  $L_{\infty} = 17.09$  cm,  $k = 0,93$ ,  $T_0 = -0,37$ .

3. Lectura y análisis de otolitos de “bonito” *Sarda chilensis chilensis* correspondiente al cuarto trimestre del año 2016 de la zona del Callao. Se elaboró 1 clave talla edad de 111 pares de otolitos. Los rangos de tallas estuvieron comprendidos entre 45,0 cm y 65,0 cm de LT. Se encontraron 5 grupos de edad (2-6). Los parámetros de crecimiento fueron:  $L_{\infty} = 69,9$  cm,  $k = 0,29$ ,  $t_0 = - 2,02$ .

4. Lectura y análisis de *Dissostichus eleginoides* “bacalao de profundidad” correspondiente a la Pesca Exploratoria realizada entre octubre y noviembre del año 2016. La muestra estuvo constituida por un total de 137 pares de otolitos. Los rangos de tallas estuvieron comprendidos entre 74,0 y 182,0 cm de LT. Se encontraron 14 grupos de edad (5-19). Los parámetros de crecimiento fueron:  $L_{\infty} = 269,44$  cm,  $k = 0,06$ ,  $t_0 = - 0,30$ .

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

## EVALUACION

La información y análisis que brinda este objetivo contribuye al conocimiento de la dinámica poblacional de principales recursos pesqueros, como complemento a la aplicación de métodos de evaluación indirectos y sobre el manejo pesquero

## PRODUCTOS

- Informe técnico estudios de Edad y crecimiento de las principales especies pesqueras, del Tercer Trimestre 2017. F. Fernández, J. Mostacero, y P. Moquillaza AFIPDBL - OGPP
- Elaboración de claves talla-edad y determinación de parámetros de crecimiento de las especies merluza, anchoveta, bacalao de profundidad y bonito. J. Mostacero, P. Moquillaza. AFIPDBL - OGPP
- Taller de capacitación y entrenamiento en análisis de microincrementos de otolitos de anchoveta realizado en el Laboratorio de Edad y Crecimiento (24 al 27 de octubre del 2017). P. Moquillaza, J. Mostacero, F. Fernández. Capacitador: Carlos Goicochea DGIRDL
- “Capacitación en metodologías para el estudio de edad y crecimiento en organismos marinos”, realizado en el Laboratorio de Edad y Crecimiento (20 al 27 de noviembre; 14 y 15 de diciembre del 2017). P. Moquillaza, J. Mostacero y F. Fernández.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Estudios en trofodinámica	18	81 %

Metas previstas según objetivo específico	Indicador	Meta anual	Avance acum 4º trim	Grado de avance al 4º trim (%)
Determinación de espectro alimentario de las principales especies procedentes de cruceros de investigación de recursos pelágicos (Anchoveta), Demersales (Merluza) e Invertebrados (Pota).	Informe	4	2	50
Informativo mensual del espectro alimentario de las principales especies procedentes del seguimiento de pesquerías.	Reporte	11	11	100
Análisis de series de tiempo de los datos históricos en la dieta de cabinza (2000-2004), lorna (2000-2005) y lisa (2005-2016).	Reporte	4	3	75
Informes técnicos de resultados trimestrales y ejecutivo I semestre y anual	Informes	6	6	100

## RESULTADOS

### 1. Determinación de espectro alimentario de las principales especies procedentes de cruceros de investigación de recursos pelágicos (anchoveta), demersales (merluza) e invertebrados (pota).

Se analizaron 19 estómagos de anchoveta procedentes del Cr. 1709-10, la dieta se caracterizó por la escasa presencia de elementos. Se determinaron eufáusidos (83,4%), copépodos (13,8%), huevos de anchoveta (2,4%), fitoplancton (0,4%) y huevos de teleósteos n/i (01%); y se observó variabilidad por talla, distancia a la costa y grado latitudinal cuya representatividad ha estado dada en base a unidades de carbono.

- Según talla, se observó dos escenarios: los individuos de 5,5 a 10,5 cm LT consumieron copépodos, fitoplancton y huevos de anchoveta; mientras que los mayores de 11,0 cm LT consumieron principalmente eufáusidos.
- Según distancia a la costa, predominaron los eufáusidos (>80%).
- Según grado latitudinal, el espectro trófico fue diverso.

### 2. Informativo del espectro alimentario de las principales especies procedentes del seguimiento de pesquerías.

Durante el cuarto trimestre del año, se analizó el contenido estomacal de las principales especies demersales y costeras, procedentes del seguimiento de pesquerías en Callao, con el fin de determinar sus hábitos alimentarios. El

espectro trófico fue expresado en términos de peso (%P) y, unidades de carbono ( $\mu\text{gC}/\text{ind}^{-1}$ ) en el caso de lisa y machete.

Chita *Anisotremus scapularis* Se analizaron 125 estómagos, correspondientes a ejemplares de 15 a 43 cm de longitud total (LT), de los cuales 49 contenían alimento. La presa dominante fue el chorito negro *Semimytilus algosus* (84,18%) acompañado en menor proporción de *Allopetrolisthes punctatus* (5,08%), poliquetos de la familia Spionidae (3,47%), Ophiuroidea (3,47%) y otras presas (2,76%).

Cabrilla *Paralabrax humeralis* Se analizaron 84 estómagos, correspondientes a ejemplares de 17 a 42 cm de LT, de los cuales 20 contenían alimento. La presa dominante fue anchoveta *Engraulis ringens* (80,17%), seguido de *Hepatus chilensis* (6,84%), *Squilla* sp. (5,70%), entre otras presas (7,28%).

Cabinza *Isacia conceptionis* Se analizaron 100 estómagos, de los cuales 31 presentaron alimento. Las tallas de los ejemplares variaron entre 17 y 25 cm de LT. La presa predominante fue *E. ringens* (66,43%), con representatividad de *Emerita analoga* (15,39%) munida *Pleuroncodes monodon* (8,20%), Ophiuroidea (8,90%) y poliquetos de la familia Lumbrineridae (1,08%).

Cachema *Cynoscion análisis* Se analizaron 171 estómagos, con tallas de ejemplares entre 21 y 38 cm de LT, de los cuales 41 presentaron alimento. La dieta estuvo compuesta sólo de anchoveta *E. ringens* (100%).

Lorna *Sciaena deliciosa* Se analizaron 244 estómagos, encontrándose alimento en 136. Las tallas de los ejemplares variaron de 12 a 37 cm de LT. La presa más relevante fue *E. analoga* (77,55%), con menor representatividad de Ophiuroidea (10,16%), *E. ringens* (8,32%), poliquetos de las familias Flabelligeridae (3,30%), Spionidae (0,17%), Lumbrineridae (0,27%) y cangrejito de roca *Petrolisthes desmarestii* (0,23%).

Pintadilla *Cheilodactylus variegatus* Se analizaron 105 estómagos de pintadilla, con tallas de 18 a 40 cm de LT, de los cuales 68 presentaron alimento. El espectro alimentario estuvo compuesto sólo por *E. analoga* (100%).

Coco *Paralaonchurus peruanus* En coco, se analizaron 75 estómagos, sólo 6 presentaron alimento. Las tallas de los ejemplares estudiados variaron entre 21 y 36 cm de LT. Las presas principales fueron poliquetos de la familia Spionidae (86,03%), escasa representatividad de Lumbrineridae (11,09%) y el cangrejo *Hepatella peruviana* (7,62%).

Trambollo *Labrisomus philippii* Se analizaron 215 estómagos de ejemplares entre 16 y 34 cm de LT. Se diferenció alimento en 38 ejemplares. La dieta en términos de peso, estuvo compuesta de erizo negro *Tetrapygus niger* (30,81%), el cangrejito *Pilumnoides perlatus* (11,38%), el caracol *Crassilabrum crassilabrum* (9,73%), el camarón listado *Rhynchocinetes typus* (5,62%), el cangrejito porcelánido *P. desmarestii* (5,59%), la anémona *Phymactis clematis* (5,53%), el cangrejo de orilla rocosa *Cycloxanthops sexdecimdentatus* (5,27%), cangrejito *Pachycheles grossimanus* (5,08%), Ophiuroidea (4,68%), el chitón *Chiton cumingsi* (4,35%), el caracol *Nassarius gayi* (4,29%), Gastropoda indeterminada (2,52%), Xanthidae indeterminado (1,73%), pangorita *Eurypanopeus transversus* (1,50%), tija *A. punctatus* (1,37%) y Alpheidae indeterminado (0,55%).

Lisa *Mugil cephalus* Se analizaron 58 estómagos de lisa, cuyas tallas fluctuaron entre 20 y 43 cm de LT. La fracción zooplanctónica de la dieta, presentó 7 ítems-presa, destacando *Centropages gracilis* (68%) y *Paracalanus parvus* (15%), entre otros.

Machete *Ethmidium maculatum* Se analizaron 18 estómagos de machete de llo. Las tallas fueron de 19 a 32 cm de LT. La fracción zooplanctónica de la dieta se caracterizó por la presencia de huevos de teleósteos (43%), huevos de Engraulidae (42%) y *Calanus* sp. (13%), principalmente.

+ Así mismo se analizaron contenidos estomacales de peces pelágicos y transzonales procedentes de la pesca comercial en diversos puertos, tales como anchoveta, bonito, jurel y perico, cuyos valores están expresados en %P (g) y  $\mu\text{gC}/\text{ind}^{-1}$  (anchoveta).

Anchoveta *Engraulis ringens* Se analizaron 9 estómagos de anchoveta de Huacho. Las tallas oscilaron entre 11,5 y 16 cm de LT. El peso promedio de contenido estomacal (PCE) (g) fluctuó entre 0,012 y 0,137 g. La dieta presentó 10 ítems presa, pertenecientes a la componente fitoplanctónica (100%) y restos orgánicos indeterminados. Destacaron las diatomeas *Lithodesmium undulatum* (66%) y *Thalassiosira* sp. (19%), entre otras.

Bonito *Sarda chiliensis* Se analizaron 432 estómagos, de ejemplares entre 39 y 67 cm de longitud a la horquilla (LH), procedentes de la zona norte, entre Paíta y Chimbote (79 estómagos vacíos), zona centro entre Huarmey y San Juan (105 estómagos, 70 vacíos) y zona sur entre Atico y Morro Sama (248 estómagos, 163 vacíos). En la zona centro se alimentaron de anchoveta *Engraulis ringens* (68,0%), camaroncito rojo *P. monodon* (23,4%) y larvas de anchoveta

(8,6%). En la zona sur, la presa predominante fue la anchoveta (82,9%), seguido en orden de importancia de larvas de anchoveta (9,1%), teleosteo indeterminado (5,2%), camaroncito rojo (2,7%) y *Abraliopsis affinis* (0,1%).

**Jurel *Trachurus murphyi*** Se analizaron 63 estómagos de ejemplares entre 26 y 34 cm de longitud total (LT), procedentes de Pimentel (6 estómagos, 2 vacíos), Pisco (15 estómagos, 8 vacíos), San Juan (14 estómagos), Atico (10 estómagos, 5 vacíos) y Planchada (38 estómagos, 9 vacíos). La dieta en Pimentel y Pisco estuvo compuesta de Teleosteos indeterminados (100%) y, en San Juan y Atico de camaroncito rojo *P. monodon* (100%). En la zona La Planchada se alimentó de camaroncito rojo *P. monodon* (65,34%), Euphausiacea (32,15%) y Teleosteo indeterminado (2,51%).

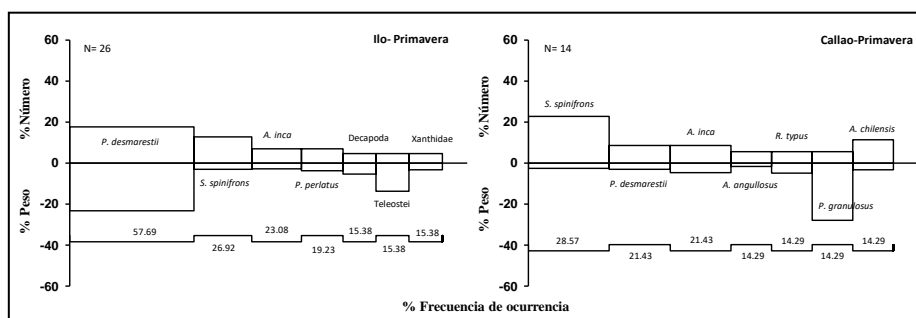
**Perico *Coryphaena hippurus*** Se analizaron 31 estómagos de ejemplares entre 54 y 96 cm de LH. Se diferenció alimento en 29 ejemplares. La dieta estuvo compuesta de Teleosteos indeterminados (54,39%), pota *Dosidicus gigas* (18,82%), pez volador *Hirundichthys rondelietii* (12,82%), el pez linterna *Myctophum* sp. (9,33%), Myctophidae (2,83%) y el pez volador *Oxyporhamphus micropterus* (1,80%).

+ Respecto a los invertebrados marinos, se determinó el espectro trófico del pulpo *Octopus mimus* procedente del Callao e Ilo.

**Pulpo *Octopus mimus*.** Se realizó el análisis de 91 estómagos de pulpo, 61 procedentes de la pesca comercial en Callao y 30 de Ilo (Pocoma, El Faro).

La longitud del manto (LM) de los ejemplares de Callao, varió entre 107 y 210 mm; en Ilo, la talla de los ejemplares varió entre 98 y 182 mm de LM. La dieta se expresó en términos de frecuencia (%FO). Las presas más importantes en Callao fueron, el cangrejo de roca *P. desmarestii* (57,69%), los camarones Alphidae *Synalpheus spinifrons* (26,92%), *Alpheus inca* (23,08%), entre otras presas (Fig. 1). La dieta de los ejemplares de Ilo, estuvo compuesta principalmente por *S. spinifrons* (28,57%), *P. desmarestii*, *A. inca* (21,43%, ambos), *Allopetrolisthes angullosus* (14,29%), entre otros que se presentaron en menor proporción (Fig. 1).

Fig. 1. Composición por porcentaje en número (%N) y peso (%P) de las principales presas de *O. mimus*. Callao, Ilo. IV trim. 2017



### Análisis de series de tiempo de los datos históricos en la dieta de cabinza, lorna y lisa.

Se recuperó información de la dieta de 5 254 estómagos de cabinza *Isacia conceptionis*, muestreados durante 2005 y 2012 en la zona del Callao. Así mismo, se ha recuperado la información de la dieta de 7 916 estómagos de lorna *Sciaena deliciosa*, muestreados entre 2006 y 2012 en la zona del Callao. Queda pendiente la serie 2000-2005.

### PRODUCTOS

- Dieta de perico *Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758 y pez espada *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758, frente al sur de la costa peruana. P. Espinoza, C. Fernández. Dirección General de Investigaciones en Pesca
- Dieta del tiburón azul *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758) frente al sur de la costa peruana. P. Espinoza, C. Fernández. Dirección General de Investigaciones en Pesca
- Reporte de resultados de análisis de contenido estomacal de peces e invertebrados de importancia comercial del mar peruano, correspondiente a los meses de setiembre y octubre de 2017. R. Cisneros, D. Castillo, C. Fernández; P. Espinoza, I. Navarro AFIPDBL



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

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Investigación y Monitoreo de la Biodiversidad Marina	19	97 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4 trim	Grado de Avance 4 trim (%)
<b>CARACTERIZACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD MARINO COSTERA</b>				
Monitoreo de la Biodiversidad bentónica de la isla San Lorenzo, Callao.	Salidas/Reportes	2	2	100
Inventario y caracterización de la diversidad bentónica macroalgal en la costa.	Salidas/Reportes	1	1	100
Inventario de peces del subsistema demersal bentónico del norte del Perú.	Informe	1	1	100
Actualización del portal del herbario de la colección ficológica del IMARPE.	Reporte	1	1	100
Elaboración de fichas técnicas de especies de invertebrados costeros y de peces del subsistema bentodemersal.	Reporte	130	103	79
Revisión de planes de trabajo e informes de evaluaciones y prospecciones de biodiversidad marina.	Opiniones	2	2	100
Incorporación de nuevos especímenes a la Colección científica.	Número de especímenes	100	100	100
Informes Técnicos de Resultados Trimestrales	Informes	6	6	100

### RESULTADOS

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

Durante el año 2017 se ha continuado con el estudio de la diversidad bentónica, se ejecutaron tres prospecciones submareales en la Isla San Lorenzo (23-24 de marzo, 21-22 de junio y 26-27 de setiembre del presente), con la finalidad de: a) caracterizar la composición y estructura de las comunidades macro y megabentónicas asociadas a fondos submareales y b) estimar la densidad y características poblacionales de *Macrocystis pyrifera* "sargazo", una especie de importancia ecológica por ser ingeniero ecosistémico.

Esta actividad está contribuyendo a establecer un sistema de monitoreo temporal de las condiciones de las praderas de esta alga a nivel poblacional y comunitario en el submareal somero de Isla San Lorenzo, Callao.

#### 2. INVENTARIO y CARACTERIZACIÓN DE LA DIVERSIDAD BENTÓNICA MACROALGAL EN LA COSTA

Del inventario de la diversidad bentónica macroalgal, se ha elaborado la "**Guía para el reconocimiento en campo de las especies de macroalgas del Callao, Perú**" con el objetivo de contribuir al conocimiento y valoración de la biodiversidad marina de nuestro país. Esta guía brinda información sobre las principales características morfológicas de 29 especies de macroalgas (Tabla 1), registradas frecuentemente en la Región Callao; además, se incluye información sobre el hábitat de la especie e ilustra fotográficamente (Figura 1) como se le encuentra a la especie en su ambiente natural, tanto en el intermareal como submareal. En los casos necesarios, se agrega detalle a mayor aumento de características importantes de la especie.

Esta guía se preparó en el marco del proyecto FONDECYT "**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**"

#### 3. INVENTARIO DE PECES DEL SUBSISTEMA DEMERSAL BENTÓNICO DEL NORTE DEL PERÚ.

Se ha recopilado información de 32 cruceros de arrastre de fondo que se realizaron durante las temporadas de otoño de los años 1979-2008 y 2014-2016. El área de estudio corresponde a la plataforma y borde superior del talud continental del Océano Pacífico Sudeste, frente a las costas de Perú, entre la frontera Norte del Dominio Marítimo Peruano y Huarmey (10°00'LS) del departamento de



Ancash – Perú. Se ha inventariado un total de 308 especies de peces representadas en 99 familias, 30 órdenes y 3 clases.



#### 4. ELABORACIÓN DE FICHAS TÉCNICAS DE ESPECIES DE INVERTEBRADOS COSTEROS Y PECES DEL SUBSISTEMA BENTODEMERSAL

##### Especies de Peces del Subsistema Bentodemersal con Fichas Técnicas

Se ha continuado con la elaboración de las fichas técnicas de especies de peces (25) que habitan el ecosistema bentodemersal del centro norte del Perú y que han sido registrados durante los últimos cruceros de evaluación poblacional de merluza *Merluccius gayi peruanus*.

El objetivo es el de proporcionar y difundir la información disponible (biológica, ecológica y pesquera) de las especies que habitan el mar peruano en plataformas de acceso libre, tales como la página web del Imarpe; con la visión de que en un futuro cercano, sirvan de insumo para la creación del “Catálogo de la Biodiversidad Marina de Perú”, repositorio digital de nuestra diversidad biológica marina.

Para ello, se ha considerado información gráfica, taxonómica, denominación común, información y mapas de distribución en condiciones neutras y durante eventos como “El Niño”, historia natural (hábitat y ecología, tallas, descripción general, aspectos reproductivos y dieta), estado de conservación, pesca, utilización y códigos de barras de ADN, de las especies investigadas.

##### PRODUCTOS:

- Presentación del **Informe sobre el Estudio Taxonómico de ejemplares de merluza** obtenidos en el crucero demersal Cr. 14-05-06,. Blga. Fabiola Zavalaga Talledo (Memorandum-00269-2017-IMARPE/AFIB de fecha 15.11.17).

- Identificación taxonómica de un espécimen de "almeja" como *Mactrotoma velata* Philippi, 1849, colectado en la localidad de Paracas-Ica, a solicitud de la Oficina de Pesca Artesanal. Blga. Patricia Carbajal Enzian (Memorandum-00223-2017-IMARPE/AFIB de fecha 03-10-17).
- Presentación del Informe de participación en la reunión "Taller Sectorial de Definición de Prioridades y Criterios para la elaboración del VI Informe Nacional de Aplicación del Convenio sobre la Diversidad Biológica",
- Participación en el Workshop PeMar proyecto "Catalogando la biodiversidad marina del Perú mediante el Código de Barras de ADN para el estudio, conservación y uso sostenible de los recursos que se realizó en la Universidad del Santa, Chimbote
- Participación en la **Quinta Reunión Ordinaria 2017 de la Comisión Nacional de Diversidad Biológica (CONADIB)**

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Investigaciones para la conservación de la biodiversidad marina	20	70 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4º trim	Grado de Avance 4º trim (%)
<b>1.- ESTUDIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES MARINAS</b>				
Acopio de información de tiburón ballena con fines de conservación (encuesta) (*).	Nº de muestreos	1	-	0
Acopio de información de Mantarraya gigante con fines de conservación (encuesta) (*). oct	Informes/taller	1	-	0
Capacitación metodológica para la conservación de peces cartilaginosos en el Perú (Laboratorios Costeros del IMARPE) (*).abr,jun,set	Informe	3	-	0
<b>2.- INVESTIGACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS MARINOS</b>				
Proyecto Arrecifes Artificiales (AA) - Herramienta para conservación de los ecosistemas marinos frente a la zona marítima costera del Perú.	Informes	3	3	100
Guía ilustrada para el reconocimiento de: Peces capturados en la pesquería de arrastre jun.	Guía	1	1	100
Caracterización de la comunidad de peces del subsistema bentodemersal asociado a la población de merluza: análisis morfométricos, merísticos y del código de barras de ADN. nov	Informe	1	1	100
Informes Técnicos de Resultados Trimestrales	Informe	6	6	100

#### Problemática:

A solicitud de PRODUCE se atendió actividades imprevista de urgencia, cuyos resultados son evidenciados con los siguientes documentos: "**Capacitación Técnica**" (Oficio N° 473-2017-IMARPE/DEC, Oficio N° 696-2017-IMARPE/DEC, Oficio N° 779-2017-IMARPE/DEC, Oficio N° 1655-2017-PRODUCE-DSF-PA), "**Informe Pesca Exploratoria del Recurso Tiburón, incluyendo el "Manual de Identificación de Tiburones sin presencia de cabeza"**" (Oficio N° 099-2017-IMARPE/DEC, Oficio N° 368-2017-IMARPE/DEC, Oficio N° 568-2017-IMARPE/DEC), "**Reuniones Científicas de Tiburones y Rayas**" (Oficio N° 560-2017-IMARPE/DEC), "**Informes Técnicos de Tiburones**" (Oficio N° 203-2017-IMARPE/DEC, Oficio N° 417-2017-IMARPE/DEC). Las actividades mencionadas restaron el tiempo para ejecutar las actividades planificadas en el PTI, quedando pendiente desarrollar las siguientes actividades:

- Acopio de información de tiburón ballena con fines de conservación (encuesta).
- Acopio de información de Mantarraya gigante con fines de conservación (encuesta).
- Capacitación metodológica para la conservación de peces cartilaginosos en el Perú (Laboratorios Costeros del Imarpe).

## RESULTADOS

### 1. Proyecto Arrecifes Artificiales – Herramienta para la conservación de los ecosistemas marinos frente a la zona marino costera del Perú.

El proyecto Arrecifes Artificiales (AA) – Herramienta para la conservación de los ecosistemas marinos frente a la zona marina costera del Perú, tiene como objetivo principal la creación de refugios y estructuras de adhesión para la captación de semillas y retención de juveniles de peces e invertebrados que contribuyan a la recuperación ecológica de los ecosistemas marinos. Este proyecto consta de dos etapas: 1) Fortalecimiento de capacidades en relación a los AA y 2) Ejecución e implementación de los AA.

Durante el mes de setiembre se desarrollaron las actividades de campo a través del "**Estudio de Línea base Ambiental en el sitio Piloto de Tacna**" ( entre el 18 y 26 de setiembre en el departamento de Tacna, teniendo como objetivo "Identificar, describir y valorar objetivamente la situación actual del sitio piloto Meca - Lozas en Tacna, con la finalidad de establecer y orientar la elaboración de un proyecto técnico de diseño, construcción e instalación de arrecifes artificiales, que permitan asegurar que las actividades previstas sean ambientalmente viables y sostenibles, sin afectar significativamente al ambiente natural.

#### **Informe de los resultados del Estudio de Línea base Ambiental en el sitio piloto Meca-Lozas en Tacna.**

- Caracterizar las condiciones ambientales actuales de los hábitats ecosistemas, elementos y recursos, así como las relaciones de interacción y servicios ecosistémicos existentes en el sitio piloto.
- Actualizar el Inventario de la biodiversidad bentónica marina en el submareal somero del sitio piloto.
- Delimitación y localización del área de instalación, así como del área de influencia.
- Base de datos actualizada para la elaboración de mapas geográficos, tipos y distribución de hábitat, como insumo para el proyecto técnico de diseño estructural de arrecifes artificiales.
- Diagnóstico ambiental sobre el estado de los ecosistemas y servicios ambientales, y posibles efectos pre-existentes de impacto ambiental en el sitio piloto.
- Base de datos que servirá para futuros monitoreos de la calidad ambiental en el sitio piloto.

### 2. Guía Ilustrada para el reconocimiento de peces capturados en la pesquería de arrastre de fondo

Se elaboró la primera parte de la "**Guía de campo ilustrada para el reconocimiento de Peces capturados en la Pesquería de Arrastre**" (20 láminas de especies , con sus respectivas descripciones, distribución geográfica y habitat), herramienta que tiene por finalidad colaborar en la correcta identificación de las especies y así contribuir en la obtención de datos veraces por parte de las entidades públicas, organizaciones privadas y público interesado.

La información plasmada en esta Guía, ha sido recolectada en áreas del Océano Pacífico Sudeste, frente a las costas de Perú, entre la frontera Norte del Dominio Marítimo Peruano y Huarmey (10°00'LS) del departamento de Ancash – Perú. Incluye una selección de peces de mayor, moderada o menor importancia comercial, reportados entre los 30 a 400 metros de profundidad, en las pesquerías de arrastre de fondo del Perú, así como también aquellas especies potenciales. Además, considera especies poco conocidas que podrían ser de importancia para la investigación, educación y ecología.



### 3. Caracterización de la comunidad de peces del subsistema bentodemersal asociación a la población de merluza. Análisis morfométrico, merístico y del Código de Barras de ADN

El Perú es uno de los países con gran de concentración de diversidad biológica, complejidad ecológica y biogeográfica además de tener una amplia distribución de especies del subsistema bentodemersal entre la plataforma y el borde superior del talud continental, ubicadas entre la Frontera Norte del Dominio Marítimo Peruano (3° 23' LS) y Huarmey (10° 00' LS).

En esta segunda parte, se han caracterizado 50 especímenes representados por 24 especies pertenecientes a 10 familias, mediante análisis morfológico utilizando parámetros morfométricos y merísticos, y el análisis molecular a partir de secuencias nucleotídicas de 648 pb de la región del gen mitocondrial COI.

## PRODUCTOS

- “Capacitación Técnica para la Identificación de Tiburones sin presencia de la cabeza de las especies de importancia comercial en el Perú”, en cumplimiento de lo dispuesto en el D.S. N° 010-2017-PRODUCE. uso y la validación del **“Manual de identificación de tiburones sin presencia de la cabeza de las principales especies de importancia comercial en el Perú”** elaborado por el Imarpe.
- Capacitación Técnica sobre *“La Convención CITES y los Tiburones: Principales aspectos para su cumplimiento a nivel internacional”* y *“Aspectos taxonómicos y pesqueros de los tiburones en el mar peruano”* solicitado por PRODUCE en el marco del “II y III talleres de capacitación para inspectores sobre las Medidas del estado Rector del puerto destinadas a Prevenir, Desalentar y Eliminar la Pesca Ilegal, No Declarada y No Reglamentada” - octubre y noviembre del 2017
- Participación del Imarpe como parte del Comité Científico del “I SIMPOSIO PERUANO DE TIBURONES, RAYAS Y ESPECIES AFINES y participación en Mesa redonda con PRODUCE. Octubre 2017.
- Edición y en prensa de tres Artículos Científicos a ser publicados en la revista de Imarpe (diciembre 2017) relacionados al proyecto GEF-PENUD-Humboldt titulados **“Caracterización de las comunidades bentónicas de los ecosistemas de fondos blandos y duros en el intermareal y submareal somero en los sitios pilotos Punta San Juan, Islas Ballestas y Isla Lobos de Tierra”**. Blgo. Ruslan Pastor, Blgo. Arturo Gonzales Araujo y Blga. Fabiola Zavalaga Talledo.
- Elaboración y presentación de dos Artículos Científicos en el Symposium PICES titulados 1) ***The Coastal El Niño 2017 and its effect on the space-time distribution of some fishes and invertebrates off the coast of Peru*** (Blgo. Ruslan Pastor Cuba, Blga. Fabiola Zavalaga Talledo, Patricia Carbajal Enzian y Blga. Albertina Kameya Kameya), 2) ***Spatial-temporary distribution of biodiversity on the northern border of the Peruvian maritime domain (2014-2015)*** (Blgo. Ruslan Pastor Cuba, Ing. Octavio Moron Antonio, Blga. Flor Paredes Bulnes y Blga. Albertina Kameya Kameya).
- **Identificación taxonómica de las especies "tiburones zorros"** desembarcados por la Pesca Artesanal. Blgo. Miguel Romero Camarena. Correo electrónico de [lusca@imarpe.gob.pe](mailto:lusca@imarpe.gob.pe). 04/10/2017.
- Reunión IMARPE - SERNANP **Propuesta de Área Natural Protegida "Mar Pacífico Tropical Peruano"**. Blgo. Ruslan Pastor Cuba y Blga. Albertina Kameya Kameya. Memorandum-00234-2017-IMARPE/AFIB. 11/10/2017.
- Participación en el **International Workshop on Ecological Risk Assessment of Impacts of Climate Change on Fisheries and Aquaculture Resources – APEC**. Blga. Fabiola Zavalaga Talledo. Memorandum N° 443-2017-IMARPE/DGIRDL. 12/10/2017.
- Informe sobre los **Aspectos Poblacionales y Biológico-Pesqueros del *Rhincodon typus* "Tiburón Ballena" en el Mar Peruano: información referente a observación/varamientos del "tiburón ballena" (*Rhincodon typus*)** por año, desde 1986 hasta el 2017, con datos (fecha, lugar, tamaño estimado y observaciones adicionales). Blgo. Miguel Romero Camarena. Memorandum-00258-2017-IMARPE/AFIB. 08/11/2017.

### 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	25	100 %

#### ACTIVIDADES PREVISTAS POR IMARPE SEGÚN OBJETIVO ESPECÍFICO

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum al 4° trim	Grado de Avance al 4° 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	4	100
2- Determinar las condiciones oceanográficas frente a Callao (bimestral) y Pisco (semestral) con énfasis el gradiente costa océano.	Acción Cruceros EFC/CRIO	6	6	100
	KOSMOS- experimento. Informe/tablas/ gráficos	3	3	100
		4	4	100
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	4	100
4- Determinar la estructura espacio- temporal de la comunidad fitoplanctónica y los factores que la condicionan.	Acción Informe/tablas/ gráficos	4	4	100
5. Estudiar la variabilidad de las comunidades de zooplancton en relación a la dinámica del afloramiento costero tanto costa-océano como temporalmente a través de indicadores	Acción Informe/tablas/ gráficos	4	4	100
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	4	100
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	4	100
8. Estudiar el impacto del afloramiento costero en los diferentes componentes del ecosistema a través de experimentos de mesocosmos en condiciones de diferente N/P y oxígeno		2	2	100
8. Elaboración de informes de resultados trimestrales, I sem y anual, tesis maestría, Publicaciones	Informe	6	6	100
	Manuscrito	2	Final 2018	
	Tesis Publicación	3	2 publicaciones, 1 en revisión	

#### RESULTADOS

el cuarto trimestre del año 2017 se caracterizó por la continuidad de las condiciones frías (14-15°C) que se iniciaron en el invierno. La isoterma de 15°C y salinidades menores a 35,0 caracterizaron la columna de agua presentando incluso anomalías negativas en noviembre y diciembre (Fig. 1) indicando un intenso afloramiento de Aguas Costeras Frías (ACF).

#### 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.

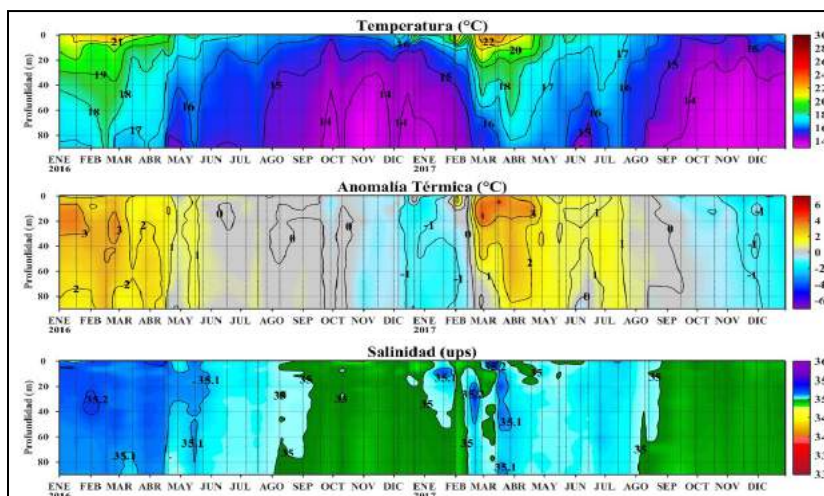
Información satelital de la velocidad del viento costero e índice de persistencia de vientos favorables al afloramiento costero.

A inicios de la primavera 2017, el viento costero frente a Callao y Pisco se caracterizó por presentar intensidades fuertes en la velocidad del viento > 6.5 m/s, alcanzando en el caso de Pisco vientos mayores a 9 m/s y anomalías de



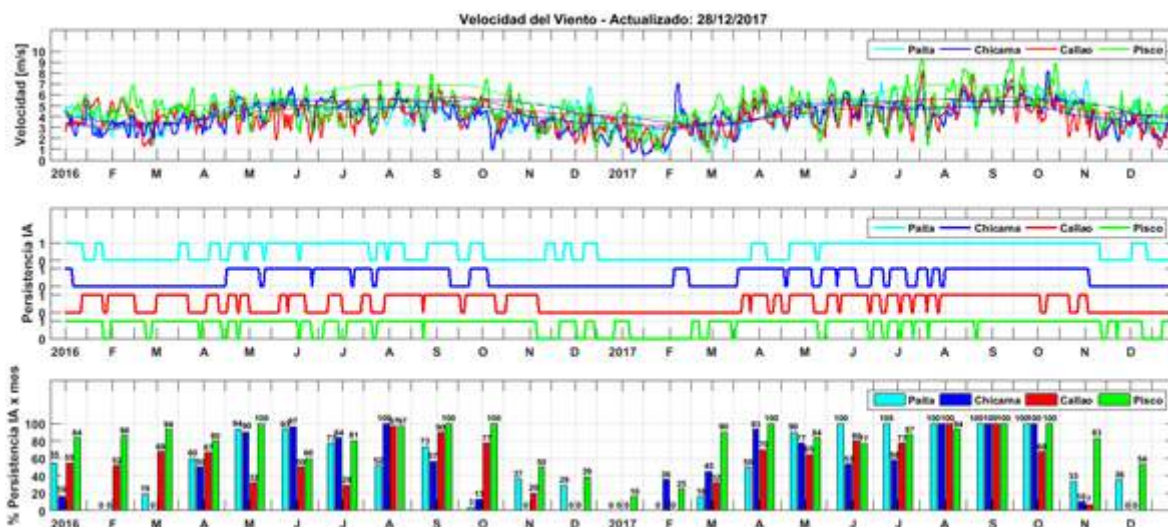
hasta +3-4 m/s. Entre noviembre y diciembre, se presentaron vientos moderados < 6.0 m/s, que en el caso de Callao fueron menores a 5.0 m/s y alcanzaron anomalías negativas < -1.0 m/s (Fig. 2).

**Figura 1.** Series de temperaturas (°C), anomalías térmicas, salinidad (ups) en el Punto Fijo Callao 12° S (8 mn de la costa) desde el 2016 hasta DICIEMBRE 2017. AFOQG, LHQM, IMARPE.



A partir de la información de vientos se calculó la persistencia de la velocidad el viento como indicador del afloramiento costero (Fig. 2), que consiste en identificar los periodos en que la velocidad del viento supera el umbral de 4.0 m/s por más de cinco (5) días consecutivos, y que representaría periodos con condiciones favorables de afloramiento costero. Basado en este criterio se determinó que frente a las costas de Callao y Pisco, en setiembre y octubre, se presentaron condiciones de vientos favorables al desarrollo de afloramiento costero en más del 68% que en el caso de Pisco se mantiene entre un 54 y 83% en los meses de noviembre y diciembre. En noviembre y diciembre se observó la disminución de los vientos y en el caso de Callao la persistencia de vientos favorables al afloramiento se redujo a < 7% (Figura 2).

**Figura 2.** a) Velocidad del viento (m/s), b) persistencia del índice de afloramiento, c) Porcentaje del afloramiento costero por cada mes, calculados a 40 km frente a la costa peruana (Paita, Chicama, Callao y Pisco) entre los meses de enero del 2016 a diciembre del 2017, (basado en información satelital ASCAT y procesado por Lab. Costero de Santa Rosa/Lab. Hidro-Física Marina, IMARPE).

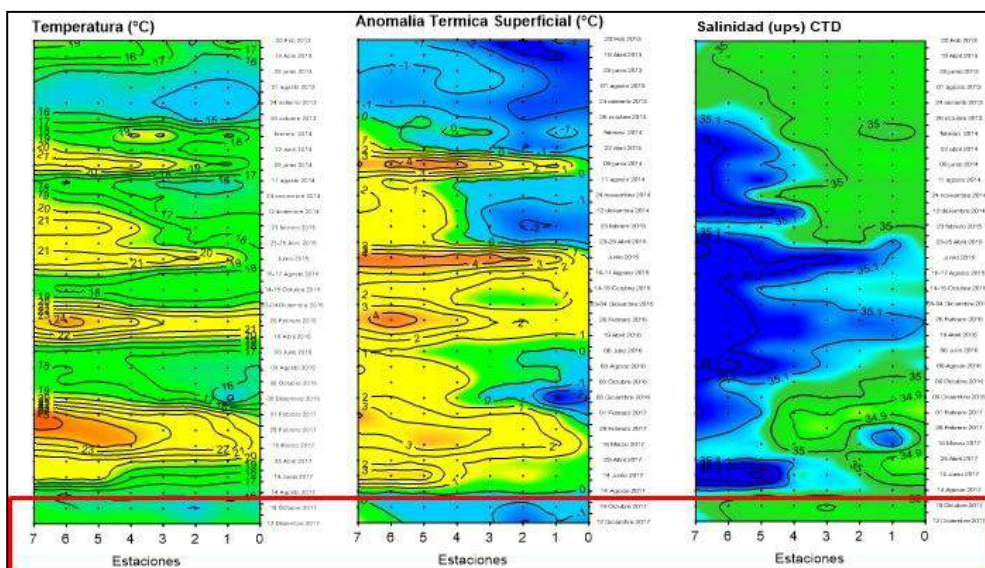


A partir de la información de vientos se presenta el **índice de afloramiento costero (IA)** para la zona centro-sur ( $m^3/s/100 m$ ). Las condiciones de activo afloramiento costero que se presentaron durante el invierno 2017 con anomalías del índice de afloramiento positivas de más de  $100 m^3/s \times 100m$  que se mantienen en septiembre y octubre alcanzando valores de IA en Pisco de  $200 m^3/s \times 100m$  y de  $150 m^3/s \times 100m$  en Callao. Sin embargo en noviembre y diciembre producto del debilitamiento de los vientos, los índices presentan valores por debajo del esperado según los valores climatológicos.



## 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 Condiciones de temperatura y salinidad

Figura 3.- Distribución superficial de: Temperatura, anomalías térmicas y salinidad 2013-2017. Recuadro rojo indica el último trimestre Línea Callao. AFIOF, LHFM, IMARPE



Las condiciones oceanográficas para el último trimestre del año 2017 muestran el predominio de condiciones frías y predominio de ACF que se extienden desde la costa hasta las 50 mn. Temperaturas menores a 16°C se observan en octubre y la presencia de anomalías negativas (-1°C) (Fig. 3). Salinidades menores a 35,00 dominan toda la transecta condición que anteriormente se observó en el año 2013 durante el evento La Niña.

Estas condiciones se mantienen en diciembre a pesar de la disminución de los vientos lo cual podría asociarse al arribo de una onda fría que se dio en diciembre.

Las condiciones en la columna de agua en diciembre de 2017 frente a Callao indican la presencia de Aguas Costeras Frías (ACF) en las primeras 20 mn asociadas con temperaturas de 17°C y anomalías térmicas negativas de -2 °C que indica un significativo enfriamiento en la costa. Hacia afuera igualmente se observan bajas temperaturas <19°C y anomalías entre -1 y -2 . El predominio de salinidades menores a 35,00 se dio en la columna de agua en las primeras 20 mn. La isoterma de 15°C se presentó muy superficial en la costa y en la parte oceánica por debajo de los 50 m. Entre las 60 y 100 mn proyectándose hacia las 40 mn se observa ligeramente subsuperficial, la presencia de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) con salinidades mayores a 35,10.

### Condiciones químicas y ZMO

La distribución de oxígeno disuelto en superficie muestra durante las condiciones de primavera valores muy bajos de oxígeno (< 2 mL/L) lo cual indica el activo afloramiento costero frente a Callao. Por fuera de las 20 mn se observa cierto incremento de oxígeno.

Las concentraciones de oxígeno siguieron el patrón observado en la temperatura mostrando una oxiclina (1 mL/L) acoplada con la distribución de la isoterma de 15°C. En relación a la oxiclina y ZMO, su borde superior (< 0,50 mL/L), se presentaron muy someras en la costa, por encima de los 20 m en las primeras 20 mn profundizándose a los 50 m en las primeras 50 mn.

### Productividad y distribución de los nutrientes

Con respecto a la productividad, a partir de la aproximación de la clorofila-a satelital se observa frente a Callao para la primavera de 2017 un valor promedio de 4.3 mg/m<sup>3</sup> alcanzando un máximo de 5.20 mg/m<sup>3</sup> en noviembre. La clorofila integrada entre la costa y 1 mg/m<sup>3</sup> (frente biológico) muestra luego de la disminución característica de invierno el incremento que se observa hacia finales del año 2017 con valores de hasta 336 mg/m<sup>2</sup> y anomalías en el último trimestre de más de 120 mg/m<sup>2</sup>.

En relación al frente biológico (distancia a la costa de concentraciones < 1 mg/m<sup>3</sup>, km) se observa el incremento hacia la primavera, que alcanza más de 320 Km, resultado del activo afloramiento costero que se observa en septiembre y

octubre y a la influencia del arribo de una onda fría en diciembre a lo cual podría asociarse condiciones favorables para la productividad en la costa pero también en la parte oceánica.

### Nutrientes

En relación a los nutrientes frente a Callao para el mes de diciembre, los resultados muestran que los fosfatos y silicatos presentan altas concentraciones en la costa por dentro de las 20 mn con valores superficiales de fosfatos  $>2,5 \mu\text{M}$  y silicatos  $>20,0 \mu\text{M}$  que indican el efecto fertilizador de las aguas de afloramiento. Las concentraciones disminuyen ligeramente hacia la parte oceánica pero en general la nutriclina se presenta somera. Sobre el sedimento ambos nutrientes muestran un incremento resultado de la remineralización de la MO sobre el fondo. En el caso de los nitratos se observa igualmente la nutriclina muy somera por encima de los 20 m y las concentraciones superficiales  $> 10 \mu\text{M}$  que se incrementan con la profundidad. En la parte más costera en la cual el afloramiento es activo y la deficiencia en oxígeno es mayor se observa la disminución de los nitratos y el incremento de los nitritos. Este incremento igualmente se observa asociado a los sedimentos. En primavera al parecer se reactivan las condiciones favorables para la nitrato reducción.

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

En lo que respecta al fitoplancton los arrastres superficiales realizados el 12-13 de diciembre entre la costa y las 100 mn no presentaron los típicos indicadores de masas de agua, tal como *Protoperdinium obtusum*, dinoflagelado indicador de ACF, que en octubre y a inicios de diciembre se presentó hasta las 20 mn (Tabla 1).

**Tabla 1.** Indicadores Biológicos de Fitoplancton, entre febrero y diciembre de 2017. LPPF-AFIOB.

Fecha	Distancia a la costa (mn)								
	3	8	15	20	30	40	50	75	100
01-03 Feb 2017									
25-26 Abr 2017									
14-15 Jun 2017									
14-16 Ago 2017									
19-20 Oct 2017									
02 Dic 2017									
12-13 Dic 2017									

Leyenda

- Protoperdinium obtusum* (ACF)
- Ceratium praelongum* (ASS)
- Área no muestreada

La comunidad fitoplanctónica hasta las 10 mn estuvo caracterizada principalmente por diatomeas centrales de afloramiento de fases intermedias como *Coscinodiscus perforatus*, *C. granii*, *C. centralis*, *Chaetoceros debilis*, *Ch. lorenzianus*, destacando *C. perforatus* por su alta abundancia relativa. A partir de 20 mn, asociadas a una alta abundancia de munida, se presentaron *Thalassionema nitzschioides*, *Amphiprora* sp., Grupo *Pseudo-nitzschia delicatissima*, y diatomeas oceánicas como *Rhizosolenia bergonii*, *Thalassiothrix longissima*, *Proboscia alata* v. *gracillima* y *Planktoniella sol*, siendo esta última muy abundante en la estación más oceánica. Se registraron pocas especies de dinoflagelados cosmopolitas como *Ceratium furca*, *Protoperdinium depressum*, *P. mendiolae*, *C. tripos*, entre otros. La distribución de volúmenes de plancton fueron bajos ( $< 0.5 \text{ mL/m}^3$ ) en casi toda el área de estudio, a excepción de lo registrado a 30 mn en que la alta abundancia de munida se reflejó en el incremento del volumen ( $0.90 \text{ mL/m}^3$ ).

El muestreo superficial de zooplancton determinó la presencia de los copépodos *Eucalanus inermis* y *Centropages brachiatus* especies asociadas a Aguas Costeras Frías (ACF) que se localizaron entre 3 y 20 mn de la costa, respectivamente, con un valor aproximado de  $1 \text{ Ind}/100\text{m}^3$ . Mientras a 100 mn de la costa se presentó *Acartia danae* indicadora de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) con una abundancia de  $3 \text{ Ind}/100\text{m}^3$ .

A nivel del ictioplancton se determinó la presencia de huevos y larvas de "anchoveta", los huevos distribuidos dentro de las 13 mn con abundancias entre 4 y 1320 huevos/100m<sup>3</sup>, significativamente menor a lo observado en octubre (hasta 85248 huevos/muestra), mientras que las larvas de esta especie se localizaron a 13 y 20 mn con valor de 2 y 5 larvas/100m<sup>3</sup>, respectivamente.

### 6. 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.

#### Componente biogeoquímica del sedimento

Análisis de las propiedades básicas geoquímicas de los sedimentos en Callao mantienen sus altos valores de MOT con porcentajes de 10,31% en la estación más somera (E-0) incrementándose hacia el talud donde alcanza mayor

acumulación de MOT con valores cercanos a 30%. Este patrón de incremento hacia la estación 5 es una característica permanente.

Los valores de carbonatos totales hallados en la línea Callao en octubre 2017, correspondiente a la primavera alcanzaron valores entre 12,00 % y 14,46 %. En el componente trampa de sedimento durante el último trimestre se prosiguió con los protocolos para los diferentes análisis y estudios tanto para la trampa de sedimento como para lo obtenido durante el estudio KOSMOS. Se espera durante el 2018 contar con los primeros resultados asociados.

#### Componentes bentónico

Los resultados en el componente biológico bentónico, indica hacia el último trimestre en la estación costera la dominancia del poliqueto *Paraprionospio pinnata* con más del 80% y con valores mayores a 3 000 ind./m<sup>2</sup> y un 10% de *Magelona phyllisae*. Se observa un incremento en la densidad de la macrofauna que a inicios de año fue inferior a 1 000 ind./m<sup>2</sup> por su parte en términos de biomasa en septiembre además de *P. pinnata* aparece *Nemertea* y *Hermundura fauveli*.

#### EVALUACION

Comprender el acoplamiento océano-atmósfera, los procesos físico-químicos en la columna de agua, el impacto de la Zona de Mínima de Oxígeno y el reciclaje de nutrientes en las comunidades planctónicas y bentónicas del afloramiento costero frente a Perú, con la finalidad de obtener índices que permitan caracterizar el afloramiento costero en su gradiente costa-mar afuera y en su variabilidad a diferentes escalas de tiempo.

#### PRODUCTOS

- Elaboración de plan operativo e Informe de campo de la prospección Callao en el marco del "Estudio Integrado del Afloramiento Costero frente a Perú". Realizados en octubre y diciembre de 2017 BIC Flores.
- Presentación de resúmenes al Simposio PICES-Baja California abril 2018.
- III y IV Taller de trabajo equipo estudio Integrado del afloramiento costero. IMARPE. Octubre-noviembre.
- Participación con cuatro ponencias en la reunión internacional Paleotracas- IRD. Lima 5-6 de diciembre.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
<b>Estudio integrado de los Procesos físicos y Biogeoquímicos en ekl Ecosistema del Borde Costero - 2017</b>	<b>26</b>	<b>97 %</b>

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum. 4º Trim.	Grado de Avance 4º 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 de Ferrol.	Nº monitoreo/ Inf Campo	2	2	100
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	2	100
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	2 520 90	100 100 100
<b>2). Monitoreo de variabilidad del plancton en cortos periodos de tiempo en una estación fija.</b>				
Determinación la variabilidad del fitoplancton en una estación Fija en Bahía Miraflores. Estudiar la variabilidad temporal, semanal del zooplancton en la Estación fija Carpayo.	Sal/ Mes Datos /Graf Muestreo alta Frec.	180 48	180 48	100
Determinar estacionalmente 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.	Monitoreo Estacional análisis/ Identif/tabla	4 12	4 12	100
Caracterizar la variabilidad de las forzantes físicas a fin de determinar su dinámica en la bahía seleccionada	Nº modelos Simulación	2	1	70
Informe con los resultados de las actividades: Informes Trimestrales, Semestrales e Informe Ejecutivo Anual. Desarrollar documentos científicos (publicaciones 03) multidisciplinarios.	Nº informes/ Nº publicación y tesis	6 3	6 3	100

## 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

##### Componente física

**Temperatura** La Fig. 1 muestra la distribución de isotermas de temperatura en la capa superficial. Los rangos presentaron valores entre 15,0° y 18,0°C, siendo el promedio 16,5°C. El valor máximo se registró en la zona noroeste próximo a la costa frente a Muelle Minerales, mientras que el mínimo al sur entre Playa El Viento y Río Lacramarca.

La isoterma de 17,0°C separa la zona norte y sur al interior de la bahía, su núcleo máximo asociado con la isoterma de 18,0°C, se encontró al noroeste disminuyendo hacia el sur.

*Figura 1. Distribución de la temperatura superficial del mar (TSM). Proyecto "Caracterización de los Procesos Físicos, Químicos y Biológicos en Ecosistemas de Borde Costero con énfasis en FAN - Bahía El Ferrol 1710" (24-25 octubre 2017).*

**Salinidad** La salinidad como distribución espacial en superficie. Registró valores entre 34,7 a 34,9 ups, y promedio de 34,8 ups. En general se encontraron masas de agua con concentraciones salinas diferenciadas por la distribución de isohalinas; al norte entre 34,8 y 34,9 ups, en la zona central 34,7 ups y al sur 34,9 ups. El mínimo de salinidad (34,7 ups), se encontró al noroeste de la bahía frente a Chimbote; mientras que el máximo (34,9 ups) en la zona sur, entre Playa el Viento y Río Lacramarca. La máxima distribución de concentraciones salinas presentó mínimos temperatura.

**Densidad** en la capa superficial; registró valores de 1025 a 1026 kg/m<sup>3</sup>, y promedio 1025,5 kg/m<sup>3</sup>. Los gradientes de densidad se asociaron a las masas de agua desplazándose de sur a norte durante el periodo de evaluación, encontrando a la isoterma de 15°C, asociada a masas de agua de mayor densidad (1026 kg/m<sup>3</sup>) en la zona sur; mientras que la isoterma de 18°C con masas de agua de densidad 1025,0 kg/m<sup>3</sup> presente en la zona norte.

**Viento** Los datos de vientos fueron registrados durante el periodo de muestreo (24-25 de octubre del 2017) en las estaciones oceanográficas programadas entre las 8:00 h hasta las 16:00 h, (24 de octubre) mientras que el día 25 de octubre fue entre las 08:00h hasta las 14:30 horas. La magnitud (intensidad de los vientos) registró valores en el rango de 1,5 a 7,9 m/s) siendo el promedio de 4,1 m/s.

##### Componente Química

**Oxígeno** El oxígeno en superficie presento un rango de 2,86 y 8,42 mL/L con un promedio de 5,48 mL/L, se caracterizó por presentar valores ascendentes de sur a norte. Al norte de Petroperú se registraron valores de oxígeno > 5 mL/L, asociado a temperaturas entre 17 y 18°C y salinidades de 32 a 34,7 ups, esto último debido al aporte continental, en cambio hacia el sur se registraron valores menores a 5 mL/L con temperaturas menores a 17°C y salinidades de 34,8 y 34,9 ups, valores característicos de las Aguas Costeras Frías (ACF).

Al nivel de fondo, el oxígeno presentó una distribución algo similar al de superficie, con un rango de 0,27 a 4,36 mL/L y un promedio de 1,87 mL/L, lo cual estuvo en relación con temperaturas de 14,0 a 17,5 °C y salinidad entre 34,647 y 34,991 ups. Las bajas concentraciones de oxígeno nos indicarían presencia de ACF e hipoxia cerca al fondo.

**pH** El potencial de hidronio (pH) a nivel de superficie vario entre 7,82 y 8,71 con un promedio de 8,36. El pH presentó una distribución muy semejante al oxígeno en el cual hay una relación directa, predominaron hacia el norte concentraciones mayores a 8,4 relacionados con oxígeno mayores de 5,0 mL/L, mientras que en el sur se registró solo un pequeño núcleo de 8 localizado entre Agua Fría y playa El Viento.

A nivel de fondo el pH mostró un rango de 7,74 y 8,65 manteniéndose una distribución ascendente hacia el norte y muy semejante a la superficie.

**Transparencia** El del agua de mar dentro de la bahía se presentó bastante turbia en toda la columna de agua, en un rango de 1 y 3 m. La menor visibilidad (< 2 m) se encontró al norte de la bahía.

##### Nutrientes a nivel de superficie

Los nutrientes a nivel de superficie presento las mayores concentraciones al norte de PetroPerú con valores de fosfatos entre 1 y 1,5 µM de fosfatos, nitratos de 5 y 15 µM, sin embargo, los silicatos mostraron concentraciones entre 5 y 50 µM concentraciones que superaron el rango normal de 30 µM, debido al aporte del río Lacramarca (Fig. 2).

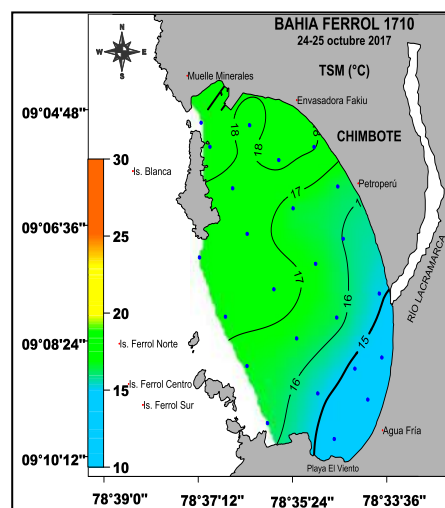
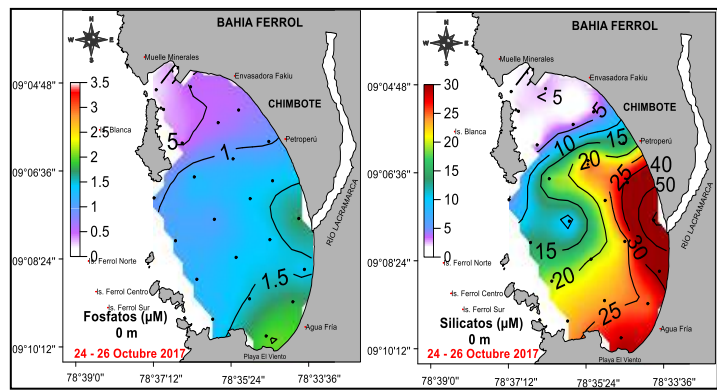




Figura 2. Distribución de los nutrientes a nivel superficial. Proyecto "Caracterización de los Procesos Físicos, Químicos y Biológicos en Ecosistemas de Borde Costero con énfasis en FAN - Bahía El Ferrol 1710" (24-25 octubre 2017).



**Componente Geología**

**Materia orgánica Total y Carbonatos Totales**

Los valores de materia orgánica total hallados en los sedimentos marinos, están condicionados por el aporte de materia e origen biogénico, originada por la alta productividad biológica en la columna de agua, y también por partículas muy finas de desechos urbanos e industriales, que se incorporan al fondo por procesos de transporte y sedimentación.

Los valores de materia orgánica total hallados en los de la bahía El Ferrol para el mes de octubre fluctuaron 3,38% a 11,80%, localizando el menor valor en la zona de la línea de costa en la desembocadura del Río Lacramarca, mientras que el máximo valor de materia orgánica total de 11,80 % se halló en la zona centro de la Bahía en la estación (E12)

Los carbonatos mostraron una distribución variable, hallando las mayores concentraciones de hasta 35,656% en la zona norte frente a Muelle Minerales, mientras que el menor valor de 3,41% se halló al sur este de Isla Blanca.

**Facies Texturales**

En la Bahía El Ferrol, según las observaciones realizadas in-situ, los sedimentos colectados corresponden a fango arenoso, fango y arena fangosa, se halló abundancia de micas.

Los valores de materia orgánica total (%MOT) hallados en los sedimentos Procedentes de la Bahía el Ferrol (1710), muestran una ligera tendencia a disminuir, mostrando una distribución muy similar a la hallada para la evaluación (El Ferrol 1705). (Fig. 3), localizándose los mayores valores de MOT en la zona centro y sur oeste de la Bahía frente a las Islas Ferrol (norte, centro y sur), mientras que los menores valores de MOT hallados corresponden a la línea de costa.

Los carbonatos, mostraron una conducta de distribución característica de la bahía. La zona de estudio es dominio de sedimentos fango arenoso, fango y arena fangosa.

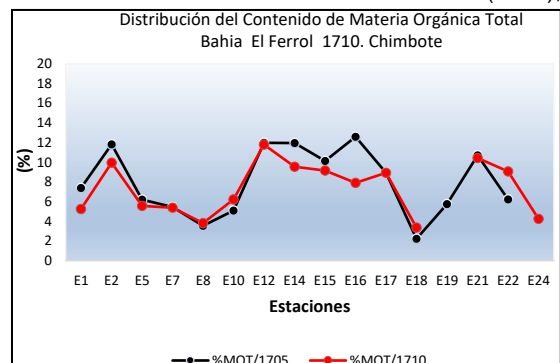


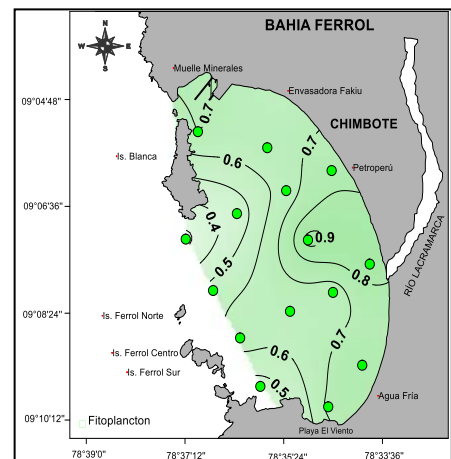
Figura 3. Conducta de Distribución del contenido de Materia orgánica Total (MOT) en las prospecciones Ferrol 1705 y 1710. Proyecto "Caracterización de los Procesos Físicos, Químicos y Biológicos en Ecosistemas de Borde Costero con énfasis en FAN - Bahía El Ferrol 1710" (24-25 octubre 2017).

**Componente Fitoplancton**

**Volúmenes de plancton (mL.m<sup>-3</sup>), composición y distribución del fitoplancton**

En el mes de octubre (primavera), se registró un valor promedio de volumen de plancton de 0,65 mL.m<sup>-3</sup> y un núcleo máximo de 0,91 mLm<sup>-3</sup>, este último asociado a una TSM de 16,0 °C; además, las estaciones ubicadas en la zona centro-sur de la bahía, frente a las islas Blanca y Ferrol Sur presentaron los menores volúmenes de plancton (< 0,5 mL.m<sup>-3</sup>). El fitoplancton fue predominante en toda la bahía alcanzando un 100% de frecuencia (Fig. 4).

Figura 4. Distribución de los volúmenes (mL.m<sup>-3</sup>) y predominancia del plancton en superficie. Proyecto: "Estudio Integrado de los Procesos Físicos, Químicos y Biológicos en Ecosistemas de Borde Costero: Bahía Ferrol 1710".



Se determinaron un total de 66 especies, siendo las diatomeas el grupo dominante (65%) en términos de número de especies sobre los dinoflagelados y los silicoflagelados. Su distribución evidenció que las zonas extremas tanto al norte (Frente al Muelle Minerales) como al sur (Frente a Playa El Viento y Agua Fria) registraron el máximo número de especies, mientras que en la zona centro se hallaron estaciones con menores registros (menores a 25 especies).

Se determinó una comunidad compuesta por especies de fases intermedias y avanzadas de la sucesión fitoplanctónica, destacando *Coscinodiscus perforatus*, *Leptocylindrus danicus*, *Skeletonema costatum* y *Proto-peridinium depressum*, todas con frecuencias por encima de 60% y abundancias relativas hasta de MUY ABUNDANTES. Otras especies como *Chaetoceros didymus*, *Coscinodiscus wailessi*, *Entomoneis alata* var. *alata*, *Lithodesmium undulatum*, *Pseudo-nitzschia pungens*, *Rhizosolenia chunii*, *Ceratium furca*, *Prorocentrum triestinum*, *Proto-peridinium minutum* y *Octactis octonaria* fueron registradas como PRESENTES pero con altos valores de frecuencia (> 60%).

En el grupo de especies potencialmente tóxicas fueron determinadas las diatomeas del grupo *Pseudo-nitzschia delicatissima*, *P. seriata* y *P. pungens* solo con abundancias relativas de PRESENTES, aunque las dos últimas alcanzaron frecuencias mayores al 50%.

El dinoflagelado *Proto-peridinium obtusum*, indicador de Aguas Costeras Frías (ACF), fue determinado en casi toda la bahía de Ferrol, alcanzando una cobertura en el 73% de estaciones.

#### Componente Zooplancton

Los biovolúmenes de zooplancton fluctuaron entre 3.65 y 62.64 mL/100m<sup>3</sup>, con un promedio de 21.38 mL/100m<sup>3</sup> y una mediana de 18.05 mL/100m<sup>3</sup>. El mayor volumen fue registrado frente a Petroperú (Est. 10) y el mínimo volumen frente a la playa El Viento (Est. 22).

El zooplancton estuvo conformado por 43 especies, pertenecientes a 16 grupos. Los copépodos, cladóceros, larvas de cirrípedos e ictioplancton fueron los grupos más frecuentes, localizándose en el 100% del área evaluada. Otros grupos importantes por sus valores de frecuencia fueron las larvas de hidromedusas, apendicularias y larvas de decápodos hallándose en el 92%, 83% y 67% del total de las muestras colectadas.

La abundancia total del zooplancton fluctuó entre 5002 ind/100m<sup>3</sup> y 1'000 203 ind/100m<sup>3</sup>, con un promedio de 253601 y mediana de 152 280 ind/100m<sup>3</sup>. La mayor abundancia de zooplancton, se determinó en la zona central de la bahía (Est. 16) mientras que la densidad más baja se observó al sur de la bahía (Est. 22), frente a playa El Viento. El menor biovolumen y abundancia coincidió con la disminución de densidades de las especies dominantes.

Los copépodos representaron el 76% de la abundancia total del zooplancton con densidades entre 2 008 y 891 372 ind/100m<sup>3</sup>, siendo la especie dominante *Acartia tonsa* (67%) con abundancias entre 1022 y 827391 ind/100m<sup>3</sup>. Otras especie de copépodo importante por sus densidad fue *Paracalanus parvus* (5%) con densidades entre 110 y 31 527 ind/100m<sup>3</sup>.

Los copépodos disminuyeron sus abundancias relativas respecto a la última prospección efectuada en mayo donde representaron el 87% de la abundancia total del zooplancton. Otros grupos importantes por sus altas densidades fueron los cladóceros (329 – 104256 ind/100m<sup>3</sup>), larvas de cirrípedos (35 – 210302 ind/100m<sup>3</sup>) y apendicularias (349 – 104255 ind/100m<sup>3</sup>) con 10%, 8% y 5% de la densidad total del zooplancton, respectivamente.

#### Análisis Comunitario

El número de especies por estaciones tuvo un rango entre 8 y 21. La Riqueza de especies fluctuó entre 0.507 y 1.764 con el valor más alto en la estación 22 y el más bajo en la Estación 16. Los valores de equidad estuvieron entre 0.201 y 0.668. El índice de Shannon mostró valores comprendidos entre 0.792 y 2.671 bits/ind. Los máximos valores de riqueza, equidad y diversidad fueron registrados en la estación 22 (Tabla 1).

Tabla 1. Parámetros comunitarios del zooplancton. Proyecto "Estudio Integrado de los Procesos Físicos, Químicos y Biológicos en Ecosistemas de Borde Costero: Bahía Ferrol 1710".

Estación	Nro Especies	Abundancias N	Riqueza d	Equidad J'	Diversidad H'(log2)
2	21	415075	1.546	0.524	2.300
5	11	191940	0.822	0.470	1.627
7	12	58118	1.003	0.419	1.502
8	16	326187	1.182	0.450	1.799
9	16	101731	1.301	0.201	0.803
10	9	111698	0.688	0.327	1.036
12	8	82124	0.619	0.275	0.825
14	17	176215	1.325	0.335	1.367
15	10	60286	0.818	0.429	1.426
16	8	996529	0.507	0.281	0.842
17	8	445893	0.538	0.264	0.792
22	16	4929	1.764	0.668	2.671
Mínimo	8	4929	0.507	0.201	0.792
Máximo	21	996529	1.764	0.668	2.671

El análisis de la Similaridad de Bray curtis al 57% nos permite separar 2 grupos y tres estaciones:

**Grupo I:** Constituido por las estaciones 16 y 17, ubicadas dentro de la bahía, se caracteriza por agrupar las estaciones con las mayores densidades de zooplancton y bajos valores de riqueza, equidad y diversidad.

**Grupo II:** Conformado por las estaciones 5, 8, 9, 10, 12, 14 y 15, ubicadas en la zona central de la bahía, registraron valores intermedios de riqueza, equidad y diversidad.

Estación 02: Ubicada al interior en la zona norte de la bahía caracterizada por registrar el número más alto de especies (21) y los segundos valores más altos de riqueza, equidad y diversidad.

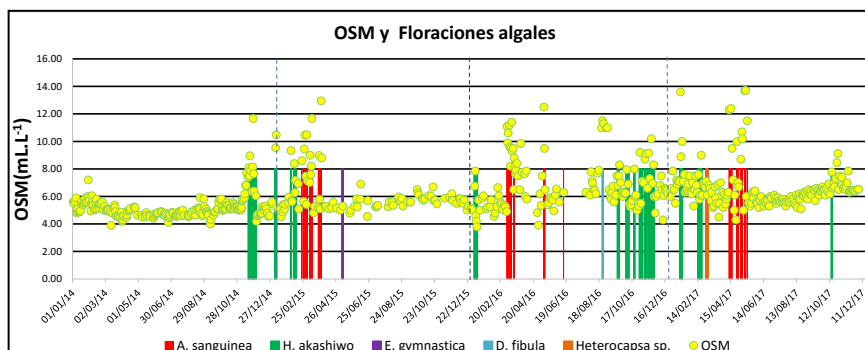
Estación 07 y 22: Ambas estaciones ubicadas en los extremos de la boca de la bahía registraron las menores abundancias del zooplancton.



## 2. MONITOREO DE VARIABILIDAD DEL FITOPLANCTON EN PERIODOS CORTOS DE TIEMPO EN UNA ESTACIÓN FIJA CARPAYO 2014-2017.

La Estación Costera Fija frente a playa Carpayo ubicada a 12°05'16" S y 77°08'56" W), se mantiene en el tiempo con la colecta de muestras interdiarias de Temperatura Superficial del Mar (TSM), Salinidad, Oxígeno y Floraciones Algas Nocivas (FAN) e inocuas, obteniéndose para el invierno valores promedio de 17,73 °C; 35,09 ups y 5,89 mL.L<sup>-1</sup>, respectivamente (Fig. 5)

Figura 5. Variabilidad temporal de Oxígeno (mL.L<sup>-1</sup>) y Floraciones algas nocivas. Estación Fija Carpayo 2014- 2015-2016-2017



La composición específica del fitoplancton de la ECF Carpayo-Arenilla, estuvo caracterizada por la presencia de diatomeas de afloramiento costero las cuales estuvieron presentes en todo el año 2017. Chaetoceros affinis destacó tanto en frecuencia como en abundancia relativa, presentando dos picos importantes en otoño y en invierno. Chaetoceros didymus estuvo presente en el verano y evidenció un pico importante de abundancia relativa en invierno. La especie Asterionellopsis glacialis apareció durante la segunda mitad entre agosto y noviembre.

Durante el 2017, las especies formadoras de floración algal también estuvieron presentes en la ECF Carpayo-Arenilla, las floraciones algales importantes del dinoflagelado atecado, Akashiwo sanguinea, fueron muy frecuentes durante el otoño (marzo-Abril), mientras que floraciones del fitoflagelado (Raphidophyceae) Heterosigma akashiwo se registraron solo en tres ocasiones, dos en verano y uno en primavera (Fig. 5)

Finalmente la diatomea potencialmente tóxica, *Pseudo-nitzschia seriata*, fue frecuente durante gran parte del año con un pico de abundancia durante la primavera, a diferencia de esta, las especies del Grupo *Pseudo-nitzschia delicatissima* estuvieron presentes esporádicamente durante el verano e invierno, y solo en una fecha (Primavera) tuvo una abundancia relativa de 2 (escasa).

## 3. FLORACIONES ALGALES EN AGUAS COSTERAS DEL MAR PERUANO lab: PAITA, CHIMBOTE, CALLAO E ILO

Pisco.

El 16 y 17 de octubre se registró frente al muelle fiscal una floración algal con coloración entre verde oscuro a verde amarillento, el organismo causante fue el fitoflagelado *Heterosigma akashiwo* cuya concentración celular osciló entre 1.07 x 10<sup>5</sup> cel.L<sup>-1</sup> a 7.08 x 10<sup>6</sup> cel.L<sup>-1</sup>, los parámetros ambientales registrados fueron; TSM entre 17.5°C a 19.7°C, Oxígeno disuelto en superficie entre 6.93 mg/L a 13.19 mg/L y pH de 7.91 a 8.33.

Los días 26 y 27 se registró una floración algal que abarcó las zonas desde la desembocadura del río Pisco hasta la playa el Chaco, la coloración fue de un verde oscuro con tonalidad amarillenta y los organismos involucrados fueron *Heterosigma akashiwo* (9.8 x 10<sup>4</sup> a 1.45 x 10<sup>6</sup> cel.L<sup>-1</sup>), *Akashiwo sanguinea* (2.54 x 10<sup>4</sup> cel.L<sup>-1</sup> a 7.68 x 10<sup>5</sup> cel.L<sup>-1</sup>) y *Eutreptiella gymnastica* (1.4 x 10<sup>4</sup> cel.L<sup>-1</sup> a 8.76 x 10<sup>5</sup> cel.L<sup>-1</sup>).

El 2 de noviembre se registró frente a la zona industrial pesquera hasta el Chaco una coloración verde parduzco con tonalidad amarillento, el organismo causante fue el fitoflagelado *Heterosigma akashiwo* cuya concentración celular osciló entre 2.43 x 10<sup>6</sup> cel.L<sup>-1</sup> a TSM entre 19.8°C a 20.3°C.

El 14 y 15 de noviembre se presentó una marea de *Akashiwo sanguinea* frente el muelle fiscal hasta San Andrés y cerca de la desembocadura del río Pisco, concentración celular fue de 9.76 x 10<sup>5</sup> cel.L<sup>-1</sup> asociado a TSM de 20 a 20.9 °C. la coloración fue rojo intenso.

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

En la bahía de Sechura entre setiembre y noviembre se determinó 2 grupos de diatomeas y 5 dinoflagelados, todas con abundancias relativas de PRESENTE y asociados a un rango de Temperatura Superficial de Mar (TSM) de 15,3 a 19,7°C, siendo en la primera quincena de noviembre en donde se registró la temperatura mínima.

Las diatomeas del Grupo *Pseudo-nitzschia delicatissima* se registraron durante todo el cuarto trimestre aunque en abundancias relativas bajas (Presente), asimismo, alcanzó frecuencias del 100% a partir de la segunda quincena de septiembre. Las diatomeas del Grupo *Pseudo-nitzschia seriata* estuvieron presentes durante todo el periodo con excepción de la segunda quincena de setiembre y primera quincena de octubre, registrando frecuencia relativas de 100% a partir de la segunda quincena de octubre igualmente en calidad de "Presente".

Entre los dinoflagelados *Alexandrium ostenfeldii*, obtuvo frecuencias del 100 %, en la segunda quincena de septiembre y primera quincena de octubre, *Dinophysis rotundata* y *Gonyaulax spinifera* se registraron una frecuencia del 100 % la segunda quincena de setiembre y segunda quincena de Octubre, respectivamente; Asimismo, *Dinophysis caudata* se registró durante casi todo el trimestre alcanzando la frecuencias del 67 % en la segunda quincena de octubre.

### Densidad Celular

Durante la primavera, se observó que las densidades celulares totales del fitoplancton potencialmente toxico, disminuyeron notoriamente, respecto al invierno. Las densidades variaron entre 140 y 6960 cel.L<sup>-1</sup>, es así que en la primera quincena de setiembre, se registró las menores concentraciones celulares de las especies potencialmente tóxicas, esto asociado a una TSM de 15,5 a 16,6 °C.

En el mes de noviembre, se observó que la máxima densidad fue registrada en la segunda quincena de noviembre en la zona de Las Delicias dada por la diatomea del Grupo. *P. delicatissima* con 6940 cel.L<sup>-1</sup> y asociada a una TSM de 18,9°C. Mientras que los dinoflagelados continuaron con bajas densidades, destacando sólo *Gonyaulax spinifera* con 60 cel.L<sup>-1</sup>. asociada a una TSM de 15,5 °C en la zona de Vichayo, para la primera quincena de setiembre

### BAHÍA SAMANCO

Durante el cuarto trimestre, en la bahía de Samanco se registraron 2 Grupos y 4 especies del fitoplancton potencialmente tóxico, de los cuales 1 especie y 2 grupos fueron diatomeas y 3 especies fueron dinoflagelados, asociados a temperatura superficial del mar (TSM) que fluctuó entre 15.5 °C y 19.9 °C.

Todas las especies registradas fueron reportadas como "PRESENTE", siendo las que destacaron por sus altas frecuencias (100%) las diatomeas del Grupo *Pseudo-nitzschia seriata*, Grupo *Pseudo-nitzschia delicatissima* y *Pseudonitzschia pungens*; así como los dinoflagelados *Dinophysis caudata* y *Prorocentrum cordatum* (quien alcanzó alta frecuencia en la primera quincena de setiembre) (Fig. 6).

Figura 6. Variabilidad quincenal de las Abundancias relativas Máximas (A.R. Máx) y Frecuencias de las especies Potencialmente Tóxicas. Programa de Alerta Temprana Bahía de Samanco. A.R.: 0=ausente, 1=Presente, 2= escaso, 3=Abundante, 4=Muy Abundante

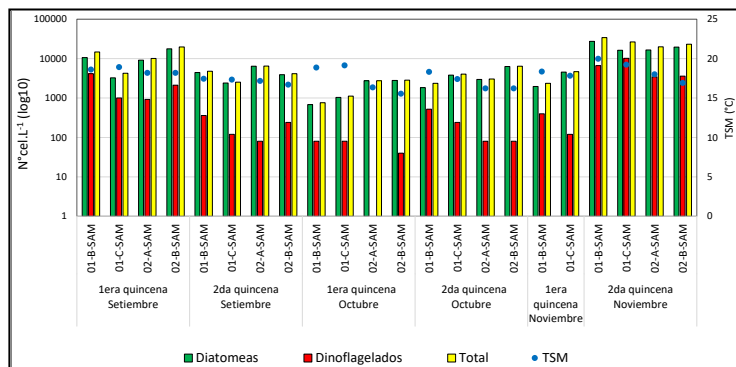
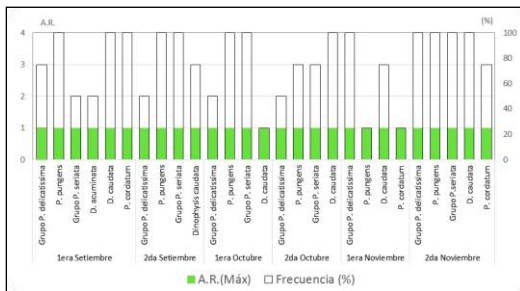


Figura 7. Variación de las densidades celulares de Fitoplancton Potencialmente tóxico (N° cel.L<sup>-1</sup>). Programa de Alerta Temprana Bahía de Samanco

### Densidad celular

Las densidades celulares totales durante este periodo para la Bahía Samanco oscilaron entre 760 y 34200 cel. L<sup>-1</sup> siendo la máxima concentración registrada durante la segunda quincena de noviembre; asociada a una TSM de 19,98 °C donde destacó el Grupo *Pseudo-nitzschia delicatissima*. Así mismo dentro de los dinoflagelados *P. cordatum* fue quien sobresalió con 10 160 cel. L<sup>-1</sup> relacionada a valores de TSM 19,2 °C (Fig.7)

### BAHÍAS PARACAS E INDEPENDENCIA

En este periodo se reportan 10 especies potencialmente toxicas, 3 Diatomeas, 6 dinoflagelados y 1 Fitoflagelado (Raphidophyceae) encontrados en los análisis semicuantitativos y cuantitativos. Los análisis semicuantitativos muestran

que las especies encontradas quincenalmente se reportan con Abundancias Relativas (A. R.) de 1 en su mayoría, a excepción del dinoflagelado *Prorocentrum cordatum*, quien durante la primera quincena de Octubre obtuvo como A.R. de 2 y *Heterosigma akashiwo* tuvo una A.R. Maxima de "4".

Durante el 4to trimestre resaltan durante la primera quincena de octubre las diatomeas del Grupo *Pseudo-nitzschia delicatissima* y el dinoflagelado *Dinophysis acuminata* con valores al 100%, y durante la primera quincena de noviembre las diatomeas del Grupo *P. seriata*, *P. pungens* y los dinoflagelados *D.acuminata*, *D. caudata* alcanzaron el valor de 100% de frecuencia

### Densidad celular

En la zona de Atenas, durante la primera quincena de octubre (Estaciones 01-A-PAR y 01-D-PAR), el grupo de los Dinoflagelados fue el más abundante debido a la floración algal de *Prorocentrum cordatum*, cuyas concentraciones fueron de 456 300 cel.L<sup>-1</sup> a una TSM de 19.2°C y 689 200 cel.L<sup>-1</sup> a una TSM de 18.7°C respectivamente. Durante la segunda quincena de octubre los dinoflagelados también destacaron en abundancia, nuevamente la zona de Atenas, sin embargo esta vez, debido a la alta abundancia de la Raphidophyceae *Heterosigma akashiwo* cuyos valores fueron de 894 500 cel.L<sup>-1</sup> a una TSM de 19.8°C en la estación 01-A-PAR y 978 460 cel.L<sup>-1</sup> a una TSM de 20.7°C en la estación 01-D-PAR. En el mes de noviembre la concentración total del fitoplancton no superó los 10000 cel.L<sup>-1</sup> observándose una disminución en la temperatura registrada en este mes oscilando entre 14.8 °C y 16.4°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

Se ha elaborado el plan operativo para la bahía Ferrol correspondiente a la estación de primavera del 2017 en el marco de la "Caracterización de los procesos físicos, químicos y biológicos en ecosistema de borde costero con énfasis en la generación de las floraciones algales nocivas (FAN)".

Los resultados de los análisis semicuantitativos y cuantitativos de fitoplancton potencialmente tóxico - Plan de Alerta Temprana y Contingencia correspondiente al Monitoreo Estacional de Fitoplancton Potencialmente Tóxico en las áreas evaluadas (Sechura-12, Chimbote\_14 y Pisco-18), son recopiladas, presentándose los Reportes Técnicos respectivos.

### Publicaciones:

- Sulfidic Events in a Shallow Bay of the Central Peruvian Upwelling System. Edgart Flores Lab. Bentos Marino.
- Variability and biogeographical distribution of harmful algal blooms in bays of high productivity off Peruvian coast (2012-2015). Sonia Sánchez, Avy Bernales, Elcira Delgado, Flor del Carmen Chang, Nelly Jacobo and Jorge Quispe. Journal of Environmental & Analytical Toxicology. Aceptado 2017.

### Tesis:

- Biotoxinas del Fitoplancton que afectan la salud humana en bahía Paracas. Bach. Alexis Huamani Lab. Pisco. Expuesto.
- Estructura comunitaria de foraminíferos bentónicos en relación a factores ambientales en sedimentos marinos someros de la costa central del Perú. Bahía Miraflores, Paracas y Huacho. Bach. Lander Merma. Lab. Bentos Marino. En preparación

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
<b>Impacto de los cambios climaticos en los ecosistemas marinos frente a Perú: Vulnerabilidad, riesgo ecológico, modelado y adaptación.</b>	<b>27</b>	<b>99 %</b>

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4 Trim.	Grado de Avance Al 4 Trim (%)
1. Modelar el impacto del cambio climático sobre los procesos físicos atmosféricos y oceánicos del ecosistema, en base a información interdisciplinaria.	simulación informe parcial	11 4	11 4	100 100
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	acción informe parcial	11 4	11 4	100 100

oxígeno, productividad y vientos, respectivamente, en la costa central del Perú.				
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 informe parcial	11 4	10 4	92 100
4. Realizar análisis de vulnerabilidad en relación al cambio climático en ecosistemas marino costeros.	informe parcial	4	4	100
5. Formular e implementar proyectos a escala piloto de medidas de adaptación al cambio climático en sistemas socio-ecológicos marino costeros.	informe parcial	2	2	100

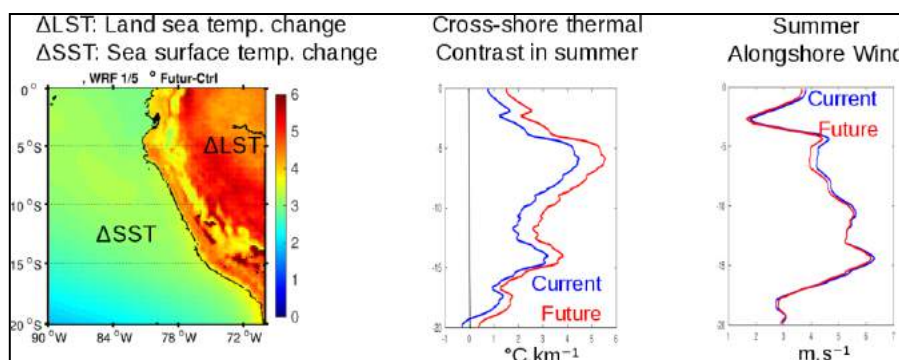
## RESULTADOS

### 1. Impacto del cambio climático sobre los vientos favorables al afloramiento según las proyecciones promedio multimodelo. Adolfo Chamorro, Vincent Echevin, Francois Colas, Cyril Duteuil, Jorge Tam.

Se analizó los vientos simulados en el periodo histórico (simulación control) y futuro. Los campos de viento en el periodo histórico fueron evaluados en comparación con campos de vientos derivados de los satélites ERS y QSCAT. Para el periodo futuro, se analizó el cambio del viento superficial, el cambio del ciclo climatológico del viento costero y la variación de las anomalías del viento en el periodo Niño. Se analizó el cambio de intensidad del Anticiclón del Pacífico del Sur (APS) en el escenario futuro y su relación con el cambio de los vientos costeros.

Usando un modelo regional atmosférico de alta resolución WRF (Weather Research Forecast) se observó cambios moderados en el estado promedio y la estacionalidad de los vientos costeros frente a Perú bajo un escenario pesimista (RCP8.5). Los resultados obtenidos con las simulaciones CMIP5 corroboran los obtenidos con las simulaciones CMIP3 usando diferentes metodologías. Los cambios del viento no responden al incremento en el contraste de temperatura tierra-mar frente a Perú (Fig. 1).

Figura 1. Cambio proyectado en el futuro de la temperatura superficial del mar y la tierra (en °C, izquierda), contraste de temperatura tierra-mar (medio) y viento a lo largo de la costa (derecha). Las líneas azules son para periodo actual y las líneas rojas para el periodo futuro.



### 2. Cambios en la calcificación de foraminíferos en el Ecosistema de Afloramiento Peruano desde el Siglo XIX.

D. Romero, L. Quipuzcoa, F. Velazco.

Existen evidencias de las que se pueden inferir periodos de acidificación a partir del contenido de calcita en las testas de foraminíferos, expresado como la masa de la testa. Esta metodología ya había sido aplicada previamente a escala interglacial. En este estudio, se emplea esta técnica para estudiar los cambios ocurridos en la calcificación del Ecosistema desde el Siglo XIX.

La técnica consistió en seleccionar testas del material biogénico retenido en la fracción mayor a 125  $\mu\text{m}$  de las submuestras del testigo B1404-11 (Pisco 2014; 302m). Las testas se pesaron en grupos en una ultramicrobalanza Mettler Toledo ( $\pm 0.1 \mu\text{g}$ ). El número de testas pesadas fluctuaron entre 1 y 30. Se realizó en las especies planctónica *Globigerina bulloides* y bentónica *Bolivina seminuda*. Para establecer la cronología exacta del B1404-11, se enviaron muestras de sedimento para datación de  $^{14}\text{C}$  y  $^{210}\text{Pb}$  en Francia y Alemania, respectivamente.

La masa promedio de *B. seminuda* mostró diferencias entre cada periodo pero sobretudo hacia la época más reciente. Las causas de la disminución de la masa podrían ser reflejo de la intensidad en la acidez de las masas de agua tanto en columna de agua y de fondo.

### 3. Malacofauna y paleoambientes de Otuma durante el Holoceno. Katherine Roa y Ernesto Fernández.

Se estudiaron 11 muestras estratigráficas de diversos depósitos geológicos sedimentarios de la Paleolaguna de Otuma (Fig. 2) que permitieron recuperar 2495 especímenes de malacofauna (2389 valvas de bivalvos y 106 de gasterópodos) que fueron clasificados en 34 especies. El análisis de la composición de la malacofauna de los ensambles, de sus

caracteres tafonómicos, de la textura de los sedimentos asociados y la estratigrafía de los depósitos sedimentarios permitieron establecer ciertas interpretaciones paleoecológicas y paleoambientales de la Paleolaguna de Otuma en el Holoceno Medio. El análisis estadístico de abundancias determinó cinco grupos principales: *Choromytilus chorus* > *Semele solida* > *Argopecten purpuratus* > *Tagellus dombeii*. El análisis tafonómico y paleoecológico de los ensambles sugiere la existencia de un ambiente de depositación submareal somero, principalmente de fondo blando, de baja energía pero con una intensa mezcla de especies provenientes de diversos tipos de hábitats bentónicos.

La malacofauna de los antiguos ensambles de la paleolaguna muestra a nivel general o regional similitudes con la fauna reciente y actual, sin embargo a nivel local la composición específica de la reciente comunidad bentónica muestra diferencias con los antiguos ensambles malacológicos. Parte de la diferencia puede ser explicada por factores geológicos y procesos postmortem de la formación de los ensambles o asociaciones malacológicas que modifican el aporte y proporción de componentes específicos partir de las comunidades biológicas ancestrales.

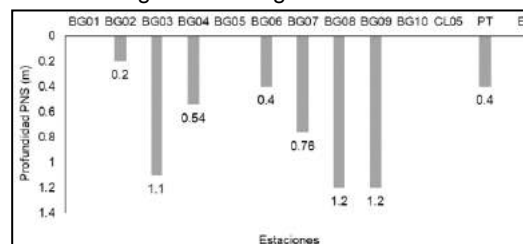


Figura 2. Profundidad de los estratos sedimentarios en la Paleolaguna Otuma.

#### 4. Realizar análisis de vulnerabilidad y riesgo en relación al cambio climático en ecosistemas marino costeros.

Se realizó el Taller: "APEC International Workshop on Ecological Risk Assessment of Impacts of Climate Change on Fisheries and Aquaculture Resources", 25-27 Octubre 2017, en el Ministerio de Relaciones Exteriores.

En el Taller tuvo como conferencistas a las reconocidas expertas Dra. Greta Pecl (Centre for Marine Socioecology, Universidad de Tasmania, Australia) y Dra. Ingrid van Putten (CSIRO, Australia), con la participación del consultor Dr. Jorge Ramos Castillejos (Australia). Participaron 11 representantes de las economías de Chile, Indonesia, Malasia, Perú, Papúa Nueva Guinea, Rusia, Tailandia y Vietnam, y un total de 30 participantes nacionales y extranjeros. Los representantes de Perú fueron Nena Gonzales (PRODUCE) y Jorge Tam (IMARPE).

Se realizaron exposiciones a cargo de las economías sobre diagnósticos de los impactos del cambio climático en los ecosistemas de APEC. Las Dras. Pecl y van Putten se cubrieron una variedad de marcos conceptuales objetivos, flexibles y efectivos al costo, a través de presentaciones, ejercicios prácticos y discusiones grupales. Presentaron el marco conceptual de la Evaluación de Vulnerabilidad Climática (EVC) para pesquerías y acuicultura, incluyendo aspectos ecológicos y socioeconómicos, con el objetivo de manejar riesgos, minimizar pérdidas y maximizar las oportunidades frente a los impactos del cambio climático. La vulnerabilidad se calcula con los componentes de Exposición, Sensibilidad y Capacidad Adaptativa de las especies. También se realizó una sesión práctica de asignación de puntajes a dos especies de ecosistemas coralinos (tiburón y pulpo), en base a sus características de distribución, abundancia y fenología.

#### 5. Proyecto: Adaptation to the impacts of climate change on Peru's coastal marine ecosystem and fisheries. D. Gutiérrez, J. Tam, J. Alarcón, M. Salazar, M. Rosado, A. Aguirre.

Se realizó el Taller "International Workshop on regional climate change scenarios for Peru upwelling and anchovy" (15 al 17 de noviembre 2017). Durante el taller fueron presentados los resultados obtenidos durante el proyecto "Adaptación al cambio climático del sector pesquero y del ecosistema marino-costero del Perú". Los estudios realizados bajo escenarios de clima futuro muestran poca modificación en la intensidad del viento costero favorable al afloramiento hasta el horizonte 2100. Sin embargo, las condiciones oceánicas regionales presentan alteraciones relacionadas a las variaciones de gran escala. En particular, se proyecta un fuerte incremento de las temperaturas y de la estratificación, así como una modificación de las corrientes costeras. Aquello modifica las comunidades planctónicas y disminuye las biomásas de fitoplancton y de zooplancton. Estos resultados fueron discutidos durante el taller, y se emitió recomendaciones para futuros estudios y para una futura política de manejo de los recursos marinos integrando los riesgos vinculados al cambio climático.

Por otro lado, se firmó el Convenio tripartito entre IMARPE-PRODUCE-Profonanpe, para la ejecución del proyecto "Adaptación a los impactos del cambio climático en ecosistemas costeros y pesquerías del Perú", financiado por el Fondo de Adaptación.

#### EVALUACION

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

#### PRODUCTOS

- Informe final. Escenarios de cambio climático para el sistema de afloramiento del Perú y su impacto en la anchoveta
- Report of the APEC International Workshop on Ecological Risk Assessment of Impacts of Climate Change on Fisheries and Aquaculture Resources Ocean and Fisheries Working Group October 2017

- informe final de la Actividad 1.15 "Consultoría para la evaluación del riesgo ecológico (ERE) de los impactos del cambio climático sobre la anchoveta peruana y otras especies clave en pesquería y acuicultura del ecosistema marino costero del Perú" conforme al Contrato N° 008-2016-BID-PRODUCE/UE003: FCHD-ACP
- Informe: Multifarious anchovy and sardine regimes in the Humboldt Current System during the last 150 years

Tesis:

- "Clasificación y delimitación de los usos vulnerables al cambio climático en la zona marino – costera de la provincia de Huaura" Jara Jara, Hans Jefferson
- "Evaluación de la Componente Biogeoquímica en modelos Climáticos Globales-IPCC CM5 en la región de afloramiento del mar del Perú. Soto Rivera, Joel Richard

<b>Oceanografía pesquera</b>	<b>28</b>	<b>73 %</b>
------------------------------	-----------	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4ºTrim.	Grado de Avance Al 4º Trim(%)
1. Determinar la composición, abundancia y distribución de huevos y larvas de peces obtenidos en los cruceros de eval. de recursos.	Fichas de análisis	300	1300	100
	Nº de informes	2	2	100
2. Estudiar la variabilidad espacio temporal de los primeros estados de vida de especies de peces de importancia comercial y potenciales.	Manuscrito	1	1	100
3. Realizar el seguimiento larval de anchoveta en el periodo de desove (verano e invierno) en Chicama-Chimbote para los estudios de edad y crecimiento y alimentación.	Nº de salidas	8	8	100
	Fichas análisis	150	150	100
	Informe campo/Informes	10	10	100
4. Estudiar el crecimiento larval de anchoveta y su relación con condiciones oceanográficas.	Nº larvas	200	2002	100
	Nº informes	1	-	0
	Manuscrito	1	-	0
5. Estudiar la dieta alimentaria en larvas de anchoveta, asociado con la oferta alimentaria.	Nº larvas	200	150	75
6. Determinar la composición de ácidos grasos en larvas de anchoveta y su alimento (copépodos).	Nº salidas	46	46	100
	Manuscrito	1	-	0
	Informes	1	-	0
7. Analizar y modelar el impacto de las variaciones ambientales en la bioenergética de la anchoveta y la sardina.	Análisis y modelado	1	1	100
8. Analizar y modelar indicadores ecosistémicos para la implementación del enfoque ecosistémico para las pesquerías.	Manuscrito	1	0	0

## RESULTADOS

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

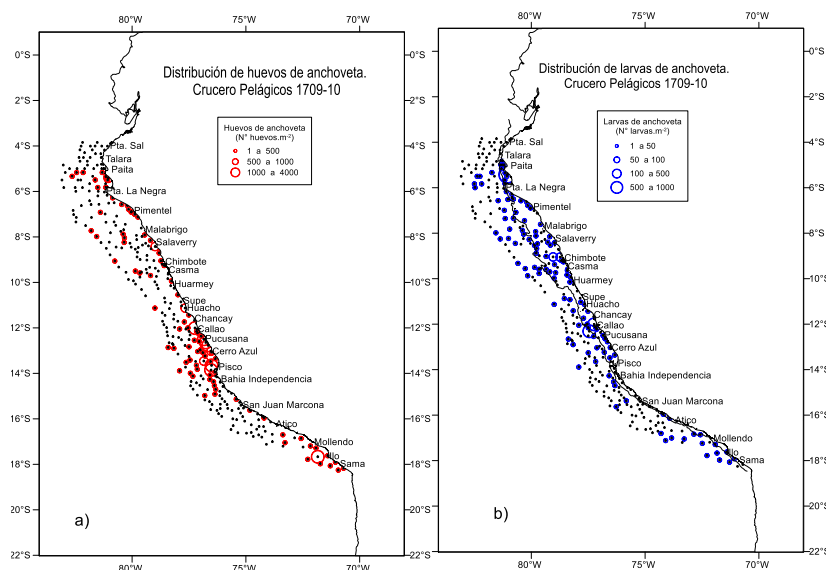
El ictioplancton en la primavera, al igual que durante el invierno, estuvo representado principalmente por la especie anchoveta, que continúa presentando una distribución diferenciada en tres zonas: al norte de Huarmey con una distribución dispersa, entre Chancay y norte de San Juan de Marcona distribuida tanto en la parte costera como oceánica y otra al sur de Atico mostrando una distribución costera. Las mayores densidades tanto de huevos como de larvas se observaron en la parte costera. A diferencia con el muestreo de invierno, se observa una mayor dispersión con menores niveles de abundancia de huevos en la zona norte, y contrariamente en la parte central es decir entre Supe y Bahía Independencia el desove se ve activado, mientras que en el sur se observa muy similar, pero con menores niveles de abundancia (Figura 1).

### 2. Determinar la composición de ácidos grasos en larvas de anchoveta y su alimento (copépodos).

Se sigue observando la alta variabilidad del contenido de ácidos grasos en el copépodo *Acartia tonsa*, con los mayores aportes de DHA y EPA, aunque el porcentaje del contenido de DHA disminuyó significativamente en más del 10% en los últimos muestreos (mes de mayo).



Figura 1. Distribución y abundancia de: a) huevos de anchoveta y b) larvas de anchoveta, durante el crucero de evaluación de recursos pelágicos 1709-10.



### 3. Estudiar el crecimiento larval de anchoveta y su relación con condiciones oceanográficas.

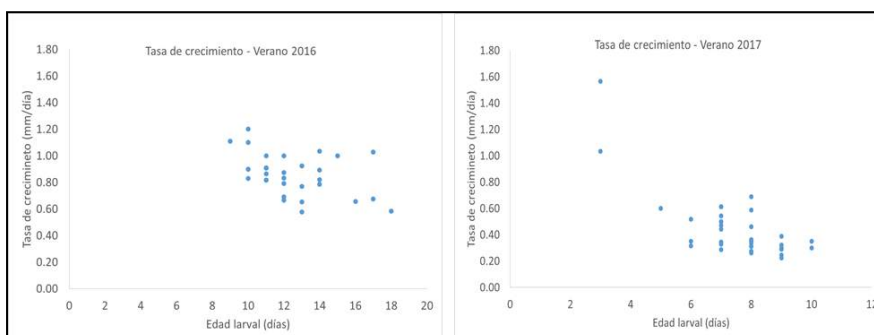
Se realizaron mediciones a cada incremento existente en los otolitos de las larvas de anchoveta, lográndose diferenciar el microincremento del núcleo o final de absorción del vitelo (edad "0") y el primer microincremento (edad "1"). En la tabla 1 se observa los valores mínimos y máximos de dichas mediciones.

La relación entre la longitud larval y el diámetro del otolito se ajustó a un modelo lineal con un coeficiente de determinación de 0.77 en el verano 2016 y de 0.54 en el verano 2017. Así mismo, la tasa promedio procedente del crecimiento individual con adición de tres días de edad (+3) antes del primer incremento, tuvo como resultado 0.86 mm/día y 0.44 mm/día en cada verano, respectivamente (Figura 2).

Mediciones Larva y otolito	Verano 2016		Verano 2017	
	Mín	Máx	Mín	Máx
Lt larva (mm)	5.0	18.0	1.9	9.7
Diámetro otolito ( $\mu\text{m}$ )	12.4	191.5	17.8	118.3
Radio total otolito ( $\mu\text{m}$ )	12.4	106.5	6.2	63.6
Primer microincremento ( $\mu\text{m}$ )	3.0	9.6	3.2	12.2
Número de microincremento	5.0	15.0	3.0	15.0

Tabla 1. Rango de longitud larval y del otolito sagitta izquierdo de larvas en el periodo de estudio.

Figura 2. Relación entre la tasa de crecimiento individual (mm/día) y la edad (días).



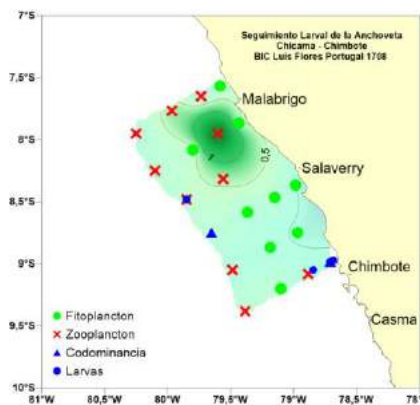
### 2. Estudiar la dieta alimentaria en larvas de anchoveta, asociado con la oferta alimentaria.

Para la estación de invierno los biovolúmenes de plancton en la zona de Chicama-Chimbote estuvieron en un rango comprendido entre 2,263 (12 mn) y 0,075 mL.m<sup>-3</sup> (50mn), similares a los del verano del presente año, con el 75% de las estaciones de muestreo con valores menores a 0,5 mL.m<sup>-3</sup>, observándose las mayores densidades dentro de las 30 mn de la costa, con una dominancia del 42% de las estaciones por fitoplancton, principalmente al sur de Salaverry, el zooplancton predominó en el 48% de las estaciones, destacándose entre Salaverry y Malabrigo, en tanto que el 10% restante de las estaciones tuvo una codominancia entre ambos grupos.

#### Fitoplancton como alimento disponible para larvas de anchoveta

Según Ware et al. (1979); ROJAS DE MENDIOLA et al 1987; las especies adecuadas para la alimentación de larvas de anchoveta son *Actinocyclus*, *Actinoptychus*, *Coscinodiscus perforatus*, *Thalassiosira sp.* Durante el presente estudio, estas especies estuvieron presentes y de manera dispersa en el área evaluada, mientras que las larvas mostraron una distribución restringida; solamente fueron encontradas frente a Salaverry y en la zona costera de Chimbote (8mn), donde se encontraron presentes las especies adecuadas mencionadas anteriormente, siendo frecuentes *C. perforatus* y *Actinocyclus sp.*, asociada al predominio del zooplancton con el grupo copépodos (Fig.3)

Figura 3. Distribución del alimento disponible y larvas de *Engraulis ringens*. Seguimiento Larval de la Anchoqueta. LAFF 1708-09



Los biovolumenes de plancton en inicios de primavera mostraron un incremento respecto al invierno; con valores entre 0,06 y 6,0 mL.m<sup>-3</sup>, localizados frente a Chimbote (30-50 mn) y Salaverry (0-30 mn), respectivamente. El 56% de las muestras de plancton fueron mayores a 1,0 mL. m<sup>-3</sup> y se distribuyeron de manera homogénea desde Salaverry hasta Malabrigo. Los mayores biovolumenes estuvieron dentro de las 30 mn y los menores entre las 30 y 50 mn (Fig. 7). Un núcleo importante de 5,0 mL.m<sup>-3</sup>, frente a Salaverry (12 mn), donde predominó el fitoplancton, caracterizado por especies típicas de las primeras fases iniciales de la sucesión ecológica, destacando *Chaetoceros socialis* y *Ch. curvisetus*.

El fitoplancton en octubre alcanzó una dominancia del 56%, distribuyéndose principalmente al norte de Salaverry, ampliando su distribución hasta las 50 mn frente a Malabrigo. El zooplancton destacó con una dominancia del 33%, al sur de Salaverry, mientras que el 17% restante compartió dominancia el fito y zooplancton; para el mes de noviembre el fitoplancton mostró un leve decremento (50%), debido a que el zooplancton amplió su distribución, hasta Malabrigo (30 – 50 mn), destacando en el 42%, mientras que el 8% restante, compartió codominancias de fito y zooplancton.

#### Fitoplancton como alimento disponible para larvas de anchoqueta

En este periodo el alimento adecuado para larvas estuvo en la zona costera desde Malabrigo hasta el norte de Chimbote, conformado por *C. perforatus*, *C. centralis*, *C. granii*, *Actinocyclus sp* y *Actinoptychus senarius*, entre otras especies asociadas con la presencia de larvas las que ampliaron su distribución frente a Salaverry a 30 mn donde destacó el zooplancton con el grupo copépodos. En esta zona también se encontraron especies de afloramiento típicas de las primeras fases de la sucesión las cuales forman cadenas, al respecto estudios realizados por LASKER (1975) menciona que las larvas de anchoqueta no se alimentarían de especies del género *Chaetoceros* ó especies que formen cadenas, por ser diatomeas espinosas.

#### **PRODUCTOS**

- Participación en el Taller Internacional sobre escenarios de cambio climático para el afloramiento costero y la anchoqueta peruana (Del 15 al 17 de Noviembre): Patricia Ayón.
- Presentación de resúmenes para Simposio Internacional “Entendiendo cambios en las Areas de Transición del Pacífico (Primer Autor): Patricia Ayón; Roberto Quesquén; Katia Aronés; Elda Flores
- Tesista: Bióloga Claudia Stefanie Durand Luján (16 enero a la actualidad), egresada de la Universidad Nacional de Trujillo que está haciendo la tesis para obtener el grado de Maestría.

**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 superficial de los procesos físicos y biológicos de ambientes acuáticos con la estación TERASCAN.	05	77 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4º Trim.	Avance al 4º Trim (%)
Procesamiento de imágenes satelitales del Terascan y de nivel L3 de TSM, salinidad, vientos y otros.	Imágenes satélite	365	363	99
Publicación diaria en la página web del IMARPE con información satelital.	Publicación Internet	365	363	99
Reportes de las condiciones ambientales y oceanográficas con información del Terascan.	Reportes	12	12	100
Elaborar informes de investigación en sensoramiento remoto y pesquerías.	Informes de investigación	3	2	66
Actividades de investigación en campo.	Registro de datos a bordo de embarcaciones	4	-	0
Informe de logros en reportes e informe trimestral, semestral, ejecutivo y anual.	Informes POI AFSR	4	4	100

**RESULTADOS PRINCIPALES:**

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

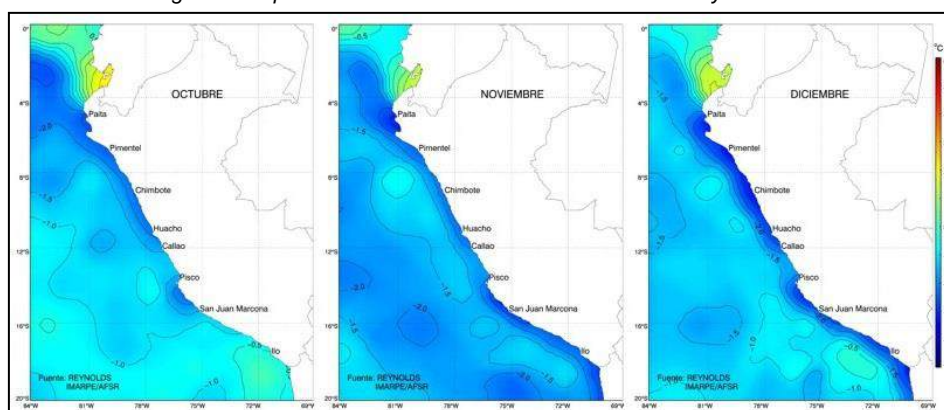
Temperatura Superficial de Mar

La temperatura continuó disminuyendo en relación con las presentadas en el trimestre anterior, si bien octubre fue el mes más frío del año 2017, el mes de noviembre fue el más frío de los últimos años. Las masas de Aguas Costeras Frías (ACF) y de mezcla ampliaron su cobertura en todo el litoral más allá de nuestro mar territorial. Sin embargo en diciembre se ha notado un lento y progresivo aumento de temperatura que se mantendrá hasta el próximo año.

Anomalía de Temperatura Superficial de Mar - ATSM

Las ATSM durante este trimestre registro valores negativos incluso fuera de las 200 mn (ZEE), esta extensión espacial fue más notoria en noviembre, -2.5°C frente a Paita y -2°C entre Pisco a San Juan de Marcona. En lo que va de diciembre continúan los valores bajos en toda la franja costera, disminuyendo hasta valores de -3°C entre Pimentel y Huarmey (Fig. 1).

Figura 1. Mapas mensuales de ATSM. Fuente: AVHRR-Reynolds.



Concentración Clorofila-a

La información satelital de la Clorofila-a presentó concentraciones densas a lo largo de todo el litoral alcanzando

valores hasta 20 mg/m<sup>3</sup> entre las zonas de Salaverry a Casma y Supe a Huacho (noviembre) y de 30 mg/m<sup>3</sup> entre Atico - Ilo (diciembre). Las extensiones más amplias (hasta 150 mn) se notaron frente a Pimentel en el norte y San Juan al sur. Esta apreciación concuerda con las condiciones térmicas y salinas de masas de agua ACF y de mezcla, los cuales conjuntamente con los fuertes procesos de afloramientos en casi toda la costa, permitieron el desarrollo de fitoplancton, especialmente en octubre.

#### Salinidad Superficial del Mar

Este trimestre la salinidad se caracterizó por registrar valores bajos (menores a 35.1 ups) manteniéndose estable en todo el litoral. Recién en lo que va de diciembre, se ha notado un lento avance (frente a Huacho – Pisco) de las masas de ASS desde el oeste. Mientras que las ACF y de mezcla perduran; se espera que a fines del año este avance se concrete con más fuerza al igual que las AES, que no ha mostrado progresos.

#### Dirección y Velocidad de Vientos

Durante los meses de primavera la velocidad del viento varió de 2 a 9 m/s, registrando la parte sur-centro del litoral como la más intensa durante octubre, decayendo progresivamente al mes de diciembre. Con los datos satelitales se puede apreciar una intensificación de los vientos del sureste entre Pisco y San Juan, detectándose las de menor fuerza entre Paita y Pimentel. Esta intensidad zonal, que disminuye de octubre a diciembre, favorecido por la rotacional, hace posible la formación de afloramientos, especialmente entre la zona de Pisco y Atico.

### **2. Seguimiento de la flota calamarera mediante imágenes satelitales.**

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 receptionada por el TeraScan permitió identificar durante octubre extensas áreas de alta concentración de barcos calamareros entre los 14° 30'S a 20°S, desde el límite de la ZEE peruana hasta más de 300 millas náuticas.

La imagen mensual de noviembre presentó una extensa área de alta concentración de barcos calamareros entre los 16°S a 20°S, desde el límite de la ZEE peruana hasta los 83°W. Durante diciembre se reduce el número de pixeles de luminosidad, observándose dos áreas de concentración de embarcaciones al sur de los 16°S. Mensualmente se envía un reporte de dicha actividad a todas las Direcciones Generales para conocimiento.

### **3. Recepción, procesamiento y publicación de imágenes satelitales de la estación TeraScan.**

Se continúa con la recepción, procesamiento y publicación de imágenes satelitales en tiempo real de los satélites NOAA, METOP, MODIS y NPP, los cuales son publicados diariamente en la web <http://mapserver.imarpe.gob.pe/>.

### **4. Artículos de investigación.**

Detección de trazas de petróleo en el mar de Talara utilizando imágenes Landsat-8 y Sentinel 1-2 Resultados preliminares permiten identificar trazas de petróleo en distintas imágenes de satélite y radar, y cuya firma espectral de la imagen satelital indica la presencia de petróleo, como método de comprobación se usó la razón petróleo/agua propuesto por Jian and Zhao (2011) utilizada en la detección de derrame de petróleo ocurrido en golfo de México en el 2010 con resultados similares.

Variabilidad espacio-temporal de la Laguna La Niña a través de imágenes satelitales. Se desarrolla un trabajo de investigación sobre la variabilidad de área y volumen de la laguna La Niña durante los meses enero-octubre de 2017, con el fin de estudiar el proceso de la formación de la laguna que es una de las principales consecuencias del evento El Niño Costero. Se usaron imágenes del sensor MODIS-AQUA (500m x 500m), receptionadas y procesadas por la estación TeraScan (Fig. 2), se estimó un área máxima inundada de 2172,75 km<sup>2</sup>

*Figura 2. Imagen satelital de la laguna La Niña del 7 de abril 2017. Se observa la alta cantidad de sedimento de los ríos La Leche y Mórrope*



### **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 continúa con la recepción, procesamiento y publicación de imágenes satelitales en tiempo real de los satélites NOAA, METOP, MODIS y NPP, los cuales son publicados diariamente en la web <http://mapserver.imarpe.gob.pe/>.
- Se elaboró reportes mensuales de octubre, noviembre y diciembre sobre las condiciones de la Temperatura Superficial del Mar y su anomalía, con respecto a la variabilidad de la TSM desde el año 1981 al 2017.

- Participación del Ing. Luis Escudero al XVII Congreso Latinoamérica de Ciencias del Mar COLACMAR, balneario Comboiru-Brasil, 13 al 17 de noviembre 2017
- Participación del Ing. Luis Escudero y Ing. Carlos Paulino en el Taller APEC: "International Workshop on Ecological risk assessment of Impacts of Climate Change on Fisheries and Aquaculture Resources", Ministerio de Relaciones Exteriores, 25 al 27 octubre 2017

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
Fortalecimiento de la plataforma informática del Sistema de monitoreo Satelital de Embarcaciones Pesqueras SISESAT.	06	70 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4ºTrim.	Avance al 4ºTrim. (%)
Monitoreo de operaciones de pesca de la flota industrial mediante SISESAT.	Monitoreo diario SISESAT	365	365	100
Reportes quincenales de la distribución espacial de la flota pesquera	Coordinación/Capacitación.	24	24	100
Informes de investigación para publicación.	Informe de investigación	2	-	0
Informe de temporadas de pesca – SISESAT.	Informes	3	2	75
Registro de información Biológico-pesquero de la flota pesquera nacional.	Actividades de campo	5	2	40

## RESULTADOS

### 1. Monitoreo de las flotas pesqueras industriales a través del sistema SISESAT.

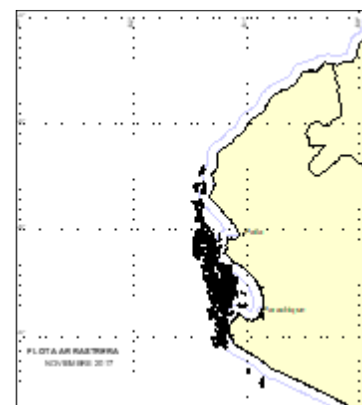
#### Dinámica mensual de la flota pesquera de cerco

En octubre se continuo la veda sobre el recurso anchoveta iniciado a finales del mes de julio, durante el mes de noviembre se apertura la segunda temporada de pesca en la zona norte centro, mediante la (RM 560-2017-PRODUCE), incrementándose su actividad hasta el paralelo 16°, se registraron operaciones de pesca muy disperso sin la formación de núcleos de pesca indicándonos la intensa búsqueda de áreas de pesca por la flota pesquera. Así mismo durante el mes de octubre, noviembre y diciembre se observa actividad en la zona sur con concentraciones definidas frente a Ilo y frente a al litoral de Tacna.

Dinámica mensual de la flota pesquera de arrastre Nos muestra que la flota de arrastre realizó actividades desde Puerto Pizarro hasta isla Lobos de Tierra, hasta los 7.0° latitud sur. De la información procesada se observa tres marcadas concentraciones en este cuarto trimestre, la primera concentración frente a Punta Sal con aglomeraciones intensas, la segunda entre Talara y la Pta. La Negra y la tercera en alrededores de la Isla Lobos de Tierra. Las operaciones de pesca se efectuaron fuera de las 5 millas náuticas, entre los veriles de 100 y 200 metros principalmente; en total operaron 25 embarcaciones arrastreras.

Dinámica mensual de la flota anguilera el sistema registró que la flota anguilera realizó su distribución desde Punta Sal hasta Isla Lobos de Tierra, desde los 4.5° hasta los 6.5° latitud sur. De la información procesada se observa distribución con concentraciones frente a la bahía de Sechura en este cuarto trimestre (Figura 1) se observa la intensificación de las operaciones de pesca, Durante los meses octubre - noviembre - diciembre operaron en total 15 embarcaciones anguileras.

Figura 1. Concentración de la flota anguilera - noviembre 2017.



## PRODUCTOS

- Reportes quincenales de octubre, noviembre y diciembre sobre las actividades pesqueras de tipo cerco, arrastre y dirigido a la anguila con información proveniente del sistema de seguimiento satelital del IMARPE (SISESAT).
- Participación del Bach Jaime Atiquipa para la capacitación en acceso a la información del sistema satelital peruano CONIDA Octubre 2017



Objetivo Especifico	N° Activ.	Porcentaje de Avance
Aplicación del método hidroacústico en la evaluación de Recursos Pesqueros	13	85 %

Metas previstas según objetivo Especifico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance Acum 4 trim.	Grado de Avance 4 Trim (%)
Coordinación con las áreas de estudio para la elaboración y presentación del Plan de Crucero 1703-04 y 1710-12 sobre "Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos".	Plan de Crucero	2	2	100
Ejecución de 02 Cruceros de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos Toma de información, procesamiento y análisis de datos acústicos a bordo de los BIC's.	Ejecución / muestreo y proc. Inf.	6	6	100
Determinación de la distribución, biomasa, aspectos biológicos pesqueros de la anchoveta y otros recursos pelágicos; y actualización de datos del ambiente oceanográfico. Análisis ambiente recursos. Crucero 1703-04 y 1710-12.	Determinación de variables de estudio y análisis	6	6	100
Elaboración de trabajos de investigación.	Publicaciones	1	-	0
Difusión de los resultados de investigación.	Eventos	1	1	100
Elaboración del informe final de los resultados (Informe ejecutivo) y del Informe Anual.	Informe	3	3	100

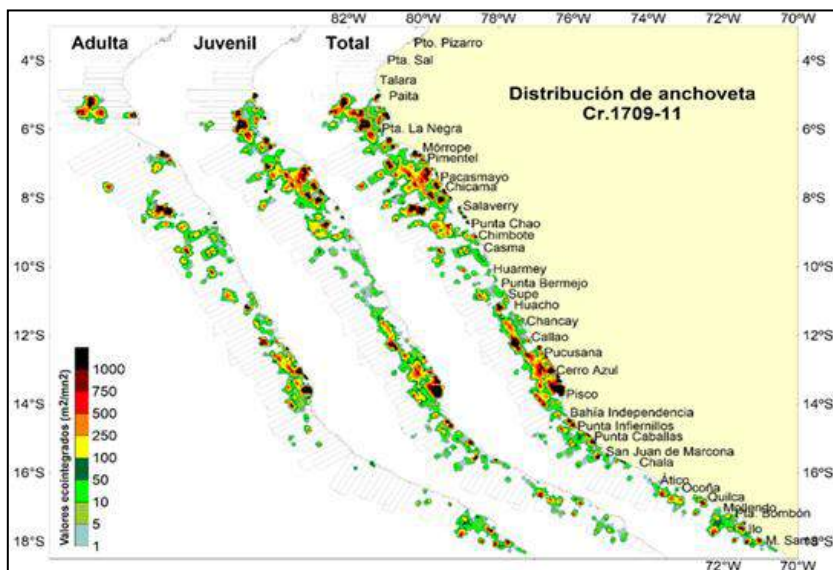
## RESULTADOS:

Se ejecuto del crucero de Evaluación hidroacústica de recursos pelágicos 1709-11, inicio desde el 22 de septiembre hasta el 09 de noviembre(46 días. Fue realizado en toda la costa marítima teniendo como buques de investigación al BIC José Olaya Balandra y al BIC Humboldt, y de apoyo a tres embarcaciones pesqueras de la SNP en forma permanente. Estas embarcaciones cubrieron la franja marítima hasta una distancia de 160 mn de la costa.

La finalidad del presente crucero fue la de conocer la situación actual de la "anchoveta" *Engraulis ringens*, a través de la estimación de biomasa por el método hidroacústico, aspectos biológicos-pesqueros y condiciones oceanográficas, con fines de contribuir en sus regulaciones pesqueras en la siguiente temporada de pesca.

+ La distribución de **anchoveta** fue amplia y fue la especie que tuvo mayor presencia en el área evaluada, con características continuas entre Paita-Chimbote, entre Huacho-San Juan de Marcona y entre Mollendo-Morro Sama; y fue escasa con características discontinuas entre Casma-Punta Bermejo y San Juan-Mollendo. Los núcleos de alta densidad o abundancia fueron localizados cerca de la costa entre Callao-Pisco y en diversos núcleos reducidos entre Paita-Salaverry localizados en: Paita, Sechura, Punta La Negra, Pimentel, Pacasmayo, Chicama y Salaverry. Fig.1

Figura 1. Distribución de anchoveta, adulta, juvenil y total





### Distribución de huevos y larvas de anchoveta

- En la zona norte-centro, los huevos de anchoveta se distribuyeron cerca a la costa asociado a la presencia de ACF con temperaturas promedio de 17°C; no obstante, la presencia de huevos fue hasta las 80 mn frente a Paita. Por otro lado, zonas como: Pacasmayo-Casma y Pucusana-Pisco hubo presencia de huevos a 80 mn relacionado a las ASS. En la zona sur, los huevos de anchoveta tuvieron una distribución asociada a las ACF y aguas de mezcla con temperaturas entre 16 y 18°C.

- La distribución de larvas se capturó en mayor abundancia entre Paita-Pisco asociadas a las ACF. En la zona entre Pacasmayo-Chimbote las larvas se presentaron hasta 100 mn de la costa, distribuyéndose en las ACF, agua de mezcla y ASS. Entre la zona sur de Quilca-Morro Sama también hubo presencia de larvas asociado a ACF y aguas de mezcla (ACF-ASS).

### Biomasa de anchoveta

La biomasa de anchoveta fue estimada por el método de estratificación de áreas isoparalitorales en 6,38 millones de toneladas, con un límite de confianza de los valores NASC de 11,38 %. Las mayores abundancias fueron estimadas en los grados 13° y 05°S, con 1 111 782 y 1 006 550 toneladas, respectivamente. Por distancia a la costa se encontró que esta biomasa estuvo principalmente en la franja costera de las 10 mn con el 47,45% de la biomasa total. Tabla 1

Tabla 1. Estimados de biomasa de anchoveta por grado de latitud y distancia a la costa

TOTALES (t)	TOTAL (%)	Distancia de la costa (mn)										Grado de latitud sur	
		100-110	90-100	80-90	70-80	60-70	50-60	40-50	30-40	20-30 <sup>F</sup>	10-20		0-10
387,873					19164	10050	69773	34116	85849	2214	2546	164161	05° 00' - 05° 30'
618,677				1780	36386	4358	5111	15407	118219	235420	37384	164612	05° 30' - 06° 00'
<b>1,006,550</b>	<b>15.78</b>			<b>1 780</b>	<b>66 660</b>	<b>14 408</b>	<b>74 884</b>	<b>48 624</b>	<b>204 068</b>	<b>237 834</b>	<b>38 928</b>	<b>328 778</b>	<b>05° - 06°</b>
363,705								4651	36511	55546	266997	06° 00' - 06° 30'	
354,277								1094	3449	6746	62198	280790	06° 30' - 07° 00'
<b>717,982</b>	<b>11.24</b>							<b>1 094</b>	<b>8 100</b>	<b>43 267</b>	<b>117 744</b>	<b>647 787</b>	<b>06° - 07°</b>
421,686				41	794	12017	16283	80409	53115	36845	79404	142778	07° 00' - 07° 30'
396,509		2221	29992	69049	1578	2306	14929	17341	27658	62912	69502	99200	07° 30' - 08° 00'
<b>818,186</b>	<b>12.81</b>	<b>2 221</b>	<b>28 992</b>	<b>68 080</b>	<b>2 372</b>	<b>14 324</b>	<b>31 212</b>	<b>87 760</b>	<b>80 773</b>	<b>89 767</b>	<b>148 808</b>	<b>241 788</b>	<b>07° - 08°</b>
415,390		7923	15005	1306	18118	125134	179924	27784	2194	4459	7038	26509	08° 00' - 08° 30'
343,851			13546	2179	5197	5701	12701	13418	30190	17527	1257	242136	08° 30' - 09° 00'
<b>769,241</b>	<b>11.89</b>	<b>7 923</b>	<b>28 662</b>	<b>3 486</b>	<b>23 316</b>	<b>130 834</b>	<b>182 826</b>	<b>41 202</b>	<b>32 883</b>	<b>21 888</b>	<b>8 296</b>	<b>288 841</b>	<b>08° - 09°</b>
92,019				2610			4329	7331	6246	4425	6531	60548	09° 00' - 09° 30'
59,813				15996	26957	655	270	5196	4789	3371	2579		09° 30' - 10° 00'
<b>161,832</b>	<b>2.38</b>			<b>18 808</b>	<b>28 967</b>	<b>4 884</b>	<b>7 801</b>	<b>11 443</b>	<b>9 214</b>	<b>8 801</b>	<b>83 127</b>		<b>09° - 10°</b>
20,096				1362		108	333	14063	603	485	3142		10° 00' - 10° 30'
46,993								2395	31229	1353	1074	10942	10° 30' - 11° 00'
<b>87,088</b>	<b>1.06</b>				<b>1 382</b>	<b>108</b>	<b>333</b>	<b>18 467</b>	<b>31 832</b>	<b>1 838</b>	<b>1 074</b>	<b>14 084</b>	<b>10° - 11°</b>
100,429									67	92386	5757	2219	11° 00' - 11° 30'
57,058									1950	34014	5267	15827	11° 30' - 12° 00'
<b>167,487</b>	<b>2.47</b>								<b>2 018</b>	<b>128 400</b>	<b>11 024</b>	<b>18 048</b>	<b>11° - 12°</b>
228,834									14733	112550	740	100811	12° 00' - 12° 30'
250,949								500	4039	98046	90135	58228	12° 30' - 13° 00'
<b>479,783</b>	<b>7.61</b>							<b>600</b>	<b>18 772</b>	<b>210 688</b>	<b>90 875</b>	<b>188 038</b>	<b>12° - 13°</b>
464,750							568		17721	119959	38120	288381	13° 00' - 13° 30'
647,032								3101	47230	63020	163259	370423	13° 30' - 14° 00'
<b>1 111 782</b>	<b>17.41</b>						<b>568</b>	<b>3 101</b>	<b>84 960</b>	<b>182 880</b>	<b>201 379</b>	<b>688 804</b>	<b>13° - 14°</b>
65,044										45752	4977	14316	14° 00' - 14° 30'
304,748						57	833	5	95	11124	7500	285134	14° 30' - 15° 00'
<b>389 792</b>	<b>5.79</b>					<b>67</b>	<b>833</b>	<b>6</b>	<b>96</b>	<b>68 876</b>	<b>12 477</b>	<b>286 480</b>	<b>14° - 15°</b>
118,585							411	376	493	12585	13549	91172	15° 00' - 15° 30'
302,918							428	1748	48	2019	32673	266002	15° 30' - 16° 00'
<b>421 603</b>	<b>8.80</b>						<b>839</b>	<b>2 124</b>	<b>640</b>	<b>14 804</b>	<b>48 222</b>	<b>367 174</b>	<b>15° - 16°</b>
6,629										426	1665	4538	16° 00' - 16° 30'
86,664									9	37201	45168	4286	16° 30' - 17° 00'
<b>93 293</b>	<b>1.48</b>								<b>9</b>	<b>37 827</b>	<b>48 833</b>	<b>8 824</b>	<b>16° - 17°</b>
41,509								35	12516	4108	6720	18129	17° 00' - 17° 30'
166,917								34967	18726	66741	1978	44505	17° 30' - 18° 00'
<b>208 428</b>	<b>3.28</b>							<b>35 003</b>	<b>31 242</b>	<b>70 848</b>	<b>8 888</b>	<b>82 834</b>	<b>17° - 18°</b>
22,294											20666	1628	18° 00' - 18° 30'
<b>22 294</b>	<b>0.35</b>										<b>20 888</b>	<b>1 828</b>	<b>18° - 18° 30'</b>
<b>TOTALES</b>		<b>10,144</b>	<b>38,344</b>	<b>74,320</b>	<b>101,204</b>	<b>186,688</b>	<b>306,279</b>	<b>234,361</b>	<b>486,229</b>	<b>1,113,617</b>	<b>764,024</b>	<b>3,029,809</b>	
<b>6 385 250</b>	<b>100.00</b>	<b>0.16</b>	<b>0.62</b>	<b>1.16</b>	<b>1.68</b>	<b>2.92</b>	<b>4.80</b>	<b>3.98</b>	<b>7.81</b>	<b>17.44</b>	<b>11.87</b>	<b>47.46</b>	<b>6 385 250</b>

### Conclusiones

- Las condiciones del mar presentaron el predominio de las anomalías negativas de la TSM, la presencia de Aguas Costeras Frías (ACF) dentro de las 40 mn en promedio, a su vez asociados a pH cercanos a 7,9 y concentraciones de oxígeno disuelto entre 2,5 a 4,0 mL/L.
- Los huevos y larvas de anchoveta se distribuyeron ampliamente en áreas hasta las 100 mn de la costa, con temperaturas de 15° a 18°C, y asociadas a la presencia de ACF, aguas de mezcla y ASS.
- La presencia de *Centropages furcatus* al norte de Paita, fue debido a la intromisión de AES, quien a causa de la mezcla con ACF, generaron un hábitat cálido de permanencia de dicha especie.
- Se podría concluir que las hembras continúan desovando ya que se han encontrado en mayor proporción huevos en estadio II y IV en la zona sur.
- La mayor captura de anchoveta se registró en los grados 14°S (28,9 %) y 13,5°S (23,9%) y por distancia de la costa, dentro de las 10 mn de la costa (57 %).

- La distribución de anchoveta fue costera y amplia entre Mórrope-Salaverry alcanzando hasta 105 mn de la costa, las zonas más abundantes fueron entre Pucusana-Pisco, Paita-Punta La Negra y Pacasmayo-Salaverry, su biomasa fue estimada en 6,38 millones de toneladas.
- En la región Norte-Centro la anchoveta presentó un amplio rango de tallas de 2,0 a 16,5 cm de LT con una estructura polimodal, observándose grupos modales de juveniles (reclutas de 10,0 y 11,5; y pre-reclutas de 7,0 y 3,0 cm) y 2 grupos modales de adultos en 12,5 cm LT (adultos jóvenes) y de 14,5 cm LT (adultos mayores) LT. El porcentaje de juveniles en número fue de 92,9 % y en peso fue de 69,5%. En la región Sur, el rango de tallas de anchoveta comprendió desde 2,0 hasta 15,0 cm LT, con moda principal en 3,0 cm LT (pre-reclutas) y moda en 12,5 cm LT. El porcentaje de juveniles en número fue de 81,8 % y en peso 20,8%.
- Los juveniles de anchoveta estuvieron asociados a las aguas costeras frías (AFC), mientras que los adultos estuvieron asociados a las ASS, por fuera de Chicama y Huarmey, así como también estuvo asociado a las ACF en la zona costera (frente a Bayovar, Pacasmayo, Chimbote y Pucusana).
- La anchoveta *Engraulis ringens* en la región norte-centro, mostró dos zonas con comportamiento reproductivo diferente, donde del 5°S al 10°S estuvo desovando masivamente y del 11°S al 14°S no estuvo desovando masivamente.
- La anchoveta *Engraulis ringens* en la región sur, estuvo desovando en el 17°S y 18°S. El desove de la anchoveta *Engraulis ringens* en la región norte-centro estuvo sustentado básicamente por los individuos del grupo de talla de 14,5 cm a más; mientras que, en la región sur, el desove se evidenció en el grupo de 12 a 14 cm.
- Otras especies como: La múnida fue registrada frente a Pimentel y con mayor extensión y continuidad entre Chicama-Morro Sama, la samasa se localizó muy costera alcanzando hasta las 20 mn, la vinciguerra se registró en áreas alejadas de la costa, con importantes zonas de alta abundancia principalmente por fuera de las 15 mn de distancia a la costa, la pota fue encontrada en concentraciones muy dispersas generalmente fuera de las 20 mn de la costa.

## PRODUCTO

- Informes de evaluación del crucero 1709-11

- Apoyo en elaboración de los informes de participación en el cruceo del Calamar Gigante, prospección "Evaluación de la Recuperación de la Bioecología de la Bahía el Ferrol" y el informe "Acústica del incremento del número de Lances de Comprobación en la Zona Compreendida entre Casma y Callao".

Objetivo Especifico	N° Activ.	Porcentaje de Avance
<b>Desarrollo de Tecnologías Hidroacústicas para el Manejo de Ecosistemas Acuáticos.</b>	<b>14</b>	<b>25 %</b>

Metas previstas según objetivo Especifico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4 Trim.	Grado de Avance Al 4 Trim (%)
Coordinación para la elaboración y presentación de planes	Reuniones de coordinación	3	1	34
Revisión y elaboración de procedimientos metodológicos	Procedimientos	2	1	50
Ejecución de actividades de campo	Selección de plataformas de investigación	3	1	33
Colección de datos acústicos, biológicos y oceanográficos.	monitoreo	3	1	33
Post procesamiento y análisis de datos acústicos colectados.	Procesamiento de información	2	-	0
Elaboración - difusión de trabajos de investigación.	Informes/ eventos	2	-	0
Elaboración del Informe preliminar y resultados finales	Análisis de datos y recolección de informes	4	-	0

## RESULTADOS

Durante el IV trimestre, no se pudieron seguir con las actividades, por falta de asignación presupuestal

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Investigación de artes, métodos y sistemas de pesca ambientalmente seguros y su impacto en el ecosistema	21	63 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum. 4 Anual	Grado de Avance 4 trim (%)
Coordinación con pescadores artesanales y Centros de Investigación Pesquera en actividades de campo.	Coordinación	9	5	56
Talleres Participativos con los pescadores para sensibilización de los estudios para el mejoramiento de las artes y métodos de pesca amigables con el ecosistema marino.	Talleres	5	3	60
Identificación y localización zonas para el desarrollo de estudios pilotos para la Aplicación Tecnológica del Binomio Arrecifes artificiales (AA) y Dispositivos de atracción de peces (DAP)	Zona Identificada	2	1	50
Diseño del Prototipo Binomio Arrecifes artificiales (AA) y Dispositivos de atracción de peces (DAP)	Diseños	2	-	0
Propuesta tecnológica para la aplicación de dispositivos disuadores del lobo marino con el propósito de mitigar los daños en las actividades pesqueras de los pescadores artesanales y contribuir con la protección de Lobo Marino	Propuestas Tecnológicas	3	-	0
Mediciones batimétricas de las zonas de estudio para propuesta tecnológica con artes y métodos amigables con el ecosistema marino	Cartas	3	-	0
Comunidades pesqueras artesanales comprometidas con los estudios de las alternativas tecnológicas utilizando artes y métodos de pesca amigables con el ecosistema marino	Comunidades Pesqueras	2	2	100
Elaboración trabajos de investigación para Eventos Nacionales e Internacionales	Difusión de Investigación	1	1	100
Participación en eventos científicos y académicos, difundiendo actividades de investigación	Publicación	1	1	100
Informe de resultados trimestrales, Ejecutivos I Semestre, II Semestre, III Semestre, IV semestre	Informes	4	4	100

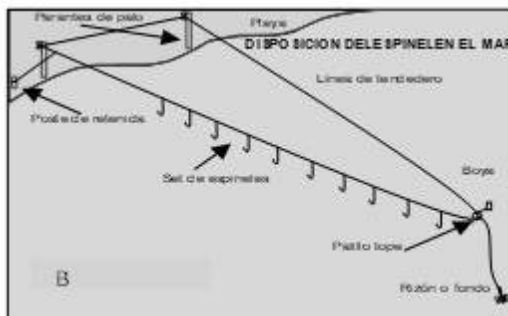
## RESULTADOS

### 1. ESTUDIOS DE ARTES DE PESCA AMIGABLES QUE NO PONGAN EN RIESGO LA RECUPERACIÓN DEL RECURSO MACHA EN CAMANA DE LA REGIÓN AREQUIPA. 27 de noviembre al 01 de diciembre 2017

Obtener una propuesta de arte de pesca alternativa que no ponga en riesgo la recuperación del recurso macha”.

Se realizaron los siguientes procesos de investigación:

- Talleres Participativos del estudio de artes de pesca amigables con el ecosistema marino con los pescadores artesanales de la localidad de la Región Arequipa.
- Identificación de las playas de pesca de Camaná.
- Identificación de las principales zonas de pesca los pescadores artesanales de la localidad de la Región Arequipa.
- Identificación de las zonas de interferencia de la recuperación del recurso macha.
- Armado del arte de pesca propuesto con los pescadores artesanales de la localidad de la Región Arequipa.



### 2. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PESCA DE LINEAS DE MANO DURANTE EL CRUCERO DEL CALAMAR GIGANTE 21 de noviembre al 12 de diciembre 2017

Para la captura de pota adulta y juvenil se usó el aparejo de pesca línea de mano con potera o pinta (LHP código ISSCFG 09.1.0), usando poteras de 33,5 cm para ejemplares entre 20 y 50 kg, similares a los utilizados por la flota

artesanal de Paita, mientras que en presencia de juveniles se usaron poteras de 14,5 cm, con dos coronas de 3,5 cm, compuesta por 14 garfios y señuelo artificial de 6,5 cm.

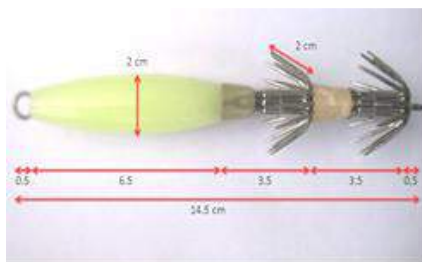


Fig. 2 Medidas Potera Mediana

El sistema de luces tenía una potencia lumínica de 2Kw por banda y una lámpara sumergible marina led de 1 Kw, los que fueron usados en horario nocturno (19:00 a 05:30) para atraer a los calamares, debido al fototropismo positivo de la especie (BEN-YAMI, 1990).

#### Otros

Taller Especializado de Sensoramiento Remoto y Detección de Operaciones de Pesca: Situación actual, Perspectivas, Tendencias futuras. Instituto del Mar del Perú IMARPE, en coordinación con OCEANA y Global Fishing Watch (GFW). 6 y 7 de diciembre

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Estudio tecnologico con artes y metodos de pesca tradicional y no tradicional.	22	62 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum. 4 trim.	Grado de Avance 4 trim (%)
Coordinación con asociaciones pescadores artesanales anchoveteros y otros recursos para CHD, en actividades de campo.	Coordinaciones	2	1	50
Talleres Participativos con los pescadores para sensibilización de los estudios en artes de pesca Tradicionales y No Tradicionales.	Talleres	2	2	100
Elaborar cartas de la zona de estudio con artes de pesca tradicionales y no tradicionales.	Cartas /toma de datos	2	1	50
Presentar las Características Técnicas de los Artes de pesca tradicionales	Tablas	2	1	50
Elaborar el prototipo de diseño de dispositivo selector	Esquemas	2	1	50
Mediciones de biométricas de selectividad del recursos objetivo: Anchoqueta	Muestreos	2	1	50
Elaboración Trabajos 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	4	100

## RESULTADOS

### CAPACITACIÓN DEL SISTEMA AUTOMATICO DE CONTROL DE ARRASTRE 13 al 19 de diciembre del 2017

Se llevo a cabo la capacitación al personal de la DGIHSA en el uso, configuración y mantenimiento del Sistema de Monitoreo y Control de Redes de Arrastre y cerco, se desarrollaron los siguientes modulos:

- Componentes del sistema (unidad de control, hidrófonos, sensores)
- Configuraciones según aparejos (simples, redes gemelas, triple red, a la pareja, con tangones, cuadruple)
- Software Trawlmaster, Seinemaster
- Instalación
- Puesta en marcha
- Configuración del sistema (usuario, sistema, perfiles de los sensores)
- Grabación de los registros Notus

LOGRO: 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

#### Otros

Estudio poblacional del recurso ispi en la zona litoral y pelágico en el Lago Titicaca con fines de aprovechamiento racional y realización de trabajos de pesca con redes de enmalle. BIC Imarpe VIII Del 11 al 17 de diciembre del 2017

## PRODUCTO

Los productos se concreta en la adaptación de la arte de pesca tradicionales frente a la variación de patrones de distribución y concentración de los recursos pesqueros como consecuencia del cambios climáticos y el fomento de propuestas de artes de pesca no tradicional con mayor eficiencia y selectividad dirigida a captura especies marinas comerciales para CHD.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
<b>Coordinación de los Técnicos Científicos de Investigación (TCI)</b>	<b>33</b>	<b>94 %</b>

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum. 4º Trim	Grado de Avance 4º Trim (%)
Selección, embarque y desembarque de Técnicos Científicos de Investigación en la pesca de atún, jurel y caballa, en embarcaciones comerciales de bandera extranjera y nacional.	Nº de embarques y desembarques	50	55	100
Manejo de gestión administrativa, financiera y logística para los Técnicos Científicos de Investigación.	Nº de Acciones	100	76	76
Gestión administrativa en los pagos de los TCI de la merluza en Paita.	Nº de Acciones	<b>350</b>	299	85
Curso de Capacitación para Técnicos Científicos de Investigación (TCI) Merluza – Ánguila 2017 Paita – Piura y/o Sede Central.	Nº de Cursos	1	2	100
Elaboración de Información sobre el estado situacional de los procedimientos administrativos establecido por el TUPA del IMARPE, sobre requerimientos de TCI en embarcaciones pesqueras.	Nº de Informes	12	12	100
Informe de logros trimestral, anual.	Nº de Informes	6	6	100

Nota: En el presente año, no se ha considerado incluir las actividades relacionadas al Programa de Bitácoras de pesca de los Observadores a bordo de la Pesca Industrial – anchoveta, jurel y caballa, por requerimiento de la DGIRP.

## LOGROS PRINCIPALES

- Se realizaron coordinaciones con las empresas representante de los Armadores Pesqueros y los TCI que se embarcaron para la captación de información de las actividades extractivas que permite el seguimiento y evaluación de los recursos pesqueros que realiza el IMARPE.
- Se atendió en la pesca comercial del atún, 06 desembarques de TCI, requeridos por las empresas representantes de los armadores pesqueros.
- Se remitieron vía correo electrónico 05 informe de campo a la Dirección General de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo y Dirección General de Supervisión y Fiscalización del Ministerio de la Producción
- Organización y coordinación del Curso de Capacitación de Técnicos Científicos de Investigación (TCI) Sede Central 2017, con las Áreas Científicas y Oficina General de Administración, en referencia a los temas a dictarse, elaboración de manual, atención de requerimientos; desarrollado entre el 20 y 24 de noviembre 2017.
- Remisión de información a la Oficina de Control Interno del IMARPE, respecto al estado situacional de los procedimientos administrativos iniciados y atendidos de acuerdo a lo establecido por el TUPA del IMARPE, sobre Requerimientos de TCI en Embarcaciones Pesqueras, entre los meses de diciembre 2016 y noviembre 2017.

## PRODUCTOS

- Informes de Campo e Informes Técnicos de los TCI
- Información para la formulación e implementación de mejoras en las funciones, actividades y obligaciones de los TCI y empresas.
- Informe de Evaluación al IV Trimestre 2017 e Informe Ejecutivo.
- Manual del Curso de Capacitación TCI Merluza Anguila 2017.
- Manual del Curso de Capacitación TCI Sede Central 2017



Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Apoyo y soporte técnico de los equipos de investigación científica	34	90 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum. 4ºTrim.	Grado de Avance al 4ºTrim. (%)
Ordenamiento y actualización de los listados actuales de los equipos científicos	Informe técnico	1	1	50
Mantenimiento básicos y reparación de los equipos científicos a solicitud de los usuarios	Grupo de equipos	5	5	100
Capacitar al personal responsable de equipos de laboratorio	Taller Capacitación	1	1	100
Apoyo en otras actividades de investigación sobre acústica	Informes	2	2	100
Informe de resultados trimestrales, Ejecutivo I sem. y anual	Informes	6	6	100

## RESULTADOS

Diseñar un plan de ordenamiento y actualización de los listados de equipos científicos. Ejecutar el mantenimiento preventivo y correctivo de 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 capacitó al personal científico de la AFH en "Puesta en Marcha y configuración para Trabajar Operación en la Mar y Grabación de Datos sin Procesar, con el Sonar SEAPIX"
  - Taller I: Capacitación teórica en LAA, 13/12/2017 al 15/12/2017.
  - Taller II: Capacitación práctica con navegación, 16/12/2017 al 20/12/2017, desarrollado en la zona isla San Lorenzo, Callao.
    - Inspección Técnica al gobernador del motor principal del BIC "OLAYA", 21/12/2017 diagnosticando la falla, bahía del Callao.
    - Apoyo técnico "Monitoreo Bio – Oceanográfico Frente a Chicama 1712" a bordo del BIC "FLORES", bahía Callao 14/12/2017. "Crucero de Calamar Gigante 17-12" a bordo del BIC "OLAYA" y BIC "HUMBOLDT", bahía Callao 21/11/2017 al 12/12/2017.
    - Instalación de la ecosonda científica EK80 Simrad, acuerdos renovados con trabajos sin desvarado en bahía Callao, iniciado el 13/12/2017 con el BIC "OLAYA" y el BIC "FLORES" el 13/2017 en fase final.
    - Desarrollo y apoyo técnico para la construcción del sistema protector y soporte a bordo del BIC "OLAYA" para el sonar Seapix.



Figura 1: Unidades procesadoras, unidad de interfaz del sonar Seapix

## 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	31	93 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4 Trim.	Grado de Avance Al 4º Trim. (%)
Edición de documentos científicos	Anuario 2016	1	1	95
	Boletín 32 (1), 32 (2)	2	2	90
	Vol. Extr. Boletín (1)	1	1	85
	Informe 44 (1) (2) (3) (4)	4	2	95
Edición de Láminas Científicas Murales	Peces de la Pesca Artesanal	2	2	100

### RESULTADOS

- **ANUARIO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO IMARPE 2016**, se encuentra en revisión a cargo del co-editor El Boletín sobre la situación de la Pota tiene 11 artículos de los cuales 8 se han concluido en las revisiones y traducción completa.

- Se han revisado 5 artículos para el Boletín, recibidos de la DEC, se ha realizado la diagramación de los artículos y la traducción al inglés de cada uno de los resúmenes. los artículos son revisados por dos o tres revisores.

- Se ha realizado la gestión para la contratación de una empresa que publique los informes 44 (2), 44 (3) y (4). ESTAN EN ESPERA DE SER PUBLICADOS EL Boletín 32, láminas de Peces Artesanales.

**Láminas Científicas 2º edición** Se ha concluido con la revisión y diagramación. Se encuentra lista para ser publicada.

**Modernización de la página Web.** Se ha conformado el Comité Consultor para la modernización de la página Web institucional. Se han realizado tres sesiones con la participación de todos sus miembros que son los Directores Generales o un representante operativo. Se trabaja en coordinación con la oficina de Imagen institucional y el Área de Informática.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Fortalecimiento de laboratorios analíticos para la acreditación	35	74 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4 Trim.	Grado de Avance al 4º 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 personas capacitadas con respecto al 2016.	(Nº personas capacitadas 2017 / Nº total personas capacitadas 2016)* 100	115	50	44
2. Asistir, supervisar: plan de validación (pruebas experimentales) e implementación de métodos del LSA, protocolos, instructivos, planes, informes relacionados para proceso de acreditación.	Nº documentos	10	8	80
3. Diagnóstico sobre el estado de implementación del SGC del LSA.	Nº documento	1	-	0
4. Elaboración, armonización procedimientos técnicos y de gestión, y otras propuestas que faciliten implementación del Manual de la Calidad.	Nº procedimientos	18	18	100
5. Asistir, revisar: procedimientos técnicos, planes y otros relacionados de diversas áreas funcionales.	Nº documentos	8	6	75

## RESULTADOS

1. Durante el cuarto trimestre, se realizó la tercera visita al laboratorio de Sanidad Acuícola, conjuntamente con la MSc Giovanna Sotil los días 11 y 12 de diciembre, cuyo objetivo fue verificar el grado de implementación en infraestructura y equipamiento del LSA, que permita reanudar con la parte experimental de la validación (1) e implementación (4) de métodos de ensayos, actividad prevista en el Plan de trabajo orientado hacia la acreditación del LSA. Durante nuestra visita se pudo confirmar la separación eficaz de los ambientes (Fig 1), lo cual reducirá los riesgos de una contaminación cruzada de las muestras durante los ensayos analíticos; así mismo se verificó la adquisición de equipos (Nanodrop, para la cuantificación de micro volúmenes de ADN en las muestras de ensayo, así como congeladora para uso exclusivo de insumos: materiales de referencia MR, reactivos, y otros relacionados con los ensayos específicos; ello reduce los riesgos de contaminación cruzada con muestras sospechosas o contaminadas.



Fig. 1 Cabina de bioseguridad: extracción de ADN, reacciones PCR

Como actividad final de nuestra visita al LSA, se tomó una evaluación al personal sobre la norma ISO IEC 17025; en general si bien existen conocimientos de principios básicos de la misma, sin embargo se observó debilidades en su interpretación; esto llevo a que en una solución conjunta de la prueba con el persona, se profundizara en las respuestas adecuadas y su interpretación. Así mismo, se coordinó con persona responsable la conclusión de los protocolos e instructivos pendientes.

2. A fin de continuar y coordinar con el programa de supervisión a laboratorios seleccionados, el 12 de octubre se realizó una reunión con los DGI: Oceanografía, Acuicultura, Pelágicos y Demersales a quienes se les explicó el plan de trabajo a desarrollar en los siguientes laboratorios: Fitoplancton, Microbiología, sala de muestreo tanto del Area de Recursos Pelágicos y Demersales; en dicha reunión se solicitó nominen a un representante de los laboratorios seleccionados para realizar las coordinaciones previas. Los DG mostraron su conformidad con el plan presentado, posteriormente nominaron a sus representantes. Conforme a lo programado se continuó con la supervisión a los laboratorios de Microbiología (18 de octubre), Pelágicos y Demersales (03 de noviembre) y Fitoplancton (08 y 09 de noviembre). Como es de conocimiento la evaluación en base a los aspectos técnicos y de gestión que contempla la norma NTP- ISO/ IEC 17025, se realizó a través de un formato o lista de verificación respectiva. En base a dicha evaluación se prepararon los informes de supervisión respectivos que se anexan.

3. La capacitación por la meta en el 2017 se ha visto afectada, porque el curso de capacitación de estadística al control de calidad en laboratorio con aplicación del Minitab no se concretó; Tampoco el proyecto de consultoría orientado a la Implementación de un programa de aseguramiento de la calidad en laboratorios seleccionados de IMARPE presentado a OPP a ser financiados con fondos de Derechos de Pesca.

## PRODUCTO

- Se elaboraron 3 procedimientos pendientes del Manual de Calidad: a) Atención al cliente, b) Estimación de la incertidumbre, ambos en versión final y c) Adquisición de bienes y servicios, en versión preliminar (falta concluir coordinación con el Área de Logística).
- Informe de supervisión al Lab de Microbiología
- Informe de supervisión al Lab de Fitoplancton
- Informe de supervisión al Lab de Pelágicos.

Durante el trimestre, se participó varias capacitaciones, algunas promovidas por el SERVIR y otras de la entidad.

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

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance 4 trim
<b>Investigar y capacitar profesionales y Técnicos, así como asistir a las reuniones especializadas a las que convoque la CPPS</b>	<b>36</b>	<b>78 %</b>

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4ºTrim.	Grado de Avance al 4º Trim (%)
1. Participación en reuniones de trabajo, Talleres, videoconferencias	Informe de reunión	2	2	100
2. Taller , Reuniones y capacitación sobre proyecto SPINCAM Fase III	Informe de taller	4	4	100
3. Curso de capacitación en técnicas moleculares – basura marina	Informe	1	1	100
4. Plan de conservación de ecosistemas de manglar – Taller julio	Taller / informe	1	1	100
5. Taller sobre impacto de actividad antrópicas sobre los recursos marino – Taller Setiembre	Taller / informe	1	-	0
6. Plan de monitoreo y control de agua de lastre y sedimentos y su plan de acción. Puertos: Callao, San Juan Marcona y Pisco IMARPE - DICAPI	Monitores / informes	3	1	33
7. Reuniones de la Comisión Multisectorial del Punto Focal del Plan de Acción para la Protección Del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste. I Reunión de la CTM . 15 junio Reunión Extraordinaria Agosto 2017 II Reunión Plenaria Octubre 2017	Informe de participación/ acta	3	2	75

### RESULTADOS

#### 1. Reuniones de trabajo, talleres, videoconferencias

El Taller sobre Índice de Salud del Océano, se realizó en la ciudad de Guayaquil Ecuador entre el 08 y 09 de noviembre del 2017 con la finalidad de intercambiar Experiencias sobre la salud y el manejo del océano en el Pacífico Sudeste: Herramientas a favor de la gobernanza Regional del Océano.

Los temas desarrollados estuvieron dirigidos a fortalecer el dialogo y la colaboración para priorizar una gestión integral a favor de un océano saludable, productivo y sostenible en los países del Pacífico Sudeste, Planificación Espacial Marino Costera, Áreas marino Protegidas, Gobernanza del Océano y Economía Azul de los países de la región. Participantes: MINAM, PRODUCE, IMARPE Y ONGCONSERVACIÓN INTERNACIONAL.

#### 2. Proyecto SPINCAM III

Proyecto Red de Información y Datos del Pacífico Sudeste en apoyo a la Gestión Integrada de la Zona Costera (SPINCAM) Fase 3.

El 25 de octubre se envió la Macro-encuesta sobre el desarrollo de capacidades a nivel nacional y regional dirigida a todas las universidades, centros de investigación y colegios profesionales.

Se firmó el Convenio de Cooperación Interinstitucional entre La Comisión Permanente Del Pacífico Sur (CPPS) y el instituto del mar de Perú (IMARPE), el 06 de noviembre 2017 para la implementación de la primera etapa del proyecto SPINCAM III.

En el mes de noviembre se continúa trabajando en la actualización de indicadores de SPINCAM, para lo cual el Punto Focal Nacional enviará información a la CPPS para actualizar los indicadores SPINCAM cuyo paquete de datos deberá incluir cualquier actualización de datos información espacial o metadatos hasta el 2016, teniendo como fecha límite el 15 de diciembre de 2017”.

#### 3. Convenio de agua de lastre - Globallast

El 27 de noviembre se realizó una capacitación sobre muestreo de agua de lastre de los técnicos suboficiales de la Capitanía de Puerto del Callao y profesionales del Laboratorio de Microbiología Acuática.

El día 30 de noviembre se realizó un muestreo de agua de lastre del buque MV-LIMARI de Bermuda, se colectó muestras para análisis químicos y microbiológicos.

#### 4. Impacto de las actividades ANTROPICAS- COPACSE

Monitoreos programados en el litoral costero de vigilancia y control-Red de Monitoreo- IMARPE 2017: se continuo realizando la evaluación de la calidad ambiental de los ecosistemas marino costeros de las áreas Lambayeque 06/17, Pisco 06/17 Caletas (Pucusana, San Bartolo y Chilca) 07/17, Callao 08/17 y Chorrillos 09/17. Asimismo se ha realizado la evaluación de contaminantes químicos como Metales pesados e Hidrocarburos de petróleo en las áreas de las caletas del sur de Lima San Bartolo y Pucusana 07/17, Proyectos PPR Ilo 09/17 y Sechura 10/17, Callao 11/17, Paita 12/17 Huacho Carquin 12/17 y la zona costera de la Provincia del Santa 12/17.

#### 5. Reunion del comité ejecutivo del punto focal del plan de acción para la protección del medio marino y áreas costeras del pacifico sudeste.

En modalidad virtual se realizó la XX Reunión Virtual del Comité Ejecutivo Regional de la CPPS, con la participación del Director de Asuntos Marítimos, Embajador Jesús Ponce Bravo, funcionaria del Ministerio de Relaciones Exteriores Sara Dueñas y representando al Punto Focal de Acción Nacional MSc. Rita Orozco realizado 26 de setiembre 2017.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Comité Multisectorial ENFEN	37	85 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4ºTrim.	Grado de Avance al 4º Trim (%)
1. Reuniones para el análisis del escenario climático nacional y previsión, así como la gestión del Comité Multisectorial ENFEN.	Actas	12	16	100
2. Divulgación del conocimiento (y previsión) del evento El Niño	Comunicados Oficiales	12	16	100
	Informes técnicos	12	7	58
3. Plataforma de difusión online, información actual y de archivo del Comité Multisectorial ENFEN.	Informes pub. Pab. web	36	30	83

### RESULTADOS

#### 1. ASPECTOS CIENTÍFICOS

- Se plasmó en los tres Comunicados Oficiales que se han divulgado en forma oficiosa, a los tomadores de decisiones, gestores, gobiernos locales y regionales como a la sociedad en general durante los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2017 y que fueron publicados en la Página web del IMARPE y en las Páginas Web de las instituciones integrantes de la Comisión Multisectorial ENFEN.

- Para este periodo se presentó un promedio de anomalías de la TSM de  $-1,1^{\circ}\text{C}$  en la costa norte y central con condiciones ligeramente frías en la zona costera.

- En la misma región costa norte y central, las temperaturas extremas del aire estuvieron dentro encima de lo normal, con anomalías promedio de  $-0,5^{\circ}\text{C}$  para la temperatura mínima y de  $-1,0^{\circ}\text{C}$  para la temperatura máxima, para el mes de diciembre del 2017.

El NMM en el litoral norte centro y sur alcanzó en promedio un valor de  $-5\text{ cm}$  por debajo de lo normal. Asimismo, en la estación fija Paita, localizada a siete millas náuticas de la costa, las anomalías de la TSM alcanzó un valor de  $-0,5^{\circ}\text{C}$  en los primeros 30 metros de profundidad asociados a una termoclina menos profunda con una declinación del calentamiento y condiciones neutras de temperatura superficial del mar a lo largo de la costa peruana.

#### + Productos científicos e informes generados

Comunicado Oficial N°14-2017 – 01 al 30 setiembre publicado el 13 de octubre, 2017.

Comunicado Oficial N°15-2017 – 01 al 31 octubre publicado el 14 de noviembre, 2017.

Comunicado Oficial N°16-2017 – 01 al 30 noviembre publicado el 14 de diciembre, 2017.

#### + 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. La Comisión Multisectorial ENFEN a través de la Dirección de Hidrografía y Navegación DHN y el SENAMHI contribuyeron con el escenario nacional al Boletín de Alerta Climática. Se coordinó la contribución con los boletines correspondientes a los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2017, los mismos que fueron publicados en los Boletines de Alerta Climática N° 325 de octubre, BAC N° 326 de noviembre y BAC N° 327 de diciembre del 2017, documentos publicados por la CPPS en su portal Web institucional

#### 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)



Estas coordinaciones se realizaron mediante reuniones por los siguientes representantes nacionales antes estos grupos científicos: Crucero Regional CPPS: Océ. Carmen Grados (IMARPE); GTE-BD: Ing. Rina Gabriel e Ing. Roberto Chauca de la DHN y a través de videos conferencia de coordinación. Durante este periodo se ejecutó el XX Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica del Pacífico Sudeste el que se realizó entre setiembre y octubre del 2017.

#### Participación en la XXVI Reunión del CCR-ERFEN y VII Reunión de la GRASP.

La Comisión Multisectorial ENFEN participó en la XXVI Reunión del Comité Científico Regional ERFEN - CCR ERFEN, realizada del 27 al 30 de noviembre del 2017, en el Hotel Boulevard, Miraflores-Lima/Perú.

También se participó en la VII Reunión de la Alianza Regional GRASP, realizada el 01 de diciembre del 2017, en el Hotel Boulevard-Miraflores/ Lima-Perú.

## **2. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO**

Durante los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2017 la Presidencia de la Comisión Multisectorial ENFEN, estuvo a cargo del Vicealmirante Javier A. Gaviola Tejada, quién presidió las 3 sesiones ordinarias mensuales de la Comisión Multisectorial ENFEN en las instalaciones del IMARPE, redactándose las actas correspondientes y se aprobaron los respectivos Comunicados Oficiales ENFEN N° 14, 15 y 16.

Además, representantes de la Comisión Multisectorial han participado en las diferentes actividades organizadas por los diferentes sectores en temas relacionados al evento El Niño y La niña durante este período. Asimismo, la Presidencia ha atendido solicitudes de información como consultas de diferentes organizaciones, instituciones, de medios de prensa, entre otros.

Durante el cuarto trimestre se realizaron tres sesiones del Grupo Técnico Científico de Coordinación del ENFEN con la intención de evaluar las condiciones océano-atmosféricas, hidrológicas y biológicas pesqueras de setiembre, octubre y noviembre del 2017, y se elaboraron los Comunicados Oficiales correspondientes a los meses de setiembre octubre y noviembre del 2017, documentos aprobados por la Comisión Multisectorial ENFEN.

## **3. SECRETARÍA TÉCNICA**

La Secretaría Técnica de la Comisión Multisectorial ENFEN continuó desarrollando las actividades propias de su competencia, facilitando a la Presidencia la organización de las reuniones ordinarias del Grupo Técnico Científico ENFEN y de la Comisión Multisectorial ENFEN, 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 octubre, noviembre y diciembre del 2017 por la comisión Multisectorial, previo a su difusión.

Los resultados de los estudios de los efectos del Fenómeno El Niño en el ecosistema marino que coordina la Comisión Multisectorial ENFEN, se registró mediante: Comunicados Oficiales ENFEN (3 Comunicados Oficiales emitidos) e Informes Técnicos mensuales (dos emitidos y difundidos).

<b>BJETIVO</b>	<b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>	<b>GRADO DE AVANCE (%)</b>
<b>Apoyo, Coordinación Científica Antártica</b>	<b>38</b>	<b>89 %</b>

<b>Metas previstas según Objetivo Específico</b>	<b>Indicador</b>	Meta	Avance acum 4 trim	Grado de Avance 4 trim (%)
		Anual (*)		
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.	N° Reuniones de trabajo y Coordinación	7	7	100
Participar en las campañas científicas y cruceros de investigación del Perú a la Antártida para fortalecer la cooperación técnica y científica internacional.	N° de Cruceros	1	1	100
Informe preliminar de resultados principales de las actividades de investigación.	N° Informes preliminares	1	1	100
Informe final de las líneas de investigación del ecosistema marino del Programa Científico Antártico.	N° de Informes finales	1	1	33
Participar en reuniones técnicas consultivas del Sistema del Tratado Antártico; eventos científicos y académicos relacionados al tema antártico a nivel nacional e internacional.	N° Trabajos de investigación	3	3	100
Informes de resultados trimestrales, Ejecutivo, I semestre y ejecutivo anual.	N° de informes de avance	4	4	100

## **RESULTADOS**

### **1. 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**

#### **Vigésimo Quinta Campaña Científica del Perú a la Antártida - ANTAR XXV**

La Oficina de Asuntos Interinstitucionales ha participado en diversas reuniones de coordinación, y asimismo ha brindado permanente apoyo y gestión según detalle:

Remisión a RREE del plan de trabajo actualizado respecto a la propuesta presentada por Imarpe en julio 2017, como resultado de las coordinaciones sostenidas permanentemente con la Dirección de Asuntos Antárticos RREE, en función a tres componentes de investigación:

- i. Ciencias del Océano: estudio integrado del ecosistema en el Estrecho de Bransfield y alrededores de la Isla Elefante.
- ii. Ciencias de la vida: caracterización de la biodiversidad en la Ensenada Mackellar y aguas profundas en la Bahía Almirantazgo.
- iii. Estudio del medio ambiente en la Ensenada Mackellar, Bahía Almirantazgo y Estrecho de Bransfield.

- Opinión formal del IMARPE ante RREE, respecto a la ejecución en simultáneo de la componente geomorfológica del proyecto de investigación presentado por INGEMMET y el Programa Hidroacústico antártico del IMARPE.

- Remisión del estudio inicial de evaluación del impacto ambiental del Programa Antártico del IMARPE, requerido por RREE.

- Formalización ante RREE de la afectación en uso de los materiales y equipos del IMARPE durante ANTAR XXV.

### **2. PARTICIPAR EN LAS CAMPAÑAS CIENTÍFICAS Y CRUCEROS DE INVESTIGACIÓN DEL PERÚ A LA ANTÁRTIDA PARA FORTALECER LA COOPERACIÓN TÉCNICA Y CIENTÍFICA INTERNACIONAL**

#### **Plan de trabajo de investigación a desarrollar en coordinación con los responsables de las líneas de investigación**

En el marco de los compromisos asumidos en la Política Nacional Antártica (DS N° 014-2014-RE) y la Matriz de Estrategias, Metas e Indicadores de la Política Nacional Antártica (RM N° 0624/RE-2014) correspondiente a la Oficina de Asuntos Interinstitucionales; IMARPE alcanzó al Ministerio de Relaciones Exteriores, el Plan de Investigación Antártico de IMARPE para la campaña ANTAR XXV a ejecutarse a bordo del BAP Carrasco.

#### **Vigésima Quinta Campaña Científica del Perú a la Antártida – ANTAR XXV.**

##### **Dic 2017-Mar 2018**

Participación del IMARPE en ANTAR XXV, cuyo objetivo es desarrollar el proyecto de investigación sobre el ecosistema Antártico en el Estrecho de Bransfield e Islas Elefante y Shetland del Sur, en el marco de la componente ambiental de la referida expedición científica nacional ANTAR XXV, de diciembre 2017 a febrero 2018, a bordo del BAP Carrasco.

### **3. ELABORAR INFORMES DE LOS AVANCES DE LAS INVESTIGACIONES MARINAS ANTÁRTICAS PARA PUBLICACIONES EN REVISTAS ESPECIALIZADAS.**

Durante el IV trimestre 2017, no se publicaron informes correspondientes investigaciones del IMARPE en las Expediciones Antárticas.

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

Se participó en reuniones convocadas por el Ministerio de Relaciones Exteriores del Perú, a fin de coordinar la participación de IMARPE en la campaña ANTAR XXV a ejecutarse a bordo del BAP Carrasco.

## **PRODUCTO**

Participación de IMARPE en la campaña ANTAR XXV a bordo del BAP Carrasco, con el objetivo de desarrollar el proyecto de investigación sobre el ecosistema Antártico en el Estrecho de Bransfield e Islas Elefante y Shetland del Sur, en el marco de la componente ambiental del Programa Antártico Nacional.

## 07. SEDE TUMBES

OBJETIVOS	N° Meta	GRADO DE AVANCE (%)
Tumbes	07	90 %

Seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos	90 %
---	------

Metas previstas según Objetivo	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4 Trim.	Grado de avance al 4° Trim. (%)
1. Muestréos biométricos de las principales especies pelágicas.	N° de muestréos	250	99	40
2. Muestréos biológicos de las principales especies pelágicas.	N° de muestréos	77	71	92
3. Registro de información de esfuerzo de pesca, especies capturadas, zonas de pesca y artes de pesca utilizados.	Tablas/ Gráficos	4	4	100
4. Estadíos de madurez gonadal e IGS de los recursos evaluados.	Tablas/ Gráficos	4	4	100
5. Variación de la estructura por tallas de los recursos evaluados.	Tablas/ Gráficos	4	4	100
6. Relación de los recursos evaluados con los parámetros físico-químicos.	Tablas/ Gráficos	4	4	100
7. Informes trimestrales, semestral y anual de evaluación de objetivos.	Informe	6	6	100

### RESULTADOS

#### a. Desembarques

Durante el cuarto trimestre de 2017 se desembarcaron 1.979,7 t de recursos pelágicos (preliminar), aumentando 17,7 % con respecto al trimestre anterior (1.681,7 t). Se capturaron 56 especies, siendo las más desembarcadas el chiri *Peprilus medius* (667,1 t), espejo *Selene peruviana* (535,7 t), chiri lomo negro *Peprilus snyderi* (179,6 t), pez corneta *Fistularia corneta* (176,2 t) y machete de hebra *Opisthonema spp.* (103 t) (Figura 1A). Los mayores desembarques se registraron en Zorritos (881,3 t), La Cruz (621,2 t), Cancas (263,8 t) y Puerto Pizarro (143,9 t).

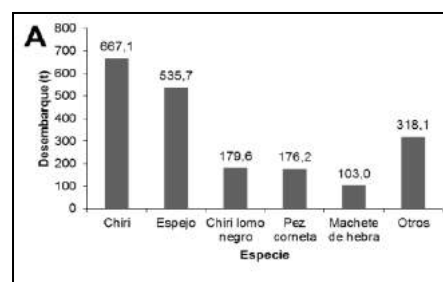


Figura 1.- Desembarque (t) de los recursos pelágicos, según especie en la jurisdicción del IMARPE Tumbes

#### b. Muestréos biométricos

Se realizaron 12 muestréos biométricos de seis especies pelágicas, midiéndose 901 ejemplares, cuyos rangos de talla, modas y promedios se presentan en la tabla 1. El mayor número de muestréos (n=3) y de ejemplares medidos (n=212) correspondieron a chiri lomo negro. El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima de captura (TMC: 23 cm LT de chiri *Peprilus medius*, 26 cm LT de machete de hebra, 41 cm LT de pámpano *Trachinotus paitensis*, y 60 cm LH de sierra *Scomberomorus sierra*), excedió al máximo establecido (por encima del 10 %), principalmente en pámpano y sierra. A excepción de agujilla *Sphyræna ensis*, chiri y chiri lomo negro, el porcentaje de hembras en las capturas de las demás especies evaluadas habría sido mayor al 50 %.

Tabla 1.- Parámetros biométricos de los recursos pelágicos, evaluados en el IMARPE Tumbes (Cuarto trimestre de 2017).

Especie	N° muestréo	N° ejem	Longitud (cm)					% Hembras	% < TMC
			Rango	Media	Moda	DS	Var.		
Agujilla <i>Sphyræna ensis</i>	2	127	40 - 64	51,1	51	5,2	27,5	32,3	-
Chiri <i>Peprilus medius</i> <sup>1</sup>	2	171	19 - 30	23,6	22	2,3	5,1	45,6	43,3
Chiri lomo negro <i>Peprilus snyderi</i>	3	212	24 - 32	28,4	28	1,9	3,4	45,6	-
Pámpano <i>Trachinotus paitensis</i> <sup>1</sup>	2	183	21 - 40	27,7	25	4,1	16,5	59,9	100,0
Pez cinta <i>Trichiurus lepturus</i>	1	72	59 - 113	84,6	86	12,2	148,5	68,1	-
Sierra <i>Scomberomorus sierra</i> <sup>1,2</sup>	2	136	33 - 50	41,4	40	3,4	11,7	59,0	100,0
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>901</b>							

### c. Muestreos biológicos

Se ejecutaron 12 muestreos biológicos de seis especies pelágicas: dos de agujilla, dos de chiri, tres de chiri lomo negro, dos de pámpano, uno de pez cinta y dos de sierra.

La proporción sexual favoreció a las hembras en pámpano (1 M: 1,5 H), pez cinta (1 M: 2,1 H) y sierra (1 M: 1,4 H) y a los machos en las demás especies evaluadas (tabla 2). El mayor porcentaje de hembras de pez cinta (55,1 %) se encontró en desove (estadio VI); de chiri (36,2 %) y chiri lomo negro (65,8 %), en madurez avanzada (estadio V); y de agujilla (43,9 %), pámpano (47,7 %) y sierra (81,9 %), en madurez inicial (estadio III) (Figura 3).

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

Especie	Sexo	Estadio								Total	Propor. sexual
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
Agujilla	Hembras	-	-	43,9	4,9	24,4	22,0	4,9	-	41	1 M: 0,5
<i>Sphyaena ensis</i>	Machos	-	2,3	10,5	27,9	51,2	8,1	-	-	86	H
Chiri	Hembras	-	-	17,0	12,8	36,2	31,9	2,1	-	47	1 M: 0,8
<i>Peprilus medius</i>	Machos	-	1,8	19,6	44,6	28,6	5,4	-	-	56	H
Chiri lomo negro	Hembras	-	-	2,7	13,7	65,8	17,8	-	-	73	1 M: 0,8
<i>Peprilus snyderi</i>	Machos	1,1	-	4,6	51,7	27,6	11,5	3,4	-	87	H
Pámpano	Hembras	4,5	36,4	47,7	-	4,5	5,7	1,1	-	88	1 M: 1,5
<i>Trachinotus paitensis</i>	Machos	23,7	25,4	27,1	13,6	10,2	-	-	-	59	H
Pez cinta	Hembras	-	14,3	6,1	10,2	14,3	55,1	-	-	49	1 M: 2,1
<i>Trichiurus lepturus</i>	Machos	4,3	4,3	4,3	4,3	47,8	34,8	-	-	23	H
Sierra	Hembras	-	6,9	81,9	5,6	1,4	-	4,2	-	72	1 M: 1,4
<i>Scomberomorus sierra</i>	Machos	-	2,0	24,0	52,0	22,0	-	-	-	50	H

### d. Análisis de contenido estomacal

Se analizó el contenido estomacal de 161 estómagos de cuatro especies pelágicas carnívoras (35 de agujilla, 29 de pámpano, 64 de pez cinta y 33 de sierra).

No se efectuaron salidas al mar por recorte de la partida presupuestaria respectiva, ocasionando la pérdida de información de captura de recursos pelágicos a bordo de embarcaciones pesqueras artesanales

### EVALUACIÓN

El registro sostenido en el tiempo, de 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, permitirá 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 del manuscrito "The artisanal fishery of the spiny lobster *Panulirus gracilis* in northern Peru: performance of lobster traps and analysis of the fishery management" (autores: Paola Cisneros, Manuel Vera y Kelly Ortega-Cisneros), para su publicación en la revista Fisheries Research.
- Participación en la reunión de trabajo "Acciones conjuntas para la prevención y control del tráfico de especies acuáticas y terrestres en la zona de integración fronteriza", en Tumbes, el 15 de diciembre de 2017, por encargo de la Coordinación del Laboratorio Costero de Tumbes.
- Participación en el I Simposio Peruano de Código de Barras de ADN (I SiPeBol 2017), desarrollado en la ciudad de Lima del 15 al 17 de octubre de 2017, con la presentación del trabajo "Identificación molecular mediante la técnica de ADN barcode en peces de aguas continentales de la región Tumbes", como parte del Proyecto FONDECYT N° 192-2015.
- Participación en el "Taller de Divulgación y Capacitación del Concurso PNIPA 2017-2018", en Tumbes, el 14 de diciembre de 2017, por encargo de la Coordinación del Laboratorio Costero de Tumbes.

<b>Seguimiento de pesquerías de los principales recursos demersales y costeros</b>	89 %
--	------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4 Trim.	Grado de avance al 4 Trim. (%)
1.Muestreos biométricos de las principales especies demersales y costeras.	Nº de muestreos	180	103	57
2.Muestreos biológicos de las principales especies demersales y costeras.	Nº de muestreos	110	68	62

3.Registro de información de esfuerzo de pesca, especies capturadas, zonas de pesca y artes de pesca utilizados.	Tablas/ Gráficos	4	4	100
4.Estadios de madurez sexual e IGS de los recursos evaluados.	Tablas/ Gráficos	4	4	100
5.Variación de la estructura por tallas de los recursos evaluados.	Tablas/ Gráficos	4	4	100
6.Relación de los recursos evaluados con los parámetros físico-químicos.	Tablas/ Gráficos	4	4	100
7.Preparación de informes trimestrales y logro semestral de evaluación de objetivos.	Informe	6	6	100

## RESULTADOS

En este período se desembarcaron 1360,5 t (preliminar) de recursos demersales, incrementándose ligeramente la descarga en 1,9 %, con relación al trimestre anterior. Se capturaron 89 especies, siendo las más destacables el falso volador *Prionotus stephanophrys* (542,2 t), la merluza *Merluccius gayi peruanus* (219,4 t), el bereche *Larimus spp* (110,5 t), el cágaló *Paralabrax humeralis* (93,5 t) y el carajito *Diplectrum conceptione* (70,6 t) (Figura 2).

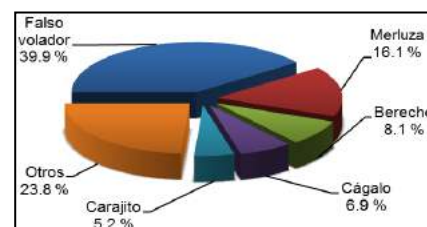


Figura 2.- Desembarque (%) de los recursos demersales y costeros, en la jurisdicción del IMARPE –Laboratorio Costero Tumbes, durante el cuarto trimestre de 2017.

Se ejecutaron 29 muestreos biométricos de diez especies, midiéndose 2715 ejemplares. La “merluza” registró el mayor número de muestreos (7) y el “falso volador” el mayor número de ejemplares medidos (907). En la tabla 3 se resume los parámetros biométricos de los ejemplares analizados.

Se ejecutaron 15 muestreos biológicos de ocho especies demersales, cuya evolución gonadal se presenta en la Figura 3. A excepción del “carajito” (especie hermafrodita) y del “cágaló” en que predominaron los machos (1 M: 0,8 H); en las demás especies analizadas predominaron las hembras (Figura 3). En el caso de la “merluza”, el predominio de las hembras fue más evidente (1M: 3,9 H).

Tabla 3.- Parámetros biométricos de los recursos demersales y costeros, evaluados en el IMARPE Laboratorio Costero Tumbes, durante el cuarto trimestre de 2017.

ESPECIE		N° DE MUEST	N° EJEMP MEDIDOS	LONGITUD TOTAL (cm)				
				RANGO	MEDIA	MODA	Sx	Var
anguila	<i>Ophichthus remiger</i>	2	75	50 - 93	72.5	65.0	8.6	74.1
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>	4	317	20 - 43	26.9	23.0	5.5	29.8
Cágaló	<i>Paralabrax humeralis</i>	4	225	24 - 43	31.8	30.0	4.2	17.7
Carajito	<i>Diplectrum conceptione</i>	1	120	13 - 21	17.6	18.0	1.5	2.2
Chula	<i>Menticirrhus rostratus</i>	1	13	22 - 27	24.1	24.0	1.3	1.6
Falso volador	<i>Prionotus stephanophrys</i>	6	907	15 - 31	19.6	19.0	1.9	3.5
Merluza	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	7	864	28 - 68	39.6	37.0	5.5	30.4
Peje blanco	<i>Caulolatilus affinis</i>	2	125	23 - 43	31.6	31.0	3.2	10.4
Robalito	<i>Centropomus robalito</i>	1	7	23 - 33	27.7	29.0	3.3	10.9
Suco	<i>Paralichthys peruanus</i>	1	62	24 - 36	29.0	29.0	2.7	7.0
<b>TOTAL</b>		29	2,715					

En este trimestre (oct y nov), se ejecutaron cuatro prospecciones correspondientes al Seguimiento Biológico Pesquero de especies objetivo, a bordo de embarcaciones artesanales, en viajes comerciales (PpR). Se informa que en los trimestres anteriores, no se ejecutaron las salidas al mar a bordo de embarcaciones artesanales para los recursos “demersales”, debido al recorte presupuestario establecido.

## EVALUACIÓN

La ejecución de las actividades permite conocer los niveles de desembarque y los aspectos biológico-pesqueros de los principales recursos desembarcados en los diferentes lugares de descarga de la flota que actúa sobre ellos. Es por ello que el análisis de la información obtenida, efectuada a través del tiempo y en diferentes zonas geográficas, facilita la obtención de elementos de juicio básicos que permiten establecer medidas de manejo pesquero orientadas a la búsqueda de la sostenibilidad de los recursos de la Región Tumbes.



## PRODUCTOS

- Se digitaron y enviaron por correo electrónico a sede central 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 septiembre, octubre y noviembre del presente año; como apoyo para la determinación de indicadores biológicos del ENSO.

- Se envió información, vía correo electrónico, a la see central sobre desembarques de merluza, así como los muestreos biométricos y biológicos de las principales especies demersales y costeras, ejecutados en las diferentes caletas de la Sede Regional Tumbes durante los meses de septiembre y octubre de parámetros meteorológicos (T° ambiental a la sombra, T° máxima, T° mínima, Presión barométrica, Precipitación) y elaboración de sus correspondientes tablas mensuales.

<b>Seguimiento de la pesquerías de Invertebrados marinos</b>	95 %
--	------

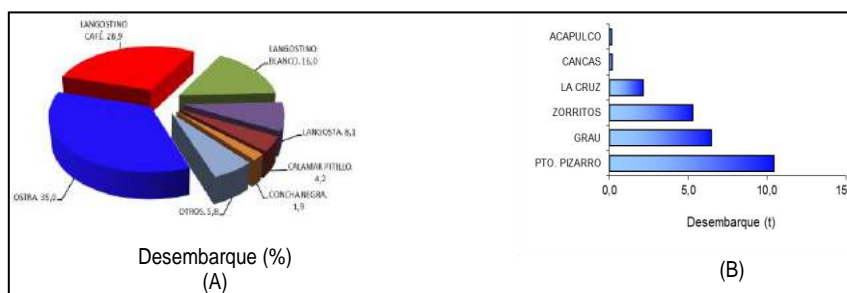
METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4° Trim.	Grado de avance al 4° (%)
1. Muestreos biométricos de los principales invertebrados marinos.	Nº de muestreos	209	142	68
2. Muestreos biológicos de los principales invertebrados marinos.	Nº de muestreos	132	124	94
3. Determinar las principales áreas de pesca y/o extracción de los invertebrados marinos y del ecosistema de manglares.	Cartas	4	4	100
4. Determinar los niveles de captura, esfuerzo y CPUE de los principales invertebrados marinos y del ecosistema de manglares.	Tablas/ Gráficos	4	4	100
5. Determinar la estructura por tamaños de estos recursos en las capturas comerciales.	Tablas/ Gráficos	4	4	100
6. Establecer las características del ciclo reproductivo y las áreas y épocas de desove de estas especies.	Tablas/ Gráficos	4	4	100
7. Analizar la relación de los recursos invertebrados marinos con los parámetros físico-químicos.	Tablas/ Gráficos	4	4	100
8. Elaboración de Informes trimestrales, semestral y anual de evaluación de objetivos.	Informe	6	6	100

## RESULTADOS

### a. Desembarques

Se desembarcaron 24,7 t (preliminar) de recursos invertebrados, cifra 54,6 % menor a la reportada el trimestre anterior y 49,3 % menor al mismo periodo del año pasado. El decremento registrado se debe a la menor disponibilidad de langostinos (café y blanco), ocasionado por las condiciones frías en el ambiente marino desencadenadas por la presencia del Evento La Niña y a la disminución de las capturas del recurso ostra. Se registraron diecisiete recursos, siendo los más capturados ostra (35,0 %), langostino café (28,9 %), langostino blanco (16,0 %) y langosta (8,1 %). Puerto Pizarro predominó en los desembarques con 10,4 t (Figura 3)

Figura 3.- Desembarque de invertebrados marinos según especie (A) y caleta (B). Cuarto trimestre 2017.



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 y concha negra en Puerto Pizarro.

## b. Aspectos biométricos y biológicos

Se efectuaron 26 muestreos biométricos de nueve especies de invertebrados marinos, midiéndose 1.962 ejemplares. La tabla 4 muestra los datos merísticos de estos recursos.

Tabla 4.- Estructura de tallas (mm) de invertebrados comerciales desembarcados en el área de estudio del IMARPE- Tumbes, cuarto trimestre del 2017

Nombre común	Tallas (mm)			TME <sup>5</sup> (%)	Nº de Muestras	Total de Ejemplares	Desv. standard	Var
	Rango	Moda	Media					
Langostino azul <sup>1</sup>	32 - 52	38	39,2		5	9	5,7	32,2
Langostino blanco <sup>1</sup>	24 - 45	36	34,4		5	414	3,2	10,3
Langostino café <sup>1</sup>	30 - 42	32	34,4		2	72	2,8	7,8
Langosta <sup>1</sup>	58 - 78	60	64,9		4	110	4,4	19,4
Cangrejo del manglar <sup>2</sup>	55 - 88	70, 72, 77	73,9	95,2	4	228	5,9	34,9
Ostra <sup>3</sup>	14 - 183	113	89,0		3	357	41,7	1.739,7
Concha negra <sup>4</sup>	33 - 69	37, 38	40,1	16	4	431	4,8	23,1
Concha huequera <sup>4</sup>	38 - 63	44, 45	48,4	72,9	4	107	5,4	28,9
Concha pata de burro <sup>4</sup>	36 - 124	45a	59,7		4	234	13,1	172,6
<b>Total</b>					<b>26</b>	<b>1.962</b>		

Se realizaron 24 muestreos biológicos de nueve especies de invertebrados marinos y del manglar, cinco de crustáceos y cinco de moluscos bivalvos, evaluándose un total de 1.754 ejemplares. Se registró predominio de hembras inmaduras en *P. stylirostris*, *P. vannamei* y *P. californiensis* con 4,8% en madurez total en *P. vannamei*. En *Panulirus gracilis* predominó un 100,0% de hembras virginales o inmaduras y en *U. occidentalis* hembras en desarrollo (55,7 %), con un 19,3% de hembras maduras. En *S. prismática*, se observó un 44,8 % de ejemplares en maduración. Además, en *A. tuberculosa* y *L. grandis* se registró el predominio de hembras en maduración con bajos porcentajes en desove (<7%), en tanto que en *A. similis* predominaron las hembras desovantes. Tabla 5

Tabla 5.- Evolución de la madurez gonadal de invertebrados marinos en el área de estudio del IMARPE- Tumbes

Nombre común	Sexo	Estadio de madurez						Nº de muestreos	Nº de ejemplares
		0	1	2	3	4	5		
Langostino azul	Hembras	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5	1
	Machos	0,0	0,0	0,0	37,5	62,5	0,0	5	8
Langostino blanco	Hembras	51,6	27,1	9,6	6,9	4,8	0,0	5	188
	Machos	1,3	10,2	26,1	38,9	19,5	4,0	5	226
Langostino café	Hembras	92,9	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	5	42
	Machos	0,0	0,0	13,3	60,0	26,7	0,0	5	30
Langosta	Hembras	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0		4	62
	Machos	0,0	43,8	41,7	14,6	0,0		4	48
Cangrejo del manglar	Hembras	0,0	55,7	25,0	19,3	0,0		4	88
	Machos	0,0	5,9	58,8	24,3	11,0		4	136
Ostra	Total	0,8	3,7	44,8	32,8	14,1	3,7	3	241
Concha negra	Hembras	17,4	46,4	22,3	7,1	6,7		4	224
	Machos	20,4	36,8	32,9	5,3	4,6		4	152
Concha huequera	Hembras	4,6	30,8	27,7	32,3	4,6		4	65
	Machos	11,8	26,5	35,3	14,7	11,8		4	34
Concha pata de burro	Hembras	27,2	32,0	28,2	11,7	1,0		4	103
	Machos	23,6	22,6	38,7	13,2	1,9		4	106
<b>Total general</b>								<b>24</b>	<b>1.754</b>

## EVALUACIÓN

Con la ejecución de las actividades propias del programa de Seguimiento de Invertebrados Marinos 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

- Asistencia a la III Asamblea del Comité de Coordinación de la Reserva de Biosfera del Noroeste Amotapes – Manglares, desarrollada en Máncora el 24.11.2017.
- Apoyo en el estudio Determinación y caracterización de áreas potenciales para la acuicultura en la Región Tumbes, le 17 y 18.10.2017.

<b>Estadística, CPUE, y áreas de pesca artesanal</b>	<b>94 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avanc acum el 4° Trim.	Grado de Avance al 4° Trim. (%)
1.Registro de 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	1737	97
2.Elaboración del consolidado y el F-31 de la pesquería artesanal de Puerto Pizarro, La Cruz, Grau, Zorritos, Acapulco y Cancas.	Tabla	12	11	92
3.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 zipeados	12	11	92

### 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 diciembre. Se mantiene actualizado el ingreso de la data del sistema IMARSIS, el envío 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.

### EVALUACIÓN

Las diferentes áreas funcionales y oficinas de la Sede Central y del LAn tumbes , reciben información actualizada.

### PRODUCTOS

Estadística pesquera regional

<b>Prospección biológico-poblacional de recursos del Maglar (concha negra, concha huequera, cangrejo del manglar y cangrejo sin boca)</b>	<b>96 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4 Trim.	Grado de avance al 4° Trim. (%)
1. Conocer los principales parámetros poblacionales (densidad, población, etc.).	Tablas/ Cartas	3	3	100
2. Conocer los principales parámetros oceanográficos del hábitat de los recursos evaluados.	Tablas/ Cartas	3	3	100
3. Determinar los principales parámetros biológicos (estructura de tallas, madurez gonadal, IGS, rendimiento, relación longitud - peso)	Tablas/ Gráficos	3	3	100
4. Determinar la fauna asociada a los recursos evaluados.	Tablas/ Fotos	3	3	100
5. Interacción recurso – ambiente.	Tablas/ Gráficos	3	3	100
6. Elaboración de Informes Técnicos Finales.	Informe	3	2	75

### RESULTADOS

Se efectuaron las prospecciones de los recursos concha negra, concha huequera (octubre) y cangrejo del manglar (noviembre) en la Región Tumbes. En la siguiente tabla se detalla las densidades medias registradas durante la ejecución de mencionados estudios.

Tabla 6.- Densidad media de concha negra, concha huequera y cangrejo del manglar en la Región Tumbes, 2017.

Zona	Concha negra	Concha huequera	Cangrejo de manglar
Norte	0,8	0,1	3,4
Centro	1,4	0,4	2,8
Sur	0,06	0,04	4,3
Total	1,0	0,2	3,3

### EVALUACIÓN

El conocimiento de algunos parámetros poblacionales y bio-ecológicos de los principales recursos hidrobiológicos del ecosistema manglar, es base para un mejor entendimiento de la dinámica espacio -temporal de sus pesquerías, encaminada a promover el manejo racional y sostenido en el tiempo. La información obtenida es esperada por numerosos investigadores, administradores, estudiantes, recolectores de mariscos y público en general, interesados en conocer la situación de los bancos naturales de los principales invertebrados de los manglares de Tumbes.

## PRODUCTOS

- Plan de trabajo de la "Prospección biológico-poblacional de cangrejo de manglar en la región Tumbes, noviembre 2017".
- Redacción de informe técnico de la "Prospección biológico-poblacional del recurso cangrejo sin boca en la región Tumbes, junio 2017".
- Informe técnico de la "Prospección biológico-poblacional del concha negra y concha huequera en la región Tumbes, octubre 2017".
- Participación en el seminario-taller Internacional "Revisión y estandarización de técnicas y metodologías para la investigación del recurso concha (*Anadara tuberculosa*)" en la ciudad de Medellín-Colombia del 14 al 16 de noviembre del 2017; con las ponencias "Monitoreo y situación actual del recurso *Anadara tuberculosa* en el ecosistema manglar de la Región Tumbes-Perú" y "Metodología para el estudio de bancos naturales de concha negra (*A. tuberculosa*) en la Región Tumbes".
- Participación en la II Reunión Plenaria de la Comisión Multisectorial del Plan de Acción-CPPS, realizado en ciudad de Lima el 13 de diciembre del 2017; con la ponencia "Plan de Acción para la Conservación de los Manglares en el Pacífico Sudeste (PAR-MANGLARES), avances en el Perú".

<b>Aspectos reproductivos de especies de importancia comercial en la región Tumbes</b>	<b>82 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4° Trim.	Grado de avance al 4° Trim. (%)
1. Registro de los principales datos biométricos de las muestras y colecta de gónadas.	Nº de gónadas colectadas	1.320	1810	100
2. Procesamiento histológico usando el método de infiltración en parafina y cortes por congelamiento.	Nº de muestras procesadas	1.320	1307	99
3. Análisis del desarrollo ovocitario y determinación de estadios de madurez.	Nº de láminas teidas	1.320	393	30
4. Preparación de Informes Trimestrales de Evaluación de Objetivos.	Informe	6	6	100

## RESULTADOS

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

Se registraron 1810 datos biométricos de los cuales 516 corresponden al chiri lomo negro *Peprilus snyderi*, 126 al langostino blanco *Litopenaeus vanamei*, 815 a la concha pata de burro *Anadara grandis*, 41 de concha negra *Anadara tuberculosa*, 56 de langosta *Panulirus gracilis*, 56 de carajito *Diplectrum conceptione*, 196 de pez cinta *Trichiurus lepturus* y 4 de ostra *Striostrea prismatica*. Así mismo se colectaron 1810 gónadas (516 de chiri lomo negro, 126 de langostino blanco, 815 de concha pata de burro, 41 de concha negra, 4 de ostra, 56 de carajito, 56 de langosta y 196 de Pez cinta). Previo a la colecta, las gónadas fueron catalogadas macroscópicamente para determinar sus estadios de madurez empleando las escalas de Johansen (1924), para chiri lomo negro y pez cinta, Méndez (1981) y Pérez (1979) para langostino blanco, Galdaméz et al (2007) para concha pata de burro y Terres (2011) para concha negra y ostra. Posteriormente las gónadas fueron fotografiadas y fijadas en formol bufferado al 10% para su posterior procesamiento histológico y análisis.

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

Se procesaron histológicamente 1307 gónadas (425 de chiri lomo negro, 690 de concha pata de burro, 56 de carajito, 56 de langosta y 80 de pez cinta) empleando el método de infiltración en parafina.

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

Se analizaron microscópicamente 393 gónadas (56 de carajito, 210 de chiri lomo negro y 127 de concha pata de burro) las cuales fueron procesadas por el método de infiltración en parafina.

## EVALUACIÓN

El conocimiento de los principales aspectos reproductivos de las especies de importancia comercial en Tumbes, 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

- Publicación de escalas de madurez gonadal con base histológica

<b>Variabilidad del ambiente marino-costero en la estación fija Nueva Esperanza - Tumbes</b>	<b>94 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum. 4° Trim.	Grado de Avance al 4° Trimes. (%)
1. Registro diario de datos oceanográficos y atmosféricos (temperatura del mar, OD, salinidad, presión atmosférica, etc.).	Número de muestras recolectadas	1600	1440	90
2. Análisis físico-químico y microbiológico de las muestras de agua.	Número de análisis	900	835	93
3. Procesamiento de datos y elaboración de reportes diarios.	Reportes diarios	365	334	93
4. Informes trimestrales, semestral y anual de evaluación de objetivos.	Informes	6	6	100

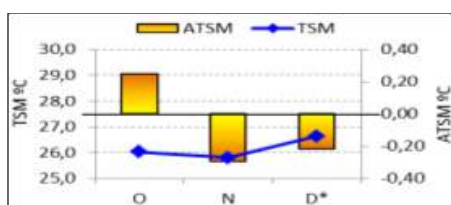
## RESULTADOS

Los promedios de la TA desde julio a noviembre presentaron mínimas diferencias; sin embargo, el promedio (parcial) de diciembre (27,2 °C) es considerablemente mayor, marcando el cambio de estación (verano). Las anomalías mensuales de TA (ATA) se presentaron negativas en el cuarto trimestre, llegando a -1,85 °C en noviembre.

La TSM presentó promedios mensuales muy cercanos en octubre y noviembre, pero aumentó considerablemente en diciembre, alcanzando parcialmente 26,6 °C, siendo un indicativo del cambio de estación (verano). La anomalía mensual (ATSM) de octubre y noviembre fue positiva y negativa respectivamente. Figura 4

La salinidad del mar aumentó progresivamente de junio a agosto, manteniendo un promedio cercano hasta octubre. El promedio (preliminar) de octubre (33,640 ups) fue ligeramente mayor a setiembre (33,516 ups). Los promedios mensuales se mostraron con similar tendencia de variación que el patrón multianual, con los valores en aumento durante la estación de primavera, por ausencia de precipitaciones. Tabla 7

Figura 4.- Promedio y anomalía de la temperatura media diaria del mar (°C) en la estación fija Nueva Esperanza, Tumbes, cuarto trimestre 2017



Mes	Máxima	Mínima	D.S.
O*	33,64	33,322	0,10
N	S/D	S/D	S/D
D	S/D	S/D	S/D

\* Al 22 de octubre de 2017

Tabla 7.- Rango y desviación estándar de la salinidad del mar (ups) en la estación fija Nueva Esperanza, Tumbes, cuarto trimestre 2017.

## PRODUCTOS

- Aportes a los boletines diarios de TSM en el litoral del Perú.
- Reportes mensuales (octubre y noviembre) con información oceanográfica (TSM) a la estación meteorológica del SENAMHI en Caleta La Cruz.
- Informe Técnico Mensual N° 12, 13 y 14 – 2017: Condiciones meteorológicas y oceanográficas en la estación fija Nueva Esperanza, Región Tumbes. Setiembre, octubre y noviembre 2017.

<b>Variabilidad oceanográfica frente a caletas la cruz y El Rubio - Tumbes</b>	<b>83 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4° Trim.	Grado de Avance al 4° Trim. (%)
1. 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	750	75
2. Análisis físico-químico de las muestras.	Número de análisis	1.800	1350	75
3. Informes trimestrales de avance de objetivos, semestral y anual ejecutivo.	Informes	6	6	100

## RESULTADOS

Este estudio se planteó para determinar la variabilidad trimestral de los parámetros oceanográficos (temperatura, pH, salinidad, oxígeno disuelto y nutrientes), en la superficie, sección media y fondo de la columna de agua, en dos transectos o perfiles perpendiculares a la costa de Tumbes, ubicados en latitudes alejadas, uno frente a la caleta La Cruz y el otro frente al sector El Rubio, hasta una distancia de la costa de 10 mn. Este estudio también pretende determinar el comportamiento de las corrientes superficiales, las correlaciones entre parámetros en la columna de agua, así como identificar la presencia de masas de agua.

La tercera campaña se realizó durante los días 08 y 09 de agosto del presente año, y se obtuvieron todos los resultados. Los resultados de salinidad se obtuvieron con el apoyo del LC de Paita, ya que en el LC de Tumbes no se cuenta con salinómetro.

La cuarta y última campaña se realizará durante el mes de diciembre, debido a la presencia de fuertes vientos locales durante fines de octubre y mes de noviembre, por lo que esta última etapa de recolección de datos, de esta investigación, se encuentra en estado de coordinación logística.

Parámetros físicos en los transectos frente a La Cruz (A) y El Rubio (B), Región Tumbes. Agosto 2017 tabla 8.

Est.	T (°C)			Sal. (ups)			SST (mg.L <sup>-1</sup> )		
	Sup.	Med.	Fon.	Sup.	Med.	Fon.	Sup.	Med.	Fon.
11	24,2	19,0	17,5	33,784	35,110	35,095	94,0	107,1	100,0
10	24,3	18,8	17,6	32,556	35,096	35,115	132,0	207,1	112,2
9	24,5	18,7	17,8	32,413	35,075	35,105	98,0	113,1	196,0
8	24,6	19,4	18,2	32,346	34,989	35,125	107,1	95,9	106,1
7	24,7	20,0	18,5	32,249	34,861	35,096	86,6	165,3	114,1
6	24,8	21,1	19,1	32,321	34,646	35,072	89,9	99,0	107,0
5	24,7	23,1	20,3	32,333	33,859	34,745	102,1	126,3	95,9
4	24,9	24,0	22,8	32,418	33,008	33,771	95,9	104,0	104,1
3	25,2	24,8	24,2	32,598	32,670	33,331	106,1	102,1	86,6
2	25,1	25,3	24,5	32,760	32,804	33,422	113,3	95,9	107,1
1	25,2	25,4	24,9	32,778	32,802	33,213	92,9	130,5	111,1
22	23,9	16,9	16,1	33,599	35,050	35,020	121,2	115,0	116,2
21	23,9	17,5	16,2	33,566	34,996	35,041	113,1	123,2	111,0
20	23,9	17,6	16,4	33,482	35,089	35,066	114,1	144,4	115,2
19	24,1	18,2	16,9	33,370	35,042	35,064	194,9	118,0	120,4
18	24,4	18,4	17,3	33,350	35,053	35,042	125,3	137,4	115,2
17	24,5	19,7	18,4	33,374	34,914	35,062	117,0	122,2	159,2
16	24,9	20,9	19,6	33,443	34,778	34,927	134,3	111,1	119,2
15	25,2	24,0	20,7	33,190	33,550	34,590	116,2	118,2	112,1
14	24,9	24,1	20,3	33,165	33,377	34,811	134,3	94,9	127,6
13	25,2	23,9	20,8	33,180	33,532	34,678	124,2	124,0	143,9
12	25,0	21,8	20,8	33,198	34,304	34,566	130,6	122,0	169,4

Aplicación de técnicas para inducción al desove de ostra nativa <i>Striostrea prismatica</i> e identificación de genes inmunitarios en langostino blanco <i>Litopenaeus vannamei</i> estimulados con extractos de macroalga <i>Ulva lactuca</i> y desafiados con el VSMB (PpR DGIA)	95 %
---	------

Es desarrollado en el PPR Acuicultura. Producto 2. Proyecto 12...avanza al IV trimestre 95 %

Caracterización mediante histopatología e hibridación in situ de las enfermedades de <i>L. vannamei</i> de cultivo	92 %
--	------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4° Trim.	Grado de Avance al 4° Trim. (%)
1. Implementación de protocolos para detectar como mínimo tres enfermedades de langostinos	Protocolo de diagnóstico	3	3	100
2. Desarrollar atlas histopatológico específico a tres enfermedades de langostinos	Atlas histopatológico	3	2	75
3. Informes de logro trimestral, semestral y anual de evaluación de objetivos.	Informe de avances y logros	6	6	100



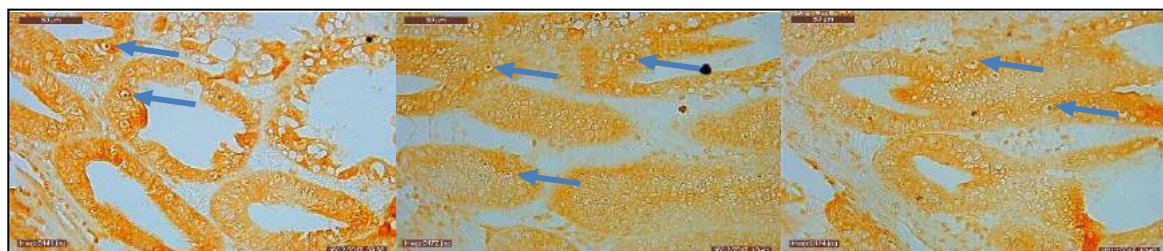
## RESULTADOS

### a. Implementación de un protocolo de hibridación *in situ* para la detección de la cepa de *Vibrio parahaemolyticus* que posee los marcadores moleculares para enfermedad de la necrosis hepatopancreática aguda (AHPND).

Durante este trimestre se infectó experimentalmente ejemplares de *P. vannamei* de  $12 \pm 1.5$  g con una cepa de *Vibrio parahaemolyticus* que posee los genes *PirA* y *PirB* considerados como marcadores moleculares para producir la enfermedad de la necrosis hepatopancreática aguda (AHPND). Después de 48 horas pos-infección se recolectó 2 ejemplares moribundos y se fijó con solución Davidson. Las muestras fueron procesadas mediante deshidratación en alcoholes de diferentes concentraciones, aclaramiento en xilol y parafinado. El tejido fue incluido en bloques con parafina y cortados a 4  $\mu$ m en un microtomo.

Las secciones de tejido fueron recolectadas en láminas porta objetos con carga positiva para desarrollar el procedimiento de hibridación *in situ*. Las sondas de ADN tuvieron un tamaño de 230 pb y fueron preparadas mediante PCR utilizando los oligonucleótidos a APA4-F2: 5'-TTGAGAATACGGGACGTGGG-3' y APA4-R2: 5'-GTTAGTCATGTGAGCACCTTC-3' marcados con Digoxigenin NHS Ester en el extremo 5'. La detección de los productos hibridados fue realizada con anticuerpos anti-digoxigenina (Anti-DIG) conjugados con fosfatasa alcalina. Con el protocolo implementado se logró determinar que algunas células de las secciones de hepatopáncreas presentaban productos precipitados que indican que hubo una hibridación entre las sondas utilizadas y con restos de ADN de la cepa de *V. parahaemolyticus* presentes en la hepatopáncreas de *P. vannamei* (figura 5).

Figura 5.- Sección de hepatopáncreas de *P. vannamei* después del proceso de hibridación *in situ* para los marcadores moleculares de *V. parahaemolyticus* que produce la enfermedad de la necrosis hepatopancreática aguda (AHPND). Las flechas indican la presencia de precipitados que indican una reacción de hibridación.



### b. Validación e implementación de los métodos de ensayo de PCR para el diagnóstico de patógenos en *P. vannamei*

Se vienen realizando los ensayos de validación el método de diagnóstico del virus de la mancha blanca, para esta actividad se ha concluido la preparación de muestras positiva con ADN plásmidico del virus de la mancha blanca en diferentes matrices (ADN extraído de post-larva de langostinos preservados en etanol, langostinos adultos congelados a  $-20$  °C y langostinos frescos mantenidos a 4 °C). En base a los resultados obtenidos se está realizando ajustes al protocolo con la finalidad de optimizar la calidad de los resultados, reduciendo la presencia de barridos (smear) junto con los productos de PCR amplificados.

## EVALUACIÓN

La ejecución de esta actividad permite al LSA implementar un nuevo método para el diagnóstico de VNHHI en muestras de *P. vannamei* los que serán confirmados mediante ensayos de hibridación *in situ*.

## PRODUCTOS

- Desarrollo de un protocolo de hibridación *in situ* para la detección de los marcadores moleculares de *V. parahaemolyticus* que produce la enfermedad de la necrosis hepatopancreática aguda (AHPND).
- Realización de experimentos de validación para el protocolo de detección del Virus de la Mancha Blanca con la finalidad de acreditar este método ante el INACAL.

Identificación molecular de ADN de la diversidad ictiológica de los ambientes marinos, de manglar y continental de la Región Tumbes (Proyecto FONDECyT – IMARPE, 2016 – 2019)	66 %
---	------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3 Trim.	Grado de Avance al 3° Trim. (%)
1. Recolección de muestras en la región Tumbes (continental, marino y manglar).	Nº de muestreos	9	7	78
2. Extracción de ADN, amplificación por PCR.	Nº de ejemplares	300	250	83

3. Secuenciamiento y análisis de secuencias.	Nº de muestreos	9	6	67
4. Someter las secuencias a bases públicas.	Nº de ejemplares	300	-	0
5. Informes trimestrales, semestral y anual de evaluación de objetivos.	Informes	6	4	67

## RESULTADOS

A finales del mes de agosto se realizó el tercer desembolso del proyecto, el cual tuvo un retraso de presupuesto de ocho meses por asuntos internos de la fuente financiadora, sin embargo, se ha conseguido alcanzar todas las metas propuestas para el cumplimiento del hito en curso (Colecta de material biológico, procesamiento de muestras, análisis moleculares, etc.).

Al finalizar el segundo año del proyecto de investigación 192-2015 se tiene colectado 250 diferentes especies de peces capturados en la región de Tumbes, con los cuales se vienen trabajando en el proceso de identificación morfológica, toma de fotografía, retirada de material biológico (tejido muscular), extracción de ADN, amplificación por PCR y análisis de Electroferogramas.

Se realizaron la primera difusión de resultados del proyecto en el el I Simposio Peruano de Códigos de Barras de ADN organizado por el Código de barras de ADN del Perú (liderado por la UNMSM), el cual se realizo del 15 al 17 de octubre del presente en las instalaciones del Museo de Historia de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Finalmente cabe resaltar que este proyecto tiene una duración de tres años (finaliza a inicios del 2019) y estamos casi por conseguir el objetivo principal de obtener el código de barras de 300 especies de peces de la región Tumbes.

## EVALUACIÓN

Debido al retraso en el desembolso por problemas internos del ente financiador (Cienciaactiva) ha habido un pequeño retraso en el alcance de las metas propuestas, sin embargo, todas han sido cumplidas al 100.

## PRODUCTOS

- Participación de dos investigadores en el I Simposio Peruano de Códigos de Barras de ADN organizado por el Código de barras de ADN del Perú
- Informe de avances de metas del Cuarto trimestre.
- Colección de peces y tejidos

<b>Catalogando la biodiversidad marina del Perú, Código de barras de ADN para el estudio, conservación y uso sostenible de los recursos (Proyecto FONDECYT – IMARPE, 2017 – 2020)</b>	<b>96 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4 Trim.	Grado de Avance al 4° Trim. (%)
1. Línea base	Informe	1	1	100
2. Recolección de muestras en todo el litoral del Perú	Nº de muestreos	8	7	88
3. Registro de especies colectadas	Nº de registros	150	150	100
4. Fichas descriptivas morfológicamente de especies.	Nº de fichas	110	95	86
5. Electroferogramas	Nº de secuencias	150	150	100
6. Informes trimestrales, semestral y anual de evaluación de objetivos.	Informes	6	6	100

## RESULTADOS

En este último trimestre se logró organizar el Taller de capacitación del Código de barras de ADN para los integrantes y las personas de apoyo del círculo de investigación 023- 2016. se trajo como ponentes a los Doctores Manuel Elías, experto en el código de barras de Zooplancton y el Dr. Alex Borisenko, experto en toma de muestras y colecciones científicas para código de barras de ADN. En el taller se estandarizo la técnica para los cuatro grupos del círculo de investigación (vertebrados superiores, invertebrados, zooplancton y peces).

Las colectas continúan realizándose para aumentar la cantidad de muestras. Los procesos de fijado y montaje de muestras, así como el fotografiado y retirada de tejido para los análisis moleculares viene desarrollándose conforme llegan las muestras. La elaboración de fichas descriptivas para un catálogo ilustrado viene realizándose paulatinamente.

Se consiguió estandarizar la técnica para todos los grupos de investigación y ya tenemos amplificados (Fig. 2), así como las primeras secuencias de las especies en estudio.

## PRODUCTOS

- Almacenamiento de especies en formol en la colección de IMARPE Lima.
- Colección de tejidos en alcohol en el LCT. Fichas descriptivas de especies.
- Electroferogramas
- Taller de capacitación en la técnica de código de barras de ADN.

<b>Investigaciones de manejo integrado de la zona marino costera</b>	<b>88 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4° Trim.	Grado de Avance al 4° Trim. (%)
1. Registro de información y recolección de muestras.	Recolección de muestras y registros	850	850	100
2. Análisis físico-químicos de las muestras de agua y sedimento.	Análisis de muestra	740	740	100
3. Informes trimestrales y semestrales de avances y logros.	Informes	6	6	100
4. Informe Técnico Final.	Informes	1	1	50

## RESULTADOS

Este proyecto busca determinar las áreas potenciales para la desarrollar actividades de maricultura en la zona marino-costera entre Nueva Esperanza y la zona denominada el Rubio. Los resultados de este estudio contribuirán a la generación de más información sobre la interacción de las variaciones ambientales, los recursos y las actividades antrópicas.

### Determinación y caracterización de áreas potenciales para la acuicultura en Tumbes.

Durante el cuarto trimestre se realizó la última campaña bio-oceanográfica. La zona de estudio estuvo comprendida entre las zonas Nueva Esperanza y Huacura hasta la isobata de 30 metros. Los parámetros registrados en agua de mar fueron parámetros físicos (transparencia, temperatura, salinidad, pH), químicos (oxígeno disuelto, nutrientes), microbiológicos (coliformes) y corrientes superficiales, mientras que en sedimento marino se registró el pH, la materia orgánica total (MOT), y sulfuros. Los rangos de valores de los parámetros analizados fueron los siguientes: transparencia (0.5-8.5m), temperatura superficial (24.3-26.4°C), temperatura de fondo (18-26°C), salinidad (36.31-35.55 ppm), pH superficial (8.2-8.3), pH de fondo (7.86-8.26), oxígeno disuelto superficial (4.59-5.51 mL.L<sup>-1</sup>), oxígeno disuelto de fondo (1.42-5.03 mL.L<sup>-1</sup>) fosfatos superficie (0.22-0.75 µM), fosfatos de fondo (0.44-4.25 µM), silicatos superficie (2.58-7.21 µM), silicatos de fondo (4.63-17.26µM), nitritos superficiales (0.02-0.28 µM), nitritos de fondo (0.08-0.79 µM), nitratos superficiales (0.01-0.52 µM), nitratos de fondo (0.01-8.21 µM), clorofila a (<1.5-5.0 µg.L<sup>-1</sup>), aceites y grasas (<0.50 mg.L<sup>-1</sup>), sulfuros (0 mg.L<sup>-1</sup>), sólidos suspendidos totales de superficie (80.8-125.8 mg.L<sup>-1</sup>), sólidos suspendidos totales de fondo (93.9-223.2 mg.L<sup>-1</sup>), coliformes totales (4-430 NMP.100mL<sup>-1</sup>), coliformes termotolerantes (<3-280 NMP.100mL<sup>-1</sup>) y velocidad de corrientes superficiales (0.01-0.81 cm.s<sup>-1</sup>). Para sedimentos marinos los rangos fueron los siguientes: pH (7.284-8.221), MOT (0.86-7.18%), y sulfuros (43.2-229.8 mg/kg-1).

Durante este periodo no se encontró ninguna dificultad para ejecutar el trabajo de campo. En la actualidad se está terminando de redactar el Informe Técnico Final, el cual contiene las cartas de los diferentes parámetros bio-oceanográficos, contaminación y batimetría relacionados a la maricultura de la Región Tumbes conteniendo tres estaciones medioambientales. A su vez, se está analizando la información mediante el Método de Multicriterio (MCE) para determinar las áreas potenciales para la maricultura orientada al cultivo de moluscos bivalvos, especialmente ostra nativa *Striostrea prismática*.

## PRODUCTOS

- Tabla de datos conteniendo los parámetros físicos, químicos, microbiológicos y corrientes superficiales entre Nueva Esperanza y Huacura, Provincia de Contralmirante Villar, Tumbes representando a tres estaciones ambientales.
- Informe de avance de metas del cuarto trimestre e Informe Ejecutivo Anual.

## 08. SEDE PAITA

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Paíta	08	80 %

Seguimiento a la Pesquería de anchoveta y otros pelágicos	95 %
---	------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum. 4º trim	Grado de Avance 4º Trim.
Determinar las principales áreas de pesca de los principales recursos pelágicos.	Cartas de pesca	4	4	88
Registro de captura y esfuerzo de los principales recursos pelágicos.	Tabla	12	12	96
Establecer las características del ciclo reproductivo de los principales recursos pelágicos.	Tabla	12	12	96
Determinar la estructura por tamaños de los principales recursos pelágicos	Tabla	12	12	96
Informes de resultados	informe	6	6	100

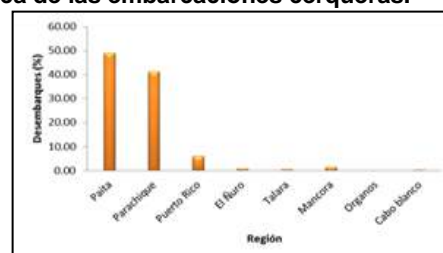
### RESULTADOS:

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

**Desembarques.** - En el cuarto trimestre-2017, se ha registrado un desembarque total de 8, 413 549 kg de especies pelágicas (Figura 1), registrándose en Paíta el 49.07 %, Parachique 41.24%, Puerto Rico-Bayoyar el 6.01 % y otros el 3.68% del desembarque total.

Las especies de mayor volumen desembarcadas fueron: Perico con 34.69%, anchoveta 29.84%, samasa 14.07 %, bonito 11.65% y otros 9.75 %

Figura. 1 Desembarques Especies Pelágicas en la Región IV trimestre 2017



Se identificaron 11 especies pelágicas en los desembarques entre ellos 07 especies oceánicas transzonales como es el perico, atún aleta amarilla y Tiburones. Las especies estuvieron conformadas de la siguiente manera. Tabla 1

Tabla 1.- Desembarque de las principales especies pelágicas desembarcadas en la Región Piura, IV Trimestre.

Especies	Nombre científico	Paíta	Parachique	Puerto Rico	El Niño	Talara	Máncora	Órganos	Cabo blanco	Total	%
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	165310	2345460	0	0	0	0	0	0	2,510 770	29.84
Perico	<i>Coryphaena hippurus</i>	2905526	9630	0	0	0	3420	0	267	2,918 843	34.69
Bonito	<i>Sarda chiliensis</i>	11390	662320	265289	96	41016	140	132	0	980 383	11.65
Caballa	<i>Scomber japonicus</i>	38263	226150	170757	2506	8466	730	0	24164	471 036	5.60
Atún Aleta Amarilla	<i>Thunnus albacares</i>	0	0	0	76907	0	122030	1200	5678	205 815	2.45
Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>	29000	0	69935	205	4715	0	0	4002	107 857	1.28
Samasa	<i>Anchoa nasus</i>	974055	209540	0	0	0	0	0	0	1,183 595	14.07
Tiburón zorro	<i>Alopias vulpinus</i>	470	4000	0	0	0	5815	0	0	10 285	0.12
Tiburón azul	<i>Prionace glauca</i>	3978	9367	0	0	0	4785	0	5	18 135	0.22
Tiburón martillo	<i>Sphyma zygaena</i>	26	3250	0	0	0	1040	0	0	4 316	0.05
Tiburón diamante	<i>Isurus oxyrinchus</i>	134	110	0	0	0	2270	0	0	2 514	0.03
TOTAL		4,128 152	3,489 827	505 981	79 714	54 197	140 230	1 332	34 116	8,413 549	100
%		49.07	41.24	6.01	0.95	0.64	1.67	0.02	0.41		100

#### b. Determinación de los parámetros biométricos y biológicos de las principales especies pelágicas

##### • Muestreo Biométrico.

Durante el cuarto trimestre del 2017, se realizaron un total de 58 muestreos biométricos de anchoveta, 36 de perico, 5 de bonito, 6 de caballa y 3 de samasa. A continuación, se detallan las condiciones biométricas de las principales especies pelágicas desembarcadas en la jurisdicción de Paíta. Tabla 1

En la Figura 2 se presenta el histograma de la frecuencia de talla de perico correspondiente a los ejemplares machos y hembras registrados en los desembarques en Paíta; donde los machos registraron una moda de 75,0 (LH) con un rango

de tallas de 54 a 138 cm, para las hembras una moda fue de 75,0 cm y un rango de tallas de 56 a 135 cm. Las capturas presentaron un 14,13 % de ejemplares menores a la talla comercial (70 cm).

Figura 4.- Rangos de tallas IV trimestre 2017

Especie	Rango Tallas (cm)	Moda (cm)
Anchoveta	11.0 - 17.5	13.5
Caballa	17- 33	30
Bonito	34 - 62	55
Samasa	12.5 - 15.5	14.0
Perico	54 - 138	75

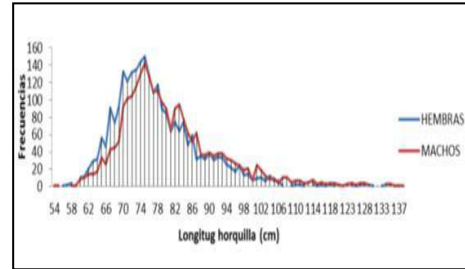


Figura 2.- Frecuencia de talla del perico (macho y hembra), Paita, IV Trimestre.

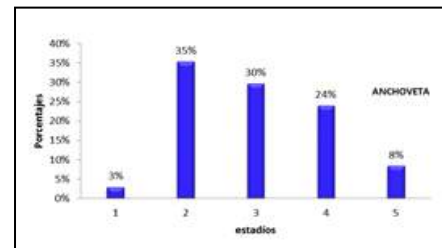
• **Muestreos biológicos.**

En la tabla se muestra el número de muestreo biológico por especies correspondientes a las siguientes especies: anchoveta con el mayor número de muestras por disponibilidad de material biológico e importancia de la pesquería, seguido de bonito, caballa, samasa, y jurel

• **Madurez gonadal de las principales especies pelágicas.**

Anchoveta. - En la Figura 10 se muestra que durante este período que la anchoveta está en una fase de reposo, debido al alto porcentaje de estadio 2, preparándose para un nuevo ciclo de desove representado por los estadios 3 y 4 (maduro y Desovante).

Figura 3.- Madurez gonadal de anchoveta, IV Trim 2017



Samasa. - durante el periodo de muestreo la samasa está en pleno desove, como se muestra en el alto porcentaje de en estadios 3 y 4 (maduro y Desovante).

Bonito. - durante el periodo de muestreo que el bonito está en pleno desove, como se muestra en el alto porcentaje de en estadios 3 y 4 (maduro y Desovante), lo que se debe resaltar que no se registró el estadio 5 (recuperación).

Caballa. - durante el periodo de muestreo la caballa está en un proceso intermedio de post desove debido al alto porcentaje de estadios 1 (reposo), pero mantiene un porcentaje importante de individuos en estadio 4 (desovante).

**c. Áreas de pesca**

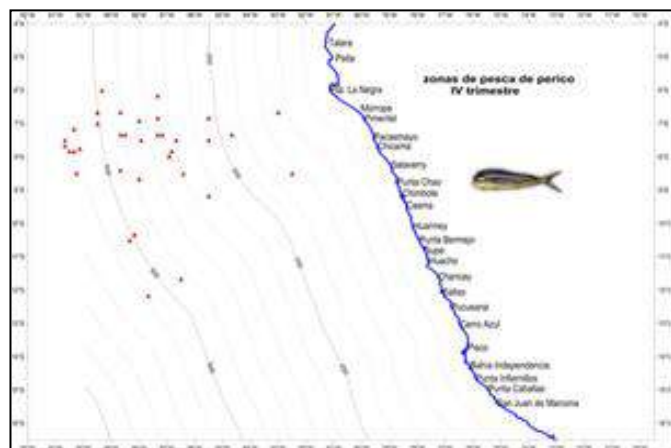
Anchoveta: La flota artesanal de cerco trabajó entre los grados (05°07' LS) (81°13 LW) frente a Paita hasta (05°44' LS) (80°59) frente a Punta Bayovar, con una mayor frecuencia en esta última.

Samasa. - La flota cerquera trabajó frente a Paita en el grado 05°06' y frente a playa San Pedro en Sechura, grado 05°38'

Caballa y Bonito. - La Caballa se encontró entre los grados (04°38 LS) frente a Talara y en (06°30 LS) frente a Reventazón y frente a Pimentel, entre 15 - 20Bz de profundidad. El Bonito se capturó en los grados (04°38 LS) y en (06°55 LS) frente a la Isla Lobos de afuera a 30 Bz.

Perico: El área de la pesquería del perico se presentó entre las 150 y 500 mn de la costa entre los 06°35' y los 09°00', entre Pimentel y Chimbote. Las operaciones de pesca tuvieron una duración entre 14 a 17 días. Fig. 4

Figura 4.- Área de pesca del perico, IV Trimestre.



**d. Colecta de material biológico análisis en la Sede Central.**

Se colectaron estómagos (125) de las principales especies, las cuales se remitieron a la Sede Central para su análisis en el Laboratorio de Ecología trófica

Asimismo, se colectaron 611 pares de otolitos de anchoveta, 125 pares de otolitos de caballa, 44 pares de otolitos de samasa, 31 pares de otolitos de jurel y 88 espinas de bonito, que se enviaron a la Sede Central para su análisis en el Laboratorio de Edad y crecimiento.

## EVALUACIÓN

En el cuarto trimestre-2017 los desembarques de anchoveta se efectuaron entre los meses de setiembre y diciembre por parte de la flota artesanal y menor escala en Paita y Parachique

## PRODUCTOS

Informativos, Boletines, Reportes, Pronósticos, Servicios

<b>Seguimiento de la pesquería de los principales recursos demersales y Litorales</b>	<b>93 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum. 4º trim	Grado de Avance 4º Trim.
Determinar las principales áreas de pesca de los principales recursos demersales.	Cartas de pesca	4	4	100
Registro de captura y esfuerzo de los principales recursos demersales.	Tabla	12	11	92
Determinar la estructura por tamaños de los principales recursos demersales.	Tabla	12	11	92
Establecer las características del ciclo reproductivo y las áreas de desoves de éstas especies.	Tabla	12	11	92
Procesamiento y análisis de datos de muestreos biométricos y biológicos de anguila.	Tabla	12	11	92
Procesamiento y análisis de lances de pesca de la pesquería de merluza y fauna asociada (zonas de pesca, composición por especie y estructura por tallas).	Tabla	4	4	90
Elaboración de información básica de la pesquería del recurso merluza.	Reporte diario	324	304	94

## RESULTADOS

### a. Determinación de los niveles de captura de especies ícticas demersales y costeros.

Durante el IV trimestre se desembarcaron 61 especies de peces demersales y costeros, los que alcanzaron un volumen de 3 682 t, siendo las especies con más alto volumen de desembarque merluza” *Merluccius gayi* con 686 t (23,6%), “lisa” *Mugil cephalus* con 518 t (14,8%), “cachema” *Cynoscion analis* con 613 t (16,6%) y “anguila” *Ophichthus remiger* con 432 t (11,7% del total), que sumaron el 66,7% del total desembarcado durante el presente periodo. En relación a los lugares de desembarque, Puerto Rico, registró los mayores volúmenes de desembarque con el 27,1% del total desembarcado t, seguido de Los Órganos con el 17,6% y Paita con el 14,3%, siendo la lisa la especie más desembarcada en Puerto Rico; mientras que en Los Órganos y Paita fueron Merluza y Falso volador, respectivamente.

### b. Áreas de pesca de los principales recursos demersales provenientes de la flota artesanal.

De la información proveniente de las declaraciones juradas por parte de las empresas, se determinó que las embarcaciones anguileras realizaron sus faenas de pesca durante el cuarto trimestre entre los 03°50'LS (Sur de Acapulco) y 06° 05'LS (Punta La Negra); las profundidades en las que operaron sus aparejos de pesca (trampas), fueron entre 20 y 210 bz, siendo la profundidad promedio 65 bz; relativamente somero.

### c. Estructura por tamaños de los principales recursos demersales.

Cabrilla - La estructura de tallas capturados mediante el arte “buceo cerco”, cuyo rango abarcó de 15 a 25 cm de longitud total, con moda en 19 cm y la talla media en 19,1 cm;; así mismo la talla media fue de 19,1 cm; el total de los ejemplares analizados fueron juveniles(Figura 5).

Chiri lomo negro *Peprius snyderi*. - Especie extraída mediante el cerco; los ejemplares analizados presentó un rango de tallas que estuvo comprendida entre 13 y 29 cm de longitud total, la moda se ubicó en los 22 cm, mientras la talla media fue de 21,5 cm.

Cachema. *Cynoscion analis* - La cachema capturada, mediante el arte de “cerco”, presentó un rango de tallas que comprendió entre los 15 y 25 cm de longitud total; presentando una moda en 20 cm; la talla media fue de 20,0 cm; y el 99,8% de los ejemplares estuvieron por debajo de la talla permitida (<27 cm) (Figura 4). Los ejemplares capturados y muestreados mediante la pinta, mostraron un rango de tallas entre 19 y 40 cm de longitud total; presentó dos modas en 28 y 26 cm y la talla media fue de 27,2 cm

Lisa. *Mugil cephalus* - Los ejemplares de lisa, capturados, mediante el arte de “cerco”, presentó un rango de tallas que comprendido de 19 a 44 cm de longitud total; las modas se ubicaron en 23, 29 y 36 cm y la talla media fue de 31,2 cm;



en relación a la talla mínima de captura (<37 cm) el 80,9% de los ejemplares medidos estuvieron por debajo de la talla mínima .

Figura 5. Estructura por tallas de cabrilla. Paíta, IV trimestre 2017..

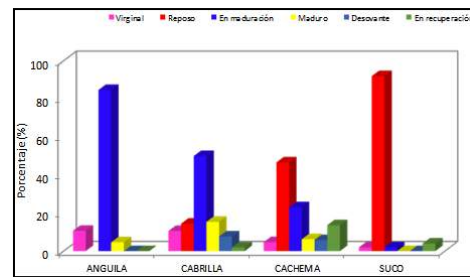
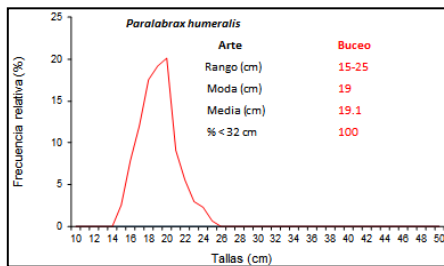


Figura 6. Condición ovárica de anguila, cabrilla, cachema Paíta IV trim 2017.

**d. Características Reproductivas.**

Anguila, cabrilla y cachema

La anguila y cabrilla se les encontró en franco proceso de maduración gonadal; mientras que cachema y suco se encontraron franco proceso de recuperación, sobre todo este último. (Figura 6).

**+ Pesquería del Recurso Anguila común *Ophichthus remiger***  
**Desembarque y esfuerzo pesquero.**

Durante el cuarto trimestre participaron 16 embarcaciones anguileras con sus respectivas trampas, orientadas a la captura de anguila, realizando 383 viajes, la CPUE en relación a ton./viaje fue de 1,202 t/v; y en cuanto a la abundancia relativa (capturas por trampas) (kg/tr) oscilaron entre 0,089 y 1,280 kg/tr y con una captura promedio por tubo trampa de 0,412 kg/tr.

**Estructura por Tallas de la anguila “*Ophichthus remiger*”**

A lo largo del IV trimestre del 2017, se analizaron biométricamente ejemplares de anguila, los cuales abarcaron desde 21 y 87 cm de longitud total, la moda se ubicó en 45-46 cm; así mismo tuvo una talla media fue de 47,8 cm, el porcentaje de ejemplares menores de 42 cm fue de 22,5 %.

**+ Pesquería de la Merluza Peruana *Merluccius gayi peruanus***  
**Capturas y fauna acompañante:**

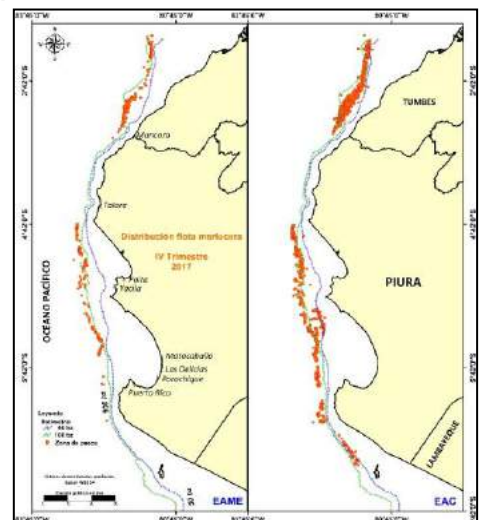
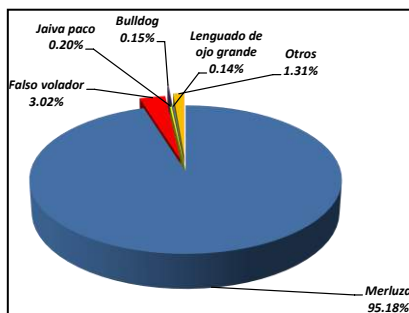
El desembarque total de merluza durante el cuarto trimestre del año 2017 es de 10 101,2 t.

La captura total de la flota de arrastre industrial, registrada durante el cuarto trimestre (información preliminar) fue de 10 612,7 t de las cuales, merluza (*Merluccius gayi peruanus*) representó el 95,18% del total, el restante lo constituyeron las especies: falso volador *Prionotus stephanophrys* (3,02%), jaiva Paco *Platymera gaudichaudii* (0,20%), bulldog *Kathetostoma averruncus* (0,15%), y lenguado de ojo grande *Hippoglossina macrops* (0,14). El ítem otros que agrupa a varias especies con capturas mínimas significó el 1,31% del total registrado (Figura 7)

**Elaboración de información básica de la pesquería del recurso merluza.**

Durante el cuarto trimestre del 2017, se han remitido 67 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.

Figura 7. Composición por especies de las capturas de la flota de arrastre industrial, cuarto trimestre 2017.



**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 (Figura 8).

#### **Coordinación y Programación de salidas a bordo de la flota arrastrera.**

Se han efectuado 574 viajes a bordo de la flota arrastrera industrial, donde participaron los observadores a bordo, quienes recopilaron información biológica y pesquera del recurso merluza

#### **EVALUACIÓN:**

- La CPUE de la flota anguilera fue de 1,20 t/v.
- La flota anguilera realizó faenas de pesca entre 03° 50' LS y 06°05' LS)
- Los volúmenes de desembarques durante el presente trimestre fueron de 3 682 t, correspondiente a especies ícticas demersales y costeras. Las especies de mayor volumen fueron, Lisa, cachema y anguila, que sumaron el 66.7% del total desembarcado.
- Las tallas medias de anguila, cabrilla, chiri lomo negro (cerco), cachema (cerco y pinta y lisa (cerco,) fueron: 47,8; 21,5, (20,0 cm y 27,2 cm), 31,2cm, respectivamente.
- La anguila y cabrilla se les encontró en franco proceso de maduración gonadal; cachema y suco estuvieron mayormente en reposo.

#### **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>92 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4º Trim.	Grado de Avance Al 4º Trim (%)
Registro de desembarque y esfuerzo de los principales Invertebrados marinos	Tabla	12	11	92
Determinar la estructura por tamaños de los principales Invertebrados marinos.	Tabla	12	11	93
Establecer las características del ciclo reproductivo de estas especies.	Tabla	12	11	93
Determinar las principales áreas de pesca de los principales Invertebrados marinos.	Cartas de pesca	12	11	93
Análisis de datos biométricos y biológicos de los Invertebrados marinos.	Tablas	4	4	90

#### **RESULTADOS**

##### **a. Desembarque y esfuerzo pesquero.**

Durante el IV trimestre se registró preliminarmente un desembarque de 429.9 t registrándose una disminución del 96,7 % en relación al III trimestre de 2017. Los desembarques estuvieron sustentados por 20 especies (3 Cephalopodos, 4 Bivalvos, 7 Gasterópodos y 6 Crustáceos) la especie predominante fue *Crossata ventricosa* "caracol gringo" con 170.4 t (39,6%), *Argopecten purpuratus* "concha de abanico" con 96.3 t (22,4%), *Doryteuthis A gahi* "calamar" con 91.7 t (21,3%) y *Tagelus dombeii* "concha navaja" con 47.3 t (11,0%). Cabe mencionar que durante este trimestre los desembarques del recurso "pota" fue de 326 kg, registrándose una disminución del 99,9% en sus desembarques en contraste con el III trimestre. Así mismo las principales caletas y/o puertos de desembarque, fueron Parachique con 269.3 t (62,6 %), seguido de Puerto Rico con 90.1 t (21,0%) y Paita 49.41 t (11,5%) del total de desembarques (Tab. 2).

Las especies sometidas a mayor esfuerzo pesquero fueron: calamar con 1,343 viajes, caracol gringo con 327 viajes y concha de abanico con 276 viajes, la Cpue expresado como t/n° viaje registro valores máximos de 0,6 t/n° viajes para la concha navaja y 0,1 t/n° viajes para la pota.

##### **b. Estructura por Tallas de los Principales Recurso de Invertebrados.**

La estructura por tallas para el calamar *Doryteuthys A. gahy* presentó un rango entre 8 y 25 cm de longitud de manto, con media en 15.5 cm y una moda en 12 cm, concha de abanico presentó un rango entre 41 y 88 mm de longitud valvar, media en 60 mm y una moda en 59 mm.

##### **c. Características del Ciclo Reproductivo.**

La actividad reproductiva en ejemplares hembras de pulpo *Octopus mimus* registro un predominio de ejemplares en estadio en desarrollo II (en maduración) con 66,7% seguido de ejemplares en estadio III (maduro) con 25,9% y un 4,9%

de ejemplares hembras en desove (IV) calamar *Doriteuthys A gahi* registro un 95,9 % de ejemplares hembras en desarrollo (II) concha de abanico *Argopecten purpuratus* registro un 96,6% de ejemplares en estadio III (desove) y solo un 3,4% en post desove (IV). En el presente trimestre no se logró obtener muestras de recursos como caracol negro y pota debido a la poca disponibilidad de estos en las zonas típicas de extracción y captura.

#### d. Principales Áreas de Pesca.

Concha de abanico. En el presente trimestre se registró 66.5 t, las zonas de extracción estuvieron ubicadas en la bahía de Sechura principalmente entre Bayovar y Las Delicias entre cuatro y 13 bz de profundidad. Esto a pesar que desde el pasado 4 abril mediante comunicado 027-2017 Sanipes informo que las ocho zonas de producción ubicadas en la bahía de Sechura fueron retiradas de la lista para exportaciones con la comunidad Europea. Cabe mencionar que este recurso está siendo comercializado para mercado local

Caracol negro. Se extrajeron 0.1 t, se observó una disminución del 88,14 en comparación al III trimestre, se registraron dos zonas de extracción para esta especie las cuales estuvieron ubicadas frente a Pto. Rico (49,3%) y Parachique (50,7%) A profundidades entre los seis y ocho bz de profundidad.

Pulpo. Se registró un total 3.3 t de pulpo, observándose un incremento de 82,1 % en comparación con el III trimestre. Se registraron zonas de extracción ubicadas tanto en la bahía de Sechura, Paíta y Isla Lobos de Afuera, esta última represento el 63,0 % del total descargado. En total se identificaron 24 zonas de pesca de pulpo entre los siete y 13 bz de profundidad.

Pota. No se registró desembarques significativos de este recurso durante el presente trimestre, así mismo las zonas de pesca indicadas, fueron proporcionadas por patrones de pesca de embarcación cuyas faenas estuvieron dirigidas al recurso perico. Por concerniente esta información fue considerada como recuperada sin atribuirle zonas de captura.

Tabla 2. Desembarque total de invertebrados marinos en (kg) y (t) por especie y puerto/caleta durante el IV trimestre del 2017. En la región Piura.

Nombre comun	Nombre científica	Islla	Las Delicias	Mancora	Paíta	Parachique	Puerto Rico	kg	t	%
caracol gringo	<i>Crossata ventricosa</i>					156160	14194	170354	170.4	39.6
concha de abanico	<i>Argopecten purpuratus</i>	3				96320		96323	96.3	22.4
calamar	<i>Doryteuthis A gahi</i>	19095	990		46842	11938	12867	91732	91.7	21.3
concha navaja	<i>Tagelus dombeii</i>					1040	46301	47341	47.3	11.0
pulpo	<i>Octopus mimus</i>				556	168	8519	9243	9.2	2.2
caracol babosa	<i>Sinum cymba</i>					1998	3802	5800	5.8	1.3
langostino café	<i>Penaeus californiensis</i>		478		81	650	1942	3151	3.2	0.7
langostino 1	<i>Penaeus vannamei</i>		70		1667			1737	1.7	0.4
cangrejo violáceo	<i>Platyanthus orbigny</i>						1003	1003	1.0	0.2
caracol bola	<i>Malea ringens</i>						798	798	0.8	0.2
caracol cono	<i>Conus patricius</i>					756		756	0.8	0.2
langosta	<i>Panulirus gracilis</i>			130	2		518	650	0.7	0.2
pota	<i>Dosidicus gigas</i>		100		225			325	0.3	0.1
ostra	<i>Striostrea prismatica</i>			225				225	0.2	0.1
caracol negro	<i>Thaisella chocolata</i>					126	70	196	0.2	0.0
caracol piña	<i>Hexaplex brassica</i>					126		126	0.1	0.0
caracol fresa	<i>Fusinus dupetitthouarsi</i>						80	80	0.1	0.0
langostino cascara dura	<i>Sicyonia disdorsalis</i>		20					20	0.0	0.0
langostino pomada	<i>Xiphopenaeus spp.</i>				18			18	0.0	0.0
choro zapato	<i>Choromytilus chorus</i>						16	16	0.0	0.0
	<b>kg</b>	19098	1658	355	49391	269282	90110	429894	429.9	
	<b>t</b>	19.1	1.7	0.4	49.4	269.3	90.1	429.9		
	<b>%</b>	4.4	0.4	0.1	11.5	62.6	21.0			

+ Para la elaboración de las tablas de desembarques tanto para especies y zonas y/o caletas de desembarque, la información utilizada es de carácter Preliminar, obtenido de la base de datos de Invertebrados Marinos, así como de sistema Imarsis

#### EVALUACIÓN

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 Paita y el Banco de Máncora</b>	<b>75 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4ºTrim.	Grado de Avance al 4º Trim (%)
Salidas en embarcaciones artesanales.	Acción	4	3	75
Muestreos biométricos a bordo	Muestreo	4	3	75
Determinar las principales áreas de pesca del recurso atún aleta amarilla	Cartas	4	3	75
Determinación de esfuerzo y CPUE.	Tablas	4	3	75
Registro de fauna asociada al recurso	Tablas	4	3	75

## RESULTADOS

La tercera salida del Proyecto de Atún Aleta Amarilla se realizó en Máncora. El arte de pesca empleado fue una cortina flotante de 28 paños, con apertura de malla de 177,8 mm e hilo N°27.

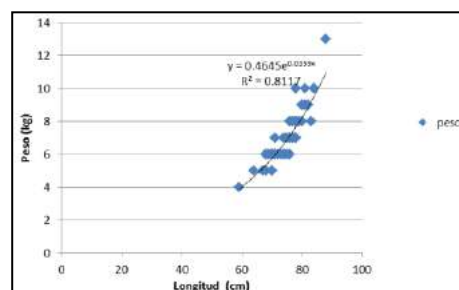
Se realizaron 03 lances de pesca, con las redes cortineras flotantes, la cuales dejaron en operación (calar) entre las 5 y 7 pm, para recogerlas al día siguiente entre 4 y 5 de la mañana, que representa de 9 y 11 horas de calado efectivo.

**Capturas.-** Se capturaron un total de 78 ejemplares de atún aleta amarilla, 11 botellas, 01 crucetas, 02 mata blancas y 05 tortuga verde.

**Zonas de Pesca.-** La zona de pesca se efectuó frente a Talara, Cabo Blanco y El Ñuro

**Estructura por tallas de Atún Aleta Amarilla** Las tallas de atún Aleta Amarilla presentó un rango de 59 - 88 cm de longitud, una moda de 77 cm (LH). En cuanto al peso el rango fue de 4 – 13 kg, con una media de 7,05 kg.

Figura 9. Relación longitud peso del atún aleta amarilla



## PRODUCTOS

Se ha realizado un reporte para compartir la información con los pescadores artesanal del Cabo Blanco y El Ñuro.

<b>Prospección poblacional del recurso concha de abanico en la bahía de Sechura</b>	<b>00 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4ºTrim.	Grado de Avance al 4º Trim (%)
Evaluación de bancos naturales de concha de abanico Sechura	Acción	2	-	0
Determinar la estructura por tamaños de concha de abanico	Tablas	2	-	0
Determinación taxonómica de fauna asociada	Tablas	2	-	0
Registro de datos oceanográficos	Tablas	2	-	0
Estimación de población y biomasa del recurso	Tablas	1	-	0

## RESULTADOS

No se ejecutó durante el cuarto trimestre debido a que, en coordinación con la Sede Central, se realizó la actividad "Determinación de bases científicas para la producción y fortalecimiento de las exportaciones de concha de abanico", la misma que involucra la bahía de Sechura, Isla Lobos de Tierra y bahía Paracas.

<b>Prospección de Bancos Naturales de <i>Donax spp.</i> y <i>Tivela hians</i> en Talara y Bayóvar</b>	<b>100 %</b>
---	--------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4ºTrim.	Grado de Avance al 4º Trim (%)
Evaluación de Bancos Naturales de <i>Donax</i> y <i>Tivela</i>	Acción	2	2	100
Determinar abundancia relativa, estructura de tallas y condición gonadal de <i>Donax</i> y <i>Tivela</i>	Tablas	2	2	100
Determinación taxonómica de fauna asociada	Tablas	2	2	100
Estimación de densidad relativa del recurso por Zona	Tablas	2	2	100
Registro de temperatura superficial (TSM) y materia orgánica.	Tablas	2	2	100

## RESULTADOS

Durante el mes de noviembre se realizó la segunda y última salida de campo la evaluación de bancos naturales de *Donax spp* y *Tivela hians*.

### 1. PALABRITAS (*Donax obesulus*)

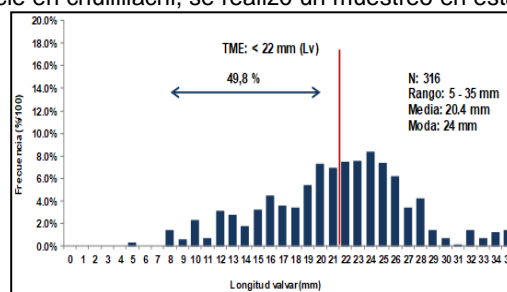
#### a. Distribución y concentración

El recurso estuvo distribuido principalmente en las zonas de San Pablo y San Pedro. Siendo la zona de San Pedro la que presentó las mayores concentraciones durante la presente prospección, seguida de San Pablo, en las zonas ubicadas en Talara (Negritos y Providencia) no se registró presencia de este recurso. Por información directa de los extractores de orilla quienes habían indicado la presencia de esta especie en chullillachi, se realizó un muestreo en esta zona sin lograr obtener muestras.

#### b. Estructura de tallas

El análisis de 316 ejemplares *D. obesulus*, mostró una estructura de tallas comprendida entre 5 y 35 mm de longitud valvar, con una media de 20.4 mm, moda principal en 24 mm y 49,8% de ejemplares menores a la talla mínima de extracción (TME). Fig.10

Figura 10.- Estructura de tallas de *Donax obesulus* total durante el 2017 en la Región Piura.



#### c. Proporción sexual

En relación a la proporción por sexos de *Donax obesulus*, se observó una proporción de 1.32:1 a favor de las hembras, estos valores no fueron significativamente diferentes a la relación 1: 1 al aplicar el Test de chi cuadrado ( $\chi^2$ ).

#### d. Madurez gonadal

El análisis de los estadios de madurez gonadal de ejemplares hembras de *D. obesulus* mostró una mayor incidencia de individuos en madurez total (estadio III) que presentó el 53,4 %. Seguido de evacuación madurez avanzada (estadio II) con 36,4% y madurez avanzada (II) con 10,2% (abril). En noviembre se observó igualmente una mayor incidencia de ejemplares en madurez total con 62,0%, madurez avanzada con 32,4% y un 5,6% en evacuación total.

#### e. Relación Longitud (Lv)-Peso (Wt)

Las ecuaciones de la relación Lv-Wt por sexo no demostraron diferencias significativas ( $F=3.11$ ) y mostraron elevadas correlaciones ( $r > 0.89$ ), lo que permitió establecer una ecuación general para el mes evaluado en:  $Wt = 1.1 \times 10^{-4} (Lv)^{2.625}$

### 2. CONCHA BLANCA (*Tivela lessonii*)

#### a. Estructura de tallas

En abril la especie concha blanca (*Tivela lessonii*) solo fue encontrada en la playa de negritos durante el mes de abril. Sus tallas variaron entre 33 y 71 mm. De longitud valvar, con media de 52 mm y moda de 54 mm de longitud valvar. En noviembre la estructura de tallas estuvo en un rango entre 25 mm y 62 mm, media en 47.4 mm y una moda principal en 51 mm.

#### b. Densidad y Biomasa medias

Las densidades medias de *Tivela lessonii* estuvieron comprendidas entre 2 y 12 ind.m<sup>2</sup> y una biomasa entre 20.5 y 174.2 g.m<sup>2</sup>. así mismo en noviembre fueron de 5 y 17 ind.m<sup>2</sup> con biomasa media entre 89.4 y 236.7 g.m<sup>2</sup>

#### c. Madurez gonadal.

En los meses evaluados observo el predominio de ejemplares hembras en madurez total. en abril los porcentajes fueron de madurez total (86,2%), seguido de madurez avanzada (10.1%) y evacuación (3,4%), para noviembre estos fueron de madurez total (77,2%), seguido de madurez avanzada (17,6%) y evacuación (5,2%).

#### d. Actividad extractiva

Durante la presente actividad de registro la presencia de extractores de orilla, 20 personas distribuidas en 3 grupos. Por comentarios directos, cada extractor estaba obteniendo entre 5 y 12 kilogramos de recurso, y el precio en playa oscilaba entre 8 – 14 soles el balde (5kg aproximadamente).

<b>Investigaciones de la diversidad biológica marina: Biodiversidad Marina en el Litoral de la Región Piura</b>	<b>100 %</b>
---	--------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4Trim.	Grado de Avance al 4 Trime (%)
Inventario de la biodiversidad Marina del litoral de la Región Piura	Acción	2	2	100
Colección de macrozoobentos de zona intermareal sustrato duro y blando	Acción	2	2	100
Determinación taxonómica de flora y fauna marina de zona intermareal	Tablas	2	2	100
Registro de temperatura superficial del mar (TSM)	Tablas	2	2	100
Elaboración de Inventario de biodiversidad marina en la región Piura	Informe	1	1	100

#### RESULTADOS

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, así mismo se observó una mayor presencia del crustáceo *Panopeus sp* y la disminución en la densidad de *Goniopsis pulchra*. A la vez se observó un incremento en avistamientos de aves, registrándose 12 especies de aves, en las que destacaron por su abundancia los playeros, gaviotas y cormorán.

Referente al estuario de Virrilá, se ha registrado 4 especies de crustáceos, 4 especies de peces, 1 molusco y 1 reptil (tortuga verde), Sólo en la parte marina se registró presencia de una especie de poliquetos (*Nephtys sp*). La avifauna estuvo compuesta por 8 especies de aves, predominando los playeros, zarapitos y pelícanos.

<b>Evaluación de la calidad ambiental del litoral de Piura</b>	<b>50 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4ºTrim.	Grado de Avance al 4º Trim (%)
Monitoreo de las condiciones oceanográficas frente a Paita.	Acción	6	3	50
Registro de información oceanográfica (temperatura, salinidad, clorofila a, transparencia, materia orgánica, etc)	Tabla	6	3	50
Determinación de los parámetros: oxígeno disuelto, DBO5, sulfuro de hidrógeno, sólidos en suspensión, coliformes, entre otros.	Tabla	6	3	50

#### RESULTADOS

##### 1. Evaluación de la calidad marina ambiental en la bahía de Talara

###### Condiciones oceanográficas superficiales

Evaluación de la calidad marina en la Bahía de Talara, entre Mal Paso y Punta Arenas hasta las 0.5 mn de la costa, la calidad del medio marino mostró valores de oxígeno disuelto y concentraciones de sulfuros de hidrógeno óptimas en la capa superficial y fondo, cumpliendo con la norma de buena calidad de agua según la LGA para la Categoría 4: Conservación del Ambiente Marino: Ecosistema Marino Costero, mientras que la demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>) varió entre 1.1 a 13.7 mg/L, los coliformes totales entre 1.8 a 2.4x10<sup>5</sup> y los termotolerantes entre 1.8 a 5.4x10<sup>4</sup> NMP/100 ml indicándonos una fuerte contaminación microbiológica y fecal frente a San Pedro. En lo que se refiere a los parámetros ambientales, la temperatura en la superficie del mar varió desde 19.3 a 21.5°C alcanzando un promedio de 20.0°C, las concentraciones de salinidad variaron entre 34,863 a 35.078 ups presencia de Aguas Costeras frías (ACF).

En aguas ribereñas a la bahía el punto más contaminado se localizó en la cercanía de la playa San Pedro donde el oxígeno disuelto fue de 2.51 ml/L, la salinidades registró un valor de 29, 818 ups y la temperatura de 24.8°C, la



contaminación fecal fue alta los coliformes totales y termotolerantes superaron los límites máximos permisibles respectivamente ( $1.7 \times 10^6$  NMP/100 ml), la demanda bioquímica de oxígeno en este punto fue de 10.11 mg/L.

## 2. Evaluación de la calidad marina ambiental en la bahía de Sechura

### TEMPERATURA:

La temperatura en la superficie y fondo del mar en la bahía de Sechura varío entre 15.3 a 19.4°C y desde 15,1 a 19.3°C respectivamente, el comportamiento termino en ambos niveles fue similar, destacando la presencia de un gran núcleo de agua fría con valores de 16°C al centro de la bahía.

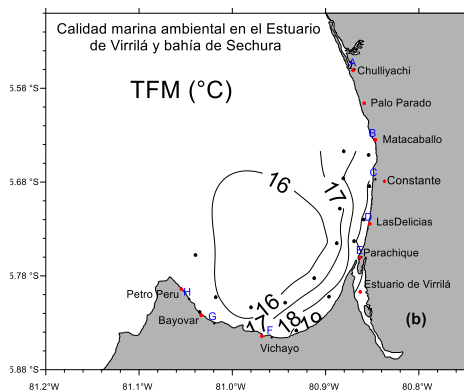


Figura 11. Temperatura en la superficie (a) durante la Evaluación de la Calidad marina en la bahía de Sechura. 05 y 06 diciembre 2017

La temperatura en la superficie y fondo del mar en la bahía de Sechura varío entre 15.3 a 19.4°C y desde 15,1 a 19.3°C respectivamente, el comportamiento termino en ambos niveles fue similar, destacando la presencia de un gran núcleo de agua fría con valores de 16°C al centro de la bahía.

### SALINIDAD:

La salinidad en superficie varió entre 35.010 y 35.109 ups, concentraciones propias de Aguas Costeras Frías (ACF), cerca del fondo las concentraciones no variaron mucho 35.008 a 35.246 ups.

### OXIGENO.

Las concentraciones de oxígeno disuelto en la superficie del mar varió entre 3.51 a 6.58 mL/L y en el fondo entre 2.5 a 6.33 mL/L, toda la columna de agua presento valores dentro de los LMP.

### PLANCTON.

En diciembre los volúmenes de plancton ( $\text{ml/m}^3$ ), variaron entre 0,34 a 0,65  $\text{ml/m}^3$ , con un promedio de 0,75  $\text{ml/m}^3$ , con una TSM que varío entre 15,3 a 18,7°C. El fitoplancton domino en el 90% de las estaciones muestreadas, mientras que el zooplancton lo hizo en el 10% restante. El primero estuvo compuesto por 32 diatomeas, 14 dinoflagelados y 1 silicoflagelado, donde destaco principalmente las diatomeas, siendo las más frecuentes *Thalassiosira angulata*, *T. anguste-lineata*, *Chaetoceros decipiens*, *Coscinodiscus granii*, *C. perforatus*, *C. wailessi*, *Lithodesmium undulatum*, *Gyrosigma sp.*, así mismo los grupo *Pseudo-nitzschia seriata* y *Pseudo-nitzschia delicatissima*. En cuanto a los dinoflagelados fueron principalmente de distribución cosmopolita, como *Ceratium furca*, *C. tripos*, *C. buceros*, *C. horridum* *Protoperidinium depressum*, *P. claudicans*, *P. pentagonum*. Se registró la especie indicadora *Protoperidinium obtusum*, indicadora de Aguas Costeras Frías (ACF) en todas las estaciones

### PRODUCTO

Se realizó el análisis semicuantitativo y cuantitativo, del fitoplancton con énfasis en los indicadores biológicos dentro del proyecto PPR: Monitoreo oceanográfico de alta frecuencia- punto fijo Paita.

Variabilidad temporal del pH del agua de mar y su efecto sobre las valvas de concha de abanico en la bahía de Sechura	17 %
---	------

Metas previstas según Objetivo Especifico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4ºTrim.	Grado de Avance al 4º Trim (%)
Monitoreo de los valores de pH del agua de mar frente a Sechura	Acción	6	1	17
Registro y análisis de los valores de pH	Tablas	6	1	17
Análisis en laboratorio de valvas de concha de abanico	Acción	6	1	17

### RESULTADOS

No se realizó la actividad debido a escasos del recurso concha de abanico, y problemas de logística con Sanipes para la obtención de muestra para análisis.

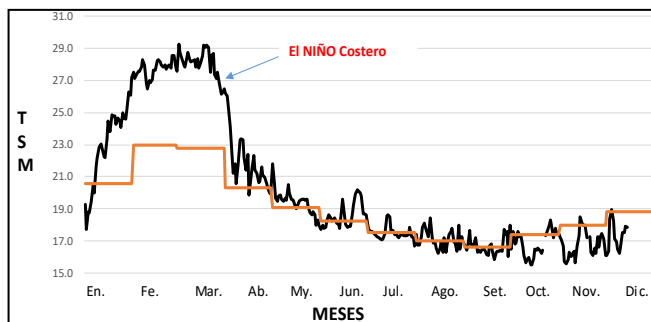
<b>Variabilidad oceanográfica frente a Paita y su relación con la ESCC, AES y ACF</b>	<b>100 %</b>
---	--------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4ºTrim.	Grado de Avance al 4º Trim (%)
Monitoreo diario de la temperatura y salinidad en la superficie del mar (Estación costera de Paita). Así mismo de las condiciones ambientales como temperatura ambiental, humedad relativa y presión atmosférica.	Datos diarios	12	12	100

## RESULTADOS

### Monitoreo de los parámetros oceanográficos y atmosféricos en la Estación Costera

Registro de Temperatura superficial del mar y salinidad.



En el 2017 las condiciones térmicas en la superficie del mar en la estación costera de Paita se vieron alteradas por el evento El Niño Costero que alcanzó valores altos entre los meses de febrero a abril, alcanzando picos de temperaturas hasta de 19,2°C en promedio el día 18 de marzo reflejando una desviación térmica de +6.4°C lentamente este proceso fue disipando, desde octubre a la fecha (15 diciembre) las anomalías son negativas indicándonos una NIÑA débil. Figura 1.

Figura 12. Variación de la Temperatura ambiental y humedad relativa en la estación fija costera Paita durante el cuarto trimestre del 2017.

### Salinidad superficial del mar (SSM).

En el 2017 las concentraciones de la salinidad registraron la presencia de Aguas Ecuatoriales Superficiales entre marzo y abril con concentraciones menores de 34.80 UPS, desde mayo dominio total de Aguas Costeras Frías, alejamiento total de las ondas Kelvin.

## EVALUACIÓN

El monitoreo diario de la temperatura en la superficie del mar (TSM), nos permite tener información temprana a tiempo real sobre los cambios climáticos en el área, y así poder tomar las precauciones sobre un posible acercamiento de un evento cálido (fenómeno EL NIÑO) o frío (LA NIÑA).

## PRODUCTOS

- Reporte diario de la TSM a la Sede Central para la elaboración del Boletín Diario de la red de laboratprios costeros.
- Reporte mensual a la Sede Central de la presión atmosférica para la elaboración del Índice de Oscilación de Paita.

## OTRAS ACTIVIDADES (no cuentan con asignación presupuestal)

### 1. Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente tóxico en la bahía de Sechura

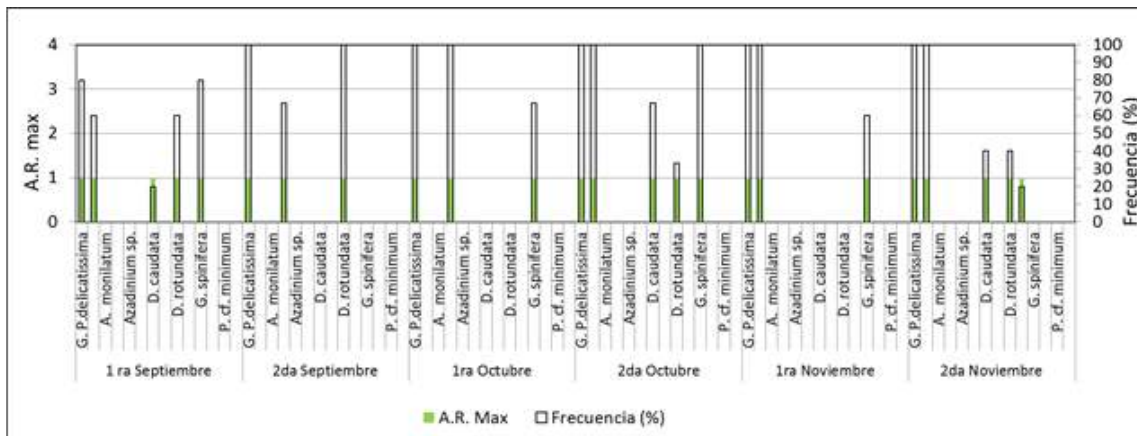
#### Abundancia Relativa

En la bahía de Sechura entre setiembre y noviembre se determinó 2 grupos de diatomeas y 5 dinoflagelados, todas con abundancias relativas de PRESENTE y asociados a un rango de Temperatura Superficial de Mar (TSM) de 15,3 a 19,7°C, siendo en la primera quincena de noviembre en donde se registró la temperatura mínima.

En la segunda quincena de setiembre el grupo *Pseudo-nitzschia seriata* estuvo AUSENTE, posteriormente el grupo *Pseudo-nitzschia delicatissima* y *Pseudo-nitzschia seriata* alcanzaron las máximas frecuencias (100%), a partir del segunda quincena de setiembre.

De los dinoflagelados destacaron *Alexandrium ostenfeldii* y *Gonyaulax spinifera*, obtuvieron frecuencias del 100 %, en la primera quincena de setiembre y segunda quincena de octubre respectivamente; así mismo hubieron otras especies que fueron importantes como *Dinophysis caudata* y *Dinophysis rotundata*, que registraron frecuencias del 67 y 60%, a finales del mes de octubre y a inicios de setiembre. (Figura 13).

Figura 31. Variabilidad quincenal de las abundancias Relativas Máximas (A. R. Máx.) y Frecuencias de las especies Potencialmente Tóxicas. Alerta temprana-Bahía de Sechura 1709 y 1711.



### Densidad Celular

Durante este período, se observó que las densidades celulares totales del fitoplancton potencialmente toxico, disminuyeron notoriamente, respecto al invierno. Las densidades variaron entre 140 y 6960 cel.L<sup>-1</sup>, es así que en la primera quincena de septiembre, se registró las menores concentraciones celulares de las especies potencialmente tóxicas, esto asociado a una TSM de 15,5 a 16,6 °C para las zonas de muestreo.

En el mes de noviembre, se observó que la máxima densidad fue registrada en la segunda quincena de noviembre en la zona de Las Delicias dada por la diatomea del Grupo. *P. delicatissima* con 6940 cel.L<sup>-1</sup> y asociada a una TSM de 18,9°C. Mientras que los dinoflagelados continuaron con bajas densidades, destacando sólo *Gonyaulax spinifera* con 60 cel.L<sup>-1</sup> asociada a una TSM de 15,5 °C en la zona de Vichayo, para la primera quincena de septiembre.

## 09. SEDE SANTA ROSA

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Santa Rosa	09	96 %

<b>Seguimiento de la pesquería pelágica, demersal e invertebrados</b>	96 %
---	------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4 Trim.	Grado de avance al 4 Trim. (%)
Muestreos biométricos (de acuerdo a la frecuencia de desembarques) en playa.	Muestreo/fichas	220	190	87
Muestreos biológico-pesqueros de bonito, caballa, jurel; cachema, lisa, cabrilla, suco, bagre; pulpo, cangrejo violáceo y palabritas en el laboratorio.	Muestreo/fichas	144	126	88
Determinación de estadios de madurez sexual.	Reporte	12	12	100
Análisis y descripción de contenido estomacal.	Reporte	4	4	100
Registro diario de las capturas/especie/arte en las playas de San José, Puerto Pimentel, Santa Rosa y Puerto Eten.	Formularios	1440	1251	87
Identificación de áreas de pesca de principales especies.	Cartas	12	12	100
Determinación de esfuerzo y CPUE.	Tablas	12	12	100
Elaboración de reportes mensuales de la pesca artesanal.	Boletín	12	12	100
Elaboración de informes trimestrales.	Informes	4	4	100

### RESULTADOS

#### Desembarques totales

Los desembarques en el departamento de Lambayeque durante el cuarto trimestre 2017 (hasta el 12 de diciembre) fueron de 1 006,8 t, cifra que representó un incremento del 20,57 % con relación al tercer trimestre (835,1 t), siendo, sin embargo, inferiores a los del cuarto trimestre del 2016 (1 041,4 t). Los recursos demersales y costeros e invertebrados aportaron los mayores desembarques (54,80 %), seguidos de los recursos pelágicos (tabla 1) e invertebrados.

Tabla 1.- Desembarques mensuales (t) por tipo de recursos Octubre al 12 de diciembre de 2017.

Tipo de recursos	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total	%
Demersales	200.7	228.8	80.2	509.7	50.62
Invertebrados	1.7	1.9	0.3	3.9	0.39
Pelágicos	284.6	120.0	88.7	493.3	48.99
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>487.0</b>	<b>350.6</b>	<b>169.2</b>	<b>1,006.8</b>	<b>100.00</b>

Tabla 2.- Variación de los desembarques de los recursos pelágicos (t) Octubre al 12 de diciembre de 2017.

Especies \ Mes 2017	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Barrilete negro	0.0	0.0	0.0	0.0
Bonito	283.8	75.5	0.4	359.8
Caballa	0.1	29.2	70.3	99.6
Jurel	0.0	9.0	10.7	19.8
Manta	0.0	0.8	0.0	0.8
Perico	0.0	0.0	0.0	0.0
Shumbo	0.0	0.7	5.0	5.7
Tiburón azul	0.0	1.3	0.2	1.5
Tiburón diamante	0.0	0.0	0.0	0.0
Tiburón zorro	0.0	2.8	0.2	2.8
Otros	0.8	1.1	2.0	3.8
<b>TOTAL</b>	<b>284.6</b>	<b>120.0</b>	<b>88.7</b>	<b>493.3</b>
% Desembarque total	58.43	34.22	52.44	48.99

#### a. Pesquerías Pelágica

Los desembarques de estos recursos se incrementaron de 412,5 t a 493,3 t con relación al trimestre anterior; siendo a su vez superiores a los del cuarto trimestre del 2016 (360,3 t). En octubre se observaron las mayores capturas (284,6 t), registrándose un total trimestral de 493,3 t. El mayor desembarque fue de bonito, seguido, con bajos desembarques de caballa y jurel, entre otros (tabla 2).

#### Parámetros biológico-pesqueros de las especies pelágicas

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 este porcentaje (97,7 %) fue superior al registrado en el trimestre anterior (75,1 %); mientras que en el caso de caballa (86,3 %) fue superior en relación al mismo periodo (82,2 %). El jurel fue

escasamente desembarcado y constituido por juveniles. La anchoveta fue el ítem alimenticio del bonito; en la caballa los estómagos vinieron revertidos o con escamas además de copépodos y eufausidos.

Durante el presente trimestre se realizaron 12 muestreos biométricos, midiéndose 489 ejemplares. Figura 3

Tabla 3.- Parámetros biométricos de los recursos pelágicos muestreados en el Laboratorio Costero de Santa Rosa, durante el 4to trimestre del 2017.

ESPECIE	N° MUESTRAS	N°	PESO		LONGITUD (cm)				% HEMBRAS	% <TMC*
			TOTAL (kg)	RANGO	MODA	MEDIA	DS			
BONITO**	8	219	191.7	33-55	37	39.6	4.232	55.5	97.7	
CABALLA**	2	146	33.4	21-32	26	26.6	1.905	48.9	86.3	
JUREL	2	124	15.1	18-28	20	22.9	2.926	42.6	100.0	
Total	12	489	240.2							

Tipo de arte	Octubre	Noviembre	Diciembre	Trimestral
Boliche manual	-	-	-	-
Boliche mecánico	7.49	5.12	8.03	6.04
Chinchorro	-	-	-	-
Cortina (Caballitos)	-	-	-	-
Cortina (Chalana)	0.35	0.56	-	0.45
Cortina (Lancha)	-	0.90	0.18	0.69
Cortina (Orilla)	-	-	-	-
Pinta (Caballitos)	-	0.015	0.020	0.003
Pinta (Lancha)	-	-	-	-
Trasmallo	-	0.12	-	0.12
<b>Total</b>	<b>2.39</b>	<b>0.91</b>	<b>6.34</b>	<b>1.43</b>

Tabla 4.- CPUE (ton/viaje) mensual y trimestral de recursos pelágicos según tipo de arte de pesca.

#### Índices de captura/esfuerzo

Los mayores índices de pesca (t/viaje) para el trimestre correspondieron a boliche mecánico (6,04), que fue mayor al trimestre anterior (4,99); seguido por cortina en lancha (0,69), el mismo que resultó ser menor al trimestre anterior (1,17). (Tabla 4); mientras que con cortina en chalana que en el trimestre anterior había presentado un índice de 0,51, ahora presenta un índice de 0,45. El trasmallo que en el anterior trimestre registró un índice de 0,02, ahora lo incrementó a 0,12.

El número de embarcaciones que aportaron a esta pesquería fue diferente al trimestre anterior, observándose que las lanchas con red cortina que en el trimestre pasado fueron 04, ahora son 05. En relación a las chalanas cortineras, se registraron 143 embarcaciones a diferencia de lo ocurrido en el trimestre anterior en que registraron actividad 126. En este trimestre, se registraron 44 embarcaciones bolicheras mecanizadas (33 en trimestre anterior) y los caballitos de totora que en el trimestre no tuvieron actividad para estas pesquerías ahora registraron un número de 15. De igual manera y tal como ocurrió en los dos trimestres anteriores las embarcaciones bolicheras manuales tampoco aportaron a estas pesquerías.

#### Áreas de pesca

Durante este trimestre, la flota pesquera frecuentó 115 áreas de pesca para la captura de recursos pelágicos el mismo que significó un incremento con respecto al trimestre anterior, cuando se frecuentaron 90 áreas de pesca. Las mayores capturas provinieron de la franja ubicada a 35 mn de distancia a la costa (163,3 t), seguida de la franja ubicada a 15 mn con 119,2 t, de la franja de 05 mn con 57,1 t y de la franja de 30 mn con 30,2 t. Entre las 0 y 05 mn destacaron las áreas ubicadas frente a El Gigante (28,9 t), El Negro (13,1 t), La Casa (10,3 t), Palo Parado (2,0 t) y Bodegonos (1,5 t). Entre las 06 a 15 mn fueron importantes las ubicadas al lado sur y norte de la isla Lobos de Tierra (129,1 t y 8,8 t respectivamente), además de las ubicadas frente a El Gigante (34,6 t), La Casa (12,1 t), El Negro (4,7 t), Santa Rosa (4,5 t) y Dos Mujeres (2,5 t). Por fuera de estas zonas entre las 26 a 50 mn de distancia a la costa destacaron las zonas ubicadas en el lado oeste, sur, este y norte de las islas Lobos de Afuera (90,0; 52,0; 35,8 y 10,0 t respectivamente).

En total se realizaron 236 viajes (el trimestre anterior fueron 219), siendo las zonas más frecuentada las localizadas dentro de las 05 mn de la costa con 148 viajes realizados, situación diferente a lo sucedido en el trimestre anterior cuando la franja de las 10 mn de distancia a la costa fue la más importante con 125 viajes.

#### b. Pesquerías Demersales y Costeras

Las especies con mayor captura fueron cachema (30,58 %), lorna (12,53 %), raya águila (11,57 %), lisa (10,56 %), suco (9,02 %), pámpano (4,79 %), cabrilla (3,01 %) y tollo común (2,97 %). Estas especies contribuyeron con el 85,03 % del desembarque total de este grupo durante este trimestre (tabla 5). A su vez, los recursos demersales y costeros contribuyeron a los desembarques de la pesquería artesanal con el 50,62 %, y aumentaron con relación al trimestre anterior (de 415,8 t a 509,7 t), siendo, sin embargo, inferiores en 24,66 % con relación al cuarto trimestre de 2016.

#### Parámetros biológico-pesqueros de especies demersales y costeras

Se realizaron 18 muestreos biométricos de 7 especies, midiéndose 1 054 ejemplares. (tabla 6). En la cachema, el porcentaje (88,5 %) de ejemplares menores a la talla reglamentada (27 cm LT) fue superior al trimestre anterior (31,8 %). El 89,6 % de la lisa muestreada estuvo por debajo de la talla mínima legal (37 cm LT), siendo superior al obtenido en el trimestre pasado (84,6 %). El suco presentó el 100 % de ejemplares menores a la TMC, mismo valor a lo observado en el trimestre anterior.

Las hembras presentaron mayor proporción que los machos en cabrilla, cachema, lisa, y suco. La anchoveta fue el principal alimento en cachema, y lorna (además de poliquetos NN). En el suco su contenido estomacal estuvo constituido por poliquetos no identificados y pequeños cangrejos. Material pastoso verde fue encontrado en la lisa

Tabla 5.- Desembarques de recursos demersales-costeros (t) Octubre al 12 de Diciembre de 2017.

Especies \ Mes	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Angelote	0.3	0.3	0.0	0.6
Bagre	0.6	0.1	0.0	0.7
Cabrilla	1.5	7.3	6.5	15.3
Cachema	64.4	72.2	19.3	155.9
Chiri	0.0	0.2	0.0	0.3
Chita	0.4	2.0	1.0	3.5
Cruceta	0.0	0.1	0.6	0.7
Lenguado	0.4	1.6	0.4	2.3
Lisa	18.7	31.5	3.7	53.8
Lorna	48.9	14.6	0.3	63.9
Pampano	8.5	9.7	6.1	24.4
Raya Mch	14.7	19.4	24.9	59.0
Raya Mp	0.0	3.4	0.0	3.4
Suco	9.3	29.7	7.0	46.0
Tollo comun	5.9	8.9	0.3	15.1
Otros **	27.1	27.7	10.0	64.8
<b>T O T A L E S</b>	<b>200.7</b>	<b>228.8</b>	<b>80.2</b>	<b>509.7</b>
% Desembarque total	41.21	65.25	47.39	50.62

ESPECIE	N° MUESTRAS	N°	PESO TOTAL (kg)	LONGITUD (cm)				% HEMBRAS	% <TMC*
				RANGO	MODA	MEDIA	DS		
BAGRE	1	101	19.5	18-33	27	25.5	3.607	31.5	34.7
CABRILLA	3	118	22.1	18-31	20	24.6	3.771	56.8	100.0
CACHEMA	4	401	53.8	17-29	24	24.2	2.042	55.4	88.5
LISA	3	135	42.9	26-40	30	31.5	3.049	54.5	89.6
LORNA	2	98	24.8	18-47	21	26.8	8.840	27.3	61.2
SUCO	2	201	22.5	18-32	20	22.7	2.683	63.9	100.0
TRAMBOLLO	3	150	15.9	16-33	22	22.6	3.214	41.5	
Total	18	1054	201.4						

Tabla 6.- Parámetros biométricos de los recursos demersales y costeros durante el 4to trimestre del 2017.

### Índices de captura/esfuerzo

Los mayores índices de pesca para el trimestre expresados como t/viaje correspondieron a boliche mecanizado (1,99), seguido de cortina en lancha (1,11), boliche manual (1,05), trasmallo en chalana (0,38) y cortina en chalana (0,21). Comparadas con el trimestre anterior, este índice disminuyó para cortina en lancha (1,12) y aumentó para boliche mecanizado (1,67), boliche manual (0,55), cortina en chalana (0,14) y trasmallo en chalana (0,20).

El número de embarcaciones con boliche mecánico (36 lanchas) que registraron desembarques para esta pesquería fue mayor al del periodo anterior (28 lanchas); en el caso de cortineras en lancha varió de 23 a 28 embarcaciones, mientras que el número de cortineras en chalana que participaron en esta pesquería variaron de 161 a 226 unidades de pesca (

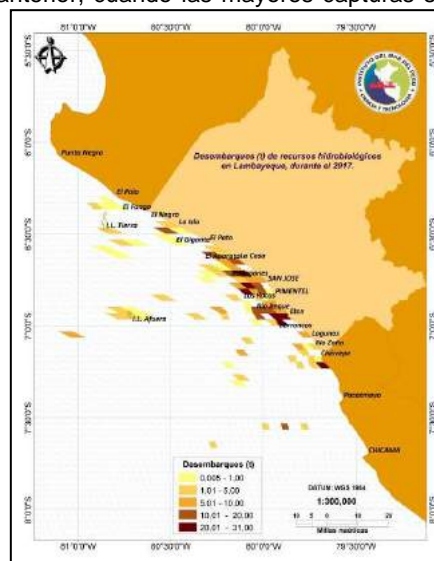
### Áreas de pesca

Durante este trimestre las mayores capturas de los recursos demersales y litorales se realizaron, dentro de las 05 mn de distancia a la costa (57,10 %), a diferencia de lo observado en el trimestre anterior, cuando las mayores capturas se registraron en la franja de las 10 millas náuticas de la costa. Se frecuentaron 204 zonas de pesca por la flota pesquera artesanal de Lambayeque, el cual resultó ser superior a lo observado en el anterior periodo (177 zonas).

La franja costera ubicada dentro de las 05 mn de distancia a la costa aportó con 291,0 t en 3803 viajes efectuados, seguido de la franja de las 10 mn con 143,5 t y 936 viajes efectuados, el de las 15 mn con 18,4 t y 16 viajes efectuados y el de las 20 mn con 30,8 t y 24 viajes efectuados. En general se efectuaron 4798 viajes (en el trimestre anterior fueron 4360 viajes).

En las 05 mn de distancia a la costa, las áreas de pesca con mayores capturas, estuvieron ubicadas frente a Eten (48,0 t), La Casa (38,8 t), Bodegonos (38,4 t), San José (27,6 t), El Gigante (27,4 t), Chérrepe (25,6 t), Santa Rosa (22,2 t), Pimentel (13,6 t) y El Negro (10,6 t); mientras que entre las 06 a 20 mn destacaron las ubicadas frente a Eten (33,5 t), San José (33,2 t), Pimentel (33,1 t), La Casa (21,4 t), Pacasmayo (21,3 t), Santa Rosa (18,9 t) y Lagunas (12,2 t). Figura 1

Figura 1.- Áreas de pesca y desembarques de recursos demersales y costeros provenientes de la pesca artesanal de Lambayeque, durante el 4to. Trimestre de 2017.



### c. Pesquerías de Invertebrados marinos

El desembarque total de invertebrados fue de 3,9 t, cifra superior a las 6,7 t registradas en el trimestre anterior; los mayores desembarques se reportaron en noviembre (1,9 t). Las palabritas que en el segundo trimestre aportaron con 0,6 t a estas pesquerías, ahora tampoco registraron extracción; la pota fue otro recurso que no presentó desembarques; mientras que el cangrejo violáceo que en el trimestre anterior aportó 3,1 t, ahora registró 3,7 t.

**Cangrejo violáceo:** la estructura por tallas fluctuó entre 43 y 82 mm de ancho cefalotorácico en las hembras y entre 50 y 90 mm en machos. La media fue de 60,09 y 64,49 mm, tanto en hembras y machos, respectivamente. El 7,24 % de las hembras (n = 15) portaron huevos (ovígeras). Tabla 7



**Pulpo:** las tallas registradas en hembras fluctuaron entre 82 y 195 mm de LDM, con media en 129.96 mm, y en machos variaron entre 80 y 175 mm, siendo la talla media en 121.98 mm. El 92,22 % de los ejemplares muestreados no alcanzaron el peso mínimo de extracción (1 kg).

Tabla 7.- Parámetros biométricos de los recursos invertebrados. Cuarto trimestre del 2017.

ESPECIE	Nº MUESTRA	TOTAL EJEEMP. MEDIDOS	PESO TOTAL (kg)	LONGITUD (mm)			D.S.	<TME / HEMBRAS OVIGERAS (%)
				RANGO	MEDIA	MODA		
Cangrejo violáceo	2	Hembras	207	43-82	60,09	60	7,0766	7,24
		Machos	103	50-90	64,49	65	7,5302	
Pulpo	3	Hembras	45	82-195	129,96	145	22,0361	92,22
		Machos	45	80-175	121,98	120	22,9025	
Palabritas	3		1065	16-34	26,13	28	21,6495	10,89

**Palabritas:** El rango de tallas estuvo comprendido entre 16 y 34 mm de longitud valvar, con talla media en 23,13 mm y moda en 28 mm. El porcentaje de los ejemplares menores a la talla reglamentaria (22 mm Lv), fue de 10,89 %.

**Estadio gonadal:** en el cangrejo violáceo predominaron los ejemplares En desarrollo en hembras y en machos el estadio Maduro; en pulpo predominaron los estadios en maduración tanto en hembras como en machos; mientras que en palabritas fue el estadio de evacuación parcial en hembras y madurez total en machos el que prevaleció.

**Proporción sexual:** en el cangrejo violáceo (1,00 M: 2,00 H) predominaron las hembras, mientras que en palabritas (1,18 M: 1,00 H) predominaron los machos.

#### Índices de captura/esfuerzo

Los mayores índices de pesca para el trimestre expresados como kg/viaje correspondieron a nasa (17,39) seguido de trasmallo en chalana (2,00). Los índices para estas artes y aparejos en el trimestre pasado fueron: nasa (12,58) y trasmallo en chalana (1,00)

El mayor número de unidades de pesca que registraron desembarques, correspondió a la flota que empleó la nasa en caballitos de totora con 19 unidades (en el trimestre anterior fueron 58 unidades de pesca) y trasmallo en chalana con 01 unidad de pesca (el trimestre anterior se reportó igual número de unidades de pesca con este arte).

#### Áreas de pesca

Durante este trimestre las capturas de los recursos invertebrados se realizaron únicamente en la franja de las 05 mn de distancia a la costa (3,9 t en 223 viajes efectuados) a diferencia del trimestre anterior que se capturaron en esta franja 2,6 t en 394 viajes efectuados. Se frecuentaron 08 zonas de pesca por la flota pesquera artesanal de Lambayeque (en el trimestre anterior también fueron 08 las zonas frecuentadas).

En la franja de las 05 mn de distancia a la costa donde se realizaron la totalidad de faenas de pesca, destacaron las áreas ubicadas frente a Pimentel (1 650 kg), Santa Rosa (1 473 kg) y las ubicadas frente a Eten (0,8 t).

#### EVALUACION

Durante el trimestre, los desembarques fueron más importantes en octubre; los recursos bonito y caballa continuaron siendo los principales recursos pelágicos desembarcados y en el caso de bonito presentó una tendencia sostenida de disminución desde el inicio hasta finalizar el trimestre. Para caballa la tendencia fue de incremento hasta finalizar el trimestre; mientras que los demás recursos pelágicos su aporte sigue siendo mínimo por lo que no se puede determinar su tendencia. Las capturas de las especies demersales y costeras que sustentan esta pesquería mostraron tendencias deferentes a las del trimestre anterior, siendo, en general, notoria la tendencia de incremento en el segundo mes y de disminución al finalizar el trimestre. Entre los recursos cuya tendencia de disminución fue más evidente se mencionan cachema, lisa, lorna, suco y tolo común; mientras que raya águila mostró tendencia de incremento desde el inicio hasta finalizar el periodo. El porcentaje (97,7 %) obtenido de ejemplares menores a la talla mínima de captura del bonito fue alta, igual condición se registró en las capturas de caballa (86,3 %), valores que superan al porcentaje de tolerancia permitida para estas especies (10 y 30 %, respectivamente), indicando la presencia de cardúmenes mayormente juveniles en las áreas de pesca.

El porcentaje de ejemplares con tallas menores a la mínima legal en lisa y suco fue alta (89,6 y 100%, respectivamente), situación que se ha hecho una constante en la Región, por lo tanto se reitera la necesidad de un real control de las tallas mínimas de captura en los centros de desembarque y centros de comercialización, lo cual permitirá una explotación racional de estos recursos. Con respecto a los datos de seguimiento de las pesquerías de invertebrados el 7,24 % de muestras de hembras de cangrejo violáceo portaron huevos (ovígeras), cifra superior a los reportados durante el segundo y tercer trimestre de este año. En el pulpo el porcentaje (90,22 %) (80,76 %) de ejemplares menores al peso reglamentario fue también superior a lo observado en tercer trimestre cuando se reportó (80,76 %), lo cual evidencia el efecto de los niveles crecientes del esfuerzo de pesca sobre este recurso; con respecto al recurso palabritas, durante este trimestre el porcentaje de ejemplares con tallas menores a la reglamentaria fue inferior (10,89 %) al reportado durante el tercer trimestre 2017.

#### PRODUCTOS:

- 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, madurez sexual y tallas, enviados al área de recursos pelágicos.
- Fichas de muestreo biológico y biométrico enviadas al área de recursos pelágicos de la sede central.
- Fichas de muestreo biológico y biométrico enviadas al área de recursos demersales y costeros de la Sede Central.
- Reportes de desembarques por especie, por centro de desembarques, al área de pesca artesanal.
- Información de captura por centro de desembarques, por especie y por embarcación, enviados al Sistema IMARSIS.

<b>Caracterización de la pesca artesanal con redes de enmalle en la zona costera de Lambayeque</b>	<b>90 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance 4 Trim acum.	Grado de Avance al 4 Trime (%)
Salidas a bordo en embarcaciones comerciales.	Acción/Registro	11	11	100
Registro de capturas.	Acción/Registro	11	11	100
Muestreos biometricos	Reporte	11	11	100
Identificación de áreas de pesca	Reporte	11	11	100
Elaboración de informe final.	Informe	1	-	0

## RESULTADOS

### Caracterización de la pesca artesanal con redes de enmalle en la zona costera de Lambayeque.

Durante este trimestre se realizaron 03 salidas al mar en embarcaciones comerciales de 08 días cada uno

En total durante los embarques a bordo de embarcaciones de la flota pesquera comercial se han registrado 4054,9 kg de recursos hidrobiológicos, de los cuales el 98,18 % fue aprovechada por los pescadores y 1,82 % lo constituyeron las especies de descartes.

El principal recurso desembarcado fue Tiburón zorro, y con menores cantidades bonito, perico, cachema, suco, bagre, cruceta, tiburón azul, lisa y batea, entre otros; mientras el bagre que constituyó el 2,17 % de la captura total, representó el 31,25 % de las especies descartadas.

Tabla 8. Estadísticos de los muestreos biométricos realizados en la flota comercial. IV Trimestre 2017.

	Lisa	Cachema	Suco	Bonito
N	71	44	79	341
Media	37.1	31.3	29.9	40.2
Varianza	6.07154	10.52873	6.38686	11.25183
DS	2.46405	3.24480	2.52722	3.35437
DS relativa	0.06637	0.10376	0.08456	0.08352
Error estándar	0.03470	0.07375	0.03199	0.00984
% Talla min.	67.61	6.82	100.00	100.00
MODA	37	30	29	40
Coefficiente de Asimetría	0.05144	0.39224	0.35061	0.04896
CV	6.63686	10.37582	8.45619	8.35165

De las principales especies comercializadas, se ha podido determinar que solo en el caso de cachema el porcentaje de juveniles (6,82 %) estuvo en el rango aceptado como permisible para la talla mínima legal; sin embargo para las otras especies capturadas el porcentaje de ejemplares con tallas menores a su talla mínima legal fue bastante alta, siendo en el caso de suco y bonito de 100,00 % y para lisa el 67,61 %.

## EVALUACION

Las tendencias de las pesquerías comerciales de la región sobre todo el de la flota cortinera en chalana que agrupa a una población de pescadores bastante importante en nuestra región, actualmente, viene aplicando un fuerte impacto sobre los recursos, tal como lo deja entrever los altos porcentajes de ejemplares por debajo de la talla mínima legal

## PRODUCTOS

Reportes de campo. Técnico Nestor Reupo Periche, Técnico Eliot Fiestas Valiente, Técnico David Sarmiento Barturen y Técnico Luis Fiestas Flores.

**Monitoreo de Fauna marina varada en el litoral de Lambayeque y sur de Piura.**

**90 %**

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance 4 Trim acum.	Grado de Avance al 4 Trime (%)
Salidas por orilla de playa.	Acción	11	10	91
Registro de datos georeferenciados de ejemplares varadados.	Tablas	11	10	91
Colecta de muestras de tejidos.	Muestreo	11	10	91
Elaboración de informes parciales.	Reportes	11	10	91
Elaboración de Informe Final.	Informe	1	-	0

**RESULTADOS**

Hasta la fecha se han realizado 10 salidas para el logro de este objetivo, estando pendiente la correspondiente a diciembre que se realizará la proxima semana. Para el logro de este objetivo se realiza un recorrido 182 kms, abarcando litoral de Lambayeque y parte de Piura, hasta Illescas (06°08'10.2" LS).

En lo que va del trimestre se han registrado 1383 ejemplares entre pinnípedos, cetáceos, queloneos, y aves marinas, siendo la mayor cantidad hasta el momento. Se registraron 873 individuos de lobos marinos (*Otaria flavescens*). Entre los cetáceos, *Phocoena spinnipis* "chancho marino" fue la especie con mayor registro (n = 40); mientras que la tortuga verde registro 15 ejemplares. Entre las aves marinas fueron los piqueros y pelicanos los mas representativos.

Tabla 9. Registros de varamiento en el litoral de Lambayeque. IV Trimestre 2017.

	Especie	Nombre científico	Ver	Otoñ	Inv	Prim	TOTAL	%
Pinnípedos	Lobo chusco	<i>Otaria flavescens</i>	5	180	561	873	1619	56.6
		<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>561</b>	<b>873</b>	<b>1619</b>	<b>56.6</b>
Cetaceos	Delfín común de hocico largo	<i>Delphinus capensis</i>	24	23	6	5	58	2.0
	Delfín nariz de botella	<i>Tursiops truncatus</i>	1	1	4	1	7	0.2
	Delfín piloto de aleta corta	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	3	0	0	0	3	0.1
	Chancho marino, Marsopa	<i>Phocoena spinnipis</i>	16	23	8	40	87	3.0
	Ballena jorobada	<i>Megaptera novaeangliae</i>	0	2	0	3	5	0.2
	Cachalote	<i>Physeter macrocephalus</i>	0	0	0	0	0	0.0
		<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>49</b>	<b>18</b>	<b>49</b>	<b>160</b>	<b>5.6</b>
Quelonios	Tortuga verde	<i>Chelonia mydas agassizii</i>	17	7	0	15	39	1.4
	Tortuga pico de loro	<i>Lepidochelys olivacea</i>	0	1	0	0	1	0.0
	Tortuga laud	<i>Dermochelys coriacea</i>	0	0	0	1	1	0.0
		<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>41</b>	<b>1.4</b>
Aves	Albatros	<i>Phoebastria irrorata</i>	2	0	1	1	4	0.1
	Camaná	<i>Sula nebouxi</i>	2	16	52	2	72	2.5
	Cuervo de mar	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	1	0	1	1	3	0.1
	Gaviota dominicana	<i>Larus dominicanus</i>	2	0	8	8	18	0.6
	Gaviota 1	<i>Larus sp.</i>	0	0	2	2	4	0.1
	Guanay, patillo (MUERTOS)	<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	11	1	11	13	36	1.3
	Pelicano	<i>Pelecanus thagus</i>	43	13	131	120	307	10.7
	Pingüino	<i>Spheniscus humboldti</i>	0	1	0	2	3	0.1
	Piquero	<i>Sula variegata</i>	0	8	262	295	565	19.8
	Piquero 1		0	0	5	0	5	0.2
	Petrel	<i>Oceanodroma sp.</i>	0	0	1	0	1	0.0
	Pardela oscura	<i>Puffinus griseus</i>	0	0	19	1	20	0.7
	Cuervo patas rojas	<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	0	0	0	0	0	0.0
		<b>TOTAL</b>	<b>61</b>	<b>39</b>	<b>493</b>	<b>445</b>	<b>1038</b>	<b>36.3</b>
		<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>127</b>	<b>276</b>	<b>1072</b>	<b>1383</b>	<b>2858</b>	<b>100.0</b>

En su mayoría, los ejemplares varados estuvieron en estado IV (descomposición avanzada). Se tomaron muestras de tejidos (hígado, pulmón, riñon, corazón, y estomago) de ejemplares frescos, siendo estas enviadas al Area de mamíferos superiores de la Sede Central para los análisis respectivos.

**EVALUACION**

Durante la primavera es mayor la disponibilidad de los recursos pesqueros por lo tanto se incrementa el esfuerzo de pesca y por lo que se espera un incremento en el numero de varamientos, por causa de la interacción de la pesca artesanal con los lobos y tortugas marinas, además de cetáceos, situación que se reafirma con el mayor números de registros en lo que va de la estación en relación a las estaciones anteriores

**PRODUCTOS**

10 Informes sobre las salidas realizadas entre febrero y noviembre del 2017.

<b>Evaluación poblacional de invertebrados Bentónicos: concha de abanico, concha fina, pulpo, percebes y palabritas.</b>	<b>100 %</b>
--	--------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4 Trim.	Grado de Avance al 4 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	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 parcial y anual.	Informes	1	1	100
<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	1	1	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	1	1	100

**RESULTADOS**

**1. EVALUACIÓN POBLACIONAL DE INVERTEBRADOS BENTÓNICOS: CONCHA DE ABANICO, CONCHA FINA, PULPO, PERCEBE Y PALABRITAS.**

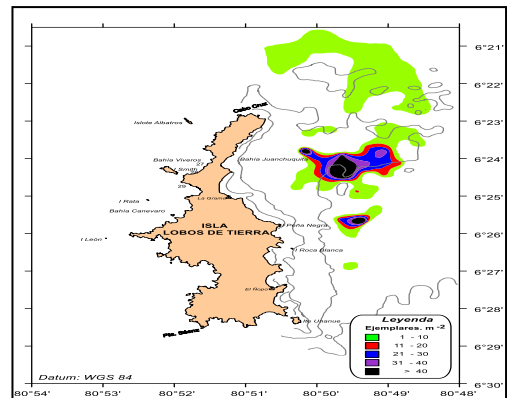
**a. Concha de abanico (Argopecten purpuratus)**

Actividad realizada entre el 14 y 23 de noviembre cuyos resultados se muestran a continuación:

Distribución y concentración

La concha de abanico se encontró distribuida entre los 06°20'37" S y 06°26'53,5" S (noreste de Cabo Cruz y sur de Roca Blanca), en profundidades que variaron entre 18,3 y 29,7 m (Figura 2). El recurso se encontró disperso formando cinco parches, predominando concentraciones entre 1 a 10 ejem.m<sup>-2</sup> dentro de los estratos III y IV, frente a Juan chuquita y Peña Negra se encontró parches con concentraciones mayores a 40 ejem.m<sup>-2</sup> dentro de los estratos III y IV.

Figura 2.- Distribución y concentración de concha de abanico, durante la evaluación poblacional realizada en isla Lobos de Tierra, noviembre 2017.

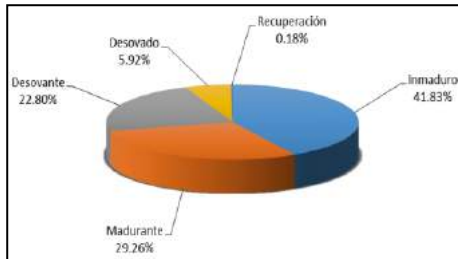


### Población y biomasa

La biomasa total de concha de abanico fue estimada en 1008,22 t y la población en 146,81 millones de individuos. El stock de juveniles ( $\leq 25$  mm) fue de 72,34 millones de ejemplares (49,27 % de la población) y 70,77 t (7,02 % de la biomasa). Durante esta evaluación no se encontraron ejemplares ( $\geq 65$  mm); el 92,98 % de la biomasa estuvo representado por individuos adultos de talla no comercial ( $>25$  y  $\leq 65$  mm).

### Estructura de tallas

La estructura de tallas para la población evaluada estuvo comprendida entre 3 y 63 mm de altura valvar, con una media de 30,30 mm, mostrando una distribución multimodal con una moda principal en 17 mm y modas secundarias en 22 y 52 mm, presentándose el recurso en los estratos III y IV. En la evaluación se observó que la toda la población estuvo representada por individuos menores a la talla comercial 65 mm de altura valvar.



### Madurez gonadal

El análisis de los estadios de madurez gonadal mostró el predominio de ejemplares inmaduros (41,83 %), seguido de los madurantes (29,26 %) y desovantes (22,80 %); en menor proporción se presentaron los ejemplares desovados y en recuperación con 5,92 y 0,18 %, respectivamente. Fig. 3

Figura 3.- Valores porcentuales de los estadios de madurez gonadal de concha de abanico. Isla Lobos de Tierra, noviembre 2017.

### **b. Concha fina (*Transenella pannosa*)**

#### Distribución y concentración

El recurso estuvo distribuido al norte de Peña Negra (06°25'26"S) y sur de Roca Blanca (06°26'41,1"S), en concentraciones de 1 a 337 ind.m<sup>-2</sup> con una densidad promedio de 42,53 ind.m<sup>-2</sup>, en profundidades de 8,7 a 22,0 m

#### Población y Biomasa

La población de concha fina para el área total fue de 129,44 millones de ejemplares ( $\pm 27,22$  %) y la biomasa fue estimada en 350,18 t ( $\pm 26,92$  %).

#### Estructura de tallas

El rango de tallas de concha fina estuvo comprendido entre 8 y 29 mm de longitud valvar, con una media de 18,87 mm, y moda principal en 14 mm.

#### Madurez gonadal

Los estadios de madurez gonadal (hembras) analizados microscópicamente, indicaron el predominio de ejemplares maduros (40,54 %) y en maduración y evacuación (18,92 %), y en menor proporción se encontraron los ejemplares inmaduros con el 5,46 %

### **c. Pulpo (*Octopus mimus*)**

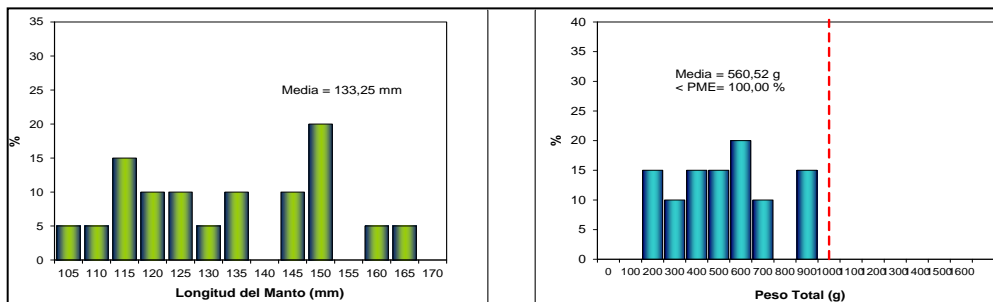
#### Distribución y concentración

Durante la prospección el recurso pulpo se encontró muy escaso y disperso, distribuyéndose mayormente al lado oeste de la isla, al lado este de cabo Cruz se presentaron las mayores concentraciones. De las 26 estaciones efectuadas, 12 resultaron negativas, 7 estaciones con 1 ejemplar, 3 estaciones con 2 ejemplares, 2 estaciones con 3 ejemplares y con 4 y 5 ejemplares 1 estación.

#### Estructura de talla y peso

El rango de tallas del pulpo estuvo comprendido entre 105 y 165 mm de longitud de manto, con una moda en 150 mm y media de 133,25 mm. Figura 4

Figura 4.- Estructura de talla (a) y peso (b) de pulpo. Isla Lobos de Tierra, noviembre 2017.



El peso promedio fue de 560,52 g; indicándose además que, el 100,00 % de ejemplares no superaron el peso mínimo de extracción (1 kg).

#### Madurez gonadal

El análisis de los estadios de madurez gonadal (hembras) indicó que predominaron los ejemplares En Maduración con el 60,00 %, seguido de los ejemplares en Desarrollo con el 30,00 %, mientras que en menor proporción se encontraron los ejemplares en Madurez total con el 10,00 %; en esta oportunidad no se encontraron ejemplares inmaduros.

#### **d. Evaluación de los bancos naturales de pulpo en las islas Lobos de Afuera**

Actividad ejecutada durante el segundo trimestre de este año.

#### **e. Evaluación de bancos naturales de palabritas *Donax spp* en el litoral de Lambayeque.**

Actividad ejecutada durante el primer trimestre de este año.

#### **EVALUACIÓN DE IMPACTO:**

- Con respecto a la concha de abanico no se encontraron ejemplar alguno de tallas comerciales, además a pesar de que el recurso se encuentra en veda siguen extrayendo semillas y llevadas a los corrales existentes en la bahía de Sechura.
- La totalidad de ejemplares de pulpo se encontraron por debajo del peso mínimo de extracción.

<b>Propección biológica-poblacional de las praderas de macroalgas marinas de importancia comercial en Chérrepe</b>	<b>94 %</b>
--	-------------

<b>Metas previstas según Objetivo Específico</b>	<b>Indicador</b>	<b>Meta Anual</b>	<b>Avance 4 Trim acum.</b>	<b>Grado de Avance al 4 Trime (%)</b>
Determinar la cobertura espacial, densidad, biomasa y estructura poblacional de las algas marinas en las praderas naturales de Chérrepe.	Acción/Registro	1	1	100
Determinar las características del sustrato o sedimento asociado a la pradera natural del recurso.	Acción/Registro	1	1	100
Determinar los parámetros físicos químicos (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto), en la superficie del agua de mar.	Reporte	1	1	100
Identificar la fauna y flora acompañante del recurso e índices de diversidad asociados	Reporte	1	1	100
Elaboración de informe final.	Informe	1	1	70

#### **RESULTADOS**

##### **1. EVALUACIÓN BIOLÓGICA-POBLACIONAL DE LAS MACROALGAS MARINAS DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN CHÉRREPE Y PLAYA LAS ROCAS.**

La estructura de tallas de *Ch. chamissoi* fluctuó entre 5,0 cm y 59,0 cm (esta es la máxima longitud registrada en la zona) con una media de 17,6 cm, en la pradera de Punta Chérrepe. Para *G. lemneiformis* la estructura de tallas varió entre 25 y 450 cm, la longitud media de esta especie fue 170,1 cm en playa Las Rocas, 81,4 cm en Punta Chérrepe y 75,1 cm en Los Barrancos. La biomasa estimada de *Ch. chamissoi* en Punta Chérrepe fue 11,33 t  $\pm$  15,5 %, la cual fue menor a lo estimado en el 2016 y 2014. Por otro lado, en este año se realizó la primera evaluación de la biomasa del recurso *Ch. chamissoi* en la pradera ubicada en Los Barrancos alcanzando los 21,66 t. Así mismo, se estimó la biomasa de *G. lemneiformis* en playa Las Rocas (9,74 t). Durante este trimestre se ejecutó durante octubre-diciembre el único muestreo en campo programado de esta actividad para el 2017.

#### **EVALUACIÓN**

La importancia ecológica, económica y social del recurso macroalgas hace necesario se continúe con las actividades dirigidas al estudio de los aspectos biológicos y poblacionales de estas.



<b>Estudio de la biodiversidad marina de la Región Lambayeque</b>	<b>100 %</b>
---	--------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance 4 acum Trim.	Grado de Avance al 4 Trim (%)
<b>Salidas al mar (Inventario en las islas Lobos de Afuera)</b>				
Colección de muestras en el intermareal y submareal	Reporte/Tabla	1	1	100
Codificación y preservación de muestras.	Fichas	1	1	100
Registro de datos ambientales.	Tablas	1	1	100
Identificación de especies en el Laboratorio.	Reporte/Tabla	1	1	100
Elaboración de informes parciales y final	Informes	1	1	100
<b>Salidas al mar (Inventario en las islas Lobos de Tierra)</b>				
Colección de muestras en el intermareal y submareal	Reporte/Tabla	1	1	100
Codificación y preservación de muestras.	Fichas	1	1	100
Registro de datos ambientales	Tablas	1	1	100
Identificación de especies en el Laboratorio	Reporte/Tabla	1	1	100
Elaboración de informes parciales y final	Informes	1	1	100

## RESULTADOS

Durante el año se realizaron dos salidas, entre el 08 y 12 de mayo a las islas Lobos de Afuera y el 21 al 25 de agosto a la isla Lobos de Tierra, con el objeto de complementar el conocimiento de la estructura y composición de la comunidad hidrobiológica marina del ecosistema insular y sus interrelaciones con el ambiente marino, además de la colecta de las especies presentes.

En general la riqueza total de especies de las zonas submareal e intermareal rocoso de la isla Lobos de Tierra y Lobos de Afuera, presentó una gran variedad de comunidades bentónicas que caracterizan diferentes hábitats; las abundancias de la biota en la zona submareal e intermareal de las islas Lobos de Afuera estuvieron asociadas a los sustratos rocosos principalmente; mientras que los sustratos en la isla Lobos de Tierra fueron variables constituidas por sustratos duros (piedras y rocas) y blandas (arena fina, arena media, arena gruesa, fango y conchuela) los cuales se encontraron con colchones densos de tubos de poliquetos, formando microhábitats favorables para que se establezcan una diversidad de especies.

## PRODUCTOS

Participación en Reunión del grupo Técnico Diversidad biológica -Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión Ambiental, sobre la Presentación del INAIGEM y Metodología para elaborar la Agenda científica en glaciares y Ecosistemas de montaña, realizado el día 07 de noviembre del 2017

<b>Evaluación de la calidad ambiental del litoral de Lambayeque.</b>	<b>100 %</b>
--	--------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance 4° Trim. acum	Grado de Avance al 4° Trim (%)
Salidas al mar y orilla de playa.	Acción/Evaluación	1	1	100
Registro de datos oceanográficos.	Tablas	1	1	100
Colecta de muestras de bentos y plancton.	Muestreo	1	1	100
Colecta de muestras de agua y sedimentos.	Tablas	1	1	100

Análisis de Parámetros in situ: Temp. Ph, OD.	Tablas	1	1	100
Determinación de metales pesados, SST, MO, Coliformes. AyG, HCT	Tablas	1	1	100
Elaboración de informes parciales y final	Reportes	2	2	100

## RESULTADOS

La presente evaluación nos permitió analizar temporalmente las condiciones ambientales de la Zona costera de Lambayeque, encontrando que los indicadores analizados en la zona submareal se centraron dentro de los límites permisibles de la Ley General de Aguas del Cat 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino coteras y continentales y Cat4: Conservación del ambiente acuático de la sub categoría: Ecosistemas Costeros y Marinos (E3M). (D.S N° 004-2017-MINAM); en cambio la zona intermareal se determinó que esta se encuentra seriamente afectada por la actividad humana, probablemente como consecuencia de que las áreas adyacentes a la zona poblada presentan un grave deterioro de las características sanitarias y paisajísticas por el vertido de aguas servidas directamente a la playa, condición que se observó también en la evaluación del año 2016. Se observó también el impacto de la desembocadura de los ríos cuyos caudales se encontraron incrementados.

<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 Océánico y Ecuatorial.</b>	<b>100 %</b>
--	--------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4 Trim.	Grado de Avance al 4 Trim.(%)
Salidas a la sección San José - Isla Lobos de Afuera	Acción/Prospección	6	6	100
Registro de temperatura, oxígeno disuelto y salinidad a diferentes niveles de profundidad.	Tablas	6	6	100
Colección de muestras de fitoplancton, zooplancton y bentos.	Tablas	6	6	100
Elaboración de informes preliminares y final.	Reportes	6	6	100

## RESULTADOS

### Variabilidad oceanográfica frente a San José - Isla Lobos de Afuera y su relación con la ESCC y, Frentes Océánico y Ecuatorial.

Hasta la fecha se han realizado las seis salidas programadas para esta actividad.

Durante la prospección realizada en noviembre, la TSM presentó valores entre 15,4°C y 18,8°C, el valor promedio alcanzado en esta prospección fue de 17,3 °C. Con respecto a la temperatura patrón para el área, el promedio alcanzado en esta oportunidad fue inferior en 0,5°C a la temperatura esperada. Por otra parte, la isoterma de 15°C continuó ascendiendo sobre la plataforma hasta hacerse casi superficial cerca de la costa. Sin embargo temperaturas fuera de las 40 mn comenzaron a presentar valores sobre los esperados, presentando anomalías positivas que alcanzaron +1,0°C a 50 mn de la costa. Los procesos de afloramiento costero parece haberse fortalecido e intensificado alcanzaron las 30 mn de la costa, registrándose temperaturas superficiales por debajo de las esperadas, relacionadas a valores de oxígeno igualmente bajos en superficie, coincidiendo a su vez con el ascenso de las isolíneas de temperatura y oxígeno disuelto en esa zona, comportamiento que se sabe están relacionados a este tipo de procesos

Los valores relativamente altos de oxígeno disuelto en la superficie estuvieron relacionados a altas concentraciones de fitoplancton y temperaturas alrededor de los valores esperados. Por otra parte, la presencia de valores relativamente bajos de oxígeno disuelto a 100 m de profundidad, observada durante la presente prospección, sugiere que aguas de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) se retrajeron mucho más hacia el norte con respecto al mes anterior y al ascenso de la mínima de oxígeno, de acuerdo a lo esperado con el avance de la primavera.

Durante la prospección realizada en octubre, la TSM presentó valores entre 15,2°C y 16,7°C, el valor promedio alcanzado en esta prospección fue de 16,0 °C. Con respecto a la temperatura patrón para el área, el promedio alcanzado en esta oportunidad fue inferior en 0,7°C a la temperatura esperada. Por otra parte, la isoterma de 15°C que hizo su aparición por primera vez en el año el mes anterior, ascendió hasta ubicarse alrededor de los 50 m de profundidad en toda el área. En casi toda el área predominaron temperaturas por debajo de las esperadas, presentando anomalías negativas que superaron los -1,5°C a excepción de la observada a 50 mn de la costa donde se reportó temperaturas dentro de los valores esperados alcanzando 0°C de anomalía. Por otra parte, los procesos de afloramiento costero se vieron intensificados, registrándose temperaturas superficiales muy por debajo de las esperadas,

relacionadas a valores de oxígeno igualmente bajos en superficie a 10 mn de la costa, coincidiendo a su vez con el ascenso de las isolíneas de temperatura y oxígeno disuelto en esa zona, comportamiento que se sabe están relacionados a este tipo de procesos.

Los valores relativamente bajos de oxígeno disuelto en la superficie estuvieron relacionados a bajas concentraciones de fitoplancton y temperaturas por debajo de las esperadas. Por otra parte, la presencia de valores relativamente bajos de oxígeno disuelto a 100 m de profundidad, observada durante la presente prospección, sugiere que aguas de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) se retrajeron mucho más hacia el norte con respecto al mes anterior, de acuerdo a lo esperado con la finalización del invierno y el avance de la primavera.

## 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 área de concesión de Lagunas-Cherrepe y Banco Natural de Concha de Abanico en la Isla Lobos de Tierra</b>	<b>94 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4 Trim.	Grado de Avance Al 4 Trim (%)
Salidas al área de concesión de maricultura frente a Chérrepe	Acción/Prospección	2	2	100
Registro de temperatura, oxígeno disuelto, salinidad, pH, nutrientes en diferentes niveles de profundidad.	Tablas	2	2	100
Colección de muestras de fitoplancton con red de 10 µm y agua mediante manguera muestreadora desmontable.	Tablas	2	2	100
Elaboración de informes preliminares y final	Reportes	2	2	75

## RESULTADOS

### Monitoreo de fitoplancton potencialmente nocivo en el área de concesión de lagunas-Cherrepe y banco natural de concha de abanico en la isla Lobos de Tierra

Se realizaron 02 de evaluaciones en abril y setiembre en donde se registraron sólo tres especies catalogadas como potencialmente tóxica como fueron: La diatomea *Pseudo-nitzschia* spp. (grupo *Seriata* y *delicatissima*) en Chérrepe . Así como también el dinoflagelado *Dinophysis acuminata* en el banco natural de Concha de abanico de las Islas Lobos de Tierra.

## 10. SEDE HUANCHACO

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Huanchaco	10	87 %

<b>Seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos.</b>	<b>90 %</b>
---	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4° Trim.	Grado de avance al 4 Trim. (%)
Muestreos biométricos diarios de <b>anchoveta</b> y otros pelágicos (*).	Muestreo	1500	1260	84
Muestreos biológicos semanales de <b>anchoveta</b> y otros pelágicos	Muestreo	26	17	65
Determinar las principales áreas de pesca de los principales recursos pelágicos	gráficos	7	7	100
Determinar los niveles de captura y esfuerzo de los principales recursos pelágicos	Tabla	7	7	100
Determinar la estructura por tamaños de los principales recursos pelágicos en las capturas comerciales.	Tabla/ gráficos	7	7	100
Determinar las condiciones biológicas de los principales recursos pelágicos	Tabla	7	7	100
Colectar gónadas, estómagos y otolitos de peces pelágicos	Colecta / semanal	26	17	65
Reportes diarios del Seguimiento de la Pesquería de <b>anchoveta</b> y otros recursos pelágicos	Reportes	365	351	96
Elaborar: Reportes mensuales del seguimiento de <b>anchoveta</b> y otros recursos pelágico e informe anual.	Reportes	13	13	100

### RESULTADOS

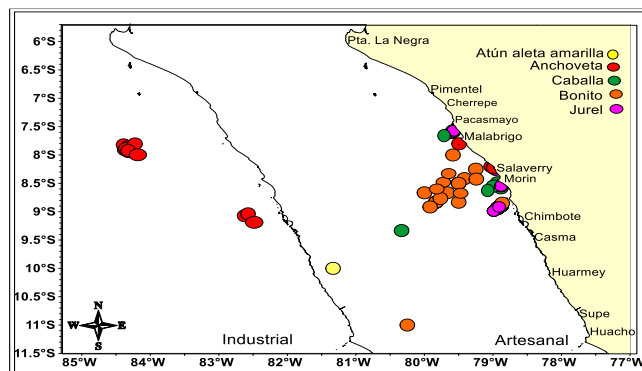
#### a. Desembarques

Los desembarques preliminares durante el cuarto trimestre 2017, de la pesquería pelágica en la región La Libertad totalizaron 1 314,81 t., del cual para la pesquería industrial (acero) fue de 1 256 t. (95,5%), y pesquería artesanal fue de 58,81t. (4,5 %). Los desembarques de la pesquería industrial estuvieron compuestas el 98,2% de **anchoveta** y en conjunto a la **caballa** y la **múnida** con el 1,8%. A demás se observó la presencia de bonito, **bagre**, **Tiburón martillo**, **falso volador** y **calamar**. En la pesquería artesanal las especies de mayor fueron la **caballa** con 50,16 t (85,3%), el **bonito** 8,30t. (14,1%) y en conjunto al **jurel**, **anchoveta** y **atún aleta amarilla** con el 0,35t. (0,6%). (Tabla 1).

Tabla 1. Desembarques mensuales (t) de la flota pelágica. Avance del 4° trimestre 2017.

Especie	Tipo de flota/mes	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total (t)	%
Anchoveta	F. Ind. Acero	*	1 256		1 256	95,53
	F. Ind. Madera	*			0	0
	Sub-total (t)		1 256		1 256	95,527
Caballa		38,90	10,92	0,35	50,16	3,815
Bonito		5,46	1,84	1,00	8,30	0,631
Jurel	F. Artesanal	0,03	0,01	0,18	0,22	0,017
Atún aleta amarilla		**	0,02		0,02	0,001
Anchoveta			**	0,11	0,11	0,009
Sub-total (t)		44,39	12,89	1,53	58,81	4,473
Total (t)		44,39	1 268,89	1,53	1 314,81	100,0
%		3,38	96,51	0,12		100

Figura 1. Distribución de las capturas de los recursos pelágicos. Avance del 4° trimestre 2017.



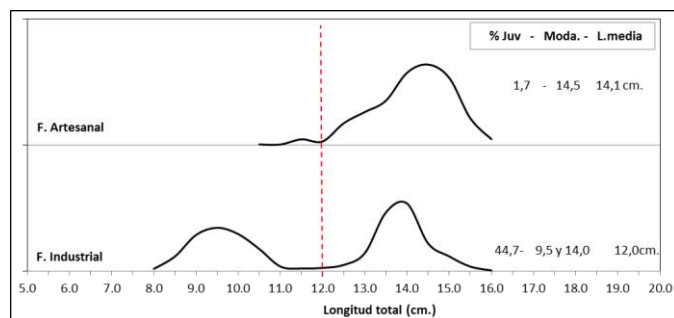
### b. Esfuerzo de pesca y CPUE

El esfuerzo pesquero por tipo flota fue: Industrial acero fue con 14 embarcaciones que realizaron 14 viajes con pesca (v.c.p.) y Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) de 89,7 t/v.c.p.; mientras que la flota industrial de madera no participó debido a su restringido poder de navegación, desplazamiento y capacidad de bodega a zonas lejanas.

### c. Área de pesca

Las capturas de la **anchoveta** (flota industrial) se distribuyeron de manera muy dispersa. Las mayores concentraciones de este recurso se efectuaron a 90 millas de la costa frente Chicama y frente a Chimbote a 30-40 millas del borde costero. Estas capturas fueron ejecutadas por la flota de industrial acero, la cual presentó mayor desplazamiento debido a su poder de pesca y navegación. Por otro lado, las capturas de pesquería artesanal fueron muy escasas y a la vez restringidas a la costa. El **bonito** fue capturado a fuera de Salaverry – Morín dentro de las 50 mn. La **caballa** y el **jurel** fue muy costera frente a –Pacasmayo-Chicama y Salaverry. El **atún aleta amarilla** se capturó a 170 mn de la costa frente a Huarmey - Casma (Fig. 1).

### d. Muestreos biométricos



Durante el cuarto trimestre 2017, se realizaron 14 muestreos biométricos de **anchoveta**. La estructura de tallas de anchoveta según flota fue. La flota de industrial (CHI) registró un rango de tallas de 8,0 a 16,0 cm. La estructura fue bimodal con picos en 14,0 y 9,5 cm de LT. Y la flota artesanal (CHD) de 10,5 a 16,0 cm de LT. La moda fue de 14,5 cm. Mientras que la incidencia de individuos juveniles de 44,7% en la flota industrial y de 1,7% en la de artesanal (Fig. 2).

Figura 2. Estructura por tamaños de anchoveta, desembarcado en la Región La Libertad. 4° trimestre

### e. Muestreos biológicos

Se realizaron 3 muestreos biológicos de **anchoveta** con 191 individuos. Se colectaron 100 pares de gónadas de **anchoveta** para los estudios histológicos y 52 ejemplares de **anchoveta** para los estudios de porcentaje de contenido graso, las que fueron remitidas al Área de Biología Reproductiva de la sede Huanchaco y sede Callao.

Se colectaron 56 estómagos de **anchoveta**, los cuales fueron remitidos a la Sede Central para su análisis en el Laboratorio de Ecología Trófica.

### f. Estudio de Edad y crecimiento

Se colectaron 191 pares de otolitos de **anchoveta** y se remitieron a la Sede Central para su análisis en el Laboratorio de Edad y Crecimiento.

**Problemática:** Falta de material biológico en veda de la **anchoveta** y falta de presupuesto para la compra de especie como **bonito y caballa**, debido a que en la región sólo desembarcan embarcaciones artesanales (< 30 m<sup>3</sup> de capacidad de bodega) y además, lo hacen en forma muy irregular.

## EVALUACION

El seguimiento de la Pesquería Industrial Pelágica durante el cuarto trimestre del 2017 ha permitido conocer que la anchoveta, que es una de las especies pelágicas más importante en el Perú y a la vez altamente vulnerable a condiciones ambientales anómalas como el Evento “El Niño “y/o “La Niña”, el cual origina comportamientos de migración, profundización o dispersión, observándose claramente en estos últimos meses del año. En consecuencia, haciendo muy difícil la realización de la segunda temporada de pesca, debido a la poca accesibilidad del recurso a las redes y especialmente a los elevados porcentajes de ejemplares juveniles. Por ello, las RM N° 573,592-2017-PRODUCE suspende temporalmente la segunda temporada de pesca. Cabe mencionar también que la anchoveta en noviembre en muestreos procedentes de la flota artesanal (bote y chalana) capturada en zonas muy costeras y con red pejerrey era, se observó que este recurso se encontró reproductivamente activas con elevados porcentajes en fases III y IV. El ambiente marino a lo largo de la costa del Perú presentó condiciones frías débiles en lo que resta del año. (Comunicado Oficial ENFEN N°15-2017). Por otro lado, la caballa y el bonito fueron capturados por embarcaciones pequeñas y de zonas muy costeras

## PRODUCTOS

- 351 reportes diarios, 1 260 formularios de muestreos biométricos.
- 5 informes de recursos pelágicos en la Región La Libertad.
- 10 reportes mensuales del seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos en la región La Libertad.
- 10 matriz captura y esfuerzo de la pesquería pelágica en la región La Libertad.

<b>Seguimiento de la pesquería de los principales recursos demersales costeros</b>	<b>75 %</b>
--	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4 Trim.	Grado de avance al 4º Trim. (%)
Recopilación y consolidación de estadísticas de desembarque de las principales especies demersales y costeros, en las capturas comerciales.	Tablas	12	11	92
Muestreos biométrico y biológico de los recursos demersales y costeros que sustentan la pesca artesanal.	Muestreos	96	51	53
Determinar la composición por tallas e incidencia de juveniles de los principales recursos demersales y costeros en las capturas comerciales.	Tablas	12	11	92
Establecer las características del ciclo reproductivo y épocas de desove de las especies en seguimiento.	Tablas	12	11	92
Colecta de estómagos para determinar los componentes de la dieta alimentaria de los principales recursos demersales y costeros.	Tablas	96	51	53
Colecta de otolitos para determinar los parámetros de crecimiento de los principales recursos demersales y costeros.	Nº de muestreos	96	51	53
Elaborar Reportes e informe anual.	Rep./Informe	12	11	92

## RESULTADOS

### a. Desembarques

Durante el cuarto trimestre del 2017 (octubre – noviembre), se registró un desembarque de 661,1 t de peces demersales y costeros, representada por 44 especies; de las cuales, las especies en seguimiento representaron el 90,9% (Fig.3). De las especies en seguimiento, **lorna** fue la más representativa, cuyo desembarque fue 361,7 t (54,4%), y la menos desembarcada fue **machete**

De los lugares de desembarque de las especies demersales y costeras en seguimiento, Puerto Salaverry fue donde se registró mayor desembarque 214,0 t (35,6%), Puerto Malabrigo, 133,8 t (22,3%), Caleta Puerto Morín 131,2 t (21,8%), Puerto Pacasmayo 117,1 t (19,5%), y Caleta Huanchaco 4,5 t (0,8 %).

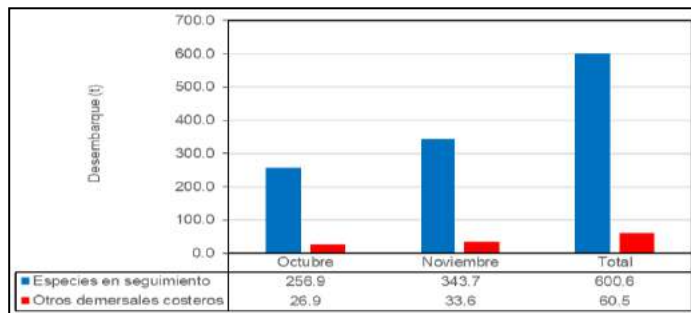


Figura 3. Desembarque (t) de peces demersales costeros de la región La Libertad durante el cuarto trimestre del 2017.

### b. Muestreos biométricos y biológicos

Se realizaron 17 muestreos biométricos, siendo en total 1233 ejemplares; de **suco** (875), **lisa** (408) y **lorna** (534). El promedio de longitud para **suco** fue 26,7 cm, **lisa** 35,4 cm y **lorna** 33,4 cm. El porcentaje de ejemplares mayores a la tolerancia máxima de ejemplares (TME), de las especies en estudio fue mayor al establecido en **suco** y **lisa** según la R.M. N° 209-2001-PE (Tabla 2). Se realizaron 17 muestreos biológicos (876 ejemplares), de ellos correspondieron a **suco** 256, **lisa** 248 y **lorna** 372 ejemplares.

Especie	Nº de ejemplares	Rango (cm)	Longitud promedio (cm)	Moda (cm)	Porcentaje de ejemplares <TMC
Suco	875	18 – 41	27,2	26	98,4
Lisa	408	25 – 43	37,6	38	22,2
Lorna	559	20 – 49	39,0	24-41	2,1

Tabla 2. Parámetros biométricos de especies en seguimiento durante el cuarto trimestre del 2017.

Las fases de madurez gonadal de los peces demersales y costeros durante el cuarto trimestre, indicó que en **suco**, predominaron las fases “reversión ovárica o gastado” y “madurante inicial”, representando el 59,5% y 20,6% respectivamente; en **lisa** el 33,3% de hembras estuvieron en fase “madurante inicial” y el 24,8% en “reversión ovárica o gastado”; y en **lorna**, predominaron las fases “madurante” y “desovante” que representaron el 51,0% y 32,1% respectivamente.

### **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 3 muestreos biométricos y biológicos, durante octubre y noviembre, siendo en total 114 ejemplares, donde se observó un rango de tallas de 17 a 52 cm, con moda a 21 cm, y un promedio de longitud de 28,6 cm, con un 81,3% de ejemplares menores a la talla mínima de captura, en base a la Resolución N° 156-2016 - PRODUCE. La proporción sexual fue estadísticamente igual en hembras y machos. (Tabla 3). La fase de madurez gonadal predominante fue la "virginal", que representó el 60,0% del total de hembras, también se encontró el 30,9% de hembras en fase "desovante"

Tabla 3. Proporción sexual global de chita durante el cuarto trimestre del 2017.

Recurso	Nº Ejemplares	Esperado	hembras		machos		X <sup>2</sup> Cal.	X <sup>2</sup> Tab.	Sig. Asintótica
			Nº	%	Nº	%			
Chita	98	49,0	55	56,1	43	43,9	1,47	3,84	0,225

## EVALUACION

El seguimiento de la pesquería demersal costera durante los meses de octubre a diciembre (01 – 15) del 2017, permitió conocer parte de la situación biológico - pesquera de los peces en seguimiento. En el periodo de muestreo, en **suco**, **lisa** y **chita**, se observó que los porcentajes de ejemplares menores a la talla mínima de captura, fueron superiores a los porcentajes máximos establecidos (R.M. N° 209-2001-PE para **suco** y **lisa**; y la R.M N° 156-2016, para **chita**). 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 y científicos para un mejor manejo pesquero.

## PRODUCTOS

- Reportes mensuales (enero – noviembre).
- Informes trimestrales de enero – marzo; abril – junio y julio - setiembre

<b>Estadística, CPUE y Áreas de Pesca Artesanal</b>	<b>94 %</b>
---	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4º Trim.	Grado de avance al 4º Trim. (%)
Determinación e ingreso de la estadística de desembarques de la pesquería artesanal al sistema IMARSIS.	Tablas	12	11	92
Esfuerzo pesquero y captura por unidad de esfuerzo (CPUE).	Reporte / Grafico	12	11	92
Elaboración de consolidados quincenales de desembarques y precios de las especies en puerto.	Tablas	24	22	92
Elaborar Reportes e informe anual.	Rep/Informe	13	13	100

## RESULTADOS

### a. Número de encuestas y volúmenes de desembarque

Durante octubre y noviembre del 2017, se registró diariamente la información de captura y esfuerzo pesquero de la pesca artesanal en los Puertos de Pacasmayo, Malabrigo, Caleta Huanchaco, Puerto Salaverry y Caleta Puerto Morín. El desembarque total fue de 998 100 kg (octubre 425 809 kg y noviembre 572 291 kg), siendo Puerto Salaverry el de mayor desembarque con 432 572 kg (43,34%) (Fig. 4).

En los puertos y caletas, noviembre fue el de mayor desembarque con el 57,34% del total. La temperatura superficial promedio regional para octubre fue de 15,8°C, que comparada con la temperatura patrón de Puerto Malabrigo de 15,7°C, se obtiene una anomalía térmica de 0,1°C. En noviembre la temperatura superficial promedio regional fue 15,7°C, mientras que la temperatura patrón de Puerto Malabrigo en 15,9°C, presentando anomalía térmica de -0,2°C.

### b. Desembarque (kg) de recursos demersales costeros y oceánicos y por grupo de recurso

Durante octubre y noviembre del 2017, los mayores desembarques procedieron de recursos demersales costeros con 738 871 kg (74,03%); mientras que los de recursos oceánicos fueron de 259 229 kg (25,97%). Se registraron tres grupos de recursos, representados por 74 especies entre peces, invertebrados y algas marinas. En peces fueron 66 especies, en invertebrados 7 y en algas 1. El desembarque total para peces fue 917 892 kg (91,96%), para invertebrados 29 856 kg (2,99%) y para algas 50 352 kg (5,04%).

### c. Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

El esfuerzo pesquero fue de 6 164 viajes totales (octubre: 3 129 v.t. y noviembre: 3 035 v.t.) entre lanchas, botes, chalanas, caballitos de totora y extractores de orilla sin embarcación. La mayor captura por unidad de esfuerzo (CPUE) fue para el tipo lancha y bote (Tabla 4).

Figura 4. Desembarque por puerto y caleta, en la región La Libertad. Avance al cuarto trimestre del 2017.

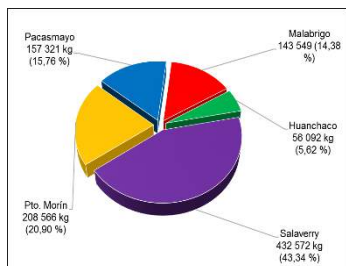


Tabla 4. CPUE en la región La Libertad en octubre y noviembre del 2017

CPUE (kg/vt)		
	Oct	Nov
Lancha	3094.4	5361.1
Bote	176.7	197.2
Chalana	39.2	53.5
Caballito totora	27.0	9.9
Sin embarcación	11.6	37.0

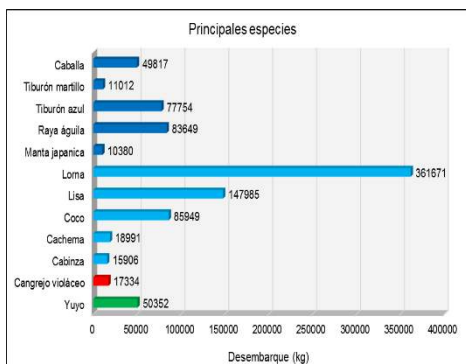


Figura 5. Desembarque (kg) de los principales recursos en la región La Libertad, avance al cuarto trimestre del 2017.

### d. Desembarque de las principales especies

Los principales recursos de peces oceánicos por su desembarque fueron: tiburón azul, raya águila y caballa; en demersales costeros: lorna, lisa y coco; en invertebrados: cangrejo violáceo; y en algas: yuyo (Fig. 5).

### e. 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 47,08% y lancha 42,05%.

### f. Captura por tipo de arte, aparejo y modo de extracción

Se registraron nueve tipos de artes y aparejos de pesca, así como la extracción por medio del buceo con compresora y extracción manual de orilla. Las mayores capturas fueron obtenidas por el tipo cortina con el 57,28% y cerco con el 27,70%.

### g. Zonas de pesca de recursos demersales costeros y oceánicos

En octubre y noviembre, las zonas costeras de mayor captura para Pacasmayo fueron: Chérrepe, Dos Cabezas, El Milagro, El Puntón, El Rinconazo, La Barranca, Playa Chica y Puémape. Para Malabrigo fueron: Puémape, Chicama, Huaca Blanca, El Milagro, Los Brujos, La Papelera y Urricape. Para Huanchaco: Huanchaco, La Poza, Los Totorales, Sinaí y Las praderas de Paiján y Huanchaco. Para Salaverry: Huanchaco, Huanchaquito, Salaverry, La Papelera, Las Delicias, Los Brujos y Uripe. Para Puerto Morín: Chao, Isla Guañape, Los Conchales, Vilca, La Ensenada, El Carmelo y La Loza. La pesca oceánica orientada a caballa, bonito, perico, pota, pez espada, rayas y tiburones principalmente, se realizó desde 07°00'00"S a 13°00'00"S y desde 78°15'00"W a 84°00'00"W.

## EVALUACION

El seguimiento de la Pesca Artesanal permitió conocer la variación mensual de los desembarques, el esfuerzo pesquero, la CPUE y las zonas de pesca costera y oceánica. En este periodo solo se trabajó la información de julio y agosto, dado que la información de setiembre está en proceso de ingreso a la base de datos de IMARSIS.

## PRODUCTOS

Se presentaron: 22 consolidados quincenales, 11 reportes mensuales, 4 informes técnicos de avances trimestrales, 1 resumen ejecutivo semestral, 1 resumen ejecutivo anual

Seguimiento de la pesquería de los principales invertebrados marinos	85 %
--	------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4º Trim.	Grado de avance al 4º Trim. %
Determinar las principales áreas de pesca de los invertebrados marinos.	Gráficas	12	11	92
Determinar los niveles de captura, esfuerzo y CPUE de los principales invertebrados marinos.	Informes	12	11	92

Muestreo biométrico y biológico de los principales invertebrados marinos que sustentan su pesquería.	Muestreos	72	32	44
Determinar la estructura por tamaños de estos recursos en las capturas comerciales.	Tablas	12	11	92
Establecer las características del ciclo reproductivo y épocas de desove de éstas especies.	Tablas	12	11	92
Conocer los cambios espacio-temporales de los principales invertebrados marinos, en relación a la variabilidad ambiental.	Tablas	12	11	92
Elaborar Reportes e informe anual.	Rep./Informe	13	11	85

## RESULTADOS

### a. Desembarque

El volumen de desembarque durante el cuarto trimestre (octubre-noviembre) fue de 29 856 kg de invertebrados marinos, correspondiendo a Salaverry 11 074 kg (37,09%), Puerto Morín 8 455 kg (28,3%), Pacasmayo 8 218 kg (27,53%), Huanchaco 1 247 kg (4,18%) y Malabrigo 862 kg (2,89%), (Tabla 1). Se registró la extracción de siete (07) especies de invertebrados marinos de los cuales el más importante corresponde a *Platyxanthus orbigny* **Cangrejo violáceo** con 58,06%, seguido de *Thaisella chocolata* **Caracol negro** con 24,48%, *Dosidicus gigas* **Pota** con 13,33%, y *Octopus mimus* **Pulpo** con 2,04% (Tabla 5).

Tabla 5. Desembarque de invertebrados marino por Puerto y Caleta, avance al cuarto trimestre del 2017.

Nombre común	Pacasmayo	Malabrigo	Huanchaco	Salaverry	Puerto Morín	Total	%
Cangrejo cockeri	40					40	0.13
cangrejo violáceo	8101	860	1247	7086	40	17334	58.06
Caracol negro	40				7270	7310	24.48
concha de abanico					535	535	1.79
Langosta	37	2			8	47	0.16
pota				3980		3980	13.33
Pulpo					610	610	2.04
Total	8218	862	1247	11074	8455	29856	100.00
%	27.53	2.89	4.18	37.09	28.32	100.00	

### b. Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

La CPUE, muestra para **cangrejo violáceo**, **Caracol negro** muestran tendencia decreciente en octubre e incremento en noviembre, mientras que **pulpo** decrece, situación que puede estar influenciado por el incremento de oleajes anómalos que han provocado el cierre temporal de los puertos afectando las faenas de pesca y extracción, además del descenso de la temperatura. Los resultados variaron entre 55,35 a 84,70 kg/viaje, para el primero; 84,24 a 503,33 kg/viaje para el segundo y 76,67 a 54,29 kg/viaje para **Pulpo** (Fig. 2).

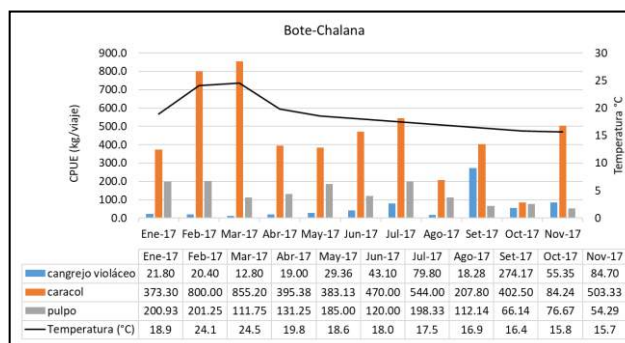


Figura 2. CPUE por especie para chalana y bote en la región La Libertad, avance al cuarto trimestre del 2017.

La CPUE para el recurso **pota** fue de 1 910,00 kg/viaje, que se registró en octubre; sin embargo, hay que indicar que la captura de este recurso se efectuó entre Chimbote y Chiclayo a 60 y 140 mn. Durante los meses de agosto a setiembre no hubo registro de desembarque de este recurso.

Al comparar la CPUE para **cangrejo violáceo** utilizando como medio de embarcación chalana, caballito de totora y por extracción manual, observamos una tendencia creciente para el primero y segundo mientras que decreció el valor por medio de extracción manual. Las variaciones nos indicaría que el recurso esta retornando a su área de desarrollo por presentar temperaturas adecuadas para su desarrollo en crecimiento, reproducción, alimentación y refugio. Se debe considerar que el ubicarse entre la rompiente, dificulta su captura con los medios mencionados, además de tener a favor las constantes estados anómalos del mar (movidas), que impiden faenas diarias. Hay que considerar que las condiciones oceanográficas tienen tendencia a normalizarse presentando anomalía térmica de - 0,2 °C durante este último mes.

### c. Parámetros bioestadísticos en las especies estudiadas

Se realizó muestreos biométricos a 806 ejemplares correspondiendo el mayor porcentaje a **Caracol negro** (83,7%) seguido de **Cangrejo violáceo** (11,7%).

Para los muestreos biológicos se analizaron 275 ejemplares de los cuales el mayor porcentaje corresponde a **Caracol negro** con el 52,4%.

Especies reglamentadas como **caracol negro**, y **cangrejo violáceo**, presentaron valores superiores al 50% (99,9% y 93,6%), respectivamente, de ejemplares menores a la TME.

#### d. Madurez gonadal en especies estudiadas

El análisis gonadal reveló que **Caracol negro** presentó el mayor porcentaje de hembras en fase vitelogénesis, mientras que **Pulpo** en fase de desarrollo y **Cangrejo violáceo** en desove.

#### e. Proporción sexual en especies estudiadas

Durante este trimestre el análisis de proporción sexual estadísticamente es igual a 1 para **Pulpo** y **Cangrejo violáceo** mientras **Caracol negro** es diferente favorable a las hembras

#### f. Principales áreas de pesca

Las zonas de extracción de **cangrejo violáceo** se ubicaron de Chérrepe hasta Puerto Morín, durante el avance al cuarto trimestre del 2017

### EVALUACION

El seguimiento de pesquerías de los principales invertebrados marinos durante el avance al cuarto trimestre del 2017, permitió conocer la estadística de los desembarques, las áreas de extracción y la especie más importante para este trimestre. Esto permitirá a las autoridades competentes tomar las medidas correspondientes.

### PRODUCTOS

Se presentaron 11 reportes mensuales, realizándose 27 análisis biométricos y biológicos a las especies en estudio durante el avance al cuarto trimestre del 2017.

<b>Seguimiento de extracción de macroalgas marinas</b>	<b>92 %</b>
--	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3º Trim.	Grado de avance al 3º Trim. %
Determinar las principales áreas de extracción de macroalgas marinas.	Gráficas	12	11	92
Conocer los cambios espacio-temporales de las principales macroalgas marinas comerciales, en relación a la variabilidad ambiental.	Tablas	12	11	92
Elaborar el Reporte e informe anual	Reporte/informe	12	11	92

### RESULTADOS

#### a. Extracción

El volumen de extracción de octubre y noviembre fue de 50,35 t, correspondiendo a Paiján 42,23 t (83,8%), Huanchaco 4,61 t (9,15%), Malabrigo 3,37 (6,69%) y Is. Guañape 0,15 t (0,30%). Pacasmayo y Salaverry no registraron extracciones (Fig. 1). Del total extraído, el 100% corresponde a *Chondracanthus chamissoi* "yuyo".

Figura 3.- Localidades de extracción de *C. chamissoi* "yuyo" en la Región La Libertad durante el cuarto trimestre del 2017.

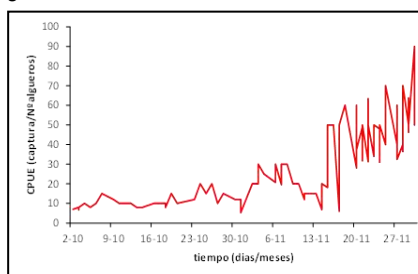
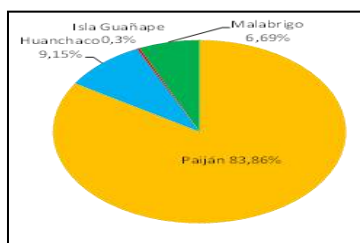


Figura 4.- Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de *C. chamissoi* "yuyo" en la Región La Libertad durante el cuarto trimestre del 2017.

#### b. Captura por unidad de esfuerzo (cpue)

En el cuarto trimestre el esfuerzo fue de 97 alqueros en octubre y 145 alqueros en noviembre. Los valores de captura por unidad de esfuerzo diario fueron aumentando progresivamente partir de la quincena de noviembre, donde se registraron valores máximos de 90 kg/recolector-hora. Figura 4

#### c. Principales áreas de extracción

La pradera de mayor extracción fue El Pulpar (Paiján) con 4, 57 t en octubre y 12,53 t en noviembre. La de menor actividad fue Sinaí (Huanchaco) con 0,68 t en noviembre. Durante el año, solo en noviembre se registró extracción de yuyo en Islas Guañape (0,15 t).

#### d. Aspectos biológicos

En el mes de noviembre se retomaron las actividades respecto al seguimiento del recurso yuyo o mococho. Se realizó una evaluación previa a la población de El Muelle (Huanchaco), la cual presentó valores mínimos de 5,5 cm y máximos de 41,5 cm con un promedio de 18,01cm ( $\pm 6,54$ ). El peso total registró valores mínimos de 0,11g y valores máximos de 38,1g con un promedio de 3,5g ( $\pm 4,3$ ). La mediana tuvo un valor de 2,36. El 42,7% de ejemplares fueron identificados como hembras, el 40,5% como machos y el 19,6% fueron registrados como indeterminados.

<b>Seguimiento de la biología reproductiva de los principales recursos pesqueros y determinación del contenido graso en anchoveta de la región La Libertad.</b>	<b>83 %</b>
---	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4 trim	Grado de avance al 4 trim %
Registro de los principales datos biométricos de las muestras y colecta de gónadas.	Nº de gónadas colectadas	1090	910	84
Procesamiento histológico usando el método de infiltración en parafina.	Nº de muestras procesadas	1090	917	84
Análisis del desarrollo ovocitario y determinación de estadios de madurez, cálculo de FD y AR.	Nº de láminas leídas	1090	852	78
Uso de la técnica SOXTEC para la extracción de grasa de anchoveta y Camotillo	Nº de individuos procesados	547	420	77
Elaboración de informe trimestral, anual	Reporte/Informe	5	4	90

**Nota:** 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).

## RESULTADOS

### + Anchoveta

Durante el cuarto trimestre del 2017 se obtuvieron muestras en el mes de noviembre del cual se procesó y analizó histológicamente un total de 94 gónadas de anchovetas provenientes del muestreo de su seguimiento. La fracción desovante (FD) fue superior al patrón con valores de 52,6 y 47,6% para individuos de 12,0 a 14,0 cm y >14,0 cm respectivamente. En el análisis microscópico (análisis histológico) de las gónadas se observaron ovocitos hidratados y folículos post-ovulatorios (FPO), tanto en individuos de tallas de 12,0 a 14,0 cm y mayores a 14,0 cm, lo que indica que el recurso se encontraba desovando (ver Tabla 6); además, se encontraron individuos con ovocitos maduros.

Tabla 6. Fracción desovante (%) de anchoveta procedente de los desembarques en puerto Chicama, 2017.

Rango de tallas (cm)	Ene.	Patrón	Abr.	Patrón	May.	Patrón	Jun.	Patrón	Jul.	Patrón	Nov.	Patrón
12,0 - 14,0	26,0	17,4	30,3	3,1	5,6	3,7	0,0	4,9	0,0	10,7	52,6	16,3
>14,0	45,9	21,4	21,4	9,1	5,4	9,5	4,7	11,1	0,0	16,3	47,6	23,4
Patrón 1997 – 2012												

Para el análisis de contenido graso (CG) de anchoveta se procesaron un total de 57 individuos provenientes del desembarque de pesca artesanal en puerto de Chicama y Salaverry.

Los valores obtenidos de CG para el 4º trimestre fueron inferiores al patrón (6,2%) con un valor promedio de 2,3%, estos valores estarían influenciados por la alta actividad reproductiva que se encuentra el recurso en mención, pues el desove implica un alto consumo energético.

El índice gonadosomático (IGS) fue superior al patrón, siendo noviembre el mes en el cual registró el mayor valor con respecto a los meses anteriores (ver Tabla 7). Los valores obtenidos del IGS tienen un comportamiento similar al patrón, pues muestra la misma tendencia como se puede ver en la figura 5.

Tabla 7. Índice gonadosomático (IGS) de anchoveta peruana *Engraulis ringens* procedente del puerto Chicama, 2017

	ENERO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	NOVIEMBRE
IGS	6,26	3,05	2,11	2,37	4,35	6,70
PATRÓN	5,27	3,3	2,89	3,61	4,85	5,45
PATRÓN (1992 - 2012)						

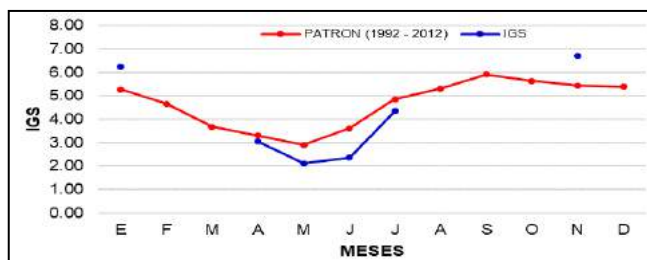


Figura 5. Índice gonadosomático (IGS) de anchoveta peruana *Engraulis ringens* procedente del puerto Chicama, enero - noviembre 2017.

A nivel macroscópico se observó un alto porcentaje de individuos desovantes (fase 4) con 46,2% seguido por maduros (fase 3) con 33,0%, mientras que, los individuos en recuperación (fase 5) y en maduración (fase 2) con valores de 11,0 y 9,9% respectivamente. Las fases en maduración y en recuperación no concuerda con lo observado en el análisis histológico, posiblemente dichas fase de madurez fueron confundidas debido a que las muestras no estuvieron en óptimas condiciones.

#### + Chumbo *Caranx caballus*

Se procesaron histológicamente un total de 19 gónadas de chumbo *Caranx caballus* procedentes de la pesca artesanal del puerto Pacasmayo en el mes de febrero, se analizaron un total de 15 ovarios y 4 testículos. Las hembras se encontraron en fases inmaduras y maduras; además, se encontró ovocitos atrésicos. Los machos se encontraron maduros y expulsantes.

De las muestras analizadas, el chumbo se encontraba reproductivamente inactiva para las hembras con presencia de ovocitos atrésicos y los machos se encontraron reproductivamente activos, pues se encontraron individuos maduros y expulsantes.

#### PRODUCTOS

Reporte mensual de la actividad reproductiva del recurso anchoveta *Engraulis ringens*.

Monitorear la calidad del ambiente en el litoral marino costero y el estado de su ecosistema en la Región La Libertad, mayo del 2017.	6	75 %
---	---	------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance Prospección	Grado de avance al 4° Trim. (%)
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	100
Analizar si los niveles de contaminación se ajustan a los estándares de calidad establecidos en la normatividad nacional e internacional.	Tabla	1	1	80
Estimar los índices de diversidad del ecosistema marino.	Tabla/Gráficos	1	1	80
Identificar organismos indicadores de contaminación.	Tabla/Gráficos	1	1	80
Determinar los patrones de corrientes marinas en el medio acuático.	Tabla/Gráficos	1	1	50
Determinar las masas de agua que ingresan a las ensenadas.	Tabla/Gráficos	1	1	80
Proveer información a las autoridades locales, sectoriales y regionales (PRODUCE, SALUD, DEFENSA, etc).	Reporte	1	1	80
Elaborar el informe por prospección	Informe	1	1	50



## RESULTADOS

En la submareal la temperatura superficial del mar varió de 18,3°C en Salaverry a 18,8 °C en Huanchaco, promedio 18,5 C, alcanzó una anomalía térmica de 0,8 °C. El estado hipóxico se detectó en Salaverry, varió de 3,11 a 6,64 mg/L, asociado con pH 7,84 a 8,03 unidades, en tanto que la mayor concentración, 8,13 mg/L, asociado con 8,01 unid., en Huanchaco. El comportamiento termo-halino indicó que prevalecieron las ACF con rezagos de AC.

En Malabrigo se identificaron el mayor número de especies (36, de las cuales 23 fueron diatomeas, 12 de Miozoa y 2 de Ochrophyta); siendo las diatomeas las especies con mayor número de células, con valores que variaron de 1 a 4 según la escala semi-cuantitativa.

Las especies más frecuentes del Phylum Bacillariophyta fueron: *Coscinodiscus centralis*, *Coscinodiscus waillessi*, *Chaetoceros lorenzianus*, *Chaetoceros decipiens*, *Pseudonitzschia* sp., *Skeletonema* sp., *Thalassionema nitzschioides* y *Thalassiosira gravida* y Las diatomeas neríticas estuvieron representadas por *Chaetoceros lorenzianus*, *Thalassiosira gravida*, y *Thalassionema nitzschioides*; asimismo las especies típicas de afloramiento por *Chaetoceros curvisets*, *Skeletonema costatum* y *Chaetoceros curvisetus*.

En la superficie marina se registró alto contenido de material en suspensión, los sólidos suspendidos totales de las tres zonas, Salaverry, Huanchaco y Malabrigo, no cumplieron los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Agua, ECA (MINAM. 2015), asociado a transparencia menor a 2,5 metros.

En la superficie marina, los silicatos variaron de 1,23 mg/L en Malabrigo a 1,98 mg/L en Salaverry. La concentración de fosfatos, promedio por zona, fue 0,23; 0,20 y 0,18 mg/L para Salaverry, Huanchaco y Malabrigo; las 03 zonas sobrepasaron el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Agua-Categoría 4- E3: Ecosistemas Marino Costeras (Fosforo Total).

Los nitratos cumplieron con los ECA, Categoría 4-E3: Ecosistemas Marino Costeras.

En la superficie marina, los sólidos suspendidos totales fluctuaron de 127,3 mg/L (Malabrigo) y 136,25 mg/L (Huanchaco); en tanto que, a un metro del fondo de 139,2 mg/L (Malabrigo) a 153,69 mg/L (Huanchaco), ambos niveles de profundidad sobrepasaron los ECA (MINAM. 2015).

La demanda bioquímica de oxígeno del quinto día presentó valores menores a los ECA (MINAM. 2015), la menor (1,27 mg/L) fue hallada en Huanchaco y, la máxima (5,45 mg/L) en Malabrigo.

Las máximas concentraciones de coliformes totales y termotolerantes se detectaron en Malabrigo seguido de Huanchaco y Salaverry; sin embargo, fueron menores a los ECA (MINAM. 2015) para la Categoría 4.

El contenido de materia orgánica total del sedimento superficial marino presentó valores menores a 2,0% en el sur oeste de Malabrigo, constituida por arena; en tanto que mayores a 6,0% en gran parte de Salaverry, cuya composición granulométrica fue el limo-fango (Fig. 6).

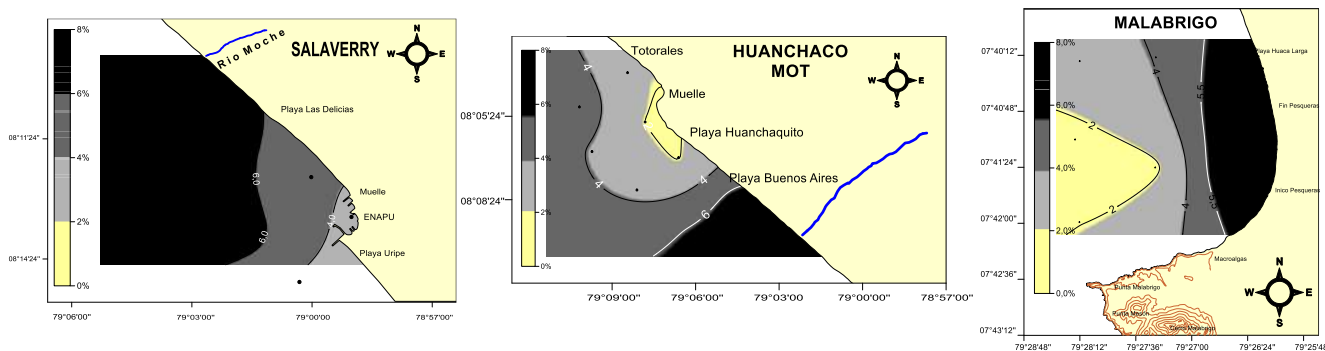


Figura 6.- Materia orgánica total en sedimento superficial marino de Salaverry, Huanchaco y Malabrigo

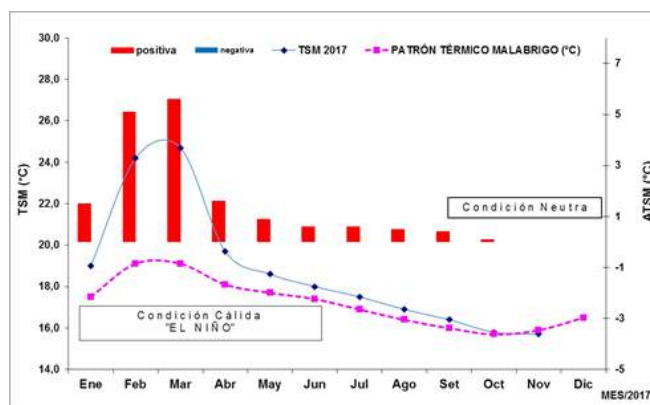
<b>Variabilidad Oceanográfica primaria en un Punto Fijo de los muelles de los puertos de Pacasmayo, Malabrigo, Huanchaco, Salaverry, Caleta Puerto Morín y meteorológicas en Huanchaco.</b>	<b>91 %</b>
---	-------------

<b>METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO</b>	<b>Indicador</b>	<b>Meta Anual (*)</b>	<b>Avance acum 4 Trim.</b>	<b>Grado de avance al 4 Trim. (%)</b>
Registro y procesamiento diario de la temperatura superficial del mar a las 08:00; 12:00 y 18:00 horas, en el punto fijo del muelle de Pacasmayo, Malabrigo, Huanchaco, Salaverry y Puerto Morín. Consolidado mensual.	Tabla	12	11	92
Publicación diaria de la intensidad y dirección del viento, temperatura aire, humedad relativa, presión atmosférica y temperatura del mar. Consolidado mensual.	Tabla	12	11	92
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	11	92
Envío mensual a la Sede Central por correo electrónico de data de registro de TSM, salinidad. Actualización de la serie de tiempo de la temperatura, salinidad, oxígeno y pH. Consolidado mensual.	Tabla	12	11	92
Elaboración de reportes mensuales e informe anual.	Reporte/ Informe	13	11	86

## RESULTADOS

La primavera en la región La Libertad, mostró que la temperatura superficial del mar (TSM) alcanzó un promedio de 15,8°C, decreció en 1,1°C respecto al trimestre anterior. Varió de 15,7 a 16,0°C para noviembre y diciembre, respectivamente (Fig. 1), originando anomalías térmicas superficiales del mar (ATSM) positivas y negativas, con tendencia a neutra. El promedio trimestral fue -0,4°C y decreció 0,8°C en relación al invierno pasado (Fig. 7).

Figura 7. Comportamiento de la anomalía térmica superficial del mar (ATSM) de la región La Libertad. Avance al cuarto trimestre del 2017



Las características químicas del agua superficial marina: oxígeno disuelto y potencial de hidrogeno, indicaron que prevalecieron las Aguas Costeras Frías (ACF), pero con ligera presencia de Aguas Cálidas (AC).

Durante el cuarto trimestre Pacasmayo, Malabrigo y Huanchaco el contenido de oxígeno superficial promedio fue 5,89; 6,44 y 3,68 mL/L, respectivamente. El potencial de hidrogeno varió de 7,53 Unidades en Malabrigo (noviembre) a 8,23 Unidades en Huanchaco (noviembre)

Con respecto a los registros de la estación meteorológica del IMARPE ubicada en el margen izquierdo del muelle de Huanchaco, ésta presentó en octubre del presente año, las menores temperatura del aire, las cuales alcanzaron 14,0°C; en tanto que, en diciembre ascendió a 23,0°C; asociada con vientos del sur este que variaron de 3,5 a 5,5 m/s, motivando ejercicios de surgencias de ACF, que conllevaron a un ambiente marino de condiciones oceanográficas neutras.

## EVALUACION

El monitoreo de las variables oceanográficas y meteorológicas primarias durante el tercer trimestre del 2017, permitió medir y observar las tendencias de las variables oceanográficas primarias en cinco estaciones fijas y 01 meteorológica de la Región La Libertad, actualizando la serie histórica que permitió conocer la variabilidad del ambiente marino costero de la Región La Libertad

## PRODUCTOS

- 11 reportes mensuales.
- 11 gráficas de registros diarios y mensuales de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y pH.
- 11 gráficas de la dirección e intensidad del viento y temperatura del aire.
- Publicación diaria de la información meteorológica de Huanchaco en la página web: [www.imarpe.gob.pe](http://www.imarpe.gob.pe).

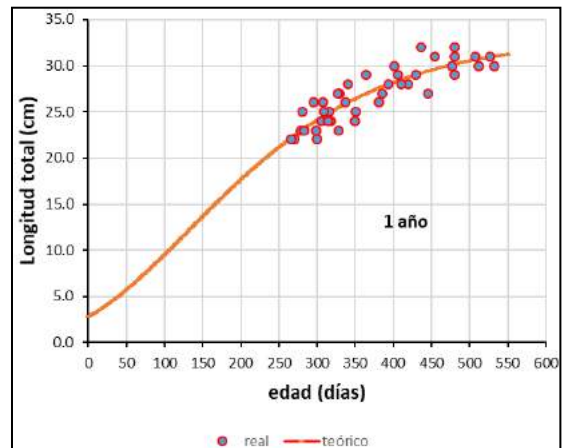
## **OTRAS ACTIVIDADES**

### **1. Determinación de edad y crecimiento de común de *Trachurus murphyi* “juel” procedente de Ilo. Noviembre 2016.**

La muestra estuvo constituida por 41 otolitos “sagita”, que fueron extraídas de ejemplares capturados en Ilo por la flota de cerco durante noviembre 2016. Los otolitos se extrajeron en el Laboratorio de Muestreo Biológico de la Sede de Ilo (Imarpe). El rango de tamaños de los individuos fue de 22 a 32 cm de longitud total (LT).

Los parámetros de Gompertz obtenidos para la lectura de bandas fueron  $L_t = 33,12 * (1 - e^{-0,00683 * (t+131,44)})$  (Fig. 8), donde los individuos de un año llegan a tener 27,0 cm LT. Cabe resaltar que estos resultados tendrán que contrastarse con otros resultados de capturas obtenidos en año Niño.

Figura 8. Curva de crecimiento de *Trachurus murphyi* “juel”. A partir de lecturas de incrementos individuales. Ilo noviembre 2017.



La edad y crecimiento de esta especie se encuentra actualmente en debate por lo que estos resultados vienen a formar parte de una muestra cuyos resultados serán contrastados con otras muestras de un año niño. Asimismo, el número de la muestra no llegó al mínimo de 50 debido a que solo se necesitó los 41 otolitos que la muestra sea representativa.

### **2. Monitoreo de larvas *Argopecten purpuratus* de concha de abanico en el litoral de la Región La Libertad.**

Actividad desarrollada por el PPr de acuicultura con un avance del 88%

## 11. SEDE CHIMBOTE

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Chimbote	11	80 %

Seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos	90 %
---	------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4 Trim.	Grado de avance al 4° Trim. (%)
Muestreos biométricos diarios de anchoveta y otros pelágicos	Muestreo	3 500	2330	67
Muestreos biológicos semanales y colecta de gónadas, estómagos y otolitos de peces pelágicos	Muestreo	72	103	100
Estadística de desembarque de las plantas pesqueras	Reportes	365	334	92
Reportes diarios del Seguimiento de la Pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos	Reportes	365	334	92
Reportes mensuales del Seguimiento de la Pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos	Reportes	12	11	92
Estadística (F-31) y captura-esfuerzo de las embarcaciones cerqueras	Tabla	12	10	83
informe de resultados, trimestrales, I sem y anual, generales del laboratorio.	Informes	6	6	100

### RESULTADOS

#### a. Desembarque

Durante el cuarto trimestre del 2017 se desembarcó 8 057.45 toneladas de recursos pelágicos y fauna acompañante. Se identificaron 21 especies entre peces e invertebrados marinos; destacando el recurso anchoveta con 6 777.92 toneladas (84.12%) y caballa con 565.37 toneladas (7.02%), procedentes de la pesquería artesanal e industrial en la Región Ancash y de la flota con sistema RSW, respectivamente. Además, se registró como pesca incidental jurel fino (6.78 tn) que representó el 0.08% y samasa (261.14 tn) equivalente al 3.24% de la captura total (Figura 1).

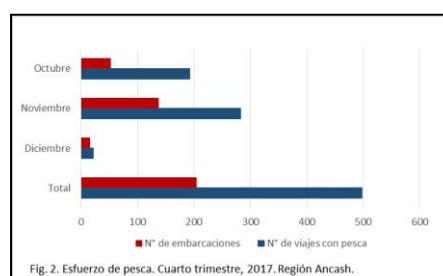
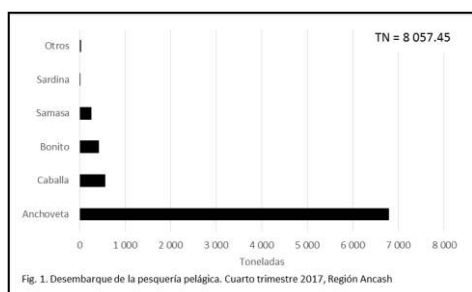


Figura 2.- Esfuerzo de pesca IV trimestre 2017 Región Ancash

#### b. Esfuerzo de Pesca CPUE

Operaron 185 embarcaciones de cerco, de las cuales 75 fueron embarcaciones industriales de madera (40.54%), 34 embarcaciones industriales de acero (18.38%), 48 embarcaciones de menor escala (25.95%), 25 embarcaciones artesanales (13.51%) orientadas principalmente a la pesca de anchoveta y 03 embarcaciones con sistema RSW dirigidas a la pesquería de caballa (1.62%). Durante el cuarto trimestre 2017 se efectuaron 498 viajes con pesca (Figura 2). Respecto a la CPUE no estandarizada, ésta evidenció un alto valor durante el mes de noviembre (19.96 t/vcp), debido a la pesquería artesanal e industrial de anchoveta.

#### c. Área de pesca de las principales especies pelágicas

La anchoveta de la flota industrial presentó una distribución hasta las 90 mn, mientras que la flota artesanal / menor escala operó dentro de las 10 mn. El recurso caballa presentó una distribución también hasta las 90 mn en zonas de pesca frente a Paíta y Guañape por la flota industrial (sistema RSW).

#### d. Muestreo Biométrico

Se realizaron 279 muestreos biométricos: 271 de anchoveta con una incidencia de juveniles del 82 (flota industrial), 19 muestreos de caballa entre fauna acompañante y pesquería dirigida (Sistema RSW) y 3 muestreos del recurso sardina con 100% de ejemplares juveniles (tabla 1).

Tabla 1. Resumen de los muestreos biométricos de las principales especies pelágicas durante el cuarto trimestre, 2017.

Esp. Pelágicas	Longitud (cm)	N muestreos	Rango (cm)	Moda (cm)	% Juv.
Anchoveta	Total	271	7.0-16.5	9.5 y 13.0	82
Samasa	Total	122	8.0-14.5	10.5 y 13.0	0
Sardina	Total	3	19-24	22	100
Caballa	A la horquilla	19	11 - 32	25, 28 y 30	52

#### e. Muestreo Biológico

Se realizaron un total de 32 muestreos biológicos conformado de la siguiente manera: Anchoveta (20), Caballa (03), Samasa (03), Sardina (03), Bonito (02) y Jurel fino (01).

#### f. Investigación de la Biología Reproductiva.

Se colectaron 537 gónadas de anchoveta y 18 gónadas de sardina las que fueron remitidas a la Sede Central al Laboratorio de Biología reproductiva.

#### g. Estudio de Alimentación.

Se colectaron 99 estómagos de anchoveta, 28 estómagos de samasa, 25 estómagos de bonito, 21 estómagos de caballa, 06 estómagos de sardina y 03 estómagos de jurel fino las que fueron remitidas a la Sede Central.

#### h. Estudio de Edad y crecimiento.

Se colectaron 1 160 pares de otolitos de anchoveta, 242 pares de otolitos de samasa, 175 pares de otolitos de caballa, 59 pares de otolitos de bonito, 38 pares de otolitos de sardina y 13 pares de otolitos de jurel fino remitiéndose a la Sede Central para su análisis en el Laboratorio de Edad y crecimiento.

#### i. Evolución del Índice Gonadosomático:

El Índice Gonadosomático (IGS) de anchoveta evidenció una etapa de alta actividad reproductiva (5.8), incrementándose en el mes de diciembre (6.18).

#### EVALUACIÓN:

Monitorear los parámetros biológico-pesqueros, de la anchoveta y otros pelágicos, a fin de realizar la evaluación y el diagnóstico 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 octubre, noviembre y diciembre 2017 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>96 %</b>
--	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4º Trim.	Grado de avance al 4º Trim. (%)
Muestreos biométrico y biológico de los recursos demersales costeros que sustentan la pesca artesanal	Muestreos	100	100	100
Determinar la estructura por tamaños de los principales recursos demersales y costeros en las capturas comerciales.	Tablas	11	10	91
Establecer las características del ciclo reproductivo y épocas de desove de éstas especies.	graficos	11	10	91
Colecta de estómagos para determinar los componentes de la dieta alimentaria de los principales recursos demersales y costeros.	muestreos	55	55	100
Colecta de otolitos para determinar los parámetros de crecimiento de los principales recursos demersales y costeros.	muestreos	100	100	100
Elaborar el Reporte, Boletín y Resumen Ejecutivo	Rep/Bol/R.E.	12	11	92

## RESULTADOS

### a. Desembarques de recursos demersales costeros

Se registró un desembarque total de 605 962 t de recursos demersales costeros conformados por 68 especies, de los cuales la lorna fue la especie con mayor volumen de desembarque. Tabla 2

Tabla 2.- Niveles de captura de las especies monitoreadas. Cuarto trimestre 2017.

Especie	N. Científico	Total (kg)	%
Lorna	<i>Sciaena deliciosa</i>	435060	71.8
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	70597	11.7
Cabinza	<i>Isacia conceptionis</i>	29816	4.9
Pejerrey	<i>Odontesthes regia regia</i>	11992	2.0
Coco	<i>Paralichthys peruanus</i>	11101	1.8
Cabrilla	<i>Paralabrax humeralis</i>	10432	1.7
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>	9330	1.5
Otros		27634	4.6
<b>Total (kg)</b>		<b>605962</b>	<b>100.0</b>

Especie	Nº ejemplares	Rango	Talla media (cm)	Moda	% Ind. < TME
Cabinza	485	16 - 29	21	20	38.6
Cachema	237	23 - 44	29	28	16.9
Coco	168	26 - 48	34	32 - 43	81.5
Lisa	172	31 - 45	39	39	14.5
Lorna	358	15 - 29	22	22	78.5
Machete	234	21 - 30	27	28	8.5
Pejerrey	1682	10 - 18	13	13 - 16	62.0

Tabla 3.- Parámetros biométricos de las especies monitoreadas. Cuarto Trimestre 2017

### b. Principales puntos de desembarque

El puerto que registró los mayores volúmenes de desembarque fue Chimbote, siendo la lorna la especie que marco el pulso de sus desembarques.

### c. Parámetros bioestadísticos en las especies estudiadas

En el cuarto trimestre se realizaron 25 muestreos, analizándose 3 336 individuos, con una elevada fracción de ejemplares por debajo de la talla mínima de extracción en la mayoría de las especies monitoreadas a excepción de la cachema y el machete. Tabla 3

### d. Madurez gonadal de las especies estudiadas

La evaluación gonadal a las especies en estudio, reflejó que la lisa, el coco y la cachema presentaron hembras madurantes; la lorna y la cabinza hembras maduras y el pejerrey y el machete hembras desovantes.

## 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), lo que es evidente que están siendo sometidas a una fuerte presión de pesca, lo que podría repercutir en su sostenibilidad a futuro.

## PRODUCTOS:

Se presentaron reportes y boletines del Seguimiento de la Pesquería Demersal Costera

<b>Seguimiento de pesquerías de los principales invertebrados marinos</b>	<b>92 %</b>
---	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4º Trim.	Grado de avance al 4º Trim. %
Determinar las principales áreas de pesca de los invertebrados marinos.	Gráficas	12	11	92
Determinar los niveles de captura, esfuerzo y CPUE de los principales invertebrados marinos.	Informes	12	11	92
Determinar la estructura por tamaños de estos recursos en las capturas comerciales.	Tablas	12	11	92
Establecer las características del ciclo reproductivo y épocas de desove de éstas especies.	Tablas	12	11	92
Conocer los cambios espacio-temporales de los principales invertebrados marinos, en relación a la variabilidad ambiental.	Tablas	12	11	92
Elaborar el Reporte, Boletín y Resumen Ejecutivo	Rep/Bol/R.E.	12	11	92

## RESULTADOS

### a. Niveles de captura

Se desembarcaron 156 t de invertebrados marinos, siendo las especies más representativas el caracol negro, la navajuela, el pulpo y la almeja. Tabla 4 y 5



Tabla 4.- Desembarque de invertebrados marinos en la Región Ancash 4to Trimestre 2017

Especie	Captura (kg)	%
Caracol negro	56598	36.33
Navajuela	33236	21.34
Pulpo	14531	9.33
Almeja	13920	8.94
Pota	13100	8.41
Lapa	7837	5.03
Concha de abanico	4889	3.14
Pata de mula	3540	2.27
Cangrejo jaiva	1779	1.14
Ziño	1765	1.13
Caracol rosado	1163	0.75
Cangrejo popeye	669	0.43
Cangrejo peludo	665	0.43
Yuyo	495	0.32
Ancoco	430	0.28
Chanque	342	0.22
Ulva sp	260	0.17
Babosa	229	0.15
Cangrejo violáceo	97	0.06
Concha pintada	80	0.05
Langostino café	53	0.03
Mejillón	36	0.02
Caracol bola	30	0.02
Concha perlera	18	0.01
Calamar	11	0.01
Caracol peludo	2	0.00
Total	155775	100

Especie	Número	Rango (mm)	Media (mm)	Moda (mm)	% < TME
Almeja	1041	41-83	61	61	98,7
Caracol	2283	30-70	46	43	97,0
Concha de abanico	995	31-97	56	43, 49	77,0
Navajuela	2208	48-90	67	70	64,3
Marucha	123	7-28	15,2	18	89,4
Pata de mula	978	47-88	62	61	
Pulpo	82	81-177	121	125	73,2

tabla 5.- Parámetros biométricos de principales invertebrados marinos.

#### b. Parámetros bioestadísticos en las especies estudiadas

Se analizaron 7 710 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 64,3 y 98,7 %.

#### c. Principales áreas de pesca

Durante el segundo trimestre del 2017, Bahía de Samanco, Bahía El Ferrol, Punta El Huaro y La Poza representaron las principales áreas de extracción con el 39,2, 8,5, 7,1% y 5,8 % de la captura total respectivamente.

#### d. Madurez gonadal en especies estudiadas

El análisis gonadal reveló especies como concha de abanico, pata de mula y marucha con ejemplares principalmente desovantes, en almeja y caracol se registraron ejemplares maduros, en pulpo fueron en desarrollo; mientras que, en navajuela se registraron principalmente ejemplares en reposo.

#### .EVALUACION

- Se desembarcaron un total de 156 t de invertebrados marinos durante el cuarto trimestre del 2017, siendo las especies más representativas el caracol negro (36,3%), la navajuela (21,3%), el pulpo (9,3%) y la almeja (8,9%).
- La ocurrencia de tallas menores a las mínimas de extracción (TME) en especies reglamentadas como concha de abanico, almeja, caracol, navajuela, marucha y pulpo presentaron valores entre 64,3 y 98,7 %.

#### 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, marucha y pepino de mar.</b>	<b>100 %</b>
--	--------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acumulado 4º Trim.	Grado de avance al 4º Trim. (%)
Estimación de la población y biomasa de las especies objetivo	Prospecciones	5	5	100
Determinar la estructura poblacional	Gráficas	5	5	100
Determinar las características biológicas	Tablas	5	5	100
Identificación de macrobentos asociado a las especies objetivo	Tablas	5	5	100
Determinar los parámetros oceanográficos en los bancos naturales	Tablas	5	5	100
Elaboración del informe de resultados	Informe	5	5	100

## RESULTADOS

### 1. Prospección bioceanográfica de *Patallus mollis* (ancoco)

#### Estimaciones de densidades relativas:

Se estimaron densidades de 0 a 0,3 ind./m<sup>2</sup> y de 11,5 a 38,8 ind./10' buceo, siendo las áreas comprendidas entre bahía Casma-Isla Blanca y Río Seco-Infiernillo las que registraron mayores densidades. El 6,7% de los individuos, fueron ejemplares juveniles ( $\leq 100$  mm).

#### Estructura de tallas general

Presentó un rango general de tallas entre 40 a 312 mm, con una media en 161 mm y representado en una estructura multimodal, con moda principal en 165 mm. La fracción de nuevos reclutas ( $\leq 100$  mm) fue del 6,7%.

Figura 3. Estructura general de tallas en ancoco

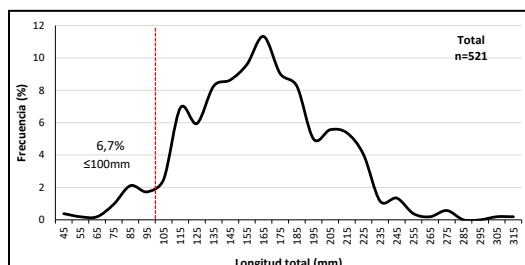
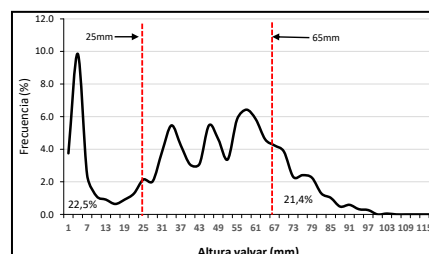


Figura 4. Estructura general de tallas en concha de abanico



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

#### Estimación poblacional:

Se estimó una población de 1,7 mlns de ejemplares, con densidades medias que variaron de 0,85 a 8,16 ind./m<sup>2</sup>; siendo el banco de bahía Tortugas el área de mayor concentración, representando el 73,3% de la población total.

#### Estructura de tallas general

Presentó un rango general de tallas entre 1 a 105 mm, con una media en 44 mm y representado en una estructura multimodal, con modas principales en 4 y 58 mm. La fracción de juveniles ( $\leq 25$  mm) fue de 22,5% y de adultos comerciales ( $\geq 65$  mm) de 21,4%.

## EVALUACIÓN

El manejo sostenido de **ancoco y concha de abanico** en los 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

El informe de ancoco y concha de abanico fue procesado y presentado oportunamente.

<b>Investigación de la Diversidad Biológica y Bentos Marinos del borde costero en la Región Ancash</b>	<b>30 %</b>
--	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance 4Trim.	Grado de avance al 4 Trim. (%)
Caracterizar la dinámica temporal de la estructura de las comunidades bentónicas de invertebrados marinos en Bahía Samanco, Casma y Huarmey	Muestreos	4	1	30
Caracterizar y determinar los diferentes hábitats bentónicos que existen en cada bahía.	Muestreos	4	1	30
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	4	1	30
Evaluar el impacto de las diversas perturbaciones humanas y ambientales sobre la dinámica temporal de las comunidades bentónicas en ambas bahías.	Tablas	4	1	30
Elaboración de informe	Informe	1	-	0

Por temas presupuestales y de disponibilidad de personal idóneo, esta actividad no pudo realizarse.

<b>Evaluación de la calidad del ambiente marino y costero en el litoral de la Región Ancash.</b>	<b>75 %</b>
--	-------------

<b>METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO</b>	<b>Indicador</b>	<b>Meta Anual (*)</b>	<b>Avance acum 4° Trim.</b>	<b>Grado de avance al 4° Trim. (%)</b>
Prospección por mar, playas y cuenca baja de los ríos que desembocan en el litoral marino costero de la Región Ancash.	Prospecciones	1	1	100
Obtener información del estado de la calidad del ambiente marino costero del litoral de la Región Ancash.	Muestreo	1	1	100
Identificar, prevenir, controlar e investigar las fuentes de contaminación terrestre que originan degradación en el ecosistema marino.	Registro	1	-	0
Determinar los niveles de contaminantes químicos orgánicos.	Evaluación	1	-	0
Colectar fitoplancton marino.	Colección	1	1	100
Elaboración del informe final	Informe	1	1	100

### RESULTADOS

Por mar de la bahía de Coishco se evaluaron 8 estaciones, 10 en El Ferrol, 10 en Samanco, 8 en Los Chimus, 8 en Tortuga, 8 en Casma, 11 en caleta Culebras y 10 en la bahía de Huarmey, estableciéndose un total de 73 estaciones hidrográficas con muestreos a 0, 5, 15 m de la superficie y a un metro del fondo.

Por playas en la bahía de Coishco se evaluaron 5 estaciones, 8 en El Ferrol, 8 en Samanco, 5 en Los Chimus, 9 en Tortuga, 5 en Casma, 5 en Caleta Culebras y 4 en la Bahía de Huarmey.

Por la cuenca baja de los ríos fueron 5 estaciones en el río Santa, 5 en Lacramarca, 2 en Samanco, 5 en Nepeña, 5 en Casma, 1 en Culebras y 6 en Huarmey.

### INDICADORES

En el área evaluada de la Región Ancash la temperatura superficial promedio más alta se registró en la bahía de Samanco con un valor térmico de 19,9 °C y la más baja en caleta Culebras con 14,9 °C respectivamente. La concentración promedio de oxígeno más alto fue en bahía Los Chimus con una concentración de 9,05 mg/L y el valor más bajo fue en caleta Culebras con 2,09 mg/L (Tabla 6).

Tabla 6. Resultados oceanográficos físicos y químicos promedio de evaluación de la calidad del ambiente marino y costero en el litoral de la Región Ancash.

Año	Lugar	Mes	Nivel s = superficie i = intermedio 5 y 15 m f = fondo	Temperatura (°C)	Oxígeno (mg/L)
2017	Coishco	Diciembre	s	15,5	4,88
			i=5	14,9	3,23
			f	14,4	1,73
El Ferrol	Diciembre	s	17,7	7,23	
		i=5	16,1	4,85	
		f	15,1	2,23	
Samanco	Diciembre	s	19,9	7,66	
		i=5	18,8	6,65	
		f	15,8	2,25	
Los Chimus	Diciembre	s	17,4	9,05	
		i=5	16,9	8,39	
		f	14,6	2,31	
Tortuga	Diciembre	s	17,8	7,54	
		i=5	16,0	6,72	
		f	15,3	3,74	
Casma	Diciembre	s	15,8	3,61	
		i=5	15,0	4,84	
		f	14,2	2,07	
Caleta Culebras	Diciembre	s	14,9	2,09	
		i=15	14,5	2,15	
		f	14,1	0,61	
Huarmey	Diciembre	s	15,6	4,04	
		i=15	14,9	1,91	
		f	14,2	0,49	

<b>Evaluación de la recuperación bio-ecológica de la Bahía El Ferrol (Línea Base)</b>	<b>75 %</b>
---	-------------

<b>METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO</b>	<b>Indicador</b>	<b>Meta Anual (*)</b>	<b>Avance Acu 4 Trim.</b>	<b>Grado de avance al 4° Trim. (%)</b>
Monitoreo físico y químico del medio acuático.	Prospección	1	1	75
Monitoreo físico y químico de los sedimentos.	Prospección	1	1	75
Evaluación de bentos marino en la Bahía	Prospección	1	1	75
Evaluación y delimitación de bancos de invertebrados de importancia económica	Prospección	1	1	75
Evaluación de las comunidades biológicas en playas, orillas rocosas y pedregosas	Prospección	1	1	75

Prospecciones pesqueras con distintos artes de pesca y acústicas	Prospección	1	1	75
Registros filmicos y fotográficos de organismos y comunidades biológicas marinos relevantes	Prospección	1	1	75
Elaborar el informe anual	Informe	1	1	75

## RESULTADOS

En esta evaluación, se estimó la abundancia de peces dentro la bahía con la herramienta acústica, En este caso se utilizó un equipo de mayor resolución y de características portátiles que permitieron conocer en detalle la abundancia de peces y la topografía de la bahía. Se identificaron las especies, y se realizaron la biometría de los recursos capturados con redes de cortina de diferentes tamaños de malla.

<b>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.</b>	<b>72 %</b>
---	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance 4 Trim. acum.	Grado de avance al 4° 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	1	1	1000
Caracterizar oceanográficamente la zona costera con el frente oceánico y su interrelación con sus principales comunidades marinas.	Análisis	1	1	100
Identificar los organismos fitoplanctónicos que están presentes en el ecosistema marino.	Tabla	1	-	0
Determinar los tipos de las masas de agua que ingresan a las costas del litoral de la Región Ancash.	Tabla	1	1	80
Determinación analítica de los parámetros oceanográficos primarios.	Análisis	1	1	70
Elaboración del informe por cada prospección.	Informe	1	1	50

## RESULTADOS

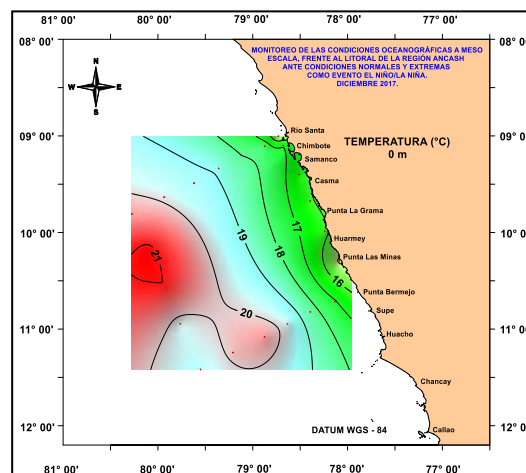
Determinar las características oceanográficas frente al litoral de Ancash hasta las 100 mn y 200 m de profundidad en condiciones normales y extremas El Niño y La Niña.

En el ecosistema marino del litoral y frente oceánico de la Región Ancash se realizaron 22 estaciones hidrográficas, con colecta de muestras por la zona costera, por el frente oceánico hasta las 100 mn frente al área de Punta Bermejo (Huarmey) y frente a Coishco (Chimbote) hasta las 100 mn y profundidades de 0; 10; 25; 50; 75; 100; 150 y 200 m de profundidad.

Año Mes	Promedio			Rango	
	Temperatura (°C)	Salinidad (ups)	Oxígeno (mL/L)	Mínimo	Máximo
2017					
Octubre	17,9	34,273	5,34	8,30	8,62
Noviembre	18,3	34,385	6,05	8,44	8,80
Diciembre	18,7	34,498	6,14	8,60	8,97

Figura 5. Distribución de temperatura en monitoreo de las condiciones oceanográficas en el litoral de la Región Ancash. Diciembre 2017.

El registro térmico superficial fue de 14,9 a 21,1 °C, con promedio de 18,3 °C, los valores térmicos mayores a 20,0 °C se localizaron por el frente oceánico, próximo a las 100 mn y hasta las 50 mn se encontraron valores térmicos menores a 18,0 °C; la distribución halina presentó mezcla de Aguas Costeras Frías con masas de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), en el área evaluada predominaron las Aguas Costeras Frías y aguas de mezcla (Fig 5).



La distribución de oxígeno presentó las concentraciones más bajas por la zona costera de Huarmey y las concentraciones más altas por el perfil de Chimbote y frente oceánico de las 100 mn .

➤ **OTRAS ACTIVIDADES (SP)**

<b>Estadística, CPUE y Áreas de Pesca Artesanal</b>	<b>88 %</b>
---	-------------

**RESULTADOS**

Durante este trimestre se efectuaron un total de 7 989 encuesta en los desembarcaderos artesanales de Chimbote, Samanco, Chimús, Casma, Culebras y la Caleta El Dorado. En octubre se registró el mayor número de encuestas (41,37%); asimismo la Caleta El Dorado representó el 32,08% de las encuestas totales.

Las mayores capturas de los recursos costeros se produjeron en Isla los Chimús, Playa Grande, Pampa de Casma, Isla Santa, Cancán y Pampa del Dorado; mientras la pesca de altura abarcó mayormente entre Guañape y Huacho hasta las 440 millas de la costa. Figura 6

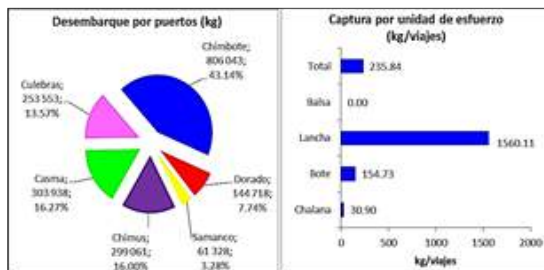


Figura 6.- Desembarque por puertos y captura por unidad de esfuerzo

**Esfuerzo pesquero y cpue**

Durante este trimestre la flota artesanal estuvo conformada por 683 embarcaciones entre Chalanas, botes y lanchas, las que efectuaron 7 921 viajes de pesca. Las lanchas que orientaron su esfuerzo al perico, lorna y anchoveta presentaron la mayor captura por unidad de esfuerzo (CPUE) con 4 115 kilogramos/viajes.

**Estadística de desembarques de la pesquería artesanal**

En los desembarcaderos artesanales de Chimbote, Dorado, Samanco, Chimús, Casma y Culebras se reportó 1 868 641 kg entre peces, invertebrados, algas y capturas incidentales de aves; siendo el Puerto de Chimbote el que reportó el mayor desembarque (43,14%). Las especies más representativas fueron la lorna (28,48%), la anchoveta (21,18%), el perico (19,98%), la lisa (4,66%), el caracol (3,81%), el jurel (3,33%), la cabinza (2,20%) y la navajuela (2,08%).

<b>Influencia de la disponibilidad de alimento en el contenido graso de anchoveta</b>	<b>95 %</b>
---	-------------

**RESULTADOS**

- Medición biométrica de 1 807 ejemplares de anchoveta y 430 análisis biológicos para determinación de contenido graso de la anchoveta.
- Separación de rango de tallas para determinación química, 10 anchovetas por rango de tallas.

Año	Promedio (%)	Rango de tallas (cm)
2017		
	1,6141	12,0 - 12,5
	1,6951	13,0 - 14,0
	1,7262	14,5 - 16,0
Noviembre		
	1,8824	12,0 - 12,5
	2,0828	13,0 - 14,0
	1,8495	14,5 - 16,0

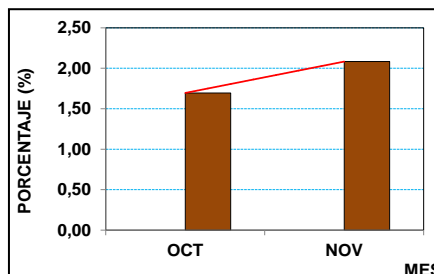


Figura 7. Distribución del contenido graso de la anchoveta de rango 13,0 a 14,0 cm de longitud total (L.T.)

<b>Variabilidad oceanográfica en la estación fija de Chimbote</b>	<b>96 %</b>
---	-------------

**RESULTADOS**

Registró diario de temperatura a las 08:00; 12:00 y 18:00 horas; colecta de agua de mar interdiaria para determinación de oxígeno disuelto, salinidad y pH en un punto fijo del extremo final del muelle FESA (Ex-Gildemeister), Chimbote; y luego el análisis en los ambientes de oceanografía física y química del Laboratorio Costero de Chimbote.

Año	Promedio			Rango	
	Temperatura (°C)	Salinidad (ups)	Oxígeno (mL/L)	pH	
Mes				Mínimo	Máximo
2017					
Octubre	17,9	34,273	5,34	8,30	8,62
Noviembre	18,3	34,385	6,05	8,44	8,80
Diciembre	18,7	34,498	6,14	8,60	8,97

## 12. SEDE HUACHO

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Huacho	12	97 %

<b>Seguimiento de la Pesquería de la anchoveta y otros recursos pelágicos</b>	<b>94 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4º Trim.	Grado de Avance Al 4º 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	11	92
Determinación de la biometría y condiciones biológicas de los principales recursos pelágicos.	Nº de Informes	12	11	92
Determinar la captura y esfuerzo pesquera de los principales recursos pelágicos.	Nº de Informes	12	11	92
Determinar el área de distribución y concentración de los principales recursos: anchoveta, sardina, jurel y caballa.	Nº de Informes	12	11	92
Efectuar salidas a la mar a bordo de embarcaciones artesanales e industriales para establecer relaciones recurso ambiente.	Nº de Salidas	24	23	96
Elaborar y enviar el reporte diario de la pesca industrial,	Nº reporte	360	349	97
Informe de resultados mensual, trimestral y anual.	Nº de Informes	18	17	94

### RESULTADOS

#### a. Desembarque

**Industrial** En el cuarto trimestre no hubo desembarque, se autorizó el levantamiento de la pesca industrial a las 0:00 horas del día 27 de noviembre la cual tuvo que suspenderse por la alta incidencia de ejemplares juveniles.

**artesanal** Durante el cuarto trimestre la pesquería artesanal desembarcó 120, 0 t de recursos pelágicos, constituida por 14 especies; por puerto Huacho aportó el 62,9 %, seguida de Chancay con 32,7%, Supe 3,7 % y Vegueta 0,7 %. Entre las especies con mayor contribución al desembarque: bonito (39,4 %), caballa (21,6 %), raya águila (20,9 %), perico (8,6%) y anchoveta con (4,6 %) y entre otros (Spp 09) 4,9 % (Fig. 01).

Fig. 01 Desembarque principales recursos pelágicos, pesquería artesanal, cuarto trimestre 2017

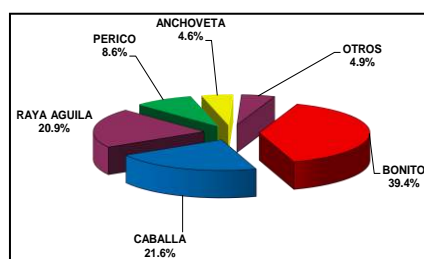


Fig. 2. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE), especies, cuarto trimestre de 2017

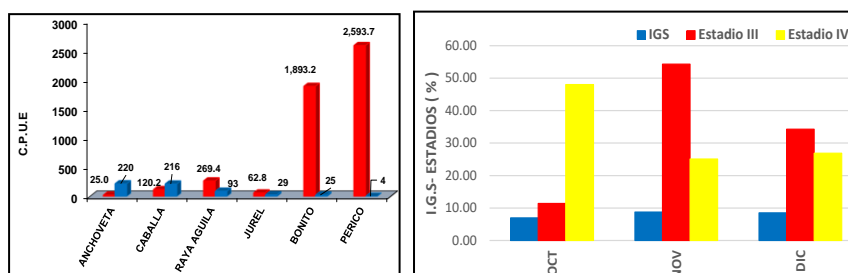


Fig. 03. Índice Gonadosomático - Madurez Sexual de Anchoveta

#### b. Captura por Unidad de Esfuerzo

Durante el cuarto trimestre la pesca artesanal que dirigió su esfuerzo a la pesquería pelágica con arte de cortina, incidió sobre la anchoveta con 220 viajes, obteniendo una captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de 56,0 kg/vcp, para las caballa se realizaron 216 viajes con una CPUE de 69.8 Kg/vcp, raya águila 93 viajes y una CPUE de 467.9 Kg/vcp y bonito 25 viajes y una CPUE de 2447,1 kg/vcp. El esfuerzo con el arte de cerco para caballa 5 viajes y una CPUE de 4 800 kg/vcp; bonito 3 viajes y un CPUE de 3.370 kg/vcp (Figs.-02)



### c. Muestreos biometricos

**Engraulis ringens (anchoveta)** Durante el cuarto trimestre se tallaron un total de 1 858 ejemplares de anchoveta con rango de tallas entre 10,5 a 16,0 cm de longitud total, la moda fluctuó entre 12,5 y 13,0 cm, con una incidencia ejemplares menores a la talla mínima de captura (12 cm LT), de 10,3% en octubre y 11,1% en noviembre.

Macroscópicamente se analizaron 690 ejemplares de anchoveta, encontrándose importantes fracciones en proceso de desove en todo el periodo y con mayor intensidad en octubre (IV- 48,0% %), la mayor fracción de maduros (estadio III – 54,3%) se registró en noviembre al igual que en diciembre (II-34,3%); los valores promedio de IGS mostraron una fluctuación ascendente de 6,97 en octubre a 8,79 en noviembre. (Fig.03)

**Contenido Graso** Durante el Cuarto trimestre se realizaron 25 análisis de contenido graso en anchoveta los promedios mensuales fluctuaron entre 0,33% (octubre) a 10,89 (diciembre) con valor promedio trimestral de 6,01%, indicando que los ejemplares muestreados tienden a acumular energía para un próximo desove, siguiendo la tendencia del índice patrón de Tsukayama. Se colectaron 297 gónadas y 88 estómagos para su análisis histológico en la sede central.

**Scomber japonicus peruanus (caballa)** En el cuarto trimestre proveniente de la pesca artesanal se tallaron 202 ejemplares con tallas entre 24 a 35 cm de longitud a la horquilla, moda en 26 cm en octubre y 32 en diciembre, con una fracción promedio de juveniles de 64,6%, macroscópicamente se analizaron 43 ejemplares hembras encontrándose la mayoría reposo (Estadio –I) 65,1 % y en el mes de diciembre se observó que las hembras se encontraron en estadio IV, con un I.G.S. promedio de 2,23.

**Sarda chiliensis chiliensis (Bonito)** Proveniente de la pesca artesanal se tallaron 34 ejemplares con tallas entre 42 a 53 cm de longitud horquilla y moda en 47 cm L.H, el 88.9 % fueron ejemplares juveniles el mayor número de ejemplares se encontró en recuperación estadio (V – 50.0%) y en maduración (II- 37,5 %), con valor promedio de IGS 2,28

Se colectaron 297 gónadas de anchoveta y 88 estómagos para análisis en la Sede Central

### EVALUACIÓN:

Los logros obtenidos contribuyen al conocimiento del estado actual de los recursos pelágicos provenientes de la pesca Industrial y artesanal.

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, abril, mayo, junio julio y agosto, setiembre y octubre del 2017.
- 05 Boletines informativos mensuales (Reporte científico) enviado a la Sede Central, Gobierno Regional, Municipalidad y a los Gremios de Pescadores de Huacho y Carquin.

<b>Seguimiento de las Pesquerías de los principales recursos demersales y costeros</b>	<b>95 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivos Específicos	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4º Trim.	Grado de Avance Al 4º Trim (%)
Recopilar estadística de desembarque de recursos demersales, costeros y aquellos pelágicos principales en puerto y caleta en ambito jurisdiccional.	Acción/Rep /Informe	12	11	96
Determinar la biometría y condiciones biológicas de los principales recursos demersales y costeros principalmente del Puerto de Huacho y Caleta Carquin.	Acción/Informe	12	11	96
Determinar el área de distribución y concentración de los principales recursos.	Acción/Informe	12	11	96
Determinar la captura y esfuerzo pesquero de los principales recursos.	Acción/Informe	12	111	96
Efectuar salidas a la mar para establecer relaciones recurso-ambiente y obtención de informaciones complementaria.	Salida a la mar	22	21	96
Elaborar y enviar reportes quincenales	Reporte /informe	24	22	92

## RESULTADOS

### a. Desembarque artesanal

El desembarque preliminar de la pesquería artesanal en la región Lima en el cuarto trimestre de año 2017, registra un volumen de 551,4 t (Fig. 4), del cual la mayor proporción se desembarcó en el Puerto de Chancay, con un volumen de 221,5t (40,2%), y en menores proporciones en Huacho con 189,5 t (34,4%), Carquín con 48,2 t (8,8%), Supe 42,5 t (7,7%), Vegueta 36,1 t (6,6%) y Cerro Azul 13,5 t (2,4%).

El desembarque (295,1 t), estuvo compuesta por una diversidad de 68 especies, que se agruparon en recursos litorales (09 Spp) con un aporte de 295,1 t (53,5%), pelágicos (08 Spp) con un aporte de 89,1 t (16,2%), demersales (33 Spp) con 87,5 t (15,9%), invertebrados marinos (09 Spp) con un aporte de 53,9 t (9,8%) y pelágicos-oceánico (09 Spp) con 2,6 t (4,7%).

Figura 4.- Desembarques grupos (%), pesquería artesanal en la Región Lima, cuarto trimestre del 2017.

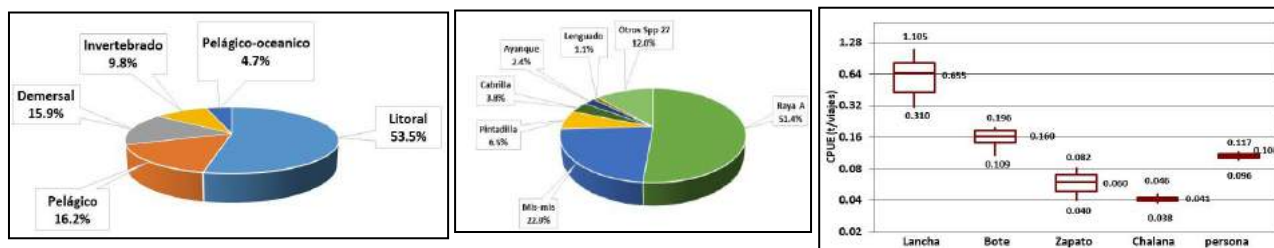


Figura 5.- Desembarque (%) principales recursos demersales en la Región Lima,

Figura 6.- Captura por Unidad de Esfuerzo (t/viajes),

Demersales y Litorales, cuarto trimestre 2017.

### b. Desembarques de recursos demersales

En el cuarto trimestre del 2017 la pesquería de recursos demersales registró un desembarque de 87,5 t (Fig. 5), conformada por 33 especies. Entre las más representativas raya águila *Myliobatis chilensis* (45,0 t), mis-mis *Menticirrhus ophicephalus* (20,0 t), pintadilla *Cheilodactylus variegatus* (5,7 t), cabrilla *Paralabrax humeralis* (3,3 t), ayanque *Cynoscion analis* (2,1 t), lenguado *Paralichthys adspersus* (0,9 t) y entre otras 27 especies (10,5 t).. Las principales zonas de pesca de raya águila (ch) frente a Is. Grande (4,9 t), Antena (4,9 t), Paramonga (4,6 t), Río Seco (3,4t); mis-mis Fte a Cerro Azul (4,0 t), Cerro Azul (3,9 t), Río Seco (1,6 t), Grita Lobos (1,5 t), Atahuanca (1,3 t); pintadilla Fte a Is. Mazorcas (2,6 t), Huampanu (1,0 t), Is. Don Martín (0,5 t); Cabrilla Is. Mazorcas (1,2 t), Ichoacán (0,5 t, Herradura (0,3 t); ayanque Fte a Cabezo Chico (0,4 t); Pta. Chancay (0,2 t); Lenguado Fte a Ruquía (0,3 t), Is. Don Martín (0,1 t), Herradura (0,1 t).

### c. Desembarques de recursos litorales

Los recursos litorales en el cuarto trimestre registraron una diversidad de 09 especies y un desembarque de 295,1 t, sustentado principalmente en los recursos lorna *Sciaena deliciosa* (151,2 t), machete *Ethmidium maculatum* (71,2 t), lisa *Mugil cephalus* (40,7 t), pejerrey *Odontesthes regia regia* (19,1 t), cabinza *Isacia conceptionis* (7,1 t) y entre otras 04 especies (5,7 t.).

Se encontraron distribuidos a lo largo de la franja costera de la región, los aportes de los principales recursos por zonas, como la lorna se capturaron Fte a Las Bajas (10,5 t), Ite. Lobillos (9,7 t), Cabezo Chico (8,2 t), Is. Don Martín (7,0 t), Vegueta (6,0 t); machete Fte a Río Seco (14,1 t), Is. Don Martín (8,2 t), Atahuanca (7,3 t), Chancayllo (6,1 t); Lisa Fte a Cabezo Grande (4,7 t), Atahuanca (3,0t), Cabezo Chico (2,2 t), Antena (2,0 t); Pejerrey Fte a Cerro Azul (4,8 t), Colorado (3,6 t), Ichoacán (1,6 t), Chata 1,3 t), Pta. Tomicalla (1,3 t); cabinza Fte a Ichoacán (1,4 t), Herradura (0,9 t), Cabezo Chico (0,8 t), Tres Bajas (0,5 t), Is. Mazorcas (0, 5 t).

### d. Zonas de pesca recursos litorales y demersales

La distribución geográfica de las capturas efectuadas por la flota artesanal, indican que las zonas de pesca abarco una amplia zona del litoral, con puntos extremos al norte de Huacho desde Colorado Grande (10°29'S) y al sur hasta Cerro Azul (13°02'S). Las mayores abundancias se localizaron frente a Río Seco (24,3 t), Is. Don Martín (20,1 t), Cabezo Chico (15,3 t), Las Bajas (14,5 t), Atahuanca (14,1 t), Antena (13,9 t), Cabezo Chico (13,7 t), Ite Lobillos (13,5 t), Grita Lobos (12,3 t), Cerro Azul (12,2 t).

### e. Captura por Unidad de Esfuerzo

En el cuarto trimestre, la flota artesanal que dirigió su esfuerzo de pesca a los recursos demersales y litorales (Fig. 6) estuvo conformada por 435 unidades que realizaron en total 3891 viajes; para actividad de pesca por mar las lanchas (3,5 - 12,0 t) realizaron 7 viajes, bote (1,0 - 6,0 t) 519 viajes, zapato (0,3 - 1,5 t) 958 viajes, chalana (0,5 - 2,0 t) 2195 viajes y actividades por playas los pescadores de riveras (personas) realizaron 212 viajes.

La captura por unidad de esfuerzo trimestral promedio fue de 0,076 t/viajes, por tipo de unidad de esfuerzo, indican que las lanchas registran una captura por unidad de esfuerzo promedio trimestral de 1,041 t/viajes, los botes 0,171 t/viajes, zapato 0,076 t/viaje, chalanas 0,046 t/viajes y pescadores de rivera 0,120 t/viajes.

#### **f. Muestreos Biométricos y Biológicos**

Se determinaron parámetros biológicos-pesqueros de los principales recursos que sustentaron la pesquería de recursos demersales y litorales de Huacho durante el cuarto trimestre del 2017. Se realizaron la biometría a 2009 ejemplares y para el muestreo biológico coleccionaron 732 ejemplares. Los recursos con altos porcentajes de ejemplares por debajo de la talla mínima de captura fueron: lisa (53,3%), lorna (52,0%), pejerrey (14,6%) y cabinza (17,3%).

*Mugil cephalus* (lisa) Presentó tallas entre 29 y 44 cm, moda en 37 cm y talla media de 35,90 cm de longitud total. El 53,3% 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 III-34,7 %) se encontró en proceso de maduración inicial, en maduración media (Estadio IV-24,5%), maduración avanzada (estadio V-20,4%) y en desove (2,0%).

*Sciaena deliciosa* (lorna) Su estructura de tallas presentó un rango entre 19 y 30 cm, moda en 23 cm y talla media de 23,61 cm de longitud total. El 52,0% 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 desove (Estadio VI-48,0%), maduración avanzada (Estadio V-35,5%) y maduración media (Estadio IV-8,6%).

*Ethmidium maculatum* (machete) Su estructura de tallas presentó un rango entre 25 y 30 cm, moda en 26 cm y talla media de 26,82 cm de longitud total. No presentó ejemplares por debajo de la talla mínima legal de captura de 24 cm. Sexualmente la mayor fracción se encontró en proceso de desove (Estadio VI-71,1%) y maduración avanzada (Estadio V-26,3%).

*Menticirrhus ophicephalus* (mis mis) Su estructura de tallas presentó un rango entre 18 y 27 cm, moda en 23 cm y talla media de 22,94 cm de longitud total. Sexualmente la mayor fracción se encontró en proceso de desove (Estadio VI-31,0%) y maduración avanzada (Estadio V-25,7%).

*Odontesthes regia regia* (pejerrey) Su estructura de tallas fluctuó entre 11-19 cm de longitud total, moda en 14 cm y talla media de 14,69 cm de longitud total. El 14,6% de ejemplares se encontró por debajo de la talla mínima legal de captura de 14 cm. Sexualmente la mayor fracción (Estadio IV-66,0%) se encontraron en proceso de desove, maduros (Estadio III-15,0%) y en maduración (II-11,0%).

*Isacia conceptionis* (cabinza) Su estructura de tallas presentó un rango entre 18 y 28 cm, moda en 24 cm y talla media de 22,78 cm de longitud total. El 17,3% de ejemplares se encontró por debajo de la talla mínima legal de captura de 21 cm. Sexualmente la mayor fracción se encontró en proceso de desove (Estadio VI-65,3%), maduración avanzada (Estadio V-26,7%) y maduración media (Estadio IV-6,7%).

#### **EVALUACION**

- Los logros obtenidos han contribuido al conocimiento del estado actual de la pesquería artesanal, principalmente de los recursos de demersales y litorales, mantienen los niveles promedios estacionales, que se vio favorecidas por cuanto la interrelación recurso ambiente fue favorables para los recursos asociados a las masas de aguas costeras frías. -
- 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.

#### **PRODUCTOS**

- Reporte Mensual pesquerías (Enero - Noviembre) 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 (11), al área de estadística (vía correo electrónico). Heli García Canales, Mirian Zavaleta.
- Reportes Quincenales Pesquerías Artesanal, enviadas a la Sede Central – Pesca Artesanal (22), enero a noviembre del 2017, Heli García Canales, Rafael Gonzales.
- Reporte diario (238) y consolidado semanal ROSPA (49), del desembarque de la pesquería artesanal de la Región Lima Enero – Diciembre del 2017.

<b>Seguimiento de la pesquería de Invertebrados Marinos</b>	<b>94 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4º Trim.	Grado de Avance 4º Trim (%)
Recopilar estadísticas de desembarque de los principales recursos invertebrados en los principales puertos y caletas del ámbito jurisdiccional.	Reporte/ Informe	12	11	92
Determinar la biometría y condiciones biológicas de los principales invertebrados en el puerto de Huacho y Caleta Carquin.	Informe	12	11	92
Determinar el área de distribución y concentración de los principales recursos.	Informe	12	11	92
Determinar la captura y esfuerzo pesquero de los principales recursos.	Informe	12	11	92
Efectuar salidas a la mar para establecimiento de relaciones recurso ambiente y obtener relaciones complementarias	Informe	22	23	100

## RESULTADOS

### a. Desembarques

Se registró un desembarque de 53,9 t de especies de invertebrados marinos, constituido principalmente por *Platyanthus orbigny* “cangrejo violáceo” con 20,9 t (38,8 %) y *Thaisella chocolata* “caracol negro” con 11,8 t (21,9 %), y en menor proporción se dio para el recurso *Concholepas concholepas* “chanque” con 20 kg. En los desembarques por especies puertos, le correspondió el mayor número de especies a Huacho con ocho especies en la que destacó la jaiva (14,4 t), seguido de Chancay con tres especies destacando el cangrejo violáceo 17,2 t, Chancay con dos especies sobresalió el cangrejo violáceo con 6,1t, Carquin con dos especies prevaleció el cangrejo peludo con 0,275 t, Cerro Azul con una especie, Végueta con dos especies sobresalió el cangrejo peludo con 0,067 kg y Supe con tres especies con desembarques menores a 35 kg (Figura 7).

Entre puerto Supe y Cerro Azul, los mayores volúmenes de desembarque le correspondió a Huacho con 34,9 t, seguido de Chancay con 17,8 t, Carquin con 0,515 t, Cerro Azul con 0,493 t, Végueta con 0,109 t y Supe con 0,075 t.

Figura 7. Desembarque porcentual por especies de invertebrados marinos, al cuarto trimestre 2017

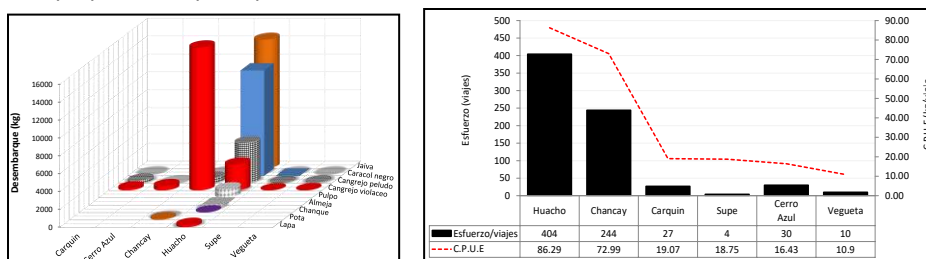


Figura 8. Esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo, Pesquería de invertebrados marinos, al cuarto trimestre 2017

### b. Muestreos Biométricos

***Thaisella chocolata* “caracol”** Se analizaron 1 883 individuos, los mismos que presentaron rangos de tallas entre 34 - 74 mm, moda en 50 mm, talla media de 49,51 mm, y alta incidencia de individuos menores a 60 mm (90,0 %) de longitud total (LT).

***Platyanthus orbigny* “cangrejo violáceo”** Los ejemplares analizados totalizaron 252 individuos con un rango entre 39 y 86 mm, con moda en 60 mm, talla media de 58,9 mm, y alta incidencia de individuos menores a 70 mm (84,5 %) del ancho del céfalo (AC).

***Romaleon setosum* “cangrejo peludo”** Se tallaron 910 individuos, con un rango de tallas entre 64 y 125 mm, con moda en 80 mm, talla media de 81,6 mm de AC, y alto porcentaje (96,8 %) de individuos menores a 110 mm de AC.

### c. Muestreos Biológicos

***Thaisella chocolata* “caracol negro”** El análisis macroscópico de las gónadas (226 ejemplares), tuvo un predominio de ejemplares en postura/evacuación (estadio IV - 57,1 %).

*Platyxanthus orbigny* "cangrejo violáceo" La madurez gonadal (252 ejemplares), registro los mayores porcentajes se dieron en los estadios II con el 40,5 % y estadio III con 40,2 %).

*Romaleon setosum* "cangrejo peludo" La observación macroscópica de las gónadas (436 ejemplares), tuvo un mayor predominio de ejemplares en madurante inicial (estadio II - 29,8 %) y maduro (estadio III – 22,7 %).

#### d. Áreas de distribución

Los recursos invertebrados se distribuyeron en 42 zonas, abarcando desde Supe a Cerro Azul y alrededor de los islotes del Grupo de Huaura (Don Martín, Lobillo y Mazorca). Las principales zonas fueron el Ichoacan con 21,9 %, El Cortijo con 12,6 %, Ite Lobillo con 8,8 %, Tres Bajas con 7,9 % y la Ensenada con 7,7 % en la extracción jaiva, caracol negro, cangrejo violáceo y peludo.

#### e. Captura por Unidad de Esfuerzo

El esfuerzo pesquero acumulado entre Supe y Cerro Azul fue de 719 viajes/especie y una captura por unidad de esfuerzo de 74,92 kg/viaje/especie, por puertos de desembarque el mayor esfuerzo se dio en el puerto de Huacho con 404 viajes (86,29 kg/viaje), seguido de Chancay con 244 viajes (72,99 kg/viaje), Carquín con 27 viajes (19,07 kg/viaje), Supe con cuatro viajes (18,76 kg/viaje), Cerro Azul con 30 viajes (16,43 kg/viaje) y Végueta con 10 viajes (10,9 kg/viaje) (Figura 8).

### EVALUACIÓN

Estos estudios permiten tener un conocimiento actualizado de los aspectos biológicos - pesqueros de los principales recursos invertebrados marinos que se extraen y capturan en la región, con el fin de acopiar información que luego puede ser utilizada para elaborar propuestas de manejo pesquero.

### PRODUCTO

Reportes del Seguimiento de Pesquerías de Invertebrados Marinos (julio, agosto y setiembre).

<b>Efectuar estudios poblacionales en los principales bancos naturales de pepino negro <i>Patallus mollis</i>, caracol negro <i>thaisella chocolate</i> que constituyen áreas de pesca</b>	<b>100 %</b>
--	--------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4º Trim.	Grado de Avance 4º Trim (%)
Identificar, sistematizar y determinar la composición especiológica de la fauna y flora acompañante.	Informe	2	2	100
Determinar las condiciones oceanográficas en los bancos naturales.	Informe	2	2	100
Determinar la biometría y condiciones biológicas del recurso principal y tipo de sustrato y pendiente asociado al recurso.	Informe	2	2	100
Determinar la distribución y concentración, densidad poblacional y biomasa relativa del recurso principal.	Informe	2	2	100
Identificar, sistematizar y determinar la composición especiológica de la fauna y flora acompañante.	Informe	2	2	100
Determinar las condiciones oceanográficas en los bancos naturales.	Informe	2	2	100

### RESULTADOS

En el cuarto trimestre no hay prospección, porque ya se cumplió con lo programado.

#### + **Pepino Negro *Patallus mollis* que constituyen Áreas de Pesca** - 06 al 10 de mayo del 2017

- Las densidades medias del recurso (ind/2m), la mayor se dio en la zona de punta Lachay (81,0) y la menor se dio al sur de islotes Lachay (4,0).
- Se obtuvo una densidad de 75 mil con 426 ejemplares y una biomasa total de 14,5 t.
- La biomasa reproductiva estuvo asociada principalmente a ejemplares que estuvieron en madurez (12,31 t).
- La distribución de las tallas de pepino de mar, en los experimentos, las tres frecuencias de tallas presentan una distribución normal, para las mediciones en relajamiento del animal en hielo mostro una media de distribución de 189,22 mm, la de relajamiento en laboratorio (rlx 30 min) con una media de 199,22 mm y en ambiente natural la media fue de 142,5 mm.

**+ Caracol negro *Thaisella chocolata* en Is. Mazorca (HUAURA- REGIÓN LIMA)** Del 19 al 23 de julio del 2017

- La distribución del recurso se dio en todo el banco de sustrato rocoso con densidad media estratificada de 85,8 ejemplares por m<sup>2</sup> y biomasa de 1389,7 g por m<sup>2</sup>, en el estrato de mayor profundidad se dio la mayor concentración con densidad media de 134,3 individuos por m<sup>2</sup> y biomasa de 1389,7 g por m<sup>2</sup>.
- En el banco natural de Is. Mazorca, la población estimada de caracol negro estuvo conformada de 5,0 millones de ejemplares (+/- 14,2 %) y una biomasa de 81,4 t (+/- 16,1%).

<b>Evaluación poblacional del recurso concha navaja <i>ensis macha</i></b>	<b>100 %</b>
--	--------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4ºTrim.	Grado de Avance Al 4º Trim (%)
Efectuar evaluaciones en los bancos naturales de concha navaja	Informes	2	2	100
Identificar, sistematizar y realizar la composición especiológica 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**

En el cuarto trimestre no hay prospección, porque ya se cumplió con lo programado.

**+ Concha navaja *Ensis macha* en Punta Gallinazo (Punta Salinas) – La Choza (Playa Grande) (Huaura – Región Lima)** - 27 y 28 de febrero del 2017 y del 01, 05 al 09 de marzo del 2017

- La concha navaja *Ensis macha*, se encontró en el submareal entre 12 y 22 m, enterrada en sustratos que constituyen fondos de arena fina y arena fina fangosa.
- Los niveles de abundancia de *E. macha*, muestran una baja disponibilidad en la zona de estudio, formando parches que van desde 0,5 a 276,5 ejemplares/m<sup>2</sup>, con densidad y biomasa media estratificada de 18,62 ejemplares/m<sup>2</sup> y 8,83 g/m<sup>2</sup>, en sustrato predominante de arena fina.
- Los tamaños de concha navaja estuvieron comprendidos entre 3 y 164 mm de longitud valvar; con una moda principal en 10 mm y secundarias en 40 y 140 mm, siendo la talla promedio de 42,01 mm. Los ejemplares menores de 120 mm representaron el 89,6 % de la población.

**+ Concha navaja *Ensis macha*. En Punta Bajas – Cocoe – Cerro Azul (Promontorio Salinas de Huaura – Región Lima)**, Agosto 2017

- En la parte sublitoral de fondos blandos de arena fina entre Cerro Verde - Cocoe - Punta Bajas del Promontorio Salinas (Huaura- Región Lima) se estimó una biomasa de 11,86 t de concha navaja *Ensis macha* y una población de 1,0 millones de individuos.
- La distribución de las tallas presenta un rango entre 25 a 183 mm de LV, con dos moda en 93 mm, con talla media de distribución de 90,73 mm de LV; y mientras el 88,46 % de los ejemplares fueron menores a 120 mm (TME). En la maduración gonadal, los ejemplares evaluados macroscópicamente se encontraron mayormente en estadio de maduración (37,0 %).

<b>Inventario de la fauna bentónica de las islas e islotes del Grupo de Huaura y Caletra Asia</b>	<b>100 %</b>
---	--------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance Acum 4ºTrim.	Grado de Avance al 4º Trim (%)
Efectuar prospecciones en el sublitoral de islas e islotes seleccionados.	Informe	2	2	100
Colectar invertebrados del intermareal y submareal.	Informe	2	2	100
Realizar la composición especiológica de las colectas.	Informe	2	2	100



Determinar las condiciones oceanográficas.	Informe	2	2	100
Determinar la morfología del fondo y zonificación de la macrofauna bentónica.	Informe	2	2	100

## RESULTADOS

En el cuarto trimestre no hay prospección, porque ya se cumplió con lo programado.

**1. Inventario de la macrofauna bentónica de invertebrados marinos de isla Mazorca (Huaura – Región Lima) - 25 al 29 de Abril 2017.** El 51,55 % de la composición de captura estuvo representado por el grupo taxonómico de moluscos con 28 910,8 gr., seguido en menor orden por echinodermos con 13 670,9 gr., crustáceos con 12 723,9 gr. y cnidarios con 776 gr. En términos porcentuales de ocurrencia en las capturas, las especies con mayor frecuencia fueron principalmente los moluscos: caracolito *Mitrella unifasciata* (55,75 %) y caracol *Thaisella chocolata* (18,86 %).

**2. Inventario de la Macrofauna Bentonica de Invertebrados Marinos de Isla Asia (Cañete – Región Lima) - 06 al 10 de setiembre 2017** En la lista de información biótica se compila toda la información obtenida en Isla Asia; en esta se identificaron 7 grupos taxonómicos conformadas por 55 especies. Los moluscos fueron más abundante con 27 Spp y una representatividad del 49,1%, los crustáceos con 14 Spp representan el 25,5%, los equinodermos (08 Spp) 14,5%, anélidos (02 Spp) 3,6%, cnidarios (02 Spp) 3,6%, chordata (01 Sp) 1,8% y algas (01 Sp) 1,8%.

<b>Evaluación de la calidad de agua en las bahías de Chancay, Carquín, Huacho y Vegueta.</b>	<b>100 %</b>
--	--------------

<b>METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO</b>	<i>Indicador</i>	<b>Meta Anual</b>	<b>Avance 4º Trim.</b>	<b>Grado de avance 4 (%)</b>
Efectuar prospecciones estacionales en las bahías seleccionadas.	Salidas a la mar	2	2	100
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	2	100
Efectuar la matriz de impacto de contaminación marina en bahías seleccionadas.	matriz	1	1	100
Elaborar informe mensual, trimestral y anual.	informe	6	6	100

## RESULTADOS

### a. Bahía de Huacho (11°07'LS-77°37' LW)

La transparencia registró una mínima de 2 metros, una máxima de 4 metros, con un promedio de 2,9 metros.

A nivel superficial las variables físico químicas de la bahía de Huacho, presentaron temperaturas entre 14,8°C a 15,8°C y un promedio de 15,2°C. El pH, en la superficie arrojó una mínima de 7,54 y una máxima de 7,59, con un promedio de 7,53.

A nivel sub - superficial, las temperaturas fluctuaron entre 14,3°C y 14,8°C, arrojando un promedio de 14,5°C. El pH, en la superficie arrojó una mínima de 7,54 y una máxima de 7,59. A nivel sub – superficial, registró una mínima de 7,46 y una máxima de 7,59, con un promedio de 7,53.

### b. Bahía de Carquín (11°04LS-11°05'LS)

La transparencia en esta bahía registró una mínima de 1 m y una máxima de 3 metros, cabe mencionar que este cuerpo receptor se ve influenciado, por las aguas de mezclas con el río Huaura (fig. 02),

A nivel superficial, las temperaturas registraron cifras que oscilaron entre 15,0°C y 19,5°C, con una media de 16,0 °C. El pH, en la zona superficial arrojó una mínima de 7,54 y una máxima de 7,75.

A nivel sub - superficial, las temperaturas fluctuaron entre 14,3°C y 15,2°C, resultando un promedio de 14,5°C. A nivel sub – superficial, registró una mínima de 7,52 y una máxima de 7,54.

### c. Bahía de Végueta (10°59' LS-11°01'LS)

La transparencia en esta bahía, registró una mínima de 1 metro, una máxima de 1,5 metros, obteniendo una media de 1,1 metros. A nivel superficial, las temperaturas registraron valores que oscilaron entre 15,6°C y 16,7°C, con un promedio de 16,3°C. El pH, en la zona superficial arrojó una mínima de 7,67 y una máxima de 7,77.

A nivel sub – superficial, las temperaturas fluctuaron entre 14,5°C y 15,7°C, con una media de 14,8°C. A nivel sub – superficial, registró una mínima de 7,52 y una máxima de 7,72, con un promedio de 7,58.

### d. Bahía de Chancay (11°33LS-77°16W)

La transparencia registró una mínima de 2 metros, una máxima de 3 metros, y un promedio de 2,8 metros. A nivel superficial las temperaturas registraron valores que alternaron entre 15,4°C y 16,7°C, con una media de 16,1°C. El pH, en la zona superficial arrojó una mínima de 7,46 y una máxima de 7,82.

A nivel sub – superficial, las temperaturas variaron entre 14,5°C y 15,0°C, con un promedio de 14,7°C. A nivel sub – superficial, registró una mínima de 7,35 y una máxima de 7,51, con un promedio de 7,46.

## EVALUACION

En la mayoría de las bahías estudiadas, se encontró las transparencias muy cortas debido a la presencia de sólidos suspendidos totales, aceite y grasas, etc; siendo la bahía de Végueta la más turbia. En cuanto a las temperaturas superficiales marinas, éstas se encuentran probablemente asociadas a las Aguas Costeras Frías (ACF), debido a los afloramientos, situación que se confirmará con los resultados de los análisis de salinidad

## PRODUCTOS

- PUMACHAGUA E. 2017 – Informe “Estudio de la Calidad Ambiental Acuática en las Bahías de Huacho, Carquín, Vegueta y Chancay Marzo - 2017”, informe interno Laboratorio Costero de Huacho - IMARPE 21pag.

- Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Programa CALIDAD AMBIENTAL MARINA – CAM. MANUAL DE TECNICAS ANALITICAS PARA LA DETERMINACION DE PARAMETROS FISICOQUÍMICOS Y CONTAMINANTES MARINOS. (AGUAS, SEDIMENTOS Y ORGANISMOS).

<b>Variabilidad oceanográfica en puntos fijos.</b>	<b>96 %</b>
--	-------------

<b>METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO</b>	<b>Indicador</b>	<b>Meta Anual</b>	<b>Avance acum 4º Trim</b>	<b>Grado de avance 4º trim(%)</b>
Monitorear diariamente la temperatura superficial del mar (TSM) en las estaciones fijas del puerto de Huacho y caleta Carquín.	Informe	12	11	92
Elaborar y enviar el reporte diario a la sede central.	Reporte/diario	365	334	92
Monitorear periódicamente algunos parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.	Informe	02	2	100
Efectuar prospecciones en la línea base de 10 mn frente a Huacho.	informe	06	6	100
Elaborar Informes trimestral, semestral y anual.	Informes	06	6	100

## RESULTADOS

### a. Puerto de Huacho

Las variables físicas registradas en la estación fija del puerto de Huacho, en este último trimestre del año, manifestaron el continuo predominio de las condiciones frías, debido a los afloramientos, producto de la intensificación de los vientos costeros de moderada intensidad a lo largo de la franja costera, situación que continúa favoreciendo las condiciones ligeramente frías en el mar peruano, principalmente en la región centro y sur, además de presentar una tendencia a condiciones frías débiles en lo que resta del año. En el mes de octubre los tenores térmicos, tuvieron un comportamiento por debajo de su patrón de turno, teniendo algunos días con presencia de anomalías positivas, debido a la presencia de brillo solar. Iniciando el mes siguiente, los promedios térmicos (fig 1), entendiendo el predominio en su gran mayoría por las anomalías negativas, por la intensificación de las aguas de surgencias costeras, con excepción de unos días con picos ligeramente positivos. Asimismo en el último mes del año, los tenores térmicos, continuaron con las fluctuaciones negativas, a pesar de la estacionalidad, debido también a la influencia de la probable existencia del fenómeno La Niña en el Pacífico Central Ecuatorial (verano 2017 – 2018). Las anomalías térmicas en esta primera estación fija, anotaron una mínima de -1,9°C, el día 04 de diciembre, y unos pulsos calidos que alcanzaron una máxima de +0,4°C, el día 22 de octubre.

En cuanto a la estructura halina en este periodo trimestral, en octubre se visualiza en la (Figura 3), que los resultados estarían asociados en su mayoría a las Aguas Costeras (ACF), y las aguas de mezclas, posiblemente con las aguas servidas y sequeiones del lugar, con más hincapie en la primera y en la última semana de octubre.

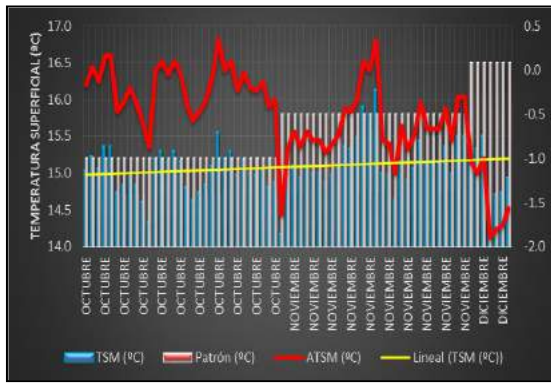


Figura 9.- Variación de los valores de la TSM. Estación Fija Puerto Huacho - IV trimestre. 2017.

El Oxígeno disuelto superficial fluctuó entre 3,42 mg/L a 4,34 mg/L y el ph osciló entre 7,74 a 7,69. En cuanto a los nutrientes; los fosfatos estuvieron entre 3,23  $\mu\text{g-at/L}$  a 4,27  $\mu\text{g-at/L}$ , asimismo los silicatos se encontraron entre 10,89  $\mu\text{g-at/L}$  y 12,25  $\mu\text{g-at/L}$ , los nitratos de 7,14  $\mu\text{g-at/L}$  a 7,99  $\mu\text{g-at/L}$ , y por último nitritos de 0,59  $\mu\text{g-at/L}$  a 0,65  $\mu\text{g-at/L}$ .

## b. Caleta de Carquín

La conducta, de las temperaturas superficiales marinas en esta segunda estación, iniciaron el IV trimestre, con la presencia de las anomalías negativas, con más hincapie en el mes de noviembre (a excepción a algunos días) y diciembre, debido a los afloramientos costeros y oleajes anómalos. En octubre se registró días con picos ligeramente cálidos, debido razones antropogénicas, descargas urbanas, naturales (río Huaura), decayendo estas a causa del incremento de los vientos costeros y días con oleajes anómalos, además que las condiciones indicarían una tendencia a frías débiles en lo que resta del año, por efectos del arribo de ondas kelvin frías y la intensificación de los vientos en la costa. En el último mes trimestral, las temperaturas superficiales marinas (TSM) registraron una anomalía térmica mínima de  $-1,5^{\circ}\text{C}$ , el día 11 de noviembre, a  $+0,4^{\circ}\text{C}$ , registrado el día 04 de octubre. Los caudales de los ríos de la costa norte del país se mantienen dentro de sus rangos normales, con ligeros ascensos en los ríos Chira y Chancay – Lambayeque. Las reservas hídricas en la costa norte y sur vienen operando en promedio al 79% y 62% de su capacidad hidráulica.

El Oxígeno disuelto superficial fluctuó entre 4,29 mg/L a 5,34 mg/L. El ph osciló entre 7,96 a 8,08. En cuanto a los nutrientes; los fosfatos estuvieron entre 3,97  $\mu\text{g-at/L}$  a 4,28  $\mu\text{g-at/L}$ , asimismo los silicatos se encontraron entre 12,28  $\mu\text{g-at/L}$  y 17,63  $\mu\text{g-at/L}$ , los nitratos de 8,85  $\mu\text{g-at/L}$  a 10,22  $\mu\text{g-at/L}$ , y por último nitritos de 0,66  $\mu\text{g-at/L}$  a 1,11  $\mu\text{g-at/L}$ .

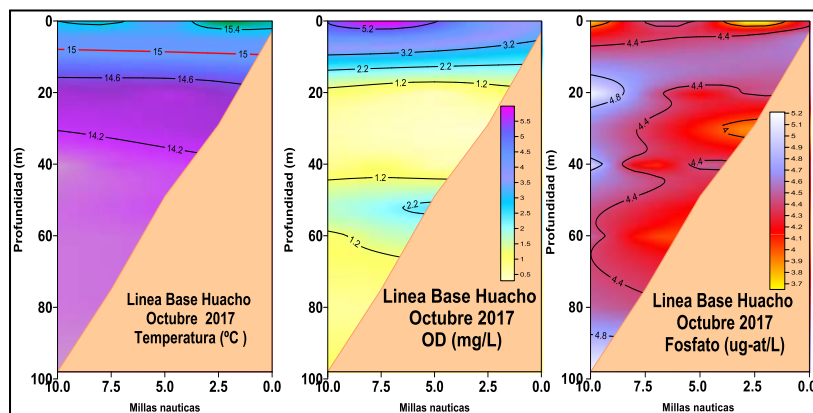
Las variables químicas registradas a excepción de los fosfatos, se enmarcaron dentro de los Estándares de Aguas Costeras Frías (ACF), según Zuta y Guillen 1970.

## c. LÍNEA BASE, FRENTE AL PUERTO DE HUACHO

### Octubre del 2017

El día 28 de octubre del cuarto trimestre, se realizó el cuarto estudio de Línea Base frente al Puerto de Huacho, hasta las 10 mn, arrojando los siguientes resultados: La temperatura superficial del mar (Fig. 10) presentó un promedio de  $15,4^{\circ}\text{C}$ , en la columna de agua a los 20 metros se obtuvo una media de  $14,4^{\circ}\text{C}$ , a los 40 metros una media de  $14,0^{\circ}\text{C}$ , a los 60 metros un valor de  $14,0^{\circ}\text{C}$  y en fondos con rangos entre 3,5 a 98 metros, presento una media de  $14,3^{\circ}\text{C}$ . En cuanto a las variables químicas; el oxígeno disuelto (Fig. 6) en superficie, presenta un valor promedio de 4,83mg/L, a 20 metros (0,79mg/L), 40 metros (0,77mg/L), 60 metros (1,28mg/L) y en el fondo registró un tenor promedio de 1,58mg/L.

Figura 10.- Distribución de las isotermas, isooxigenas y las isopletas de los fosfatos, en el estudio de línea base, de 10 millas, frente al puerto de Huacho, Octubre del 2017.



De acuerdo a los datos físicos registrados y el resultado de los análisis químicos realizados, se observa la presencia de la termoclina peruana (15,0°C), por encima de los 20 metros, siendo un indicador del ascenso de las masas de aguas frías, por efectos de los afloramientos costeros. Asimismo también se puede apreciar la isoterma de 14,6°C. La menor isoterma de (14,2°C), tiene una ubicación entre los 20m y 40m, con dirección a zonas más profundas. Por otro lado las isooxigenas de mayor concentración (5,2 mg/L, 3,2mg/L y 2,2 mg/L), se ubicaron en la zona superficial, entre los 0 y 20m, en forma horizontal desde la estación 1 hasta la 5 (10 millas náuticas), mientras que la menor isooxigena de (1,2 mg/L), se ubica a 20 m (horizontal), además de encontrarse también entre los 40m y 70m aproximadamente, con proyección a zonas más profundas (98 m). En cuanto a los nutrientes como los fosfatos, se observan que las mayores isolíneas (4,8 µg-at/L y 4,4 µg-at/L), se encuentran distribuidas en toda la columna de estudio, para el caso de la primera isolínea a 20 metros (estación 5), y entre los 20 y 80 m, recostada a la plataforma continental, la menor isolínea de 4 µg-at/L, se ubica entre los 20 y 40 m. Según los resultados analizados, a excepción de los fosfatos, se puede indicar la presencia de las Aguas Costeras Frías, además de encontrar capas con presencia de hipoxia. No se registraron zonas anóxicas.

## PRODUCTOS

- Informes mensuales, (octubre – Noviembre 2017), de las condiciones oceanográficas en las estaciones fijas del puerto de Huacho y Caleta Carquín.
- Boletín diario oceanográfico. Año 4, N° 183. 212,214,243
- COMITÉ MULTISECTORIAL ENCARGADO DEL ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO (ENFEN) COMUNICADO OFICIAL ENFEN N° 15 – 2017
- COMITÉ MULTISECTORIAL ENCARGADO DEL ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO (ENFEN) COMUNICADO OFICIAL ENFEN N° 16 - 2017

<b>Investigaciones Acuicolas en Organismos de importancia Comercial</b>	95 %
---	------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4º Trim	Grado de avance 4º trim(%)
Recopilar estadísticas de las condiciones en las que se encuentran los recursos a cultivar (tilapia, camarón) para estanques controlados.	Nº de Informes	12	11	92
Determinación de biometría y condiciones biológicas.	Nº de Informes	12	11	92
Determinación de la mortandad.	Nº de Informes	12	11	92
Determinación del alimento (proporciones).	Nº de Informes	12	11	92
Determinación de los costos in** del estudio y su problemática.	Nº de Salidas	2	2	100
Informes trimestrales, semestrales y anual de la investigación.	Nº de Informes	6	6	100

## RESULTADOS

### a. Seguimiento de juveniles de tilapias revertidos

Los juveniles se encuentran en un estanque rectangular de cemento que se encuentra frente al galpón y una parte se encontraba en el tanque grande de 8 m3. Dentro del galpón, a fines de este mes estas especies fueron trasladadas a otro estanque rectangular donde cuentan con mayor espacio para su desarrollo y así poder monitorear su desarrollo adecuadamente.

#### Registro de Longitud –Peso de tilapias revertidos

En octubre los ejemplares presento una talla mínima de 21,5 cm y un máximo de 29,5 cm de longitud total, con un promedio de 24,6 cm, el peso presento un rango mínimo de 172 g. y un máximo de 468 g con un promedio en 269, el mes de noviembre los ejemplares presentaron una talla mínima de 22 cm y un máximo de 28,8 cm de longitud total, con un promedio de 24,8 cm, el peso presento un rango mínimo de 174 g. y un máximo de 404 g con un promedio en 270,3 g. a mediados de diciembre presento una talla mínima de 22,2 cm y un máximo de 29,5 cm de longitud total, con un promedio de 25,5 cm. El peso presento un rango mínimo de 189 g. y un máximo de 468 g con promedio de 295,6 g (Figura 11).



Figura 11.-Peso promedio de juveniles revertidos de octubre a diciembre 201

### b. Seguimiento de tilapia en agua de mar

Los alevines que se recolectó en el mes de febrero, se está llevando el monitoreo dentro del laboratorio en un estanque rectangular de fibra de vidrio con agua de mar a 35 partes por mil, llevando su control continuamente para obtener más datos y estandarizar el cultivo, el mayor desarrollo se da en agua de mar que en agua dulce debido a una asimilación óptimo de alimento y de la eficacia en la conversión del mismo.

#### Registro de longitud – peso de juveniles en agua de mar

En octubre los ejemplares presentaron una talla mínima de 14 cm y un máximo de 20 cm de longitud total, con un promedio de 16,6 cm, el peso presentó un rango mínimo de 47,7 g. y un máximo de 140,7 g con un promedio en 84,9 g, en el mes de noviembre los ejemplares presentaron una talla mínima de 13 cm y un máximo de 29 cm de longitud total, promedio de 17,6 cm, el peso presentó un rango mínimo de 39,5 g. y un máximo de 225 g con un promedio en 96,6 g. A mediados de diciembre presentó una talla mínima de 13,5 cm y un máximo de 29 cm de longitud total, con promedio de 17,9 cm. El peso presentó un rango mínimo de 39,8 g. y un máximo de 376 g con un promedio en 104,3 g.

#### **c. Seguimiento del camarón de río *Cryphiops caementarius***

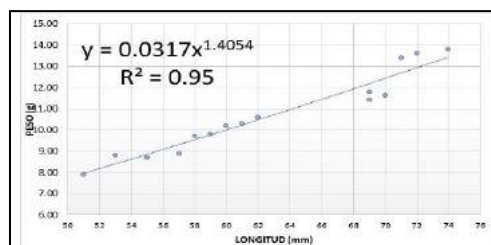
##### Relación longitud-peso octubre a noviembre.

En el mes de octubre los ejemplares presentaron una longitud mínima de 48 mm y un máximo de 75 mm con promedio de 64,97 mm, el peso presentó un rango mínimo de 5,9 g. y un máximo de 13,3 g con promedio de 9,43 g, en noviembre los ejemplares presentaron un mínimo de 51 mm y un máximo de 74 mm de longitud total, con promedio de 62,7 mm, el peso presentó un rango mínimo de 7,9 g. y un máximo de 13,8 g con promedio de 10,7 g.

Las especies durante estos meses han mostrado un incremento en el peso de los ejemplares, el desarrollo de los ejemplares es influenciado por el incremento de la temperatura, los ejemplares fueron acondicionados en estanques de fibra de vidrio de 2 m<sup>2</sup> en el interior del invernadero donde la temperatura se mantiene a niveles altos, condiciones que son favorables para la especie..

##### Correlación longitud-peso del mes de noviembre del 2017

De 15 ejemplares, medidos su longitud total presentó un rango mínimo de 51 mm y un máximo de 74 mm, con una moda en 69 mm y promedio de 62,7 mm (LT). El peso presentó rango mínimo de 7,90 g y un máximo de 13,80 g con un promedio de 10,70 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  $r=0,9746$ ,  $a=0,0317$  y  $b=1,4054$  para un  $N=15$  ejemplares, encontrándose una mayor proporcionalidad de longitud con respecto al peso presentando un crecimiento alométrico negativo (Figura 12).

Figura 12.-Relación longitud-peso

#### Mortandad

Durante los meses de octubre y noviembre se ha registrado una alta mortalidad en la población de camarones debido al canibalismo, cambio de temperatura y al estrés, al ser una especie que no se adapta a cultivo en cautiverio tienden a salirse de los tanques causando su muerte, esto se debe a su mismo instinto de preferir corrientes de agua y estático, el canibalismo producido en el cultivo se debe a la alta densidades el cual ocasionaba que se atacaran por espacio siendo una especie muy territorial, los ejemplares eran atacados en el momento que estas habían mudado encontrándose desprotegido al poseer el cuerpo muy blando. Estas especies requieren área mayor por cada ejemplar. Es por ello que la población de camarones con los que se contaba para la investigación fue disminuyendo y también que durante este año no se trajeron ejemplares (reproductores) para mantener la población el cual se iba perdiendo debido a lo mencionado líneas arriba. Es por ello que a finales del mes noviembre en las evaluaciones realizadas se observó que no se contaba con ejemplares que sean suficientes que sean representativos para continuar con las evaluaciones, viéndose por conveniente liberarlos en un estanque natural para que se desarrollen y tengan espacio suficiente para desplazamiento se evite el canibalismo y evitar una completa pérdida de los ejemplares. Durante el mes de diciembre no se realizó la evaluación a estos ejemplares por lo dificultoso que es la captura en el estanque y que los ejemplares con los que se cuenta no eran suficiente para que nos proporcionen una muestra representativa y los datos sean exactos.

#### **d. Seguimiento de *Macrobrachium Rosenbergii* (Camarón Gigante de Malasia)**

El camarón gigante de malasia (padrillos) se encuentra en estanques de fibra de vidrio donde se separó los grandes de los medianos y allí se está monitoreando su desarrollo y en este mes se encontró ovígeras debido a que estas especies se ha trasladado a fines de este mes a una sala de invernadero donde la temperatura del agua ha mantenido de igual modo se introdujo un termostato para elevar la temperatura y cuenten con una temperatura favorable para su reproducción y alimentación.

##### Registro de longitud – peso del Camarón de malasia *Macrobrachium rosenbergii*

En octubre presentó los ejemplares una talla mínima de 99 mm y un máximo de 145 mm de longitud total, con promedio de 118,8 mm, el peso presentó un rango mínimo de 78,9 g. y un máximo de 113,6 g con un promedio en 93,13 g. en





## 13. SEDE PISCO

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Pisco	13	93 %

Seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos.	80 %
--	------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4º Trim.	Grado de avance al 4º 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	1830	100
1. Recolectar la estadística de los desembarques, de la pesquería pelágica artesanal en desembarcaderos pesqueros artesanales de la Región.	Fichas de CPUE de Recursos hidrobiológicos	1 500	1250	83
Realizar muestreos biométricos de las especies pelágicas, de tipo industrial y artesanal en la región Ica.	Muestreos Biométricos	836	810	97
Efectuar muestreos biológicos de las especies pelágicas, de tipo industrial y artesanal en la Región Ica.	Muestreos Biológicos	241	127	55
Colectar ovarios de anchoveta y sardina para la evaluación del proceso reproductivo.	Colecciones de Ovarios	96	60	63
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	614	100
Realizar análisis de contenido graso de anchoveta, de la pesquería industrial y artesanal	Número de análisis de Grasa **	288	154	55
Elaborar Informes del seguimiento de la pesquería pelágica y P. O. I., en intervalos mensual, trimestral, semestral y anual.	Informes técnicos	17	15	88

\*\* por falta de hexano se están remitiendo las muestras a la sede Central Callao.

### RESULTADOS

#### a. Desembarque

Al término del cuarto trimestre 2017, el desembarque industrial de anchoveta registra en total 22.565 toneladas. El 100% del total desembarcado en la Región Ica, se recibió por el puerto de Pisco; siendo la planta pesquera TECNOLÓGICA DE ALIMENTOS NORTE (TASA NORTE) la única empresa que recepcionó materia prima: mientras que por el puerto de Tambo de Mora, ninguna de las plantas pesqueras, registró descargas.

La pesquería pelágica artesanal exhibe durante el IV trimestre del 2017 una fuerte caída de los desembarques de anchoveta; mientras que las especies pelágicas como samasa, jurel, caballa y bonito mostraron una mayor presencia, aunque, con recurrentes fluctuaciones, sobresaliendo por su regularidad el jurel y la caballa.

Caletas	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total***	%
Pisco (04 DPs)	1500.098	150.000	40.000	1690.098	99.0
Marcona	9.456	2.450	5.000	16.906	1.0
Cruz Verde	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0
Total x mes	1509.554	152.450	45.000	1707.004	100.0
*** Cifras preliminares.					

Tabla 1. Desembarques de especies pelágicas, durante el IV trimestre de 2017. Región Ica

La pesquería pelágica artesanal registró en total 1 707.004 toneladas\*\*\* de especies hidrobiológicas; el porcentaje más alto de los desembarques se registró por el área de Pisco (integrada por: San Andrés, Chaco, Laguna Grande y Lagunillas) que representó el 99,0% del total, seguido de un porcentaje menor que lo registró el puerto de San Juan de Marcona (1,0%); mientras que el DPA de Cruz Verde, Tambo de Mora en Chincha no registró desembarques de especies pelágicas (Tabla 1).

## b. Aspectos biológico-pesqueros

### Mediciones biométricas

Se realizaron mediciones de longitud por tallas de 05 especies provenientes de la pesquería pelágica artesanal e industrial, a continuación se da a conocer los indicadores biológicos de las principales especies que sostuvieron las actividades de seguimiento durante el IV trimestre de 2017.

El recurso **anchoveta** de **procedencia industrial**, presentó un tamaño de muestra  $N= 212$  anchovetas medidas; la distribución por tallas fluctuó entre 9,0 y 13,5 cm de longitud total (LT.), la curva distribucional tuvo forma unimodal, la talla media del IV trimestre se estimó en 11,1 cm., de longitud total con una incidencia juvenil que alcanzó el 83,5% del total (Figura 1.).

La **anchoveta** de **procedencia artesanal**, presentó un tamaño de muestra  $N$  igual 10 212 anchovetas medidas; la distribución por tallas fluctuó entre 8,5 y 15,0 cm., de longitud total (LT.), la curva distribucional exhibió forma unimodal, la talla media se estimó en 11,0 cm. El porcentaje de incidencia juvenil fue alta, la que en promedio alcanzó 86,7% del total (Figura 1.).

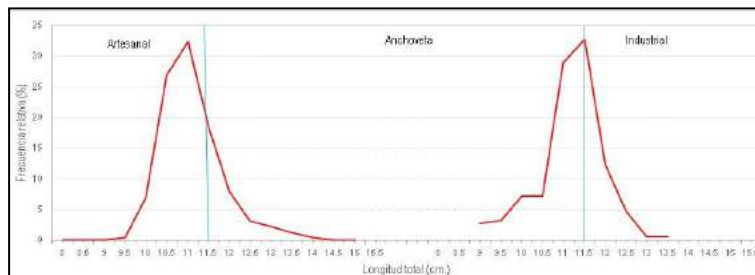


Fig. N° 1. Distribución por tallas de la anchoveta según el tipo de pesquería en el litoral de Ica, durante el IV trim 2017. R. Ica

**Jurel** Esta especie que procedió de la pesquería artesanal, alcanzó un tamaño de muestra  $N$  de 2 131 mediciones, la estructura por tamaños registró un rango entre 19 y 29 cm de longitud total (LT.), la curva distribucional exhibió forma unimodal, que se ubicó en 25 cm., mientras que la longitud media se estimó en 25,3 cm. El 100,0% del total de las mediciones, estuvo conformada por tallas por debajo de la tolerancia máxima de captura permisible (TMCP = 31 cm.).

**Caballa** Esta especie también procedió de la pesquería artesanal, la que alcanzó un tamaño de muestra  $N$  igual a 996 ejemplares; la estructura por tamaños fluctuó entre 16 y 30 cm de longitud a la horquilla (LH.), la curva distribucional exhibe forma bimodal, ubicándose en 24 y 20 cm., respectivamente; en tanto, la longitud media se estimó en 21,9 cm., mientras que la incidencia juvenil de caballa fue muy alta que alcanzó el 99,8% del total medido, fracción juvenil que estuvo muy por debajo del tamaño máximo de captura permisible (TMCP = 29 cm.).

**Sardina** Esta especie que últimamente muestra signos de leve recuperación, también procedió de la pesquería artesanal, la que alcanzó un tamaño de muestra  $N$  igual 606 ejemplares; la estructura por tamaños fluctuó entre 16 y 27 cm de longitud total (LT.), la curva distribucional exhibió forma bimodal, modas que se ubicaron en 24 y 21 cm., mientras que la longitud media se estimó en 22,5 cm. La incidencia juvenil de sardina "sardinilla" registró una fuerte presencia juvenil que alcanzó en promedio el 98,2% del total medido, valor muy por encima tolerancia máxima de captura permisible (TMCP = 10%).

## c. Estado de madurez sexual

Se brindan resultados del estado reproductivo de las principales especies monitoreadas, de tipo artesanal e industrial, que tuvieron presencia durante los desembarques ocurridos en el cuarto trimestre de 2017; que coadyuve al propósito institucional que es la de sugerir medidas para el uso racional y óptima sostenibilidad de las pesquerías.

**Anchoveta artesanal** En el IV trimestre de 2017, solo se trabajaron muestreos biológicos de anchoveta, procedente de la pesquería artesanal; más no así, de la industrial por encontrarse en suspenso el inicio de la Segunda Temporada de pesca debido a la fuerte presencia de peladilla que se observó en la Pesca Exploratoria que se dio antes de iniciarse la Segunda temporada.



Se determinó la condición reproductiva, de un tamaño de muestra  $N$  igual 1 023 anchovetas (H+M); sin embargo, solo se tomaron en cuenta los ejemplares hembras para la evaluación del estado reproductivo. El recurso anchoveta muestra desoves mensuales de 20,5% en octubre y 21,4% en noviembre; valores ligeramente más altos al trimestre anterior (Figura N° 2).

Fig N° 2 Comportamiento mensual del desove de anchoveta durante el seguimiento de la pesquería Industrial y artesanal en la Región Ica, 2017

**Samasa** Este recurso provino de la pesquería pelágica artesanal, las observaciones de madurez gonadal alcanzaron el tamaño  $N$  igual por 258 ejemplares (H+M). El estado reproductivo evidenció una pequeña fracción Desovante que alcanzó el 14,5% de total de hembras analizadas; mientras que la fracción predominante fue la Madurante con el 65,5% del total

**Sardina** Este recurso procedió de la pesquería pelágica artesanal. Las observaciones macroscópicas de la madurez gonadal alcanzaron un tamaño N igual 245 ejemplares.(M+H). El estado reproductivo evidenció un notable desove en todo el trimestre alcanzando en promedio 61.9%, con valor porcentual menor apareció la fase Madurante.(estadio (II-III) con el 21.4% del total

**Caballa** La especie provino de la pesquería pelágica artesanal, las observaciones de madurez gonadal alcanzaron el tamaño N igual 178 ejemplares. El estado reproductivo evidenció moderados desoves en octubre (2.7%) y noviembre (6.7%).

**Colecta de ovarios de anchoveta** Se efectuaron en total 12 colecta de ovarios de anchoveta y sardina. El 66.7% de ovarios correspondió a anchoveta y el 33.3% a ovarios de sardina. En el caso de la anchoveta se efectuaron 08 colecciones con 253 pares; mientras que de la sardina se efectuaron 04 colecciones de ovarios, con 100 pares. Este material, una vez colectado y rotulado debidamente, se remitió al área de biología reproductiva de IMARPE CALLAO para su análisis respectivo).

**d. Analisis de contenido graso de anchoveta**

En el cuarto trimestre del 2017 se continuó con los análisis del contenido graso de la anchoveta en intervalo semanales. También hay que señalar que, estos análisis se encuentran condicionados a la presencia o ausencia del recurso, razón elocuente por la que en noviembre y diciembre de 2017, debido a los escasos desembarques de este recurso, los análisis del contenido graso se redujeron de manera sustancial. Sin embargo, al cabo del IV trimestre de 2017, se trabajaron 16 muestras de anchoveta, por cada muestra tomada, se eligieron tres submuestras, una original y dos réplicas, las que totalizaron 48 análisis del contenido graso de anchoveta. Los resultados obtenidos fueron remitidos vía e-mail al Laboratorio de Biología Reproductiva para la interpretación y elaboración de informes técnicos del proceso reproductivo de la anchoveta.

<b>Seguimiento de la Pesquería de los principales recursos Demersales, costeros y litorales.</b>	<b>100 %</b>
--	--------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4º trim	Grado de Avance Al 4º Trim (%)
Recolectar la estadística de desembarque diario de la pesquería demersal, costera.	Nº caletas / mes, en el Litoral de Ica	96	96	100
Muestreos biométricos de las principales recursos demersales y costeros de la región.	Nro. de individuos	33968	38283	100
Muestreo biológico de las principales recursos demersales y costeros de la región.	Nro. De individuos	4070	4362	100
Colección de estructura osea (Otolitos) de las principales especies demersales y costeras	Numero de pares de otolitos	4070	4362	100
Elaboración de informes de la pesquería demersal y costera con frecuencia, mensual, trimestral y anual,	Nro. informes	17	17	100

**RESULTADOS**

**a. Desembarques**

Para el cuarto trimestre del 2017, el desembarque de recursos demersales y costeros registrados en la Región Ica logró alcanzar un valor de 491.400 toneladas.

En los desembarques por puertos a lo largo del Litoral de Ica; Pisco, destacó por su mayor producción, logrando un mayor nivel de desembarques demersal y costero. El total trimestral recibido en este puerto suma la cifra de 432,566 toneladas; mientras que en San Juan de Marcona y Tambo de Mora las cantidades recibidas fueron menores, alcanzando 15,98 y 42,85 toneladas, respectivamente.

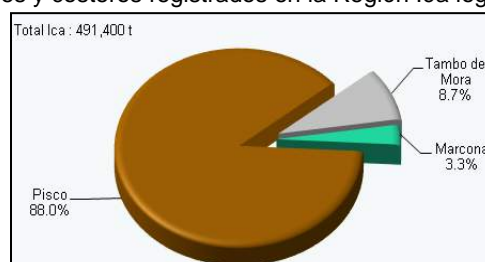


Fig. 3 Desembarque Demersal y Costero en la Región Ica

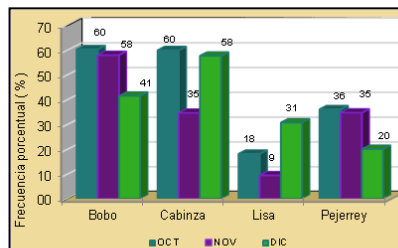
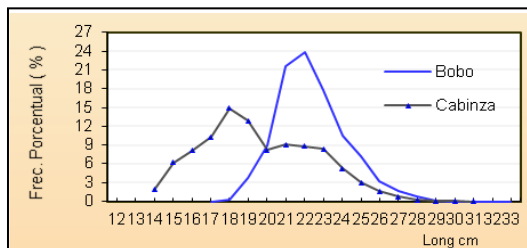
En la composición espeiológica de los desembarques en Pisco, predominaron los recursos: primero, loma con 22,3%, seguido de la cabinza (17,8%), y raya águila (15,1%), en menor proporción estuvieron la lisa (7,1%), bobo (6,2%), pejerrey, con 4,1%, machete, con 3,8, pintadilla (3,4%), trambollo (3,0%), cabrilla (2,9%), mojarilla (2,6%), ayanque (2,5%), raya batana (1,6%), corvina (0,9%), y cherlo (0,6%), entre otras especies comerciales de esta pesquería en la zona de Pisco.

## b. Muestreos

La adquisición y colecta de muestras hidrobiológicas de los principales recursos Demersales y Costeros de la zona de Pisco se realizaron en el desembarcadero artesanal de San Andrés.

En los muestreos biológicos y biométricos de peces demersales y costeros se incidieron sobre los principales recursos pesqueros de mayor regularidad en los desembarques, entre ellos se observan a los recursos **bobo**, **cabinza**, **lisa** y **pejerrey**.

Fig. 4 Distribución del bobo y cabinza en Pisco Fig. 5 Grupos de individuos desovantes de los principales rec. demersales y costeros



## c. Muestreos Biométricos

Se obtuvieron resultados con los siguientes parámetros biométricos: El recurso **bobo** con 656 ejemplares tuvo una distribución de tallas de 18 a 29 cm, con moda en 22 cm y media de 22,3 cm; la **cabinza** en número de 3128 ejemplares mostró tallas cuyo rango estuvo entre 13 y 30 cm, la moda fue de 18,0 cm y la talla media de 19,6 cm; la **lisa** con 822 ejemplares mostró una amplitud de tallas de 24 a 42 cm, moda en 290 cm, y media de 30,1 cm; y el **pejerrey** con 4070 individuos presentó una amplitud de tallas de 10 a 18 cm, la moda estuvo en 14 cm y con media de 13,8 cm. (Fig. 4).

## d. Muestreos Biológicos

La actividad reproductora; en el caso del recurso **bobo**, los individuos desovantes alcanzaron su máximo pico en octubre con 60,2%, declinando para diciembre hasta un mínimo de 41,5 %; en la **cabinza**, el desove máximo fue en octubre con un grupo de 59,8%; en la **lisa**, el grupo desovante estuvo bajo en número, el porcentaje mayor de este grupo alcanzó 30,7% en diciembre; y el **pejerrey**, para este trimestre presentó baja actividad reproductora, con una tendencia al declive, el máximo grupo de desovantes se presentó en octubre (36,0%). (Fig. 5).

<b>Seguimiento de la Pesquería de Invertebrados marinos comerciales.</b>	<b>92 %</b>
--	-------------

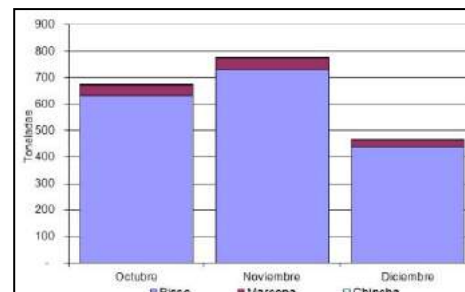
Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum. 4ºTrim.	Grado de Avance Al 4º Trim (%)
Elaborar estadísticas de desembarque de la pesquería de Invertebrados marinos comerciales en la región Ica.	Informes / Tablas	12	11	92
Realizar muestreos biométricos y biológicos de los principales recursos hidrobiológicos provenientes de la pesca pelágica industrial y artesanal, demersal y litoral e invertebrados marinos.	Informe / Tabla	12	11	92
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	11	92

## RESULTADOS

### a. Desembarque

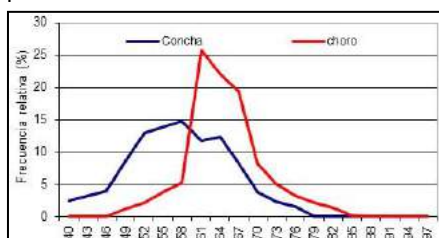
Se obtuvo información de desembarques de Invertebrados marinos en la jurisdicción del Laboratorio de Pisco, Region Ica, que abarca Tambo de Mora, San Andrés, Complejo Pesquero La Puntilla, Chaco, Laguna Grande y San Juan de Marcona; al cierre del presente informe se tiene un desembarque preliminar de 1 874 toneladas.

Fig. 6 Desembarque mensuales de invertebrados por puertos IV trim



En los desembarques de invertebrados destaco el puerto de Pisco (96%); la pota *Dosidicus gigas* fue la principal especie extraída en Pisco (52%), la concha de abanico fue la segunda especie en importancia con 200 toneladas,

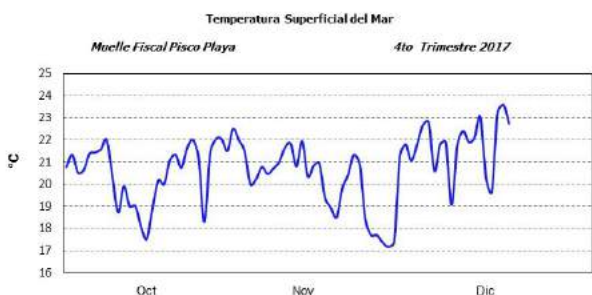
manteniéndose bajos los desembarques de almeja de la especie *Gari solida*; en San Juan de Marcona el choro fue la principal especie estraida (73% del total); en ribera de playa de Chincha se registraron en promedio 2,40 t/mes de palabritas *Donax marincovichi* en los desembarques.



Los muestreos biométricos de los principales invertebrados comerciales corresponden a: 448 ej. de concha de abanico, con rango de 50 – 82 mm, 540 ej. de choro, con rango de 50 – 89 mm, 1230 ej. de caracol, con rango de 40 – 75 mm, 420 ej. de almeja de la especie *Gari solida*, con rango de 40 – 73 mm y 230 ej. de cangrejo, con rango de 67 – 116 mm.

Fig. 7 Distribución por tallas de concha de abanico y choro Pisco IV trim

#### + INVESTIGACIONES OCEANOGRÁFICAS EN LA REGIÓN ICA



**Temperatura.** Los registros de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) en el cuarto trimestre del 2017 se realizaron tres veces por día en la estación ubicada en el muelle fiscal de Pisco Playa. En la primera semana del mes de octubre se mantuvieron condiciones térmicas homogéneas (20,5 – 21,6 °C), que disminuyeron rápidamente en la segunda semana, alcanzando el valor más bajo del mes de octubre el día 15 (17,5 °C). Durante las tres primeras semanas de noviembre los valores de la TSM fueron fluctuantes, en general entre 19,0 y 22 °C, pero experimentaron una disminución drástica del 22 al 27 de noviembre, alcanzando el valor más bajo del

cuarto trimestre (17,2 °C) el día 26. En el mes de diciembre se incrementaron las condiciones térmicas de la TSM, presentando los promedios diarios valores > a 20 °C. Los promedios mensuales de la TSM fueron 20,6 °C, 20,1 °C y 21,8°C para los meses de octubre, noviembre y diciembre respectivamente.

**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. Los valores de salinidad de las muestras analizadas a la fecha se encontraron en el rango 34,487 – 35,130 ups.

<b>Investigaciones propias.</b>	<b>98 %</b>
---------------------------------	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum. 3ºTrim.	Grado de Avance Al 3º Trim (%)
1. Evaluación Poblacional de concha de abanico <i>Argopecten purpuratus</i> en bahía Independencia	Nº Evaluaciones	01	1	100
2. Ocurrencia de tortugas marinas y ecología alimentaria en la zona de Pisco.	Nº Monitoreos	04	4	100
3. Estudio de las Poblaciones de macroalgas pardas	Nº Evaluaciones	01	1	100
4. "Evaluación de Rayas costeras, cuantificación de capturas incidentales de depredadores superiores en la pesquería artesanal rayera de fondo en Pisco".	Nº Monitoreo	04	4	100
5. Monitoreo del estado de la calidad ambiental y los efectos de la contaminación marina de la Bahía de Paracas.	Reportes	22	20	91

#### RESULTADOS

##### 1. Ocurrencia de tortugas marinas y ecología alimentaria en la zona de Pisco, con énfasis en zonas de distribución y estrategias para su conservación

Durante el cuarto trimestre 2017 se han desarrollado una actividad de monitoreo acuático, el 11 y 12 de diciembre del 2017. La zona evaluada fue la parte sur oeste de la bahía de Paracas, zonas aledañas a las playas Cangrejal, La Aguada y Sequión. La TSM media fue de 19.5 ± 0.2°C (rango: 19.4 – 19.6°C, N=5), que está un poco baja para la época, debido al contexto de año frío LA Niña. Se capturaron solo dos ejemplares, una tortuga verde o *Chelonia mydas agassizii* en el cual el Largo Curvo de Caparazón (LCC) fue de 59.7 cm, mientras que el peso fue de 32.1 kg, lo que corresponde a una tortuga juvenil, este ejemplar presentó un cangrejo *Planes cyaneus* en la cloaca. Adicionalmente se capturo una tortuga pico de Loro (*Lepidochelys olivácea*), la cual registro un LCC de 67.5 cm y presentó un peso de 46.1

kg, por lo que es un ejemplar adulto, este ejemplar presento una serie de epibiontes de zonas oceánicas como *Lepas anatifera*. Es preocupante que los lobos chuscos hayan aprendido a atacar a las tortugas marinas dentro de una de las principales zonas de alimentación de esta especie en el Pacífico Sur Este, por lo que se recomienda tomar acciones en pro de la conservación de esta especie amenazada.

## 2. Evaluación de rayas costeras, cuantificación de capturas incidentales de depredadores superiores en la pesquería artesanal rayera de fondo en pisco,

El 13 y 14 de Diciembre 2017 se realizó la actividad “Evaluación de rayas costeras, cuantificación de capturas incidentales de depredadores superiores en la pesquería rayera de fondo en Pisco” para lo cual se utilizaron 10 redes guitarreras cada una de 50 mt de largo, de tamaño de malla de 10 pulgadas (25 cm) y 13 mallas de alto, en total se usaron 700 mt de red, la primera cala se realizó a 1 Km frente al muelle fiscal de Pisco, por un periodo de 7 horas en la posición 13°34.042'S y 76°12.803' W a 2.5 millas náuticas frente a La Antena, en esta primera operación de pesca se capturo un ejemplar de raya batana, *Hypanus dipterurus* y un ejemplar de Guitarra, *Pseudobatus planiceps*. La segunda operación de pesca se realizó a 2.2 km 300 m frente al río Matagente (Lurinchincha), en la posición 13°31.115'S y 76°12.540'W, en esta segunda cala se obtuvo solamente un ejemplar de pastelillo (*Urotrigon chilensis*).

Se analizaron los contenidos estomacales de tres especies de batoideos, para obtener los tractos digestivos. Al analizar el contenido estomacal de las 3 especies, encontramos la presencia de bivalvos en dos de las especies de batoideos (*P. planiceps* e *H. dipterurus*); por otro lado, se encontró vacío el tracto digestivo de *U. chilensis*. No se pudo llegar a identificar los bivalvos a nivel de especie, pero estos resultados proporcionan información relevante, en la cual se puede observar que estos batoideos comparten el mismo recurso en su alimentación. Sin embargo, se necesitaría de un número de mayor de muestras y un seguimiento constante de estas especies, para poder determinar si existe una competencia por el recurso. Se puede concluir, que estas especies comparten a los bivalvos en su dieta, debido seguramente a la abundancia del recurso en la zona de captura de estos batoideos.

## 3. Estudio de macroalgas en la Region Ica, San Juan de Marcona

Evaluación poblacional de *Lessonia trabeculata* (villouta & santelices, 1986) Del 15 al 22 de noviembre del 2017 se ejecutó la evaluación de *Lessonia trabeculata* “Palo” en los sectores S4 (Mancha Blanca – Punta San Juan) y S5 (Punta San Juan – Yanyarina), en profundidades que variaron de 6 a 25 m.

El área de estudio abarcó desde la zona “Mancha Blanca” (15,174389° S - 75,272111° W) hasta “El Conchal” (15,219806° S – 75,238333° W) en la Bahía San Nicolás (Sector 4), y “El Basural” (15,372105° S; 75,181653° W) hasta “Yanyarina” (15,458342° S; 75,023857° W) en la zona sur de San Juan de Marcona (Sector S5); los sectores fueron establecidos en evaluaciones previas, basados en los tipos de sustrato y áreas de pesca frecuentadas por los pescadores artesanales extractores de macroalgas.

Se muestrearon un total de 358 ejemplares, cuyo DMR promedio fue de 21,9 cm en el sector S4 y de 17,0 cm en el sector S5. El porcentaje de ejemplares con un DMR > 20 cm fue de 58,3% (S4) y de 32,5% (S5). (Tabla 02).

Tabla. 02 Descriptores biométricos del DMR según sectores. Evaluación de *L. trabeculata* en la Bahía de San Nicolás (sector S4) y San Juan (sector S5), Noviembre 2017.

Variables	Sector S4	Sector S5
Total	127	231
Mínimo	6	2
Máximo	42	42
Promedio (cm)	21,9	17,0
% > 20 cm	58.3	32.5
Desviación Estándar	7.9	8.5

## 4. Monitoreo del Estado de la calidad ambiental y los efectos de la contaminación marina en Pisco.

En el mes de noviembre se registró un importante descenso de la temperatura del mar, tanto en la superficie como en el nivel sub superficial, llegando a alcanzar los días 23 y 24 de dicho mes promedios de 15,6 °C para el nivel superficial y 14,2 °C para el nivel de fondo, valores que son característicos para la estación de invierno. Los días 16-17 de octubre se registraron concentraciones > 8 mg/L de oxígeno disuelto en la zona ubicada frente a la desembocadura del río Pisco hasta una distancia de 5 mn y que abarcaron por el sur hasta el desembarcadero pesquero artesanal ubicado en San Andrés, también, de manera puntual cerca de la zona industrial pesquera se registraron concentraciones elevadas de oxígeno disuelto (> 8 mg/L), en ambos casos las altas concentraciones se debieron al desarrollo de una floración algal originada por el organismo fitoflagelado *Heterosigma akashiwo* que estuvo presente en concentraciones de  $1,07 \times 10^5$  –  $7,08 \times 10^6$  cel.L<sup>-1</sup>. Los días 23-24 de noviembre el oxígeno disuelto en la superficie del mar presentó concentraciones entre 2,67 – 5,54 mg/L, al igual que lo observado con la temperatura del mar, se registró una disminución apreciable en la concentración del oxígeno disuelto y no se reportaron floraciones algales durante el monitoreo.

Octubre: Se realizaron dos evaluaciones los días 16-17 y 26-27.

Noviembre: Se realizaron dos evaluaciones los días: 07-08 y 23-24.

Diciembre: Hasta la fecha se han realizado dos evaluaciones los días 06 y 07, y 14-15.

## EVALUACION

Proporcionar información oportuna de los recursos pesqueros en el ámbito jurisdiccional de la Sede institucional de Imarpe Pisco; para lograr un manejo sostenido, de los recursos, el aprovechamiento óptimo y ordenamiento de las



pesquerías, para la generación de puestos de trabajo en el sector artesanal e industrial y la obtención de divisas por exportación.

### **PRODUCTOS**

- Reportes diarios de la frecuencia por tallas de anchoveta ponderada a la captura de puerto de Pisco y Tambo de Mora, durante el seguimiento de la pesquería industrial y artesanal; así también, reportes diarios de la frecuencia por tallas de jurel y caballa ponderadas a la captura de puerto en periodos de la pesca industrial de consumo, remitidos vía correo electrónico a la Dirección General de Investigaciones de Recursos Pelágicos Neríticos y Océánicos (DGIRPNyO) de la sede central.
- Reportes Informativos mensuales en formato F-31 (octubre, noviembre y diciembre 2017) de los desembarques de recursos pesqueros
- Informes técnicos de las Investigaciones Propias desarrolladas en el cuarto trimestre del 2017 con propuestas concretas sobre medidas de manejo que coadyuvan a la protección de los recursos y a su explotación racional.
- Informativos diarios con resultados del Monitoreo de la Calidad Ambiental de la bahía de Paracas-Pisco, colocados en la página Web del IMARPE.

## 14. SEDE CAMANA

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Matarani	14	91 %

<b>Seguimiento de los principales recursos pelagicos</b>	<b>93 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Unidad de Medida	Meta Anual	Avance acum 4Trim.	Grado de Avance al 4 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	12	100
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	821	100
Realizar muestreos biológicos de las principales especies pelágicas (anchoveta, jurel y caballa) de acuerdo a su disponibilidad	Reportes / Gráficos	24	41	100
Efectuar salidas a la mar a bordo de embarcaciones artesanales e industriales para obtener información complementaria a nuestro seguimiento diario.	Informes / Gráficos	24	10	40
Determinar el área de distribución y concentración de las principales especies pelágicas.	Cartas	12	12	100
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	359	99
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	12	100
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	12	100
Informes de resultados trimestrales, semestrales y anuales. Generales del laboratorio	Informe	6	6	100

### RESULTADOS

#### a. Desembarque

En el último trimestre del 2017, se desembarcó 3 964,3 t (preliminar) de recursos pelágicos, con el 100% correspondiente a la flota artesanal, especies como el "bonito" y el "jurel" fueron los más desembarcados para el consumo humano directo (CHD), mientras que la flota industrial no registro desplazamiento en este último trimestre del presente año (Tabla 1).

Tabla 1. Desembarque de recursos pelágicos, por tipo de flota. IV Trimestre 2017

FLOTA	DESEMBARQUE (t)	%
Industrial	0.000	0.00
Artesanal	3964.320	100.00
<b>TOTAL</b>	<b>3964.320</b>	<b>100.00</b>

ESPECIE	DESEMBARQUE (t)				%
	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	IV TRIMESTRE	
Anchoveta	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>0.000</b>
Jurel	163.241	163.220	19.022	345.483	<b>8.715</b>
Caballa	98.628	28.245	3.848	130.721	<b>3.297</b>
Bonito	1666.267	900.833	920.815	3487.915	<b>87.983</b>
Cojinoba	0.011	0.058	0.104	0.173	<b>0.004</b>
Fortuno	0.007	0.015	0.006	0.028	<b>0.001</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1928.154</b>	<b>1092.371</b>	<b>943.795</b>	<b>3964.320</b>	<b>100.00</b>

Tabla 2 Desembarque de recursos pelágicos

En la Tabla 2 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 desembarcaron 260,6 t de peces oceánicos durante este IV trimestre, resaltando por sus considerables desembarques el perico con el 85,9% del total registrado, en este trimestre también se reportó los desembarques de otros recursos oceánicos como son las ovas de volador de las especies *Cheilopogon heterurus* y *Hirundichthys rondelietii*, totalizando 361,9 t. El puerto de Matarani represento el 23% del total desembarcado seguido de La Planchada y Atico con el 22% y 21% respectivamente, como los más resaltantes.

#### b. Aspectos biométricos.

La estructura por tamaños del “jurel” (*Trachurus murphyi*), mostró una incidencia de ejemplares menores a la TMC (<31 cm LT) de 60,8% en los desembarques para este IV trimestre; en octubre y noviembre la moda resaltante se ubico a los 29 y 30 cm respectivamente, describiendo el crecimiento modal respectivo, mientras que en diciembre se describió la formación de dos modas resaltantes a los 24 y 30 cm de LT.

En el cuarto trimestre la estructura por tallas de la “caballa” (*Scomber japonicus*) mostró un rango general que oscilo de 20 a 37 cm de longitud a la horquilla LH, donde la proporción de ejemplares menores a la TMC (<29 cm LH) desembarcados fue del 95,7% y la moda principal se ubicó a los 28 cm de LH; en noviembre el porcentaje de ejemplares juveniles fue del 84,4% mientras que en octubre y diciembre fue de 78,3% y 66,4%, respectivamente.

Los rangos de tallas del bonito desembarcado en este IV trimestre fluctuaron entre 36 y 70 cm de LH y sus estructuras por tamaños evidenciaron altas incidencias de ejemplares menores a la talla mínima de captura (70,1%), el mayor registro se reporto en el mes de diciembre con el 96,2% del total desembarcado, la longitud promedio se ubicó a los 50,2 cm de LH.

En la Tabla 3 se observa el resumen de los muestreos biométricos realizados a las principales especies pelágicas desembarcados en la región Arequipa “jurel”, “caballa” y “bonito”.

Especies pelágicas	N° Muestreos	N° Ejemplares medidos	Rango (cm)	Moda (s) (cm)	Media (cm)	Juveniles %
Jurel	40	5038	20 - 44	25 y 29	28,8	69,8
Caballa	19	1931	20 - 37	25 y 28	26,9	95,7
Bonito	33	4314	36 - 70	41, 48 y 59	50,2	70,1
Perico	1	64	72 - 120	90	90,7	0
<b>IV Trimestre 2017</b>	<b>93</b>	<b>11347</b>				

Tabla 3. Aspectos biométricos de las principales especies pelágicas. IV Trim. 2017.

#### c. Aspectos biológicos.

El análisis biológico realizado al “bonito”, describió una población conformada en mayor proporción por ejemplares virginales (hembras); la relación fue de 1,5 hembras por cada macho. Del análisis biológico realizado al “jurel”, en octubre y noviembre se describió un grupo resaltante conformado por gónadas de ejemplares juveniles – virginales (estadio 0) y en menor proporción el grupo conformado por gónadas en proceso inicial de maduración (estadio II), estos resultados evidencian una población vulnerable a la pesquería artesanal conformada por ejemplares juveniles en mayor proporción; en noviembre, se describió también la presencia de gónadas hembras maduras y en proceso de reposo en menor concentración; en diciembre se registró una población conformada en su totalidad por ejemplares juveniles (estadio 0). La condición reproductiva de la “caballa”, en octubre se describió dos grupos resaltantes, el primero y en mayor concentración el conformado por gónadas de ejemplares en proceso inicial de maduración (estadio II) y en menor proporción el grupo conformado por gónadas juveniles – virginales (estadio 0); en noviembre y diciembre se registró una población conformada en mayor proporción por ejemplares virginales (Tabla 4).

ESPECIE	MES	IGS	SEXO	ESTADIOS						N° EJEMPLARES
				0	I	II	III	IV	V	
Bonito	Octubre	0	hembra	1	24					25
			macho		5	4	8			17
Jurel	Octubre	1,26	hembra	59	19	8	2	3		91
			macho	44	3	14	13	2	5	81
	Noviembre	1,17	hembra	30	15	27	6			78
			macho	41	5	31	17	1		95
Diciembre	0	hembra	34						34	
		macho	24						24	
Caballa	Octubre	1,17	hembra	19	21	2				42
			macho	17	10	2			29	
	Noviembre	0	hembra	6						6
			macho	20	2				22	
Diciembre	--	hembra	26	4					30	
		macho	30	4				34		
<b>TOTAL</b>										<b>608</b>

Tabla 4. Aspectos biológicos de las principales especies pelágicas. IV Trimestre 2017.

#### c. Determinación de las zonas de pesca de la flota industrial.

En octubre la flota artesanal que dirigió su esfuerzo a la captura de bonito, y que operaron redes de cerco, tuvo como áreas de pesca las zonas frente a Atico y La Planchada (provincia de Caravelí y Camaná respectivamente) entre las 16 y 48 mn de la línea de costa, mientras que en la provincia de Islay, las zonas de pesca se ubicaron frente a Matarani y Tambo entre las 13 y 33 mn de la línea de costa, finalmente un pequeña fracción se ubico frente a Ilo (región Moquegua) entre las 20 y 30 MN desde la costa; en noviembre las áreas de pesca se ubicaron frente a Atico y Quilca (provincia de Camaná) entre las 23 y 62 mn de la línea de costa, mientras que en la provincia de Islay, las zonas de pesca se ubicaron frente a Matarani y Tambo entre las 5 y 76 mn de la línea de costa, también se concentro frente Ilo

entre las 19 y 52 MN desde la costa; estas zonas de pesca se basan en los desembarques registrados en los puertos pesqueros de la región Arequipa.

## EVALUACION

Información nos permite tener un conocimiento actualizado de los aspectos biológicos pesqueros de los principales recursos pelágicos para que luego pueda ser utilizada para elaborar propuestas para un adecuado manejo pesquero.

## PRODUCTOS

- Reportes diarios del seguimiento de la pesquería pelágica a la sede central (Unidad de Investigaciones de Recursos Pelágicos, Neríticos y Oceánicos).
- Reporte diarios del desembarque, estructura por tallas e incidencia de juveniles de anchoveta a las Direcciones Regionales de la Producción de Arequipa.
- Se reporta informes consolidados quincenales y mensuales de captura de la flota artesanal por tipo de flota, aparejo de pesca, áreas de pesca, índice de abundancia y captura por unidad de esfuerzo de los puertos de Lomas, Chala, Atico, La Planchada, Quilca y Matarani.

<b>Seguimiento de los principales recursos Demersales Costeros y Litorales</b>	<b>95 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Especifico	Unidad de medida	Meta Anual	Avance acum 4 Trim.	Grado de Avance al 4 Trim (%)
Registrar los volúmenes de desembarque diarios, de las principales especies costeros - demersales para analizar sus capturas, composición por especies, esfuerzo y CPUE, en los sectores de Matarani, Quilca, Planchada, Atico y Lomas.	Informe / Tablas	12	12	100
Realizar muestreos biométricos de las principales especies costeros - demersales, capturados por la flota artesanal, en los sectores de Matarani, Quilca, Planchada y Atico de acuerdo a su disponibilidad.	Muestreos	100	100	100
Realizar muestreos biológicos de peces costero - demersales (cabinza, lorna, machete, pejerrey y pintadilla), de acuerdo a su disponibilidad	Reportes / Gráficos	48	50	100
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.	Informe / Gráficos	24	20	83
Elaboración de reportes quincenales sobre la desembarques, CPUE y zonas de pesca de especies costero - demersales desembarcados en litoral costero de la región Arequipa.	Reporte	24	23	96
Elaboración de resúmenes ejecutivos, describiendo los volúmenes de captura, análisis biométrico y biológico, zonas de pesca, etc. de las principales especies costeros - demersales, desembarcados en el litoral costero de la región Arequipa.	Gráficos / Tablas	12	11	92

## RESULTADOS

### a. Desembarque

En el litoral de la Región Arequipa la flota artesanal durante el cuarto trimestre (quincena de diciembre), desembarcó un total de 49,7 t de peces costeros - demersales, la que estuvo conformada por 31 especies.

El desembarque de recursos costeros fue de 22,64 t en base a 13 especies, siendo las más importantes: "lorna" *Sciaena deliciosa* con 48,1%, desembarcada principalmente en los Puertos de Matarani y La Planchada, seguido de "pejerrey" *Odontesthes regia regia* con 32,9%, desembarcado en mayores volúmenes en el Puerto de Lomas y "cabinza" *Isacia conceptionis* con 7,2 %, con desembarques significativos en Puerto Atico (Tabla 5).

Se desembarcó 27,12 t de recursos demersales en base a 17 especies, siendo las más resaltantes "corvina" *Cilus gilberti* con 52,9%, seguido "bacalao de profundidad" *Dissostichus eleginoides* con 26,0%, quien registro desembarques en los puertos de Matarani y Atico. Seguido del recurso "peje gallo" *Callorhynchus callorhynchus* con 3,7% desembarcado principalmente en Puerto Quilca.

El registro de desembarque de recursos costeros y demersales en comparación al tercer trimestre 2017, muestra una disminución de 17,70 t (26,2% menos) en los desembarques, principalmente con la disminución en los volúmenes de desembarques en Puerto de La Planchada.

Tabla 5 Desembarque de recursos Costeros IV trim 2017

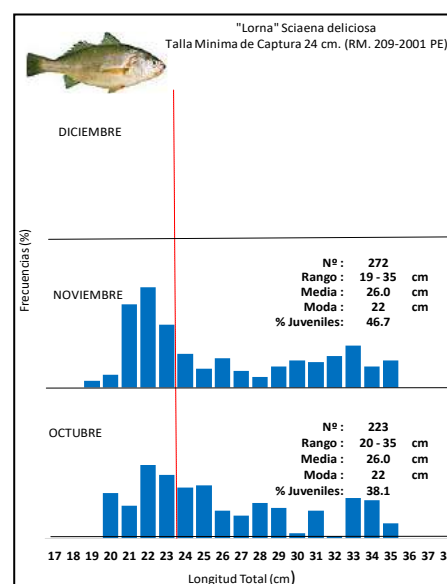
Tabla 1. Desembarque de recursos Costeros - Demersales. IV Trimestre 2017.											
HABITAT	ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	LUGAR DE DESEMBARQUE							%	
			MATARANI	QUILCA	LA PLANCHADA	ATICO	CHALA	LOMAS	TOTAL		
Costeros	Lorna	<i>Sciaena deliciosa</i>	8900	211	1310	432	28			10881	48.1%
	Pejerrey	<i>Odontesthes regia</i>	220	350	1799	0	572	4503	7444	32.9%	
	Cabinza	<i>Isacia conceptionis</i>	17	283	337	738	260		1635	7.2%	
	Pintadilla	<i>Cheilodactylus variegatus</i>	120	32	269	520	558	50	1549	6.8%	
	Lisa	<i>Mugil cephalus</i>		840			25		865	3.8%	
	Jerguilla	<i>Aplodactylus punctatus</i>			35	9	131		175	0.8%	
	Machete	<i>Ethmidium maculatum</i>		45					45	0.2%	
	Cherío	<i>Acanthistius pictus</i>	2		8	8	4		22	0.1%	
	Babunco	<i>Girella laevis</i>			2	7			9	0.0%	
	Negro	<i>Graus nigra</i>					6		6	0.0%	
	Mero	<i>Medialuna ancietae</i>	3						3	0.0%	
	Chita	<i>Anisotremus scapularis</i>					2		2	0.0%	
	Peje blanco	<i>Caulolatilus princeps</i>			2				2	0.0%	
<b>Total</b>			<b>9262</b>	<b>1761</b>	<b>3762</b>	<b>1714</b>	<b>1586</b>	<b>4553</b>	<b>22638</b>	<b>100.0%</b>	
			<b>40.9%</b>	<b>7.8%</b>	<b>16.6%</b>	<b>7.6%</b>	<b>7.0%</b>	<b>20.1%</b>	<b>100.0%</b>		

### b. Aspectos biométricos.

Durante el cuarto trimestre del 2017, se han realizado un total de 29 muestreos biométricos en base a cuatro especies de importancia comercial analizando un total de 4620 ejemplares (pejerrey: 3373; machete: 369; lorna; 223 y cabinza: 655), los resultados son los siguientes:

- La “lorna” presentó longitudes que oscilaron entre los 19 a 35 cm de LT, una media de 24,6 cm y la incidencia de juveniles fue de 84,8%; siendo la especie en seguimiento que reporta el mayor porcentaje de juveniles durante sus capturas (Figura 1).
- La estructura por tallas del “pejerrey” fluctuó entre los 12 a 19 cm de LT, con una media de 14,8 cm y la incidencia de juveniles fue de 10,9%.
- La “cabinza” presentó un rango entre 16 a 33 cm de longitud total (LT), una media que se ubicó a los 24,2 cm y la incidencia de juveniles fue de 20,9%.
- El “pintadilla” presentó un rango entre 21 a 34 cm de LT, con una media de 25,9 cm, biometrías registradas en Puerto La Planchada.
- El “mis mis” presentó un rango entre 21 a 37 cm de LT, con una media de 27,5 cm biometrías registradas principalmente en Islay (Playa Punta Bombon).
- El “corvina” presentó un rango entre 74 a 114 cm de LT, con una media de 88,7 cm, biometrías registradas principalmente en Puerto Quilca.

Figura 1. Estructura de talla de las principales especies costeras. IV Trim. 2017.



### c. Aspectos biológicos

Para el cuarto trimestre se analizó biológicamente un total de 694 ejemplares de recursos costeros, lo que ha permitido determinar el comportamiento sexual en ejemplares machos y hembras, resultados que se describen a continuación:

**Lorna:** El análisis macroscópico de la condición gonadal de este recurso evidenció un mayor grado de desarrollo gonadal en machos, donde el 100% de estos se encontró con expulsión activa (VI y VII); mientras que, en hembras, se presentaron dos cohortes marcadas, una madura (IV) y una desovante (VI y VII) con 52.2% y 47.8%, respectivamente. La proporción sexual fue de 0.85H:1M.

**Pejerrey:** Este recurso presentó un número considerablemente superior de machos, por lo que la proporción sexual hallada fue de 0.16H:1M. Las gónadas de las hembras se presentaron principalmente bajo la condición de desovantes (IV), seguido de una pequeña fracción de maduras (III), mientras que, en machos, el grado de desarrollo testicular fue menor; así, el 93.5% se encontraba maduro (II) y el 6.5% expulsante (IV).

**Cabinza:** La proporción sexual en este recurso, favoreció a las hembras, las cuales representaron el 67.1% del total de organismos evaluados, con una proporción de 2.04H:1M respecto a machos. El 100% de las hembras estuvo en una fase madura (IV) y, en el caso de machos, el 96% estuvo bajo la condición de expulsante (VI) y hubo un 4% maduro (IV).

**Mis mis:** el número de hembras fue considerablemente superior, con una proporción sexual de 33H:1M, estos últimos solo representaron el 3% del total de organismos evaluados, presentándose en fase VII (expulsante). En el caso de

hembras, el 75.8% estuvo en fase VI (desovante) además de un 24.2% en fase IV (maduro), poniendo en evidencia la elevada actividad reproductiva del recurso

**Pintadilla:** La evaluación macroscópica de las gónadas de este recurso mostró el predominio de hembras, donde la proporción sexual fue de 2.89H:1M. En hembras, la mayor frecuencia se encontró en maduración (II), asimismo se encontraron hembras en fase I, III y VII en bajas proporciones. En el caso de machos, se evidenció un mayor grado de desarrollo, estos se encontraron principalmente en maduración (II) y maduros (III y IV).

## 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, el cual genera información que pueda ser utilizada en la elaboración de propuestas de manejo pesquero.

## PRODUCTOS

Se reportaron informes consolidados mensuales de desembarques por puerto, estructuras por talla de las especies en seguimiento (lorna, pejerrey, cabinza, mis mis, pintadilla y corvina), así como en análisis de la condición reproductiva.

<b>Seguimiento de los principales recursos Invertebrados marinos</b>	<b>94 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Especifico	Unidad de medida	Meta Anual	Avance acum 4° T4im.	Grado de Avance al 4° Trim (%)
Registrar los volúmenes de desembarque diarios, de invertebrados marinos y analizar sus capturas, composición por especies, esfuerzo y CPUE, en los sectores de Matarani, Quilca, Planchada, Atico y Lomas	Informe / Tablas	12	11	100
Realizar muestreos biométricos de los principales invertebrados marinos, en los sectores de Matarani, Quilca, Planchada, Atico y Lomas de acuerdo a su disponibilidad.	Muestreos	200	541	100
Realizar muestreos biológicos de los principales invertebrados marinos (chanque, lapa, choro, pota y macha) de acuerdo a su disponibilidad	Reportes / Gráficos	36	43	100
Efectuar salidas a la mar a bordo de embarcaciones artesanales para obtener información complementaria a nuestro seguimiento diario.	Informe / Gráficos	24	16	67
Describir la zona de pesca del recurso pota, en referencia al volumen capturado.	Cartas	12	11	100
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	23	96
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	11	92

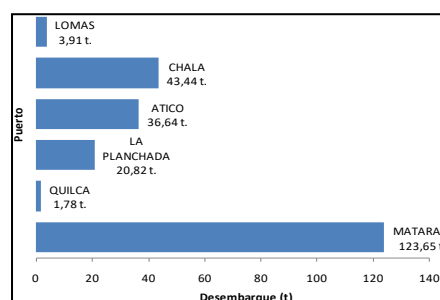
## RESULTADOS

### a. Desembarque

Durante el cuarto trimestre del 2017 en el litoral de Arequipa se desembarcó un total de **230,22 t** de invertebrados marinos bentónicos extraídos por los pescadores artesanales embarcados y no embarcados (buceo a: compresora – pulmón – saltamochero – playa).

Con respecto a los mayores desembarques por puertos; Matarani registró un desembarque de 123,65 t (53,71%), seguido por Chala con 43,44 t (18,87%) y Atico con 36,64 t (15,91%) (Figura 02).

*Figura 02.-Desembarque de invertebrados marinos bentónicos extraídos por la flota marisquera en los puertos y por pescadores no embarcados (Playa) Litoral Arequipa.*



En la Región Arequipa los principales recursos invertebrados marinos extraídos fueron: Erizo (43,86%), Pulpo (22,12%), Lapa (16,93%) y Choro (14,07%), estos recursos fueron desembarcados principalmente en los puertos de Matarani, Chala y Atico.



Tabla 06.- Extracción (kg) por puerto de los principales recursos de Invertebrados marinos bentónicos desembarcados en el litoral de la Región Arequipa (IV Trimestre – 2017).

HABITAT	ESPECIE	MATARANI	QUILCA	LA PLANCHADA	ATICO	CHALA	LOMAS	TOTAL AREQUIPA	%
Bentonicos	Erizo	93794		95	2755	3447	874	100965	7,74
	Pulpo	11537	1010	4520	9150	24388	325	50930	3,91
	Lapa	5788	291	11668	10004	10317	914	38982	2,99
	Choro	11128	440	3520	13925	2256	1131	32400	2,48
	Tolina	124	36	651	67	1165	20	2063	0,16
	Caracol	705		213	385	90	336	1729	0,13
	C. Peludo	306		137	178	554	26	1201	0,09
	Almeja Gari	5				830		835	0,06
	C. Violaceo				60	123	283	466	0,04
	Almeja Semele					265		265	0,02
	Almeja Thaca	200						200	0,02
	Barquillo	58		12	112	6		188	0,01
Oceanicos	Pota	220470	3150	254500	548470	5885	41250	1073725	82,34
<b>TOTAL</b>		<b>344115</b>	<b>4927</b>	<b>275316</b>	<b>585106</b>	<b>49326</b>	<b>45159</b>	<b>1303949</b>	<b>100,00</b>

### Desembarque de “pota”

En lo que respecta al recurso “calamar gigante” o “pota” se registró un volumen total de **1 073,73 t** desembarcadas durante el cuarto trimestre del 2017, registro menor a lo reportado el trimestre anterior (5 159,72 t), el mes de Noviembre registró el mayor volumen de captura (898,59 t). Con respecto a la flota “potera” el 51,1% de los desembarques de este recurso, se reportó en el puerto de Atico.

### b. Aspectos biométricos

Se realizó la estructura por tamaños de seis (06) especies de invertebrados marinos; cuyo número de ejemplares, rango de tallas, modas y porcentaje de juveniles se presentan en la Tabla 07.

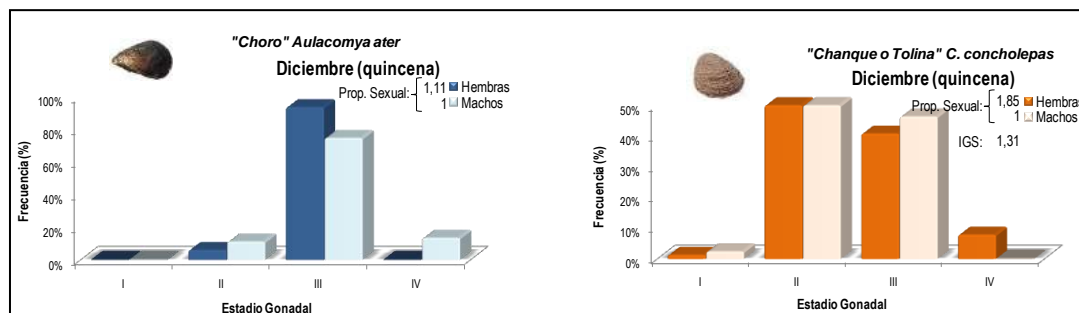
Tabla 07.- Aspectos biométricos de los principales invertebrados marinos desembarcados en el litoral de la Región Arequipa (IV Trimestre – 2017).

Recursos bentonicos					
Especie	Nº	Rango (mm)	L. Prom. (mm)	Moda (mm)	<TMC
"Choro" <i>Aulacomya ater</i>	894 ind.	48 - 93 mm.	66,64 mm.	69 mm.	42,17 %
"Chanque o Tolina" <i>C. concholepas</i>	377 ind.	54 - 126 mm.	74,31 mm.	69 mm.	75,86 %
"Lapa" <i>Fissurella spp.</i>	1544 ind.	39 - 96 mm.	57,11 mm.	54 mm.	21,5 %
"Erizo Verde" <i>Loxechinus albus</i>	1665 ind.	60 - 102 mm.	74,95 mm.	75 mm.	8,23 %
Cefalopodos					
Especie	Nº	Rango (kg/cm)	L. Prom. (kg/cm)	Moda (kg/cm)	<TMC
"Pulpo" <i>Octopus mimus</i>	1592 ind.	0,25 - 3 kg.	1,18 kg.	1 kg.	28,14 %
"Calamar Gigante o Pota" <i>Dosidicus gigas</i>	2519 ind.	54 - 93 cm.	74,4 cm.	72 cm.	

### c. Aspectos biológicos

Durante el IV trimestre se realizó el análisis biológico de tres (03) especies de invertebrados marinos bentónicos; cuyo número de ejemplares y estadios de madurez gonadal se aprecian en la Figura 03.

Figura 03.- Condición reproductiva de los invertebrados desembarcados en el puerto de Matarani - Región Arequipa (IV Trimestre – 2017).



### d. Principales zonas de pesca de la flota potera en la Región Arequipa.

En el cuarto trimestre, la flota artesanal potera registró sus mayores capturas durante el mes de abril, concentrando a la flota artesanal frente a Matarani y Quilca entre las 50 y 140 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 (octubre, noviembre y quincena diciembre – 2017)
- Se reportan 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, Chala y Lomas.

Evaluación biológica y poblacional de erizo <i>Loxechinus albus</i> (Molina, 1782) en el litoral de la región Arequipa, 2017	100 %
--	-------

Metas previstas según Objetivo Especifico	Unidad de medida	Meta Anual	Avance acum 4° Trim.	Grado de Avance al 4° Trim (%)
Determinar la distribución, abundancia, biomasa, estructura poblacional y características biológicas del recurso “Erizo” en los principales bancos naturales.	Salidas al mar	1	1	100
Analizar la estructura comunitaria de la macrofauna bentónica asociada.	Tablas y Figuras	1	1	100
Preparar cartas temáticas de los principales resultados observados.	Cartas	1	1	100
Informes de resultados anual.	Informe	1	1	100

## RESULTADOS

### EVALUACIÓN BIOLÓGICA Y POBLACIONAL DE ERIZO *Loxechinus albus* (MOLINA, 1782) EN EL LITORAL DE LA REGION AREQUIPA, 2017 marzo - abril

EL Área estudiada comprendió las zonas de Quilca (16°42,24'S, provincia de Camaná) y Mollendo (17°01,57'S, provincia de Islay), dividida en 4 sectores. Mediante la aplicación del método de área barrida se estimó una densidad media de 0,85 ind/m<sup>2</sup> y una biomasa total de 604,01 t (± 47,51 %) equivalente a 3,93 millones de individuos, cuyo 74,32 % se concentró en el litoral rocoso ubicado entre colocas 16°57'S y los 17°01'S (Colocas a Mollendo).

La población *Loxechinus albus* que habita esta zona, estuvo constituida por ejemplares entre 44 y 106 mm de diámetro de la testa, con una media de 72,09 mm, moda principal en 71 mm y el 35,99 % de ejemplares con tallas menores a 70 mm (TMC). Reproductivamente, la mayor proporción de población adulta se encontró en estado de reposo gonadal post-desovante propio de la época, con un Índice Gonádico medio de 7,35 %.

Las principales agregaciones de erizo *Loxechinus albus* estuvo relacionada a la presencia de lapas (*Fissurella latimarginata* en mayor proporción) asociadas a praderas de macroalgas pardas (*Lessonia trabeculata* y *Lessonia nigrescens*) y presencia de bioingenieros (*Pyura chilensis* y *Semimytilus algosus*).

## PRODUCTOS

- Informe de investigación remitido a la Dirección Ejecutiva Científica (DEC), donde se resumieron y analizaron los principales resultados de esta investigación como sustento para la realización de actividades de ordenamiento pesquero y desarrollo acuícola regionales.
- A través de “Charlas informativas” los resultados son presentados a las organizaciones de pescadores artesanales y autoridades locales.
- Presentación de resultados en el Taller IMARPE sobre Evaluación de Stocks (TIES I) y propuesta de publicación.

Prospección Biológica – Poblacional del recurso “Camarón” en la principales ríos de la Región Arequipa	83 %
--	------

Metas previstas según Objetivo Especifico	Unidad de medida	Meta Anual	Avance acumulado 4 Trim.	Grado de Avance al 4 Trim (%)
Registrar los datos de captura y esfuerzo de la extracción de “camarón de río”	Trabajo de campo /reporte	9	9	100
Realizar muestreos biométricos del recurso “camarón de río” en los principales ríos de la Región Arequipa.	Trabajo de campo /reporte	180	100	56
Realizar muestreos biológicos del recurso “camarón de río” en los principales ríos de la Región Arequipa.	Trabajo de laboratorio / reporte	108	108	100
Realizar monitoreos biológicos pesqueros de recurso “camarón de río” en los principales ríos de la Región Arequipa.	Informes Técnicos	4	3	75
Registrar los parámetros físico-químicos del medio hídrico a lo largo de los principales ríos de la Región Arequipa.	Informes Técnicos	4	3	75
Elaboración de Reporte Mensual	Reportes	12	11	92

## RESULTADOS

### 1. MONITOREO BIOLÓGICO POBLACIONAL DEL RECURSO “Camarón de río” (*Cryphiops caementarius*) EN LOS PRINCIPALES RÍOS DE LA REGIÓN AREQUIPA Setiembre

#### a. Composición por tallas

El monitoreo se realizó durante el mes de setiembre, en los ríos Majes – Camaná y Ocoña en las zonas (baja, media y alta) de la cuenca; encontrando 321 individuos para Majes Camaná y 130 para Ocoña (Tabla 08). La estructura de tallas para ejemplares de los dos ríos monitoreados se encontró en los siguientes rangos: 34 a 118 mm con moda 54 mm, río Majes Camaná; y de 46 a 128 mm con moda 56 mm para el río Ocoña.

Tabla 08.- Rangos de longitud total (mm) de camarón por estratos altitudinales, durante el monitoreo biológico poblacional del recurso camarón de río en las principales cuencas de la región Arequipa, Setiembre 2017.

Río	Estrato (msnm)	OSPA	Altitud (msnm)	N°	Rango LT (mm)	Promedio (mm)	Moda (mm)
Majes - Camaná	0 - 300	Cerro Amarillo	52	376	39 - 87	59,5	59
	300 - 600	Corire	492	25	43 - 107	69,9	66
	600 - 900	Andamayo	907	43	37 - 115	62,7	61
Ocoña	0 - 250	Cerro Quinchin	15	344	39 - 97	57,4	59
	250 - 500	Platanal	251	170	37 - 106	61,7	59
	500 - 750	Ispana	521	83	35 - 113	58,0	54

#### b. Proporción por sexos

El análisis de proporción sexual indica un predominio casi total de los ejemplares machos en los diferentes estratos altitudinales de los ríos Majes Camaná y Ocoña.

#### c. Estructura de madurez gonadal

El análisis de madurez gonadal muestra la predominancia de gónadas en estadio II o de maduración incipiente, se registra el estadio I o inmaduro en relación a que se observaron organismos juveniles con tallas entre 37 a 44 mm.

### 2. SEGUIMIENTO BIOLÓGICO - PESQUERO DEL RECURSO “CAMARÓN DE RÍO” (*Cryphiops caementarius*) EN LOS PRINCIPALES RÍOS DE LA REGIÓN AREQUIPA (oct. Nov. y quincena dic.)

Se realizaron un total de 60 muestreos (30 biométricos y 30 biológicos) a lo largo de los ríos Majes – Camaná y Ocoña.

#### a. Seguimiento a la pesquería

En el cuarto trimestre, se registró un incremento del rendimiento, con un valor de captura promedio de 5,75 kg para un tiempo efectivo de pesca de 2,20 h correspondiente a una CPUE de 2,59 kg/h; por su lado, para el río Ocoña se registraron mayores valores con una captura promedio de 6,51 kg para un esfuerzo promedio de 2,21 h y CPUE promedio trimestral de 2,96 kg/h (Tabla 09).

#### b. Frecuencia de tallas

La frecuencia de tallas para el río Majes – Camaná durante el IV Trimestre del 2017, estuvo conformada por 1526 ejemplares analizados con tallas comprendidas de 60 a 136 mm LT, moda de 78 mm y longitud media de 82,2 mm. El porcentaje de ejemplares menores a 70 mm de longitud total (R.M. N° 209-2001-PE) fue de 11,1%.

Para el río Ocoña, se analizó biométricamente 1623 ejemplares con rango de tallas de 55 a 134 mm de LT, moda de 78 mm y una longitud media de 79,5 mm. El 19,5% de ejemplares estuvo por debajo de la talla mínima de captura.

Tabla 09. Captura y CPUE del recurso camarón en los ríos Majes – Camaná y Ocoña durante el IV Trimestre del 2017

RÍO	OSPA	Método	CAPTURA PROMEDIO (kg)	ESFUERZO PROMEDIO (h)	CPUE PROMEDIO (kg/h)
MAJES - CAMANÁ	OCTUBRE	Buceo	3.76	2.07	1.81
	NOVIEMBRE	Buceo	5.78	2.21	2.62
	DICIEMBRE	Buceo	7.70	2.31	3.33
	PROMEDIO TOTAL			5.75	2.20
OCOÑA	OCTUBRE	Buceo	4.79	2.24	2.13
	NOVIEMBRE	Buceo	6.85	2.18	3.14
	DICIEMBRE	Buceo	7.88	2.19	3.60
	PROMEDIO TOTAL			6.51	2.21

### c. Proporción sexual

La proporción sexual para ambos ríos en estudio, indica un predominio de hembras durante el IV Trimestre del 2017, con una relación de 0,65 / 1 para Majes – Camaná y 0,62 / 1 para Ocoña (Tabla 10).

Tabla 10. Proporción sexual de camarón en los ríos Majes-Camaná y Ocoña durante el IV Trimestre del 2017

RÍO	MES	OSPA	ALTITUD (msnm)	HEMBRAS		MACHOS		RELACIÓN M / H
				N°	%	N°	%	
MAJES- CAMANÁ	OCTUBRE	PUENTE CAMANÁ	34	79	65.8%	41	34.2%	0.65 / 1
		ORCOS-PALO PARADO	244	50	41.7%	70	58.3%	
		CORIRE	438	46	38.3%	74	61.7%	
		VIRGEN DE CHAPI	610	42	35.0%	78	65.0%	
		SANTA ROSA	733	80	66.7%	40	33.3%	
	NOVIEMBRE	PUENTE CAMANÁ	34	82	68.3%	38	31.7%	
		ORCOS-PALO PARADO	244	43	35.8%	77	64.2%	
		CORIRE	438	77	64.2%	43	35.8%	
		VIRGEN DE CHAPI	610	69	57.5%	51	42.5%	
		SANTA ROSA	733	89	74.2%	31	25.8%	
	DICIEMBRE	SAN GREGORIO	47	96	80.0%	24	20.0%	
		ORCOS-PALO PARADO	244	87	72.5%	33	27.5%	
		CORIRE	438	67	55.8%	53	44.2%	
		VIRGEN DE CHAPI	610	93	77.5%	27	22.5%	
		SANTA ROSA	733	90	75.0%	30	25.0%	
<b>TOTAL</b>				<b>1090</b>	<b>60.6%</b>	<b>710</b>	<b>39.4%</b>	
RÍO	MES	OSPA	ALTITUD (msnm)	HEMBRAS		MACHOS		RELACIÓN M / H
				N°	%	N°	%	
OCOÑA	OCTUBRE	PUENTE OCOÑA	15	65	54.2%	55	45.8%	0.62 / 1
		HUARANGAL	112	60	50.0%	60	50.0%	
		TRANCA PLATANAL	267	71	59.2%	49	40.8%	
		PIUCA	372	69	57.5%	51	42.5%	
		IQUIPI	505	69	57.5%	51	42.5%	
	NOVIEMBRE	PUENTE OCOÑA	15	79	65.8%	41	34.2%	
		HUARANGAL	112	79	65.8%	41	34.2%	
		TRANCA PLATANAL	267	75	62.5%	45	37.5%	
		PIUCA	372	68	56.7%	52	43.3%	
		IQUIPI	505	70	58.3%	50	41.7%	
	MARZO	PUENTE OCOÑA	15	64	53.3%	56	46.7%	
		HUARANGAL	112	92	76.7%	28	23.3%	
		TRANCA PLATANAL	267	71	59.2%	49	40.8%	
		PIUCA	372	84	70.0%	36	30.0%	
		IQUIPI	505	98	81.7%	22	18.3%	
<b>TOTAL</b>				<b>1114</b>	<b>61.9%</b>	<b>686</b>	<b>38.1%</b>	

### d. Madurez gonadal y frecuencia de ovígeras

El análisis gonadal de los ejemplares en los ríos de Majes-Camaná y Ocoña, evidenció predominio de ejemplares hembras y machos en maduración incipiente (estadio II), seguido de las hembras con estadio de madurez avanzada (IV) correspondientes a los muestreados en estratos inferiores donde se da una mayor actividad reproductiva a lo largo del año. Por su lado, la frecuencia de ovígeras fue mayor en el río Ocoña con 13,4%, mientras que para el río Majes – Camaná se registró un total de 12,0% de hembras en estado ovígero.

**Efectuar el estudio biológico - poblacional del recurso macha (*Mesodesma donacium* Lamarck 1818) en el litoral arenoso de Arequipa**

**90 %**

Metas previstas según Objetivo Específico	Unidad de medida	Meta Anual	Avance acumulado 4 Trim.	Grado de Avance al 4Trim (%)
Monitoreo de los componentes biológicos del recurso "machaca" ( <i>Mesodesma donacium</i> ) asociado a los componentes físicos y oceanográficos en el litoral arenoso de las provincias de Islay, Camaná y Caravelí - Región Arequipa.	Trabajo de campo	4	4	100
Evaluación biológica poblacional del recurso "machaca" ( <i>Mesodesma donacium</i> ) en el litoral arenoso de las provincias de Islay - Región Arequipa.	Trabajo de campo	1	1	100
Determinar la estructura por tallas y la condición reproductiva del recurso "machaca"	Tablas y Figuras	5	5	90
Preparar cartas temáticas de los principales resultados observados.	Cartas	5	5	90
Informes de resultados anual.	Informe	1	1	70

## RESULTADOS

### 1. EVALUACIÓN BIOLÓGICA POBLACIONAL DEL RECURSO MACHA (*Mesodesma donacium*, Lamarck 1818)

#### ENTRE PUNTA CORIO Y MOLLENDO EN LA PROVINCIA DE ISLAY – AREQUIPA (15 - 21 de noviembre del 2017)

Se efectuó en el litoral arenoso entre Punta Corio y Mollendo en la provincia de Islay - Arequipa, ejecutándose 54 estaciones de muestreo con sus respectivas replicas en la zona intermareal.

El área de distribución del recurso "machaca" comprendió la extensión de playa entre "Punta Corio" y "Playa 2" evidenciándose su ausencia en la parte central en la zona denominada "Mataral". La densidad relativa de las estaciones/transectos varió entre 0 y 6.25 Ejem/m<sup>2</sup>.

En cuanto a la estructura por tamaños, se analizaron biométricamente 589 ejemplares de "machaca" cuya distribución de frecuencias de tallas varió entre 5 y 87 mm de máxima longitud valvar (LV), con una moda principal en 55 mm, la longitud promedio se calculó en 46,43 mm. Se observó que el 91.00% de ejemplares estuvo por debajo de la Talla Mínima de Captura (TCM = 70 mm).

Se registraron valores de TSM en el rango de 15,2 a 18,6 °C, con un promedio de 16,7 °C, influenciada por la intensidad de los vientos y las condiciones del mar.

### 2. MONITOREO BIOLÓGICO POBLACIONAL DEL RECURSO MACHA (*Mesodesma donacium*, Lamarck 1818) ENTRE TANAKA Y LA MANSA EN LA PROVINCIA DE CARAVELÍ - AREQUIPA (En elaboración)

Se efectuó entre el 12 y 18 de diciembre del 2017 y el estudio comprendió la rivera de playa arenosa entre Tanaka y La Mansa de la provincia de Caravelí y que tiene una extensión aproximada de 58 km. Se ejecutaron 36 estaciones y las zonas con presencia de machaca estuvieron frente a las zonas denominadas "La brava" y "La mansa".

En cuanto a su densidad media, fluctuó entre 0,00 y 1,67ejem/10'. Se analizaron biométricamente 36 ejemplares, su distribución de frecuencias de talla varió entre 41 y 95 mm LV, con una longitud promedio de 82,06 mm LV, la moda principal se ubicó a los 88 mm LV (fig. 4). La TSM presentó valores en el rango de 15,6 a 17,2 °C, con un promedio de 16,3 °C y se evidencia que la TSM estuvo influenciada por la intensidad de los vientos y las condiciones del mar y la concentración de oxígeno disuelto (OSM) En la superficie del mar vario entre 5,23 a 7,27 ml/L, con un promedio de 6,02

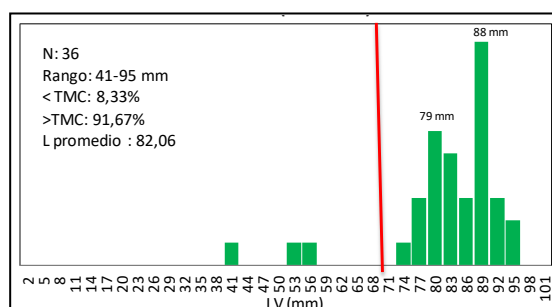


Figura 4.- CARAVELÍ: Distribución de frecuencias de talla. Monitoreo de indicadores biológicos y poblacionales de *Mesodesma donacium*, en bancos naturales del litoral de Arequipa – Diciembre 2017.

<b>Monitoreo de indicadores biológicos y poblacionales de las macroalgas del géneros <i>Lessonia</i> y <i>Macrocystis</i>, en determinados sectores del litoral - Arequipa</b>	<b>86 %</b>
--	-------------

Metas previstas	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4 Trim.	Grado de avance al 4 Trim. (%)
1. Evaluación Biológica Poblacional del recurso <i>Lessonia nigrescens</i> en el litoral rocoso de las provincias de Caraveli, Camana e Islay - Región Arequipa	Salidas al mar / informes	1	1	100
2. Determinar la estructura por tallas y la condición reproductiva de las macroalgas de la especie <i>Lessonia nigrescens</i>	Tablas / figuras	1	1	100
3. Monitoreo de la productividad de los varaderos tradicionales de macroalgas varadas en el litoral de Arequipa	Monitoreo / informes	3	2	70
4. Preparar cartas temáticas de los principales resultados observados.	Cartas	4	3	75

## RESULTADOS

### 1. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS VARADEROS TRADICIONALES DE MACROALGAS VARADAS EN EL LITORAL DE LA REGIÓN AREQUIPA

Entre el 19 y 20 de octubre del 2017 se realizó la identificación y caracterización de 07 varaderos tradicionales del litoral entre Punta Corio y Yerbabuena; 06 en la provincia de Islay y 01 en la provincia de Ilo. Los 07 varaderos se encuentran localizados en el sector 11 para el estudio y evaluación de las macroalgas en la macro- región sur del Perú.

#### Ubicación y caracterización de los varaderos tradicionales

- i. **Varadero tradicional Los Sauces:** Con una extensión de playa de 147 m, catalogada como expuesta y con un sustrato constituido generalmente por bloques y cantos rodados.
- ii. **Varadero tradicional Carrizal:** Con una extensión de playa de 89 m, catalogada como protegida y con un sustrato constituido generalmente por bloques y cantos rodados.
- iii. **Varadero tradicional Caleta Yñani:** Con una extensión de playa de 259 m, catalogada como protegida y con un sustrato constituido generalmente por arena gruesa.
- iv. **Varadero tradicional Yñani:** Con una extensión de playa de 1150 m, catalogada como protegida y con un sustrato constituido generalmente por bloques y cantos rodados.
- v. **Varadero tradicional El Derrumbao:** Con una extensión de playa de 389 m, catalogada como protegida y con un sustrato constituido generalmente por bloques y cantos rodados.
- vi. **Varadero tradicional Caleta Jesus:** Con una extensión de playa de 74 m, catalogada como expuesta y con un sustrato constituido generalmente por bloques y cantos rodados.
- vii. **Varadero tradicional Yerbabuena:** Con una extensión de playa de 74 m, catalogada como expuesta y con un sustrato constituido generalmente por bloques y cantos rodados.

<b>Monitoreo oceanográfico en la Estación de Atico</b>	<b>86 %</b>
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Especifico	Unidad de medida	Meta Anual	Avance acumulado 4 Trim.	Grado de Avance al 4 Trim (%)
Monitorear diariamente la temperatura superficial del mar (TSM) en las Estaciones fijas de Matarani y Gramadal-Atico.	Muestreo/Tablas	12	12	100
Elaborar y enviar el reporte diario a la sede central.	Reportes	300	324	100
Efectuar monitoreos en la línea base a la estación fija oceanográfica de Atico.	Salidas al mar/informes	22	20	91
Efectuar el monitoreo de la calidad ambiental en un área seleccionada de la zona marítima influenciada por el río Majes-Camaná y zona marítima de Matarani.	Salidas al mar/informes	2	1	50
Preparar cartas temáticas de los principales resultados observados.	Cartas	24	21	90



## RESULTADOS

### a. Temperatura superficial del mar (tsm) en Matarani

Durante el cuarto trimestre del 2017, los promedios diarios de la TSM presentaron una fluctuación de 14,60 °C (07/10/2017) a 16,57 °C (09/10/2017) (Figura 5), generándose anomalías térmicas de -0,26 °C a + 2,05 °C (Figura 2). Los promedios térmicos mensuales fueron 15,71 °C (octubre), 15,07 °C (noviembre) y 15,19 °C (hasta el 17/12/2017), superior en 0,67 °C, e inferiores en 1,23 °C y 0,80 °C respectivamente en relación al año 2016.

Figura 5. Seguimiento de la Temperatura Superficial del Mar – TSM (°C) en la estación de fija de Matarani (Octubre a Diciembre 2017).

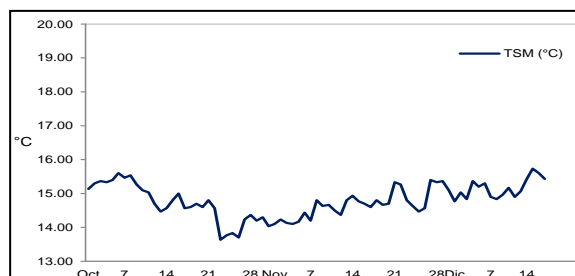
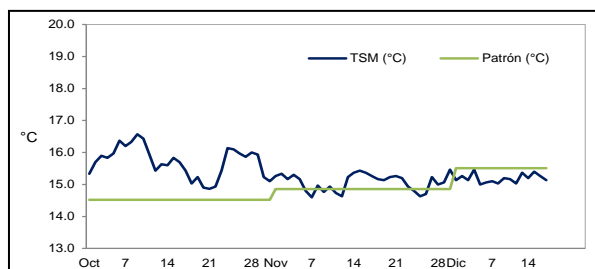


Figura 6. Seguimiento de la Temperatura Superficial del Mar – TSM (°C) en la estación de Gramadal-Atico. (Octubre a Diciembre 2017).

### b. Temperatura superficial del mar (tsm) en el Gramadal – Atico

Durante el cuarto trimestre del 2017, los promedios diarios de la TSM en Gramadal – Atico fluctuaron de 13,63 °C (23/10/2017) a 15,73 °C (15/12/2017), los promedios mensuales fueron 14,71 °C (octubre), 14,69 °C (noviembre) y 15,16 °C (hasta el 17/12/2017) (Figura 6), superiores en 0,33 °C, 1,64 °C y 1,18 °C respectivamente en relación al año 2016.

### c. MONITOREO OCEANOGRÁFICO FRENTE AL SECTOR DE ATICO

#### OCTUBRE..Primera quincena

La TSM osciló de 13,50 a 14,80 °C, los registros halinos indicaron la presencia de las ACF. El oxígeno disuelto osciló de 2,37 mL/L a 3,53 mL/L y en el estrato de 0 a 38 m apareció la oxiclina a 1 mn, en la cual el oxígeno disminuyó hasta 1 mL/L; la capa deficiente en oxígeno (<0,5 mL/L) se localizó desde los 40 m y los valores de pH ligeramente estuvieron alcalinos y próximos a 8,0 manteniendo la esperada relación directa con el oxígeno disuelto. Los nutrientes coincidieron dentro de los rangos promedio superficiales publicados para la costa de Perú mencionados por Zuta & Guillen, 1970; Guillén & Izaguirre De Rondán, 1973; Calienes et al., 1985.

Segunda quincena La TSM osciló de 14,90 a 15,87 °C, los registros halinos indicaron la presencia de las ACF. El oxígeno disuelto osciló de 2,21 mL/L a 3,05 mL/L y en el estrato de 0 a 40 m apareció la oxiclina a 1 mn, en la cual el oxígeno disminuyó hasta 1 mL/L; la capa deficiente en oxígeno (<0,5 mL/L) se localizó desde los 70 m y los valores de pH ligeramente estuvieron alcalinos y próximos a 8,0 manteniendo la esperada relación directa con el oxígeno disuelto. Los nutrientes coincidieron dentro de los rangos promedio superficiales publicados para la costa de Perú mencionados por Zuta & Guillen, 1970; Guillén & Izaguirre De Rondán, 1973; Calienes et al., 1985.

#### NOVIEMBRE...Primera quincena

La TSM osciló de 14,20 a 15,90 °C, los registros halinos indicaron la presencia de las ACF. El oxígeno disuelto osciló de 2,12 mL/L a 3,74 mL/L y en el estrato de 0 a 42 m apareció la oxiclina a 5 mn, en la cual el oxígeno disminuyó hasta 1 mL/L; la capa deficiente en oxígeno (<0,5 mL/L) se localizó desde los 48 m y los valores de pH ligeramente estuvieron alcalinos y próximos a 8,0 manteniendo la esperada relación directa con el oxígeno disuelto. Los nutrientes coincidieron dentro de los rangos promedio superficiales publicados para la costa de Perú mencionados por Zuta & Guillen, 1970; Guillén & Izaguirre De Rondán, 1973; Calienes et al., 1985.

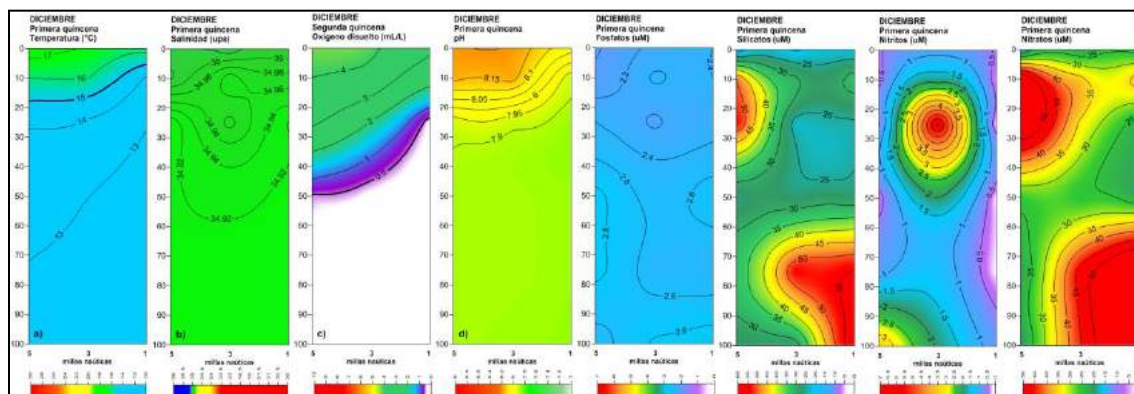
Segunda quincena La TSM osciló de 15,06 a 16,28 °C, los registros halinos indicaron la presencia de las ACF. El oxígeno disuelto osciló de 1,63 mL/L a 2,75 mL/L y en el estrato de 0 a 42 m apareció la oxiclina a 1 mn, en la cual el oxígeno disminuyó hasta 1 mL/L; la capa deficiente en oxígeno (<0,5 mL/L) se localizó desde los 45 m y los valores de pH ligeramente estuvieron alcalinos y próximos a 8,0 manteniendo la esperada relación directa con el oxígeno disuelto. Los nutrientes excepto los silicatos coincidieron dentro de los rangos promedio superficiales publicados para la costa de Perú mencionados por Zuta & Guillen, 1970; Guillén & Izaguirre De Rondán, 1973; Calienes et al., 1985.

#### DICIEMBRE...Primera quincena

La TSM osciló de 16,30 a 17,50 °C (Figura 7a), los registros halinos indicaron la presencia de las ACF (Figura 7b). El oxígeno disuelto osciló de 3,16 mL/L a 4,25 mL/L y en el estrato de 0 a 45 m apareció la oxiclina a 5 mn, en la cual el oxígeno disminuyó hasta 1 mL/L; la capa deficiente en oxígeno (<0,5 mL/L) se localizó desde los 52 m y los valores de pH ligeramente estuvieron alcalinos y próximos a 8,0 manteniendo la esperada relación directa con el oxígeno disuelto

(Figuras 7c y 7d). Los nutrientes (Figuras 8e, 8f, 8g y 8h) coincidieron dentro de los rangos promedio superficiales publicados para la costa de Perú mencionados por Zuta & Guillen, 1970; Guillén & Izaguirre De Rondán, 1973; Calienes et al., 1985.

Figura 7. Estructuras verticales a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups), c) Oxígeno disuelto (mL/L), d) pH, e) Fosfatos (µM), f) Silicatos (µM), g) Nitratos (µM), h) Nitritos (µM). Primera quincena de diciembre 2017.



#### d. MONITOREO DE LA CALIDAD AMBIENTAL EN UN ÁREA SELECCIONADA DE LA ZONA MARINA INFLUENCIADA POR EL RÍO MAJES-CAMANÁ

##### Potencial de Hidronio

Los valores de pH en superficie oscilaron de 7,66 a 7,91 con un promedio de 7,76, estos valores incrementaban a medida que se acerca a la costa lo que se observa en las isolíneas. El pH de fondo varió de 7,60 a 7,81 resultando un promedio de 7,70, dichos valores son más bajos que en superficie. Los valores encontrados estuvieron dentro del rango estipulado en el ECA Categoría 4, Ecosistemas Marinos, que indica un rango de 6,8 a 8,5.

##### Oxígeno disuelto (mL/L)

Las concentraciones superficiales de oxígeno disuelto fluctuaron de 3,54 mg/L a 5,86 mg/L con un promedio de la zona monitoreada de 4,86 mg/L, el 25% estuvo por debajo del valor estipulado en la norma vigente para los ECAs, Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático: Ecosistemas Marino Costeros. ( $\geq 4,00$  mg/L), se observó una distribución decreciente de sur a norte con isooxigenas de 5,5 mg/L frente al río Majes – Camaná. A nivel de fondo el oxígeno disuelto osciló de 2,76 mg/L a 4,26 mg/L resultando un promedio de 3,51 mg/L, el 75% estuvo por debajo del límite de los ECAs, la distribución horizontal de oxígeno disuelto decrece a medida que se aleja de la costa.

##### Sólidos Totales Disueltos (mg/L)

Los valores de sólidos suspendidos totales en superficie del mar variaron de 60,00 mg/L a 76,00 mg/L, con un promedio de 66,25 mg/L. A nivel de fondo las concentraciones cambiaron de 61,00 a 94,5 mg/L, obteniéndose un promedio de 74,44 mg/L. El total de los valores encontrados estuvo por encima de los ECA, Categoría 4 (30,0 mg/L.), las intensas corrientes observadas durante el muestreo y el aporte de la actividad antrópica que soporta el río Majes-Camaná determino la gran dispersión de la materia particulada en suspensión.

##### Materia Orgánica total (MOT) y Carbonatos Totales (CBTOS)

Los contenidos de materia orgánica total estuvieron en un rango entre 1,17 a 3,17 %, localizando el mayor porcentaje de MOT en la E-2, la más cercana al río, por el aspecto de la muestra se observó que contenía una elevada fracción de arena fina y arcilla. En relación a los carbonatos totales fluctuaron entre 2,86 a 3,30 %, el mayor contenido de CBTOS se halló en la E-2, siendo la que mayor aporte terrígeno soporta. Los valores de MOT son relativamente bajos debido a una elevada fracción de arena y a las características morfológicas del área estudiada, el contenido de CBTOS nos indica que los sedimentos podrían presentar pH ácido.

##### Coliformes Totales (CT) y Termotolerantes (CTT)

Los indicadores de contaminación microbiana como son los CT varió de 9,3 a 40 NM/100 ml y para coliformes termotolerantes varió de < 1,8 a 9,3 NMP/100 ml valores que no superan lo establecido en los ECAs categoría 4 (2000 NMP/100 ml).

## 15. SEDE ILO

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
ilo	15	93 %

Seguimiento de la anchoveta y otros pelágicos	99 %
---	------

Metas previstas según Objetivo Específico	Unidad de Medida	Meta Anual (*)	Avance acum 4ºTrim.	Grado de Avance Al 4º Trim (%)
Recopilación de estadísticas de desembarque de las principales especies pelágicas a nivel artesanal e industrial.	Tabla	12	12	100
Realización de muestreos biométricos de los principales recursos pelágicos, de acuerdo a la disponibilidad.	Muestreo	500	500	100
Realización de salidas a bordo de embarcaciones artesanales e industriales en la zona de Ilo (muestreos biométricos y biológicos).	Informe	24	22	92
Elaboración de mapas de distribución espacial de los principales recursos pelágicos.	Cartas	12	12	100
Elaboración de reportes diarios del seguimiento de las pesquerías de anchoveta (estructura de tallas, porcentaje de juveniles, etc).	Reporte	360	360	100
Elaboración de notas informativas de la pesquería de los principales recursos pelágicos en la zona sur del Perú (Moquegua y Tacna).	Nota Informativa	12	12	100
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	12	100
Informes de resultados trimestrales, i sem, y anual general del laboratorio	informes	6	6	100

### RESULTADOS

#### a. Desembarque.

De octubre a diciembre del 2017, se registró en las regiones Moquegua y Tacna, un desembarque total de 3 328 toneladas de recursos pelágicos. El principal recurso capturado fue el bonito con 2 986 t (90%), seguido por el jurel 280 t (8%) y caballa con 62 t (2%). El 100% de las capturas se realizaron por la flota artesanal para el CHD.

Especie	Ilo	Los Palos	Morro sama	Total
Bonito	2892.908		92.800	2985.708
Jurel	245.090	0.002	35.275	280.367
Caballa	42.573	0.003	19.575	62.151
Cojinoba	0.006		0.159	0.165
Total	3180.577	0.005	147.809	3328.391

Tabla 1. Desembarque (t) de recursos pelágicos en Moquegua y Tacna

En este periodo no se registraron desembarques de anchoveta por la flota industrial debido a su escasa disponibilidad y accesibilidad.

#### b. Distribución y Concentración de Recursos Pelágicos

**Jurel y Caballa:** La flota artesanal que dirigió su esfuerzo de pesca hacia el recurso caballa realizo faenas de pesca principalmente frente a Coquina, Faro (Ilo), Tomoyo beach y Pocoma; El recurso jurel sus principales zonas de pesca se ubicaron frente a Pocoma, Yerba buena, Faro (Ilo) y la Isla dentro de la milla de la costa.

**Bonito:** las principales áreas de pesca del recurso bonito se ubicaron entre Ilo y Tambo de 20 a 50 millas de la costa.

#### c. Aspectos Biométricos

**Jurel:** Presento un rango de tallas entre 23 y 38 cm de longitud total, una moda principal en 29 cm y una incidencia de ejemplares menores a la TMC en 83%.

**Caballa:** Con un rango de tallas entre 23 y 33 cm de longitud a la horquilla, una moda principal en 28 cm y una moda secundaria en 26 cm. La incidencia de ejemplares menores a la TMC fue 71%.

**Bonito:** Con un rango de tallas entre 39 y 68 cm de longitud a la horquilla, una moda principal en 59 cm y una secundaria en 48 cm, La incidencia de ejemplares menores a la talla mínima comercial fue 56%.

#### d. Proceso Reproductivo

En el análisis macroscópico del desarrollo gonadal de los ejemplares hembras; en el recurso jurel predominaron estadios 0 (Virginal), el Igs estimado en octubre fue 1,05%; en el recurso caballa predominaron ejemplares en estadio 0 (virginal), el Igs estimado en el mes de noviembre de 0,60%. La alta presencia de ejemplares virginales en los recursos jurel y caballa probablemente estuvieron influenciados por la alta presencia de ejemplares menores a la TMC; En el recurso bonito los mayores desoves se registraron en el mes de octubre, el Igs estimado para ese mes fue 7,38%.

#### EVALUACIÓN

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 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.
- Reportes mensuales del seguimiento de la pesquería pelágica en el litoral del puerto de Ilo.
- Informes trimestral del seguimiento de la pesquería pelágica en el litoral sur

<b>Seguimiento de la pesquería de los principales recursos demersales y costeros.</b>	<b>99 %</b>
---	-------------

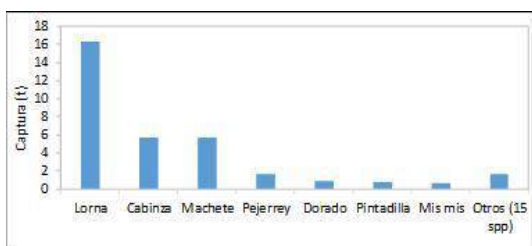
Metas previstas según Objetivo Especifico	Unidad de medida	Meta Anual	Avance Acum 4º Trim.	Grado de Avance al 4º Trim (%)
Recopilación de estadísticas de desembarque de las principales especies demersales y costeras extraídos a nivel artesanal.	Tablas	12	12	100
Realización de muestreos biométricos y biológicos de los principales recursos de peces demersales y costeros de acuerdo a la disponibilidad.	Muestreo	90	90	100
Realización de salidas a bordo de embarcaciones artesanales en los puertos de Ilo y Morro sama (muestreos biométricos y biológicos).	Informe	36	22	92
Elaboración de reportes quincenales del seguimiento de la pesquería artesanal.	Reporte	24	24	100
Elaboración de reportes mensuales sobre la pesquería de recursos costeros y demersales.	Nota informativa	12	12	100

#### RESULTADOS

##### a. Desembarque de la Flota Artesanal

En las regiones Moquegua y Tacna, la flota artesanal desembarco 33 t de recursos demersales y costeros, en base a 22 especies; de la captura total en el puerto de Ilo se desembarcó 28 toneladas, en Morro sama 2 toneladas y en Los Palos 3 toneladas; los principales recursos desembarcados fueron la lorna 16 t, cabinza 6 t, machete 6 t y pejerrey con 2 t.

Figura 1. Desembarque de los principales recursos costeros demersales



Especie	Ejemplares	Rango (cm)	Moda (cm)	%<TMC
Cabinza	394	17-27	22.16	25.13
Lenguado	118	22-49	29.29	100.00
Lorna	548	19-34	24.58	32.48
Machete	238	26-34	31.07	0.00
Pintadilla	317	18-39	32.00	

Tabla 2. Estructura por tamaños de principales recursos costeros demersales

#### b. Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

Los índices de abundancia relativa del recurso machete fue 0,82 t/viaje, pejerrey 0,41 t/viaje, cabinza 0,21 t/viaje, lorna 0,06 t/viaje y pintadilla con 0,02 t/viaje.

#### c. Distribución y Concentración

La lorna se distribuyó principalmente frente a Punta colorada, Fundición y Yerba buena; la cabinza frente a la Isla, Yerba buena, Faro (Ilo) y Pocoma; El machete frente a Liguria, Yerba buena y Tambo; El pejerrey frente a Tomoyo, Pozo de oro y Picata; La Pintadilla frente Leonas, Pocoma, Faro (Ilo) y Punta colorada.

#### d. Estructura por Tamaños

Se midieron 1 615 ejemplares de cinco especies costero demersales, cuyo rango de tallas, modas, promedios y porcentaje de juveniles se presentan en la tabla siguiente:

#### e. Aspecto reproductivo (Análisis macroscópico de las gónadas hembras)

Lorna: En este periodo se observó un predominio de individuos en estadio VI (En desove) y en menor proporción en estadio IV (Madurando); indicador de que un grupo importante estuvieron desovando y otro grupo menor se encontraron madurando, el lgs estimado en octubre fue 4,76% y en noviembre 6,57%.

Cabinza: En el análisis macroscópico se observó un predominio de individuos en estadio VI (En desove) y en estadio IV (Madurando), indicador de que un grupo importante estuvo desovando, el lgs estimado en el mes de octubre fue 4,81% y en setiembre 5,80%.

Pintadilla: En el análisis macroscópico se observó un predominio de individuos en estadio I (Virginal), el lgs estimado fue 1,13% en octubre y 1,09% en noviembre.

Machete: En el análisis macroscópico se observó un predominio de individuos en estadio VI (En desove), indicador de que un grupo importante del recurso se encuentra desovando; El lgs estimado en el mes de octubre fue 7,70%.

Lenguado: En el análisis macroscópico se observó un predominio de individuos en estadio I (Virginal) y en estadio II (En maduración). El lgs estimado fue 2,74% en octubre y 2,45% en noviembre.

### 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.
- Sé digita los formularios de captura esfuerzo de la flota artesanal - IMARSIS. quincenal

<b>Seguimiento de la pesquería de los principales invertebrados marinos de importancia comercial.</b>	<b>99 %</b>
---	-------------

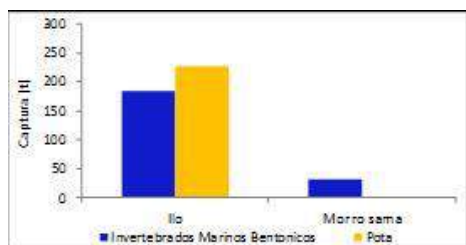
Metas previstas según Objetivo Específico	Unidad de Medida	Meta Anual (*)	Avance acum 4º Trim.	Grado de Avance al 4º Trim (%)
Recopilación de estadísticas de desembarque y esfuerzo de las especies de invertebrados marinos comerciales a nivel artesanal en los puertos de Ilo y Morro sama	Tablas	12	12	100
Muestreos biométricos y biológicos de los principales recursos de invertebrados marinos de acuerdo a su disponibilidad.	Muestreo	88	88	100
Salidas a la mar a bordo de embarcaciones marisqueras en los puertos de Ilo y Morro sama.	Informe	24	22	92
Elaboración de cartas de distribución y concentración según áreas de pesca de los principales invertebrados marinos en el área de Ilo	Carta	4	4	100
Procesamiento y análisis de datos de madurez gonadal de los principales recursos de invertebrados marinos.	Informe	4	4	100
Elaboración de reportes quincenales sobre los desembarques y CPUE.	Reporte	24	24	100
Elaboración de reportes mensuales sobre la pesquería de invertebrados marinos.	Reporte	12	12	100

## RESULTADOS

### a. Desembarque

En los puertos de Ilo y Morro sama se desembarcó 443 toneladas de invertebrados marinos, de los cuales los invertebrados marinos bentónicos representaron 216 t (49%) y la pota 227 t (51%). Con respecto a los desembarques de invertebrados marinos bentónicos por puertos en el puerto de Ilo se desembarcó 183 t (85%) y en Morro sama 33 t (15%). Fig. 2

Figura 2. Desembarque (t) de recursos Invertebrados Marinos



Especie	Ejemplares	Rango (mm)	Moda (mm)	%<TMC
Caracol	721	38-65	50	96.95
Choro	549	50-80	60	64.43

Especie	Ejemplares	Rango (cm)	Moda (cm)	%<TMC
Cangrejo peludo	213	8.1-15.1	98	43.66

Especie	Ejemplares	Rango (Peso kg)	%<1 kg
Pulpo	44	0.442-2.404	65.91

Tabla 3. Estructura por tamaños de principales recursos Invertebrados marinos

Los principales recursos de invertebrados marinos bentónicos fueron el choro 179 t, pulpo 18 t, caracol 9 t, cangrejo peludo 6 t y jaiva 3 t, entre otros.

### b. Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

Los índices de abundancia relativa del recurso choro 0,31 t/viaje, caracol 0,12 t/viaje, jaiva 0,12 t/viaje, cangrejo peludo 0,06 t/viaje, pulpo 0,04 t/viaje y para el recurso pota fue 3,66 t/viaje.

### c. Distribución y Concentración

El choro se concentró principalmente frente a Leonas, Cuartel y Faro (Ilo); El pulpo frente a Loberas, Pocoma, Quebrada de burros y Losas; El caracol frente a Faro (Ilo), Loberas, Leonas, Meca y Cuartel; Cangrejo peludo frente a Refinería, Loberas, Faro (Ilo) y Losas

Con respecto a la pota este recurso se concentró principalmente Frente a Ilo, La Planchada y Atico de 60 a 200 50 millas de la costa.

### d. Estructura por Tamaños

Se midieron 1 527 ejemplares en base a cuatro especies de invertebrados marinos, cuyo rango de tallas, modas y porcentaje de juveniles se presentan en la tabla 3

### e. Aspecto reproductivo

**Choro:** El análisis macroscópico de las gónadas de los ejemplares hembras nos indica un predominio de individuos en estadio II (Madurantes).

**Caracol:** El análisis macroscópico de las gónadas se observó un predominio de ejemplares en estadio I (Inmaduros) y estadio II (Madurantes); El índice gonadosomatico (Igs) estimado en el mes de octubre fue 6,18%.

**Chanque:** El análisis macroscópico de las gónadas se observó un predominio de ejemplares en estadio III (Máxima madurez) y estadio II (Madurantes); El índice gonadosomatico (Igs) estimados en el mes de octubre fue 6,72% y en noviembre 4,78%.

## 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.
- Informe técnico trimestral del Seguimiento de las pesquerías artesanales de invertebrados marinos



<b>Evaluación de Recursos Pesqueros. Inv. Propias</b>	<b>95 %</b>
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4ºTrim.	Grado de Avance al 4º Trim (%)	
<b>1. Investigaciones sobre recursos de fondo blando con énfasis en el recurso “macha” en el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna.</b> a. Prospección del recurso Macha en el litoral de la Región Tacna. b. - Prospección del recurso Macha en el litoral de Ilo - Región Moquegua.	Informe Ejecutivo/Técnico.	1	1	100	
	Informe Ejecutivo/Técnico	2	2	100	
	<b>2. Investigaciones para un ordenamiento de la pesquería de recursos bentónicos de fondo duro en el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna.</b> c. Monitoreo del recurso <i>Concholepas concholepas</i> “chanque” en zonas seleccionadas del Litoral de la Región Moquegua y Tacna. d. Monitoreo del Recurso <i>Aulacomya atra</i> “choro” en el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna. e. Investigaciones Experimentales de Macroalgas en las regiones de Moquegua y Tacna.	Informe Ejecutivo/Técnico	4	4	100
		Informe Ejecutivo/Técnico	4	4	100
		Informe Ejecutivo/Técnico	6	6	100
	f. Estudios del recurso <i>Octopus mimus</i> “pulpo” en las regiones de Moquegua y Tacna	Informe Ejecutivo/Técnico	3	2	70

## RESULTADOS

### a) PROSPECCIÓN DEL RECURSO *Mesodesma donacium* “MACHA” EN EL LITORAL DE LA PROVINCIA DE ILO, MOQUEGUA. SETIEMBRE – OCTUBRE 2017

Entre el 29 de setiembre y el 01 de octubre se ejecutó la prospección del recurso “macha” en el litoral arenoso de la provincia de Ilo entre las playas Pozos de Lizas y ENGIE (ex ENERSUR), realizándose muestreos en la zona intermareal como submareal.

#### Distribución

Se realizaron 26 estaciones por orilla y 20 por mar, registrándose 09 estaciones por mar positivas (45%) para la presencia del recurso “macha” y por orilla únicamente 2 estaciones (7,7%). La mayor concentración del recurso se ubicó entre Cruz de Belén y Coquina a profundidades entre 3 y 5 metros.

#### Aspectos Biométricos

La población del recurso “macha” estuvo conformada por ejemplares juveniles, con un rango de tallas entre 6 y 32 mm de longitud total, la moda principal se ubicó en 8 mm y se estimó una longitud promedio de 14,3 mm.

Figura 3. Distribución de tallas de *M. donacium* “macha” en el litoral de Ilo, Región Moquegua, Setiembre – octubre 2017

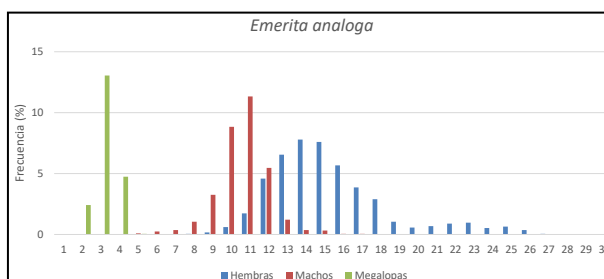
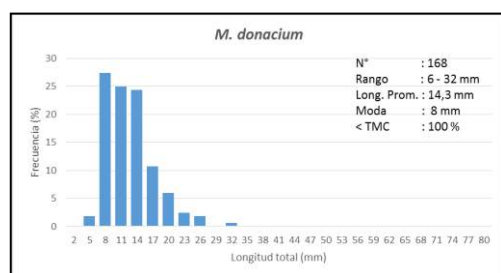


Figura 4. Distribución de tallas de *E. analoga* “muy muy” en el litoral de Ilo, Región

Moquegua, Setiembre – octubre 2017.

*Emerita analoga* “muy muy” presentó una estructura de tallas entre 2 y 27 mm de longitud cefalotoraxica, la moda principal se ubicó en 3 mm, los machos presentaron una moda en 11 mm y las hembras en 14 mm. Las condiciones oceanográficas variaron entre 15,1 y 16,1°C.



## b. PROSPECCIÓN DEL RECURSO *Mesodesma donacium* "MACHA" EN EL LITORAL DE TACNA, OCTUBRE 2017

Entre el 25 y 28 de octubre se llevó a cabo la prospección del recurso "macha" en el litoral arenoso de la región Tacna, entre Cerro Cortado (18°10'LS) y Santa Rosa (18°21'LS), realizándose muestreos por orilla en la zona intermareal.

### Distribución

Se realizaron 51 estaciones por orilla, registrándose 07 estaciones positivas (14%) para la presencia del recurso "macha". Su distribución estuvo comprendida entre Rancho chico (18°14'LS) y Cenizales (18°19'LS), presentando una mayor concentración en la zona de Rancho chico (18°14'LS).

### Aspectos Biométricos

Se registró la presencia de 07 ejemplares de "macha" de tallas entre 63 y 71 mm de longitud total y una longitud promedio de 67,9 mm.

*Emerita analoga* "muy muy" presentó una estructura de tallas entre 2 y 27 mm de longitud cefalotoraxica, la moda principal se ubicó en 4 mm observándose un predominio de megalopas, los machos presentaron una moda en 10 mm y las hembras en 17 mm.

La temperatura superficial del mar en el área de estudio varió entre 14,8 y 17,4 °C.

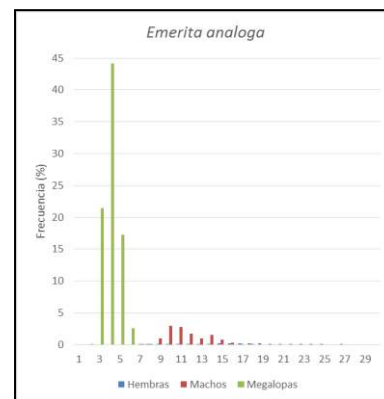


Figura 5. Distribución de tallas de *E. analoga* "muy muy" en el litoral de Tacna, Octubre 2017.

## c. MONITOREO DEL RECURSO *Concholepas concholepas* "chanque" EN ZONAS SELECCIONADAS DEL LITORAL DE LAS REGIONES MOQUEGUA Y TACNA. Noviembre - 2017.

Se monitorearon las zonas de Pocomá, Escoria, Fundición y Punta Coles ubicadas en el litoral de Ilo (Región Moquegua) y las zonas de Santa Rosa y Meca (Región Tacna) entre el 21 y 25 de noviembre.

### Abundancias relativas

El recurso "chanque" presentó abundancias relativas que oscilaron entre 0 y 372 individuos/10' buceo efectivo b.e. En Ilo se realizaron 30 estaciones, de las cuales 22 fueron positivas (73%) para el recurso chanque; las mayores densidades se registraron en Punta Coles y Fundición. En el litoral de Tacna, de las 20 estaciones monitoreadas, 18 fueron positivas (90%).

### Aspectos Biométricos

El "chanque" en Ilo presentó un rango de tallas entre 37 y 109 mm. de Longitud peristomal (LP); con una moda principal en 66 mm L.P. y secundaria en 51 mm, la longitud promedio calculada fue de 62,84 mm L.P.; la incidencia de individuos menores a la talla de captura de 80 mm L.P. fue del 93,11%.

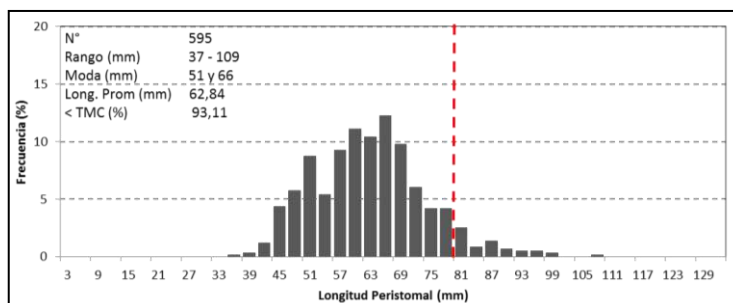


Figura 6. Distribución de tallas de *C. concholepas* "chanque" en zonas de extracción seleccionadas del litoral de Moquegua Noviembre 2017.

En el litoral de Tacna, la estructura de tallas varió entre 30 y 94 mm de longitud peristomal (LP), con una moda principal en 57 mm y la longitud promedio se estimó en 57,72 mm, la incidencia de ejemplares menores a la talla mínima de captura fue del 98,78%.

### Aspectos Biológicos

Se observa que el chanque presentó un predominio del estadio III (Máxima madurez para ♀ y ♂) en las zonas de extracción de Ilo y Tacna, lo cual nos indicaría que el recurso se encuentra en pleno proceso de colocación de sus ovicápsulas. EL IGS estimado fue de 4,8.

### Otros recursos

*Fissurella latimarginata* "lapa negra" presentó un rango de tallas entre 35 y 66 mm., con una moda en 46 mm y una longitud promedio de 46,9 mm. de longitud total, presentando un 98,2% de individuos menores a la talla mínima de captura (60 mm); por otro lado *Loxechinus albus* "erizo verde" presentó un rango de tallas que varió entre 22 y 88 mm.

de diámetro de la testa; la moda principal se ubicó en 71 mm, la longitud promedio calculada fue de 69,9 mm y la incidencia de individuos menores a la talla de captura de 70 mm L.P. fue del 45,1%.

### Aspectos Oceanográficos

Los valores de temperatura variaron entre 14,1°C y 17,4°C en el litoral de Ilo y entre 15,3 y 16,8 en las zonas del litoral de Tacna.

### d. MONITOREO DEL RECURSO *Aulacomya atra* “choro” EN ZONAS SELECCIONADAS DEL LITORAL DE LAS REGIONES MOQUEGUA Y TACNA. Diciembre - 2017.

Como parte de un monitoreo estacional entre el 11 y 15 de diciembre del 2017, se monitoreó las principales zonas de extracción del recurso “choro” en el litoral de Moquegua y Tacna. 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 03 y 93 mm de Longitud valvar (LV); se evidenció una moda principal en 6 mm producto de un reclutamiento observado en la zona de Escoria, mientras que la moda secundaria se presentó en 57 y 66 mm que es la que predominan en la zona de Leonas y Cuartel.

En las zonas del litoral de la Región Tacna, el “choro”, de la misma manera se observó un reclutamiento en la zona de Quebrada de Burros, por otro lado, la moda principal se ubicó en 63 mm y además se observó una moda secundaria en 48 mm que es la que predomina en las zonas de Lobera y Punta San Pablo.

Figura 7. Distribución de tallas de *Aulacomya atra* “choro” en zonas del litoral de la Región Tacna. Diciembre – 2017.

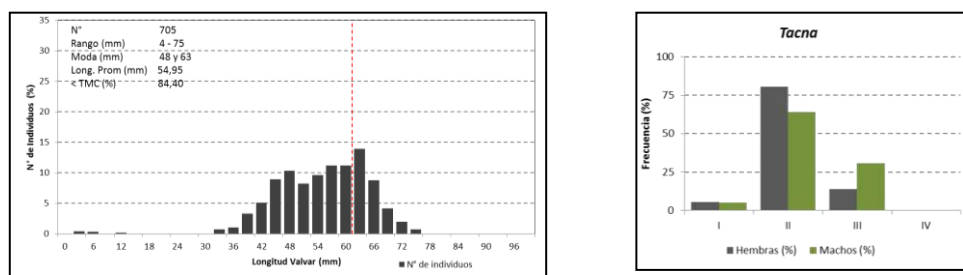


Figura 8. Madurez gonadal del recurso *A. atra* “choro”. Diciembre – 2017.

### Aspectos Reproductivos

El análisis macroscópico de las gónadas de “choro” nos indica que el recurso presenta un predominio del estadio III (desove) en Ilo y del estadio II (madurez) en Tacna; por otro lado se observa ejemplares desovados en Ilo.

### Aspectos Oceanográficos

Los valores de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) en la zona norte del litoral de Ilo (Pocoma – Fundación), presento un rango entre 16,9 y 18,0°C, mientras que en la zona sur de Ilo (Leonas – Cuartel) los valores variaron entre 14,7 y 15,5 °C. En el litoral de Tacna entre Lozas y Quebrada de Burros la TSM varió entre 13,0 y 16,3 °C.

Investigación y monitoreo de la biodiversidad marina	100 %
--	-------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4ºTrim.	Grado de Avance al 4º Trim (%)
Caracterización de la Estructura Bentónica en el submareal somero del banco Natural de Punta Coles (Ilo – Moquegua).	Monitoreo/Informe	3	3	100

## RESULTADOS

### CARACTERIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA BENTÓNICA EN EL SUBMAREAL SOMERO DEL BANCO NATURAL DE PUNTA COLES (ILO – REGIÓN MOQUEGUA). Octubre – 2017.

Los días 16, 17 y 18 de octubre, se realizó la salida de campo para la caracterización de la estructura bentónica en Punta Coles

### Composición y estructura comunitaria

Las principales especies identificadas mediante el cuadrante de cobertura (50cm) fueron: las algas calcáreas *Lithophyllum* sp., el cordado *Pyura chilensis*, los poríferos (plomo, naranja), briozoarios, y el molusco *semimytilus algosus*. La cobertura de los estructuradores varió por transecto de muestreo y estrato de profundidad; siendo los moluscos, tunicados, las algas rojas y pardas los principales organismos a nivel de los 3 estratos de profundidad. Asimismo las principales especies del megabentos identificadas con el cuadrante de 1m<sup>2</sup> fueron: *Heliasther helianthus*, *Tetrapigus niger*, *Loxechinus albus*, el moluscos *Thaisella chocolata* y el alga *Lessonia trabeculata*, con registros variables de acuerdo al estrato de profundidad.

Se observaron los biotopos característicos: a) macizo rocoso y bloques rocosos cobertura del tunicado *P. chilensis* en los estratos de 0 hasta 10 metros b) macizo rocoso con callejones de conchuela y presencia de tubos de poliquetos. El mitilido *S. algosus* y el alga calcárea *Lithophyllum* sp. estuvieron presentes en los 3 estratos de profundidad y transectos con registros variables.

### EVALUACION

Los estudios nos permitieron tener un conocimiento del estado poblacional de los recursos *Concholepas concholepas* "chanque", *Aulacomya atra* "choro" y *Mesodesma donacium* "macha".

<b>Evaluación de Moluscos como Bioindicadores de Elementos químicos Tóxicos en los bancos Naturales de las Regiones de Tacna y Moquegua</b>	<b>91 %</b>
---	-------------

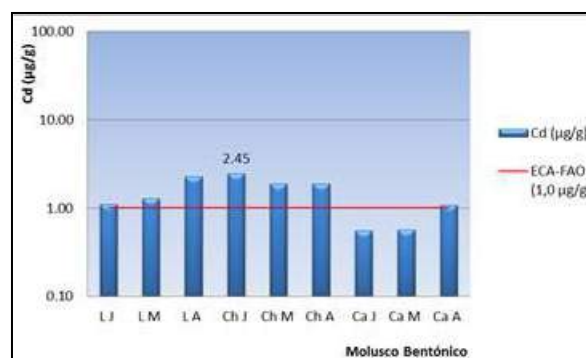
Metas previstas según Objetivo Específico	Unidad de Medida	Meta Anual (*)	Avance acum 4ºTrim.	Grado de Avance Al 4º Trim (%)
Determinación de temperatura, salinidad y oxígeno; que influyen en la bioacumulación de trazas en las áreas de estudio en el hábitat natural de los moluscos bentónicos.	Tablas / Graficas	48	46	96
Muestreo y selección por edades de los moluscos gasterópodos bio-indicadores.	Tablas / Graficas	18	16	90
Cuantificar los elementos químicos (cobre, mercurio, cadmio, arsénico y plomo) en organismos marinos.	Tablas / Graficas	90	86	96
Cuantificar el nivel de los elementos químicos en agua y sedimentos marinos.	Tablas / Graficas	60	60	100
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	70

### RESULTADOS

Se realizó el segundo monitoreo del 01 al 03 de setiembre del 2017 en los 03 bancos naturales de Punta Coles (Moquegua), Santa Rosa y Punta Meca (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; además se complementó el trabajo con la determinación de parámetros oceanográficos (temperatura, salinidad y oxígeno).

Los resultados finales de los metales tóxicos: cobre (35.8-2003.0 µg/g), cadmio (0.55–2.51 µg/g), plomo (0.20–0.70 µg/g), arsénico (7.50–98.60 µg/g) y mercurio (0.03-0.15 µg/g), que contienen los moluscos gasterópodos *Fissurella latimarginata*, *Concholepas concholepas* y *Thais chocolata*

Figura 9. Concentración del cadmio en los recursos *Fissurella latimarginata* (LJ,LM, LA), *Concholepas concholepas* (ChJ,ChM,ChA) y *Thais chocolata* (CaJ,CaM,CaA) en el banco natural de Punta Coles en la Región Moquegua



**Monitoreo bio-oceanográfico pesquero en el Litoral Sur del Perú**

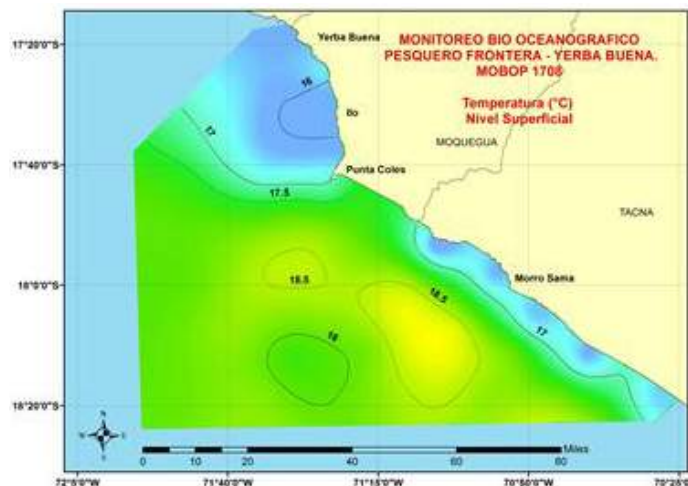
**63 %**

Metas previstas según Objetivo Específico	Unidad de Medida	Meta Anual (*)	Avance acum 4ºTrim.	Grado de Avance al 4 Trim(%)
Estudiar las características térmicas, halinas, químicas, índices de productividad e indicadores biológicos.	Tabla / Graficas	42	24	60
Conocer la distribución y concentración de los principales recursos.	Tabla / Graficas	10	7	70
Obtener información bio pesquera de la anchoveta, camotillo, jurel, caballa y otras especies incidentales.	Tabla / Graficas	12	7	60
Analizar relaciones de distribución de los recursos y variables oceanográficas (temperatura, salinidad, oxígeno) y evaluar el uso de esta información en la detección temprana de estructuras oceanográficas para la pesca.	Eval./Informe	2	1	60

**RESULTADOS**

El monitoreo Bio-Oceanográfico Pesquero 1708 se realizó a bordo de la L/P IMARPE IV del 21 al 25 de agosto del 2017, comprendió de una sección hidrográfica de 45 mn frente a Punta Coles. Se mencionan los resultados principales:

- Las condiciones oceanográficas tanto a nivel superficial como de profundidad, indicaron la presencia en el área prospectada de las Aguas Costeras Frías en la columna de agua hasta 100 m de profundidad.
- Los procesos de afloramiento costero se desarrollaron dentro de las 10 mn ubicándose esta zona, entre Ilo y Punta Coles.



- La munida fue la especie predominante en el ecosistema costero, compartiendo algunas áreas con la anchoveta, ambos recursos se encontraron en concentraciones muy dispersas, comportamiento característico por las condiciones ambientales en plena estación invernal.

- La anchoveta se detectó generalmente muy dispersa en gran parte del área evaluada, constituida en pequeños cardúmenes con una mayor agregación ubicada desde las 0,9 mn hasta las 12 mn de la costa. Esta característica en la distribución de anchoveta es coherente con las condiciones ambientales propias de la presente estación, lo cual hace que la anchoveta se encuentre en estas condiciones.
- Los lances de comprobación de pesca, de arrastre pelágico realizados tuvieron los resultados esperados por la buena operatividad de la red.

21 al 25 de agosto del 2017.

Figura 10. Temperatura Superficial (°C) MOBOP 1708, del

El segundo monitoreo se ejecuto del 04 al 08 de diciembre del 2017, que abarco desde el dominio marítimo sur hasta el límite regional con Arequipa en Yerba Buena, hasta 45 mn frente al litoral costero de Punta Coles. Los resultados están en proceso de análisis.

	Grado de avance
<b>Proyecto 10. Producción de juveniles de "macha" <i>Mesodesma donacium</i> (Lamarck 1818) en medio controlado y cultivo de engorde en sistema suspendido y de fondo en medio natural</b>	<b>96 %</b>

Desarrollado en el PpR de Acuicultura. Producto 2. Proy 10.

## 16. SEDE PUNO

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
<b>Puno</b>	<b>16</b>	<b>90 %</b>

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO ESPECÍFICO	Unidad de medida	Meta Anual	Avance acum al 4°. Trim.	Grado de Avance Anual (%)
<b>1. Seguimiento de la pesquería del Lago Titicaca.</b>	<b>Actividad</b>			<b>100 %</b>
Determinar los niveles de desembarque diario, quincenal y mensual de los recursos pelágicos y bentónicos. Procesamiento, reportar y analizar información Pesquera.	Muestreo	12	12	100
Establecer el esfuerzo de pesca empleado por la flota artesanal y determinar la CPUE por zonas del lago y artes de pesca.	Acción	12	12	100
Realizar muestreos biométricos y biológicos de los principales recursos pesqueros procedentes de los desembarques de la flota pesquera artesanal.	Tabla	12	12	100
Análisis de estructura por tamaños y edades de las especies capturadas. Determinación de parámetros de crecimiento, factor de condición, periodos de desove, tallas de primera madurez y TMC.	Acción	12	12	100
Realizar evaluaciones del espectro alimenticio de las principales especies de importancia comercial en 4 zonas del lago Titicaca.	Acción	4	4	100
Elaboración de reportes y boletines sobre la actividad pesquera y aspectos biológicos de los peces de importancia pesquera.	Reportes	12	12	100
<b>2. Estudio poblacional del recurso ispi en el Lago Titicaca con fines de aprovechamiento racional y sostenible</b>	<b>Actividad</b>			<b>92 %</b>
Prospecciones hidroacústicas, para determinar la distribución y concentración de ispi en áreas de desarrollo (Taquile, Amantani y Península de Capachica y Chucuito).	Acción	2	2	100
Determinación de la estructura poblacional, procesos reproductivos y hábitos alimenticios del ispi. Aspectos de Primeros estadios de vida (alevinos).	Acción	2	2	100
Determinación de los principales parámetros físico, químicos y biológicos (plancton) del hábitat de desarrollo del recurso ispi.	Acción	2	2	100
Pescas experimentales con diferentes artes de pesca (cortina, cerco y arrastre). Diseño de un prototipo de red cortina para pesca de ispi.	Acción	2	2	100
Mapas de distribución y concentración del recurso ispi.	Acción	2	2	100
Informes parcial y final	Acción	2	1	50
<b>3. Crucero de estimación de biomasa de los principales recursos pesqueros del lago Titicaca</b>	<b>Actividad</b>			<b>88 %</b>
Determinación de la biomasa, distribución y concentración de recursos pelágicos y litorales del Lago Titicaca	Acción	1	1	100
Determinación de la estructura poblacional de los recursos evaluados y los procesos reproductivos de las especies capturadas	Acción	1	1	100
Determinación de los principales parámetros físico-químicos de la calidad acuática del Lago Titicaca.	Acción	1	1	100
Determinación de la estructura comunitaria del plancton en el Lago Titicaca	Acción	1	1	100
Elaboración de mapas de distribución de los recursos pesqueros	Acción	1	1	100
Elaboración del informe técnico	Acción	1	-	0
<b>4. Monitoreo de variables ambientales en Estaciones fijas en el lago Titicaca</b>	<b>Actividad</b>			<b>95 %</b>

Registro diario de Temperatura superficial (8:00, 12:00 y 16:00) en estaciones fijas de Muelle Puno, Juli, Isla Soto e Isla Anapia. Registro diario de Oxígeno disuelto pH y conductividad y análisis de indicadores contaminantes mensuales en la estación fija muelle Puno, y Recopilación de información de SENAMHI Puno del nivel del agua del lago Titicaca, precipitaciones y temperatura del aire.	Acción	12	12	100
Reporte diario de la TSL para el boletín virtual del IMARPE	Acción	12	12	100
Recopilación y análisis de la serie de tiempo de información climática de las estaciones meteorológicas HOBO de las islas: Uros, Soto y Anapia cada trimestre	Acción	4	4	100
Seguimiento de floraciones algales en la estación fija en la Bahía Interior de Puno del Lago Titicaca	Acción	12	12	100
Informe final	Acción	1	1	75
<b>5. Monitoreo Evaluación de las condiciones ecológicas y de la salud del ecosistema de la bahía de Puno.</b>	<b>Actividad</b>			<b>60 %</b>
Determinación de parámetros fisicoquímicos, colecta de agua y sedimento en la bahía de Puno.	Acción	2	2	100
Análisis en laboratorio de parámetros de contaminación de las muestras colectadas	Acción	4	2	50
Análisis en laboratorio de parámetros Biológicos (fitoplancton, zooplancton, macrófitas y bentos).	Acción	4	2	50
Análisis de metales totales en agua, sedimento y tejido de peces (método ICP)	Acción	4	-	0
Determinar el estado trófico en base a las características biológicas y químicas de las zonas evaluadas en la bahía de Puno	Acción	2	1	50
Informe técnico (de avance y final)	Acción	2	1	50
<b>6. Evaluación pesquera y de calidad de agua de la laguna Arapa</b>	<b>Actividad</b>			<b>100 %</b>
Prospecciones hidroacústicas, para determinar la biomasa, distribución y concentración de los recursos pesqueros.	Acción	1	1	100
Pescas experimentales con redes de cortina experimentales y comerciales de diferentes tamaños de malla	Acción	1	1	100
Monitoreo de procesos biológicos de especies ícticas capturados	Acción	1	1	100
Determinación de parámetros fisicoquímicos (T°, pH, OD, transparencia, nutrientes, cloruros, CO2) y biológicos (plancton y bentos) en lagunas altoandinas	Acción	1	1	100
Evaluación de la calidad acuática (DBO5, MOT y microbiológico) de la laguna.	Acción	1	1	100
Elaboración de una carta batimétrica de la laguna.	Acción	1	1	100
Informe ejecutivo	Acción	1	1	100
<b>7. Evaluación de la capacidad de producción y operación de la acuicultura en la bahía de Puno (diseños piloto)</b>	<b>Actividad</b>			<b>78 %</b>
Colecta de agua y sedimento para determinar parámetros de contaminación	Acción	1	1	100
Registro de oxígeno y temperatura en estación fija (Jaulas truchícolas)	Acción	10	6	60.
Análisis en laboratorio de parámetros de contaminación de las muestras colectadas	Acción	2	2	100
Registro de flujo de corrientes	Acción	3	2	70
Realizar análisis en laboratorio de parámetros biológicos (Fitoplancton, Zooplancton y Bentos).	Acción	2	2	100
Informe final	Informe	1	-	0
<b>8. Variabilidad limnológica y de productividad en el lago Titicaca</b>	<b>Actividad</b>	<b>12</b>		<b>100 %</b>
Determinación de los principales parámetros fisicoquímicos IN-SITU y colecta de muestras de agua a diferentes niveles de profundidad para análisis de nutrientes, clorofila-a, SST.	Acción	4	4	100
Determinación de nutrientes (nitritos, nitratos, fosfatos y silicatos), clorofila-a y SST en laboratorio	Acción	4	4	100
Muestreo del fitoplancton y zooplancton en la columna de agua,	Acción	4	4	100
Identificación y cuantificación de organismos planctónicos en laboratorio	Acción	4	4	100



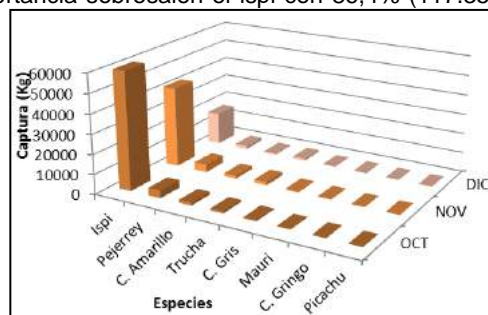
## RESULTADOS

### 1. SEGUIMIENTO DE PESQUERÍAS DEL LAGO TITICACA.

**a. Desembarques:** La flota pesquera artesanal en el cuarto trimestre desembarcó 135 877,4 kg (a nivel de muestreo, que se distribuyó en ocho (8) especies; de los cuales por orden de importancia sobresalen el ispi con 86,4% (117.358 kg), pejerrey con 6,9% (9.432,1 kg), carachi amarillo 2,7% y trucha 2,7%.

Los peces pelágicos representaron el 96,1% de los desembarques, destacando el ispi, mientras para los recursos bentónicos destacaron el carachi amarillo y carachi gris. El único arte de pesca usado por los pescadores fue la red de enmalle.

El desembarque por meses mostró que el ispi, carachi gris, mauri y carachi gringo destacaron en octubre; mientras el pejerrey y carachi amarillo sobresalieron entre octubre y noviembre;



**Desembarque por Zonas:** En la **zona Norte**, Puente Ramis, Callejón

Ramis, Pusi y Huarisani destacaron los desembarques del *pejerrey*, *carachi amarillo* y *mauri*. En Jacantaya destacó el ispi. En Escallani se estableció capturas de *pejerrey*, *carachi amarillo* e *ispi*. En Ccotos sobresalieron pescas de ispi y carachi amarillo. En isla Soto destaca la pesca de *trucha* y *pejerrey*. Para la **Bahía de Puno** en la zona de Llachón y Yapura sobresalió el ispi. En muelle Barco, Concachi, Parina y Chimú destacaron carachi amarillo, trucha y pejerrey. En la **Zona Sur**, sobresalieron las capturas de trucha en Chucasuyo y Juli; mientras la ispi sobresalió en Pucara y Chachacumani. El pejerrey destacó en Juli y Yunguyo. Para el **Lago Pequeño**, destacaron capturas de carachi gris y pejerrey.

### b. Esfuerzo de pesca de la flota artesanal del Lago Titicaca

La Tabla N° 01 muestra el índice de CPUE por zonas de pesca; el valor máximo fue para la Zona Sur (126,6 kg/viaje) y el valor mínimo se estimó en el Lago Pequeño (1,6 kg/viaje). En octubre se estimó el valor más alto en la Zona Sur, la misma que fue influenciado por los desembarques de recurso de ispi; mientras que en la Bahía de Puno el CPUE más alto se registró en diciembre, relacionado esto a la captura del ispi. En la Zona Norte el valor máximo de CPUE se estimó en diciembre influenciado por el incremento de desembarque del pejerrey.

Tabla N° 01. Esfuerzo, por zonas de pesca de la flota artesanal del Lago Titicaca (Cuarto trimestre, 2017).

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)
OCT	4666,5	221	21,1	3278,5	485	6,8	56611,6	325	174,2	315,1	213	1,5
NOV	7173,6	240	29,9	4046,5	470	8,6	35828,0	362	99,0	349,8	201	1,7
DIC	5456,5	114	47,9	1580,0	178	8,9	12143,5	139	87,4	144,8	80	1,8
<b>Total</b>	<b>17296,6</b>	<b>575</b>		<b>8905,0</b>	<b>1133</b>		<b>104583,1</b>	<b>826</b>		<b>809,7</b>	<b>494</b>	
<b>CPUE trim</b>			<b>30,1</b>			<b>7,9</b>			<b>126,6</b>			<b>1,6</b>

Los valores de CPUE por artes de pesca, donde el único arte usado fue la red cortina o de enmalle, determinándose el máximo valor en octubre (52,1 kg/viaje) y el mínimo en noviembre de (37,2 kg/viaje).

### c. 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° 02 se presentan los resultados.

Se midieron 7 236 ejemplares en 50 muestreos biométricos para siete (07) especies. El carachi gris, ispi y carachi amarillo fueron las especies que tuvieron mayor número de muestreos y ejemplares medidos.

Tabla N° 02. Aspectos biométricos de las principales especies desembarcadas en el Lago Titicaca (Cuarto Trimestre, 2017)

ESPECIES	Nº Muestreos	Nº Ejemp.	Longitud total (cm)			< %TMC
			Rango	Moda	Media	
Carachi gris <i>Orestias agassii</i>	12	1.991	7,5 -16,0	10,9	11,2	66,6
Carachi amarillo <i>Orestias luteus</i>	9	1.356	7,0 - 17,0	12,3	11,6	50,5
Isipi <i>Orestias ispi</i>	9	1.524	5,0 - 7,5	6,6	6,3	45,1
Pejerrey <i>Odontheistes bonariensis</i>	8	714	14,0 - 36,0	22,2	22,5	56,9
Mauri <i>Trichomycterus dispar</i>	9	1.160	10,5 - 20,0	14,8	14,8	6,0
Carachi gringo <i>Orestias mulleri</i>	1	174	6,0 - 9,5	2,5	0,8	-
Picachu <i>Orestias imarpe</i>	2	317	4,0 - 6,0	3,4	1,0	-
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>7.236</b>				



**Carachi gris.-** Se estableció longitudes entre 7,5 y 16 cm de LT, con tallas medias que oscilaron de 11,5 cm (octubre) a 10,6 cm (diciembre) y con una distribución unimodal durante los tres meses. El porcentaje incidencia de juveniles se estimó en 66,6%.

**Carachi amarillo.-** Se determinó talla entre 7,0 y 15,5 cm de LT, con longitudes medias que fluctuaron de 11,5 cm de LT (octubre) a 11,2 cm de LT (diciembre). Con una distribución unimodal en octubre y noviembre, para diciembre presento una distribución bimodal. El porcentaje de incidencia de juveniles para el periodo se estableció en 50,5%, siendo lo permitido el 10%, observando una presión en los ejemplares juveniles.

**Ispi.-** El rango de amplitud de longitudes se estableció entre 5,0 y 7,5 cm de LT, con tallas medias que oscilaron de 6,1 cm a 6,2 LT (octubre y diciembre) y con una distribución unimodal para todo los meses. El porcentaje de incidencia de juveniles se estimó en 46,1%.

**Carachi gringo.-** Se muestrearon tallas de entre los 6,0 a 9,5 cm LT, cuya longitud media fue de 7,2 cm de LT (noviembre), con una distribución unimodal

**Pejerrey.-** Se estableció tallas de 14,0 a 36,0 cm de LT, con longitudes medias que fluctuaron entre 23,0 cm de LT (octubre) y 22,0 cm de LT (diciembre). Con una distribución unimodal los tres meses. El porcentaje de incidencia de juveniles para el trimestre fue de 56,9%. La presencia de juveniles en los desembarques se debe a que habitan en la zona litoral en esta época, siendo vulnerables a la pesca de arrastre.

**Mauri.-** Se estableció tallas entre 10,5 y 20,0 cm de LT, con tallas medias de 14,8 cm en los tres meses con una distribución unimodal. El porcentaje de incidencia de juveniles se estimó en 6,0%.

**Madurez Sexual:** La proporción sexual para todas especies ícticas del lago fueron favorables a las hembras (Tabla N° 03). El rango de muestreo corresponde desde los peces juveniles a adultos que fueron desembarcados en las zonas de pesca del Lago Titicaca.

Tabla N° 03. Madurez y proporción sexual de los recursos pesqueros desembarcados, por la flota artesanal del Lago Titicaca (Cuarto Trimestre, 2017).

ESPECIES	MESES	HEMBRAS	MACHOS	ESTADIO SEXUAL								PROP. SEXUAL	RANGO (cm)
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
Carachi amarillo	Octubre	185	175	0,3	2,8	21,1	26,1	17,5	16,7	8,1	7,5	1: 1,0	9,0 - 16,3
<i>Orestias luteus</i>	Noviembre	228	132	0,3	3,1	23,6	23,6	20,3	10,0	9,7	9,4	1: 1,7	7,7 - 16,1
	Diciembre	63	31	7,4	21,3	18,1	28,7	10,6	0,0	12,8	1,1	1: 2,0	7,0 - 17,2
Carachi Gris	Octubre	258	111	0,3	3,3	15,2	37,7	26,0	7,0	6,0	4,6	1: 2,3	6,5 - 16,6
<i>Orestias agassii</i>	Noviembre	290	128	0,0	4,8	22,0	34,0	17,7	3,6	12,7	5,3	1: 2,2	8,1 - 16,7
	Diciembre	93	66	2,5	1,3	28,3	30,8	16,4	1,9	5,0	13,8	1: 1,4	9,0 - 19,3
Mauri	Octubre	158	141	0,0	0,0	4,7	30,1	28,4	18,4	10,0	8,4	1: 1,2	10,6 - 20,0
<i>Trichomycterus dispar</i>	Noviembre	84	66	0,0	2,0	24,0	41,3	15,3	8,7	5,3	3,3	1: 1,2	13,0 - 20,7
	Diciembre	124	116	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	9,0 - 19,8
Pejerrey	Octubre	151	94	5,3	11,4	33,1	27,3	9,0	3,3	4,1	6,5	1:1,6	14,2 - 34,8
<i>Odonthestes bonariensis</i>	Noviembre	92	51	19,6	7,7	29,4	18,9	7,0	3,5	7,0	7,0	1:1,8	16 - 37,1
	Diciembre	94	64	7,6	13,3	32,3	7,0	4,4	3,8	5,7	25,9	1:1,4	15,7 - 48,3
ispi	Octubre	57	32	0,0	0,0	9,0	27,0	44,9	12,4	4,5	2,2	1:1,7	5,0 - 7,5
<i>Orestias ispi</i>	Noviembre	143	61	0,0	1,0	11,3	24,0	22,5	13,7	22,5	4,9	1:2,3	5,0 - 7,8
	Diciembre	50	28	0,0	2,6	16,7	32,1	24,4	12,8	6,4	5,1	1:1,7	5,5 - 7,7
Trucha arco iris	Octubre	105	1	77,4	17,0	2,8	0,0	-	-	-	-	1:0,105	15,3 - 71,7
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Noviembre	92	0	84,8	12,0	3,3	0,0	-	-	-	-	1:0,0	19,2 - 51,0
	Diciembre	47	3	66,0	24,0	6,0	2,0	-	-	-	-	1:15,6	19,1 - 50,1
Carachi gringo	Octubre	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
<i>Orestias mulleri</i>	Noviembre	35	13	0,0	0,0	16,7	16,7	37,5	2,1	16,7	10,4	1:2,6	6,3 - 9,8
	Diciembre	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Picachu	Octubre	29	3	3,1	3,1	9,4	43,8	28,1	6,3	6,3	0,0	1: 9,6	4,4 - 5,8
<i>Orestias imaroe</i>	Noviembre	34	0	0,0	0,0	0,0	1,1	6,5	-	-	-	1:2,6	4,4 - 6,4
	Diciembre	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

La evolución de las gónadas del **ispi** para el trimestre muestran predominancia de peces en estadio de madurantes avanzados y desovantes (estadio V, VII y IVI). Mientras que en el **pejerrey** sobresalen los ejemplares virginales o reinicio de ciclo de madurez (estadio III), seguido de madurantes avanzados (estadio IV).

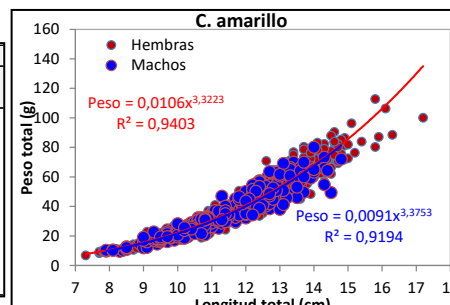
**Mauri**, se identificó individuos que se encontraron como madurantes (estadio IV), virginales (estadio III) y maduros (estadio V), para el **carachi gris y carachi amarillo** los especímenes se encontraban como madurantes avanzados y virginales (estadios IV, III y V), en caso de la **trucha** los especímenes se encontraban como inmaduros (estadio I), en desarrollo (estadio II) y madurando (estadio III).

**Evolución del Índice Gonadosomático (IGS):** La evolución del IGS del pejerrey y mauri guardan relación con el patrón reproductivo (2007-2015). Para el carachi amarillo se determinó el IGS alto en diciembre, para el carachi gris el IGS más alto fue en octubre, para ispi en diciembre, el carachi gringo en diciembre y la trucha el máximo valor de IGS se estimó en octubre.

**Relación Longitud peso.** - En la Tabla 04 se presenta valores de la relación longitud-peso de las principales especies de importancia comercial, donde el **carachi amarillo, carachi gris, pejerrey y trucha** presentaron un crecimiento alométrico positivo y la condición corporal favorable a los adultos en caso de ambos sexos ( $b > 3$ ). En hembras de **picachu** se determinó alometría positiva. Para el **mauri, ispi y carachi gringo** en ambos sexo y machos de **picachu** los valores fueron menores " $b < 3$ " lo que representa un crecimiento alométrico negativo. En caso del ispi, el valor bajo de " $b$ " estaría influenciado por efecto del parasitismo *Lígula intestinalis* "lígula".

Tabla N° 04. Resumen de parámetros de la relación longitud – peso por sexo para las principales especies comerciales del Lago Titicaca (Cuarto Trimestre 2017)

Especie	Nombre científico	Hembras			Machos		
		Ecuación	r <sup>2</sup>	n	Ecuación	r <sup>2</sup>	n
Carachi Amarillo	<i>Orestias luteus</i>	$P=0,0106L^{3,3223}$	0,92	476	$P=0,0091L^{3,3753}$	0,91	338
Carachi Gris	<i>Orestias agassii</i>	$P=0,0183L^{2,9464}$	0,94	641	$P=0,0172L^{2,9537}$	0,9	307
Ispi	<i>Orestias ispi</i>	$P=0,0552L^{1,9592}$	0,75	250	$P=0,0368L^{2,1716}$	0,72	116
Mauri	<i>Trichomycterus dispar</i>	$P=0,0227L^{2,6971}$	0,86	367	$P=0,0248L^{2,6486}$	0,86	324
Pejerrey	<i>Odontesthes bonariensis</i>	$P=0,0046L^{3,0809}$	0,94	337	$P=0,0049L^{3,0504}$	0,93	209
Trucha	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	$P=0,0048L^{3,2307}$	0,94	214			
C. gringo	<i>Orestias mulleri</i>	$P=0,0334L^{2,6451}$	0,86	35	$P=0,0459L^{2,4888}$	0,87	13
Picachu	<i>Orestias imarpe</i>	$P=0,0236L^{2,729}$	0,89	165	$P=0,0093L^{3,3568}$	0,68	3



**Preferencia alimenticia en peces de la zona norte del Lago Titicaca.** En el mes de octubre, del 03 al 05 se realizó la pesca experimental en la zona norte sector Huarisani como parte del estudio de contenido gástrico, con la finalidad de determinar la preferencia alimenticia de las especies ícticas capturadas.

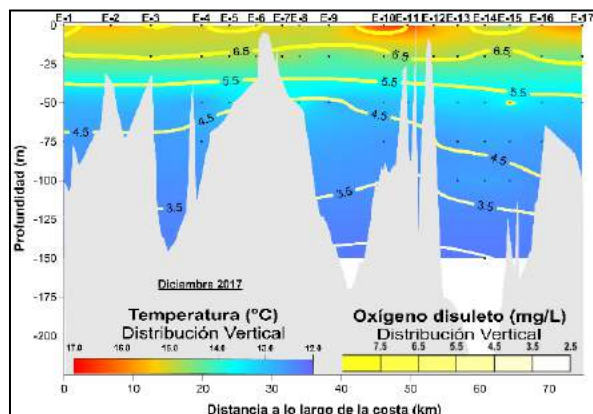
**Carachi gris.-** En un rango de talla de 10,0 - 16,9 cm LT se analizaron un total de 10 estómagos, en los que se determinó la preferencia alimenticia por el anfípodo (*Hyalella sp*), cladóceros (*Daphnia sp*) y huevos de éstos.

**Carachi amarillo.-** Se analizaron 16 estómagos de peces juveniles y adultos para un rango de tallas de 8,0 – 15,9 cm LT. Los peces tuvieron preferencia por organismos bentónicos, representados por anfípodos (*Hyalella sp*) y por moluscos del lago Titicaca. Además se notó la presencia de restos de anélidos.

**Ispi.-** Para un rango de talla de 5,0 a 7,9 cm LT en 7 estómagos de peces, se determinó la preferencia por anfípodos (*Hyalella sp* y *Ceriodaphnia sp*).

Las otras especies capturadas como *Odontesthes bonariensis*, *O. imarpe* y *Trichomycterus rivulatus*, presentaron mayor porcentaje de frecuencia de ocurrencias de organismos bentónicos zooplancónicos (anfípodos).

## 2. ESTUDIO POBLACIONAL DEL RECURSO ISPI EN EL LAGO TITICACA CON FINES DE APROVECHAMIENTO RACIONAL Y SOSTENIBLE.



Entre 11 y 15 de diciembre del presente año se realizó la segunda prospección del estudio del recurso ispi en área habitual de distribución del recurso.

**Condiciones limnológicas del área de estudio.-** Para diciembre de 2017. La distribución de la temperatura en superficie registró una media de 15,4 °C, en el fondo fue 12,5 °C, se presentó una estratificación (rango 2,9 °C). El oxígeno disuelto en superficie registró una media de 6,6 mg/L y el más alto (7,0 mg/L) frente a la Isla Taquile, en el fondo fue >3,9 mg/L; presentó un contenido relativamente mayor (>6,0 mg/L) de oxígeno hasta los 25 m de profundidad probablemente se desarrolla la actividad fotosintética (WETZEL, 1981, ILTIS, 1991). El pH en superficie registró 8,6 con un ligero descenso de 8,1 en el fondo, mostrándose una tendencia básica. El CO<sub>2</sub> registró una media de 1,0 mg/L en la superficie y 5,3 mg/L a

100 m de profundidad. La conductividad específica fue homogénea 1696,1 µS/cm; explicaría una elevada mineralización (Wetzel 1981). La máxima visibilidad al disco Secchi fue de 14,0 m al norte de la Isla Amantani.

Al igual que en febrero de 2017 se observaron patrones de distribución vertical de parámetros limnológicos estratificados propios del periodo (Iltis, 1991).

### 3. CRUCERO DE ESTIMACIÓN DE BIOMASA DE LOS PRINCIPALES RECURSOS PESQUEROS DEL LAGO TITICACA

Se viene realizando los análisis de muestras de agua y plancton, así como el procesamiento y análisis de la data acústica.

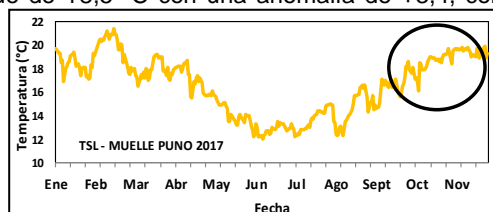
#### Aspectos Biológicos (fitoplancton)

Se logró un avance al 36.9% de análisis de muestras, donde se registró 41 especies que corresponden a Dinophyta (43.1%), Chlorophyta (32.7%), Bacillariophyta (11.6%), Charophyta (7.6%) y Cyanophyta (3.9%), las densidades totales variaron entre  $19 \times 10^4$  y  $2 \times 10^3$  ind/m<sup>3</sup>. Mostrando una dominancia del grupo Dinophyta; representado por las especies: *Ceratium hirundinella* y *Peridinium* sp. Seguido del Grupo Chlorophyta: *Klebsormidium subtile*, *Pseudopediastrum boryanum* Y *Dysctiosphaerium pulchellum*.

### 4. MONITOREO DE VARIABLES AMBIENTALES EN ESTACIONES FIJAS EN EL LAGO TITICACA

**Temperatura Superficial del Lago (TSL).**- En el IV trimestre del 2017 la media mensual de la TSL expreso diferencia estaciona; en la estación muelle Puno la TSL mostró un ascenso entre octubre (17,7 °C) y noviembre (19,3 °C). En Juli mostró valores más bajos en octubre (14,7 °C) siendo 15,6 °C el registro más alto (noviembre). La TSL en la estación Soto mostró para octubre (13,8 °C) y para noviembre ligeramente elevado (14,7 °C). En el Lago Menor (Isla Anapia) mostró la TSL con una mínima de 15,6 °C en octubre y la máxima en noviembre (17,4 °C). La figura 04 muestra el comportamiento de la media trimestral, para la estación muelle Puno fue de 18,5 °C con una anomalía de +3,4, con respecto al patrón de SENAMHI (15,1 °C); En la estación Juli 15,2 °C, con una anomalía +0,1; para la estación Soto 14,3 °C, anomalía -0,8; la estación Anapia mostró una media de 16,5 °C anomalía +1,4. Fue ligeramente elevado con respecto al IV trimestre del 2016.

Fig. 04.- Variación de temperatura superficial del Lago Titicaca en las estaciones fijas: Muelle Puno, Muelle Juli, Islas Soto y Anapia. IV Trimestre 2017.



**Oxígeno disuelto.**- En el IV trimestre del 2017 registró una media de 12,07 mg/L, con una máxima de 14,45 mg/L (noviembre) y la mínima en octubre (8,17). Se presentaron periodos de sobresaturación de origen probablemente fotosintético

**Conductividad eléctrica y pH.**- El valor promedio de la conductividad eléctrica para el IV trimestre del 2017 fue de 1 525,15  $\mu$ S/cm con una máxima de 1 628  $\mu$ S/cm en octubre y la mínima de 1 427  $\mu$ S/cm (octubre). El pH presentó una media de 10,40 y una máxima de 10,92 en noviembre y la mínima de 10,08 también en noviembre, expreso una tendencia alcalina.

**Nivel hídrico.**- El nivel hídrico del lago presentó una cota máxima de 3 808,450 msnm hasta el 30 de noviembre 2017; respecto al promedio histórico del SENAMHI (1920 a 2010) para el mismo mes (3809,381 msnm) se encontró por debajo en 93,1 cm. Las precipitaciones acumularon un total de 732,0 mm, la máxima en el IV trimestre fue de 65,2 mm en octubre.

**Otros parámetros ambientales.**- En la Bahía Interior de Puno, las concentraciones promedio de Clorofila-a, DBO<sub>5</sub>, nitrógeno total y fosforo total se mostraron por encima de los rangos establecidos en los ECAS-agua categoría 4; y los valores de SST, coliformes termotolerante, totales y nitratos se encontraron dentro de los rangos establecidos en los ECAS-agua categoría 4 (conservación del ambiente acuático Sub categoría E1: Lagunas y Lagos) (Tabla 05).

Tabla 05.- Variables ambientales complementarios, estación Muelle Puno. IV trimestre 2017.

FECHA	SST	CLOROFILA-a	DBO5	DQO	COL. TOTALES	COL. TERM.	NO2	NO3	PO4	N - T	P - T	N - NH3	TRANSP.
MUESTREO	(mg/L)	(mg/m <sup>3</sup> )	(mg/L)	(mg/L)	NMP/100mL	NMP/100mL	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(m)
12-Oct	12,50	22,79	6,52	-	33,00	23,00	0,07	0,13	0,75	0,80	0,37	0,22	1,10
15-Nov	20,75	43,10	7,18	22,0	7,80	4,50	0,05	0,16	0,33	-	0,22	0,12	0,70

### MONITOREO DE FLORACIONES ALGALES EN LA BAHIA INTERIOR PUNO (Muelle Puno)

Para el IV trimestre, las densidades promedio variaron entre  $23 \times 10^4$  y  $3,8 \times 10^2$  ind/m<sup>3</sup>. Mostrando una dominancia del grupo Chlorophyta; representado por las especies *Pseudopediastrum boryanum*, *Oocystis borgei* y *Pediastrum dúplex*.

En el IV Trimestre del presente año se continuo enviando los datos de temperatura superficial del agua de las cuatro estaciones fijas: Muelle Puno, Muelle Juli, Isla Soto e Isla Anapia. En el boletín diario de la temperatura superficial del agua en el lago Titicaca se esta publicando los datos de las estaciones muelle Puno y muelle Juli. Hasta el 15 de diciembre se publico el boletín N° 349.

## 5. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES ECOLÓGICAS Y DE LA SALUD DEL ECOSISTEMA DE LA BAHÍA DE PUNO

La segunda y última prospección de esta actividad se ejecuto a bordo del BIC IMARPE VIII (18 al 22 de diciembre). Los resultados en proceso.

## 6. EVALUACIÓN PESQUERA Y DE CALIDAD DE AGUA DE LA LAGUNA ARAPA

La única evaluación se realizo entre el 13 al 17 febrero. Actualmente se ha culminado con el informe ejecutivo y se está redactando el informe técnico respectivo.

**Composición de la captura.-** De seis redes cortina experimentales tipo “sueca” (2) y comerciales (4) estuvo constituido por cuatro especies ícticas. La captura fue de 2.203 g con predominancia de trucha con 57,1%, seguido de carachi amarillo con 20,4%, pejerrey con 16,1% y mauri con 6,4%. Las calas se realizaron en dos zonas: Iscayapi capturándose trucha y pejerrey e Isla Arapa con pesca de carachi amarillo, pejerrey y mauri. Fig. 5

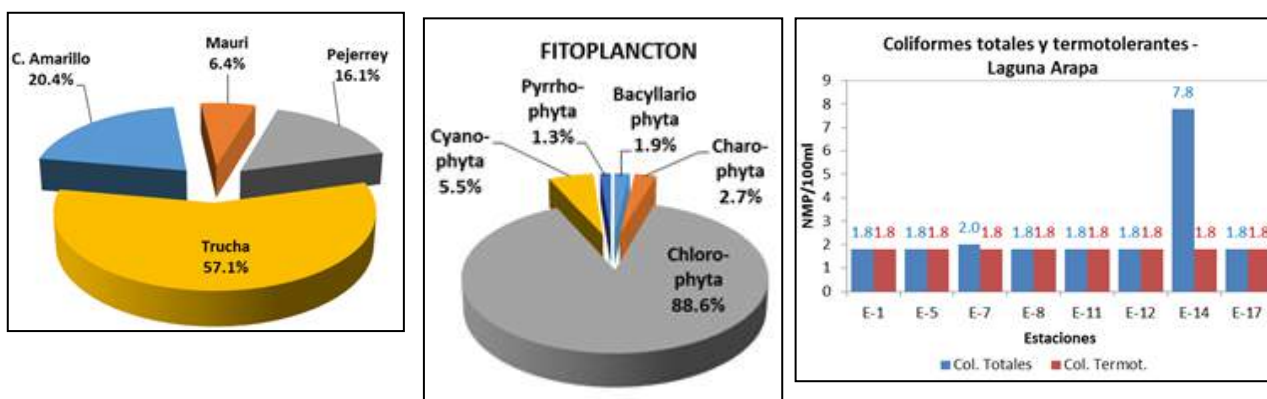
**Fitoplancton.-** La composición del fitoplancton estuvo constituida por un total de 34 géneros en cinco grupos taxonómicos: Chlorophytas (88,6%), Cyanophytas (5,5%), Charophytas (2,7%), Bacillariophyta (1,9%) y Pyrrhophytas (1,3%). La abundancia total fue de 989.190 ind/m<sup>3</sup>, las especies registradas con mayor densidad fueron *Olothrix sp* y *Oocystis sp*. Fig. 6

### Aspectos limnológicos de la laguna Arapa

En febrero de 2017, se realizó el monitoreo limnológico en 20 estaciones (en superficie y columna de agua) de la Laguna Arapa. La distribución de la temperatura en la columna de agua registró una media de 17,51°C en la superficie y 12,90°C a 60 m de profundidad, mostró una estratificación muy marcada (rango 4.6°C)

### Calidad acuática de laguna Arapa

El rango de los valores de Coliformes Totales y Termotolerantes fue de 1,8 a 7,8 NMP/100 mL observándose el valor máximo en la E-14. Las concentración de coliformes estuvieron por debajo de los ECAs del agua categoría 4, conservación de ambientes acuáticos: coliformes totales 2000 NMP/100 mL y coliformes termotolerantes 1000 NMP/100mL (D.S. 015-2015-MINAM). Fig. 7



## 7. EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ACUICULTURA EN LA BAHÍA DE PUNO (DISEÑOS PILOTO)

**Análisis del comportamiento térmico del agua en la Bahía Puno (externa):** Según visualización del gráfico Plot(a), para el trimestre analizado la temperatura desde el mes de setiembre inicio un incremento en su valor y hasta el 05/11/17 la tendencia persiste. La cual, se espera que se mantendrá e incrementará con el cambio estacional del clima al cual la Región Puno ha ingresado. En el trimestre evaluado, la temperatura se ha incrementado de 12°C a 16°C, lo cual es típico para este periodo del año enero-marzo, en que se presenta mayor calentamiento de la capa superficial modulado por el cambio estacional de la temperatura. En este periodo, la capa superior del lago se calienta por el incremento de la temperatura del aire y el aumento de la radiación solar.

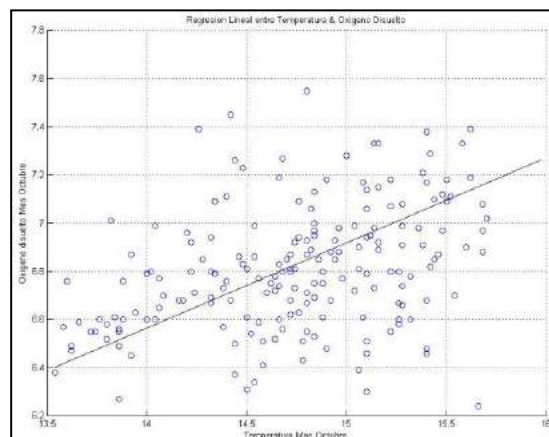
### Análisis del comportamiento del Oxígeno disuelto:

Esta variable para el trimestre analizado 01/08/17-05/11/17, según Plot(b), desde la 2da semana de agosto los valores han sufrido una tendencia ligeramente negativa. Tendencia que ha persistido hasta el 05 noviembre y continuará durante el mes de diciembre, por el incremento de la temperatura. Sin embargo, durante el mes de octubre y noviembre se visualiza ocurrió mucha variabilidad, los valores fluctuaron entre 7.5 mg/l (máximo) y 6 mg/l (mínimo). Alcanzado el valor de 8mg/l en ciertos días, tal comportamiento, se correlaciona con eventos de intensificación de eventos de vientos intensos que interactuaron en la hidrodinámica de dicha bahía, favoreciendo mayor intercambio de aguas con aportes de oxígeno.



### Estimación de la evolución de la temperatura y variable oxígeno disuelto:

La temperatura tiene impacto sobre el oxígeno disuelto, la relación es a mayor incremento de temperatura existe menos oxígeno disponible. Sin embargo, para los meses de setiembre y octubre la relación que se presentó, fue que a pesar de un incremento de la temperatura el oxígeno. Esto indudablemente esta correlacionado con eventos intensos de viento que ocurrieron que favorecieron mayor intercambio de aguas y de oxígeno atmosférico. La tendencia general es que al mantener la temperatura la tendencia positiva, el oxígeno disuelto sufrirá ligero decrecimiento en sus valores. Esto indudablemente impactará negativamente en la actividad acuícola, dado que la trucha arco iris es una especie de aguas frías propia de un hábitat oxistermal que requiere de altas concentraciones de oxígeno disuelto y bajas temperaturas del agua [Dillon et al., 2003; Jiang et al., 2012]. al encontrarse el oxígeno menos disponible (baja solubilidad) no favorecerá el ingreso del oxígeno al torrente sanguíneo del pez para contribuir a la tasa metabólica. Sin embargo; la variabilidad de oxígeno disuelto, depende de los principales procesos biogeoquímicos tales como: La producción de oxígeno durante la luz del día por autótrofos, intercambio físico de oxígeno entre el agua y la atmósfera, y consumo de oxígeno por organismos que respiran, que en lagos oligotróficos está controlada en gran medida por la disponibilidad de materia orgánica, degradación de materia orgánica que ocurre en la columna de agua y en el sedimento.



## 8. VARIABILIDAD LIMNOLÓGICA Y DE PRODUCTIVIDAD EN EL LAGO TITICACA

En el 2017 se programó cuatro (04) prospecciones limnológicas, en tres líneas fijas del Lago Titicaca. Se ejecutaron tres (en marzo, junio y setiembre), la última prospección se realizará a fines de diciembre (26,27 y 28).

### Aspectos fisicoquímicos

Perfil Chimú – Parina (Bahía de Puno).- La distribución vertical (Fig. 1) de la temperatura para marzo y setiembre registraron valores altos (15,5° y 14,8°C) respecto a los valores obtenidos en junio (13,3°C), observándose una muy leve termoclina. El oxígeno disuelto en marzo fue menor (6,1 – 5,7 mg/L) respecto al valor alto registrado en el junio y setiembre (7,2-6,8 mg/L). El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en el fondo varió entre 2,8 mg/L en marzo y 1,1 mg/L en junio y setiembre. El pH registró valores con tendencia alcalina (8,6 – 8,8).

Perfil Escallani – Moho (Lago Mayor).- En marzo se observó un periodo de estratificación (3 isotermas) con una termoclina entre 25 a 75 m de profundidad, para junio fue leve desde los 75 a 100 m de profundidad y en setiembre mostró un incremento de 0,6 y 0,3 °C respecto a junio entre 0,5 y 75 m de profundidad, la temperatura media fue 13,6°C en la superficie y 12,3°C a 250 m de profundidad. El oxígeno disuelto en marzo presentó valores altos >6,0 mg/L en la superficie y para junio una mínima de 0,47 mg/L en el fondo, en setiembre tuvo valores altos (>5,0 mg/L) hasta 100 m de profundidad con una mínima de 2,1 mg/L en el fondo, presentó un descenso con magnitud fluctuante entre 100 m hasta 150 de profundidad. El pH registró una tendencia básica entre 8,5 y 7,9. La conductividad eléctrica mostró homogénea (1506,0 – 1502,2 µs/cm). El CO<sub>2</sub> en marzo alcanzo valores altos (8,1 mg/L) y bajos (6,5 mg/L) en setiembre a 250 m de profundidad.

Perfil: Puerto Acosta – Villa Socca (Lago Mayor).- El comportamiento limnológico fue similar al perfil anterior, en marzo mostró una columna de agua estratificada hasta 50 m con variación de temperatura entre 14,8 °C en la superficie y 12,3 °C a 250 m de profundidad, en junio presentó una mezcla incompleta, para setiembre registró una media de 12,8 °C en la superficie y 12,1 °C a 250 m de profundidad (aguas ligeramente frías). El oxígeno disuelto en marzo mostró una concentración >6,0 mg/L hasta 25 m de profundidad, para junio se observó hasta 75 m de profundidad, en setiembre se registró valores homogéneos (6,5 mg/L) entre superficie y 10 m de profundidad con ciertas variaciones entre 50 y 150 m de profundidad (5,6 y 3,3 mg/L), la mínima (2,3 mg/L) se registró a 250 m de profundidad no mostró anoxia. El pH registró entre 8,7 y 7,9 con tendencia básica.

**+ CULTIVO DE PEJERREY *Odontesthes bonariensis* en ambientes controlados con fines acuícolas** desarrollado por el PpR Ordenamiento y Desarrollo de la acuicultura...Laboratorios Costeros...avance 97 %

### PRODUCTOS

Se reportan informes consolidados quincenales y mensuales de:

- Captura de la flota artesanal del Lago Titicaca por tipo de flota, aparejo de pesca y áreas de pesca.
- Captura por Unidad de Esfuerzo de Pesca (CPUE),

- Principales aspectos biológicos de los recursos pesqueros (estructura por tamaños, IGS, madurez sexual, relación longitud-peso y alimentación).
- Se reporta información limnológica de zonas seleccionadas del lago (TSL, oxígeno disuelto, nivel hídrico, pH, salinidad, conductividad, presión atmosférica, entre otros).
- Se elaboraron boletines diarios de la temperatura superficial del Lago Titicaca, en colaboración con el Laboratorio de Hidrofísica Marina de la AFIOF/DGIOCC

+ El 24 y 25 de octubre, se llevó a cabo el Taller **“INNOVACIÓN Y FUTURO DE LA ACUICULTURA Y LA PESCA EN LA CROREGION VI SUR OCCIDENTAL”**, realizado por el Programa de Innovación en Pesca y Acuicultura PNIPA, en el Auditorium del Centro de Educación Continua de la Universidad Nacional del Altiplano (UNA).

+ El 30 de octubre, se llevó a cabo el **I SEMINARIO OPORTUNIDADES DE INVESTIGACIÓN EN LA RESERVA NACIONAL DEL TITICACA**, organizado por la Asociación para la Conservación de Carnívoros y su Hábitad – PRO CARNIVOROS, en el Auditorium de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UNA Puno.

+ El 22 de noviembre, se realizó el Taller de inicio del Proyecto Gestión Integrada de Recursos Hídricos en el Sistema Titicaca – Desaguadero-Poopó- Salar de Coipasa (GIRH-TDPS), organizado por el Ministerio del Ambiente, en las instalaciones del Hotel Taypikala - Chucuito.

+ El 04 de diciembre, se realizó una reunión de emergencia, en la zona de Vilca Maquera y zona Quispe Maquercota, organizado por la Asociación de Pescadores Artesanales de San Pedro y San Pablo, llevado a cabo en la comunidad de Muyapampa – Juli – Puno.

CC



## 17 MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BUQUES DE INVESTIGACION CIENTIFICA

<b>OBJETIVOS</b>	<b>AVANCE 4º trim (%)</b>
<b>Mantenimiento preventivo de Bic's</b>	<b>100 %</b>

Metas previstas según Objetivo Especifico	Indicador	Meta Anual	Avance 4to.Trimestre	Grado de Avance al 4to.Trimestre (%)
Seguro de Cascos y Maquinarias	Acciones	12	12	100.00%
Programa de mantenimiento, reparación de los principales sistemas/equipos de a bordo de ingeniería BIC HUMBOLDT	Acciones	12	12	100.00%
Programa de mantenimiento, reparación de los principales sistemas/equipos de a bordo de ingeniería BIC JOSE OLIVERA	Acciones	12	12	100.00%
Programa de mantenimiento, reparación de los principales sistemas/equipos de a bordo de ingeniería BIC LUIS FLORES	Acciones	12	12	100.00%
Programa de mantenimiento, reparación de los principales sistemas/equipos de a bordo de ingeniería EP IMARPEVI	Acciones	12	12	100.00%
Programa de mantenimiento, reparación de los principales sistemas/equipos de a bordo de ingeniería EP IMARPEV	Acciones	12	12	100.00%
Programa de mantenimiento, reparación de los principales sistemas/equipos de a bordo de ingeniería EP IMARPEIV	Acciones	12	12	100.00%
Programa de mantenimiento, reparación de los principales sistemas/equipos de a bordo de ingeniería EP IMARPEIII	Acciones	12	12	100.00%
Programa de mantenimiento, reparación de los principales sistemas/equipos de a bordo de ingeniería EP IMARPEVII	Acciones	12	12	100.00%
Programa de reparación equipos de a bordo de ingeniería, casco, superestructura de las EP Señor de Sipan, Don Pa	Acciones	12	12	100.00%
Refrenda de certificados y licencias de la autoridad marítima	Acciones	12	12	100.00%
Completamiento de la dotación para trabajos científicos a bordo de las plataformas científicas	Acciones	12	12	100.00%
		<b>Ponderado</b>		<b>100.00%</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

**+ Acciones realizadas** (adquisiciones y mantenimiento):

- 10 filtro de agua de carbon activado 5 µ bic Humboldt
- 10 filtro bolsa para agua de mar 5 in diametro x 20 in x 20 µm bic Humboldt
- 10 filtro de cartucho de celulosa para agua 4.5 in diametro x 10 in x 5 µm bic Humboldt
- 1 interruptor magnetico bic humboldt
- 2 cadena de acero de 34 mm x 27.47 m con concrete bic humboldt
- 1 bote salvavidas bic humboldt
- 1 mantenimiento correctivo de gobernador de velocidad de motor propulsor de barco bic humboldt
- 1 mantenimiento preventivo de instrumentos de control de barco humboldt
- 1 mantenimiento correctivo de motor electrico de barco bic humboldt
- 2 hidrofono bic humboldt
- mantenimiento preventivo de radiobaliza de buque humboldt olaya flores
- 1 seguro de cascos 4ºcuota de seguro de casco
  
- 3 refrigeradora electrica industrial bic olaya
- 1 cocina electrica de 6 hornillas con horno bic olaya
- 1 grupo electrogeno bic olaya
- 1 electrobomba de 3 hp bic olaya
- 1 electrobomba de 7 hp bic olaya
- 1 motor estacionario electrico de 10 hp bic olaya
- 2 tecla bic olaya
- 1 mantenimiento correctivo de motor de grupo electrogeno bic olaya
- 1 mantenimiento correctivo de winches de embarcaciones marinas
- 2 congeladores bic flores
- 1 cocina electrica bic flores
- 1 cargador de bateria en general bic flores
- 1 mantenimiento correctivo de turbo compresor de motor propulsor para barco bic flores
  
- 1 ecosonda bic Imarpe VIII
- 1 cocina a gas imarpe VIII
- 2 alternador imarpe VI
- 1 compas nautico imarpe VI
- 1 mantenimiento correctivo de caja reductora para embarcacion maritima imarpe III
- 1 mantenimiento preventivo de casco de fibra de vidrio de bote imarpe VIII
- 1 radio puente inalambrico - radio wireless bridge 3 enlaces
- 1 mantenimiento correctivo de pluma elevadora - grua pluma muelle imarpe

#### **+ Operaciones en el mar:**

##### **BIC "HUMBOLDT":**

- "Evaluación Hidroacustica de Recursos Pelágicos 1709-10"; del 22 de setiembre al 15 de octubre, **1ra. Etapa** zona norte (**24 días**). **2da. Etapa** zona sur, del 19 de octubre al 21 y del 23 al 02 de noviembre (**15 días**).
- "Crucero de Investigación del Calamar Gigante 1711-12"; del 21 de noviembre al 11 de diciembre zona sur (**20 días**).

##### **BIC "JOSE OLAYA BALANDRA":**

- "Evaluación Hidroacustica de Recursos Pelágicos 1709-10"; del 22 de setiembre al 16 de octubre, **1ra. Etapa** zona norte (**25 días**). **2da. Etapa** zona sur, del 19 de octubre al 09 de noviembre (**22 días**).
- "Crucero de Investigación del Calamar Gigante 1711-12"; del 21 de noviembre al 13 de diciembre zona sur (**22 días**).

##### **BIC "LUIS FLORES PORTUGAL":**

- "Estación Fija Línea Callao"; del 19 y 20 de octubre (**2 días**).
- "Estudio de los primeros estados de vida de la anchoveta 1710"; del 23 al 30 de octubre (**8 días**).
- "Estudio de los primeros estados de vida de la anchoveta 1711"; del 16 al 23 de noviembre (**8 días**).
- "Monitoreo Bio-Oceanografico Frente a Chicama 1711"; del 24 de noviembre al 01 diciembre (**8 días**).
- "Estación Fija Línea Callao"; del 01 al 02 de diciembre (**2 días**).
- "Estación Fija Línea Callao"; del 12 al 13 de diciembre (**2 días**).
- "Monitoreo Bio-Oceanografico Frente a Chicama 1712"; del 14 al 19 diciembre (**6 días**).

##### **EMB. "IMARPE IV" (Laboratorio Costero de ILO):**

- "Monitoreo Bio-oceanografico pesquero en el litoral sur del Perú 1712"; del 04 al 08 de diciembre (**5 días**).

##### **EMB. "IMARPE V" (Laboratorio Costero de Chimbote):**

- "Monitoreo Bio-Oceanografico Frente a Chicama y Paita"; del 22 al 29 de octubre (**8 días**).
- "Monitoreo de las condiciones a meso escala frente al litoral de la región Ancash, ante las condiciones normales y extremas como evento El Niño y la Niña"; del 01 al 05 de diciembre (**5 días**).
- "Evaluación de la calidad del ambiente marino y costero en el litoral de la región Ancash"; del 07 al 14 diciembre (**8 días**).

##### **EMB. "IMARPE VI" (Sede Central):**

- "Colecta de muestras de zooplancton" en la bahía del Callao; octubre (**5 días**), noviembre (**4 días**), diciembre (**3 días**)
- "Monitoreo de alta frecuencia de los parámetros ambientales, biogeoquímicos frente al Callao"; octubre (**1 día**)

##### **EMB. "IMARPE VIII" (Laboratorio Continental de Puno):**

- "Estudio poblacional del recurso Ispi en el litoral y pelágica en el lago Titicaca con fines de aprovechamiento racional y sostenible"; del 11 al 15 diciembre (**5 días**)
- "Evaluación de las condiciones ecológicas y salud del ecosistema en principales zonas de contaminación de la bahía Puno-Lago Titicaca"; del 18 al 22 diciembre (**5 días**), **en ejecución**.

##### **EMB. "SEÑOR DE SIPAN" (Laboratorio Costero de Santa Rosa-Chiclayo):**

- "Georreferenciación de zonas de pesca de la flota pesquera artesanal en la región de Lambayeque"; del 18 al 25 de octubre (**8 días**).
- "Variabilidad de las condiciones oceanográficas frente a San Jose-isla Lobos de Afuera"; del 27 al 30 de octubre (**4 días**).
- "Evaluación de los bancos naturales de invertebrados bentónicos: concha de abanico en la isla Lobos de Tierra"; del 14 al 23 de noviembre (**10 días**).
- "Variabilidad de las condiciones oceanográficas frente a San Jose-isla Lobos de Afuera"; del 27 al 30 de noviembre (**4 días**).

##### **EMB. "DON MANUEL" (Laboratorio Costero de Pisco):**

- "Ocurrencia de tortugas marinas, ecología alimentaria en la zona de Pisco"; del 11 al 12 diciembre (**2 días**).
- "Evaluación de rayas costeras, cuantificación de captura incidentales de depredadores superiores en la pesquería artesanal rayera de fondo en Pisco"; del 13 al 14 diciembre (**2 días**).

##### **EMB. "DON PACO" (Laboratorio Costero de Huanchaco):**

- "Monitoreo Punto Fijo de Alta Frecuencia frente a Malabrigo (15 mn)", los días 16 y 30 de octubre, y 15 de noviembre (**3 días**)
- "Hidrodinámica costera y su relación con los patrones de dispersión y transporte de sedimentos frente a la zona de erosión en la ensenada de Huanchaco", los días 19 y 20 de octubre (**2 días**)

- "Monitoreo de Larvas (Argopecten Purpuratus) de Conchas de Abanico en el Litoral de la región La Libertad", del 23 al 28 de octubre (**6 días**)
- "Georeferenciación de zonas de pesca artesanal", del 11 al 14 de noviembre (**4 días**)
- "Hidrodinámica costera y su relación con los patrones de dispersión y transporte de sedimentos frente a la zona de erosión en la ensenada de Huanchaco", los días 16 y 17 de noviembre (**2 días**)
- "Recuperación de termistor en isla Macabí", día 18 de noviembre (**1 día**)
- "Monitoreo de Larvas (Argopecten Purpuratus) de Conchas de Abanico en el Litoral de la región La Libertad", del 27 de noviembre al 02 de diciembre (**6 días**)
- "Monitoreo Punto Fijo de Alta Frecuencia frente a Malabrigo (15 mn)" y "Reinstalación de termistor en isla Macabí", día 30 de noviembre (**1 día**)
- "Hidrodinámica costera y su relación con los patrones de dispersión y transporte de sedimentos frente a la zona de erosión en la ensenada de Huanchaco", del 13 al 14 diciembre (**2 días**)
- "Monitoreo Punto Fijo de Alta Frecuencia frente a Malabrigo (15 mn)", día 15 diciembre (**1 día**)
- "Monitoreo de Larvas (Argopecten Purpuratus) de Conchas de Abanico en el Litoral de la región La Libertad", del 16 al 21 diciembre (**6 días**), **en ejecución.**
- "Monitoreo Punto Fijo de Alta Frecuencia frente a Malabrigo (15 mn)", día 30 diciembre (**1 día**) **por ejecutar.**

## 18 PAGO DE PENSIONES, BENEFICIOS A CESANTES Y JUBILADOS

	Porcentaje de Avance (%)
Pago de Pensiones a Cesantes y Jubilados	100 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum. 4º Trim.	Grado de Avance Al 4º Trim (%)
Elaborar el consolidado mensual para el pago de pensiones en el calendario de Compromiso aprobado – Elaborar boletas de pago.	Reportes	12	14	100
Elaborar informes, constancias de pensiones, liquidaciones, subsidio por fallecimiento y otros.	Informes	3	6	100
Revisar, analizar y resolver expedientes de carácter administrativo según los dispositivos legales vigentes, para remisión a la ONP	Informes	4	6	100
Sistema de custodia y conservación de los expedientes de los pensionistas que se mantienen en el custodia en el área de RRHH.	Expedientes Ordenados y foliados	71	71 (*)	100
Elaborar informes trimestrales de logros -OGPP	Informes	4	4	100

### RESULTADOS

- Cumplir con el pago de pensiones titulares (cesantía) y sobrevivientes (viudez)
- Brindar asistencia en atenciones de salud y beneficios respectivos, de conformidad con la normativa vigente.
- Baja del Pensionista Titulares (cesantía) en la base de datos del MEF Lorenza Tomasa Starke Aguilar, Praxedes Franco Moran.
- Alta de Pensionistas sobrevivientes (viudez) en la base de datos del MEF Irma Gabriela Ayquipa Alonso, Maximina Huaranga de Ventocilla, Marleni Fernandez Rosado de Franco.
- Envío ONP Expediente pensionario sobreviviente (viudez) de Maximina Huaranga de Ventocilla, Irme Gabriela Ayquipa Alonso, Marleni, Fernandez Rosado de Franco.
- Pagos de Subsidio por Fallecimiento ( 03 ) y Subsidio por Gasto de Sepelio ( 03 )
- Reordenamiento Expedientes 20530 en AFRH: Rotulados y ordenados alfabéticamente.

### 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: 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>91 %</b>

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4º Trim.	Grado de Avance Al 4º Trim (%)
Implementación y seguimiento a las recomendaciones derivadas de los informes de auditoría y su publicación en el portal de transparencia estándar de la entidad (R.C. n° 120-2016-cg de 3.may.2016) (bimestral)	Web CGR	6	6	100
Evaluación de denuncias	Informe	1	-	0
Participación en comisión de cautela (art. 8º R..C.. n° 383-2013-CG de 18.oct.2013)	Gestión Administrativa	1	1	100
Evaluación de la implementación del sistema de Control Interno	Encargos	1	1	100
Verificar el cumplimiento de normativa expresa: Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LEY n° 27806, D.S.. n° 043-2003-PCM)	Informe	4	4	100
Verificar el cumplimiento de la normativa relacionada al TUPA y a la Ley del Silencio Administrativo	Informe	4	4	100
Gestión Administrativa OCI	Informe	12	12	100
Seguimiento de las acciones para el tratamiento de los riesgos resultantes del control simultáneo	Web CGR	2	2	100
Verificación de registros de Infobras	Web CGR	2	2	100
Seguimiento de medidas correctivas de servicios relacionados (semestral)	Informe	2	2	100
Seguimiento de acciones adoptadas como resultado de "alertas de control"	Informe	2	2	100
Verificar el cumplimiento de encargos legales	Informe	3	3	100
Seguimiento de las acciones para la implementación de recomendaciones de los informes de operativos de control simultáneo	Web CGR	2	-	0
Recopilar y procesar información para fines de control	Informe	1	1	100
Acción simultánea	Informe	2	4	100
vVsita de control	Informe	2	2	100
Orientación de oficio	Oficio	2	2	100
Servicios de control posterior	Informes	3	2	67

### RESULTADOS

#### 1. Implementación y seguimiento a las recomendaciones derivadas de los informes de auditoría y su publicidad en el Portal de Transparencia Estándar de la entidad

En relación al servicio relacionado de código SAGU web n.º 2-0068-2017-001, se remitió a la Dirección Ejecutiva Científica los reportes bimestrales de avance en la implementación de recomendaciones de informes de auditoría,

periodo setiembre-octubre 2017, mediante memorándum n.º 094-2017-IMARPE/OCI de 6 de noviembre de 2017. Avance: 100 % desarrollado

## **2. Evaluación de la Implementación del Sistema de Control Interno**

En relación al servicio relacionado de código SAGU web n.º 2-0068-2017-004, mediante memorándum n.º 108-2017-IMARPE/OCI de 14 de diciembre de 2017, se remitió al titular de la entidad, el Informe n.º 007-2017-IMARPE/OCI, "Evaluación de la implementación del Sistema de Control Interno, periodo enero-noviembre 2017", A: 100 %

## **3. Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública**

Mediante memorándum n.º 103-2017-IMARPE/OCI de 7 de diciembre de 2017, se remitió al titular de la entidad, el Informe n.º 006-2017-IMARPE/OCI, con el resultado de la cuarta meta del servicio relacionado de código SAGU web n.º 2-0068-2017-005 "Verificar el cumplimiento de normativa expresa: Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública", correspondiente al periodo 1 de julio al 30 de setiembre de 2017. A: 100 %

## **5. Gestión Administrativa**

En cuanto a la ejecución del servicio de código SAGU web n.º 2-0068-2017-007, durante el cuarto trimestre, se han atendido requerimientos de la Contraloría General de la República, vía correo electrónico y otros encargos. A: 100 %

## **6. Encargos Legales**

Con relación al servicio de control relacionado de código SAGU web n.º 2-0068-2017-012, mediante memorándum n.º 090-2017-IMARPE/OCI de 30 de octubre de 2017, se remitió al titular de la entidad, el Informe n.º 005-2017-IMARPE/OCI de 30 de octubre de 2017, con los resultados de la Verificación del cumplimiento de la obligación del Imarpe, de contar con el Libro de Reclamaciones (meta n.º 1). Asimismo, mediante memorándum n.º 109-2017-IMARPE/OCI de 15 de diciembre de 2017, se remitió al titular de la entidad, el Informe n.º 008-2017-IMARPE/OCI, con las recomendaciones en el marco de la Ley n.º 30131, Ley que autoriza a la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) para disponer de mercancías. A: 100 %

## **7. Servicio de control simultáneo**

Como producto de la cancelación del tercer servicio de control posterior, dispuesto por la Contraloría General de la República, se acreditó al equipo de trabajo a participar en dos controles simultáneos más, de código SAGU web n.º 2-0068-2017-015; y se remitió al titular de la entidad el Informe n.º 007-2017-OCI/0068-AS, resultante del servicio de control simultáneo a la Licitación Pública n.º 008-2017-IMP, Adquisición de equipos de laboratorio – Oceanografía; y en cuanto a la Licitación Pública n.º 007-2017-IMP-1, "Adquisición de lubricantes para los buques de investigación científica de Imarpe", se solicitó a la Secretaría General, mediante memorándum n.º 107-2017-IMARPE/OCI, nos remita información y documentación relacionada a la no absolución de consultas y/u observaciones formuladas por el postor, en atención al Informe IVN N° 186-2017/DGR-SIRC de 1 de diciembre de 2017, del Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE), en cuyo análisis indica que se declare la nulidad del procedimiento de selección conforme a los alcances del artículo 44 de la Ley, de modo que se retrotraiga a la etapa de absolución de consultas y observaciones. A: 100 %

## **13. Acción de control posterior**

Mediante memorándum n.º 100-2017-IMARPE/OCI de 7 de diciembre de 2017, se remitió al Director Ejecutivo Científico el Informe de Auditoría n.º 008-2017-2-0068 "Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos del Estado (SAGRH)", a fin de que disponga las acciones necesarias para la implementación de las recomendaciones. Asimismo, mediante oficio n.º 033-2017-IMARPE/OCI de 9 de octubre de 2017, se remitió a la Gerencia del Departamento de Sector Productivo de la Contraloría General de la República, la Hoja Informativa n.º 002-2017-IMARPE/OCI de 9 de octubre de 2017, sustentando las razones para la cancelación del servicio de control posterior de código SAGU web 2-0068-2017-003, del Plan Anual de Control 2017. A: 67 %

## **PRODUCTOS:**

- Informe n.º 008-2017-2-0068 "Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos del Estado (SAGRH)".
- Informe n.º 005-2017-IMARPE/OCI, Verificación del cumplimiento de la obligación del Imarpe, de contar con el Libro de Reclamaciones (meta n.º 1).
- Informe n.º 006-2017-IMARPE/OCI, "Verificar el cumplimiento de normativa expresa: Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública", correspondiente al periodo 1 de julio al 30 de setiembre de 2017.
- Reportes bimestrales de avance en la implementación de recomendaciones de informes de auditoría, periodo setiembre-octubre 2017
- Informe n.º 007-2017-IMARPE/OCI, "Evaluación de la Implementación del Sistema de Control Interno, periodo enero-noviembre del 2017"
- Informe n.º 008-2017-IMARPE/OCI, "Recomendaciones en el marco de la Ley n.º 30131, Ley que autoriza a la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) para disponer de mercancías.
- Informe n.º 007-2017-OCI/0068-AS, resultante del servicio de control simultáneo a la Licitación Pública n.º 008-2017-IMP, Adquisición de equipos de laboratorio – Oceanografía.

**20 DIRECCION DE LA GESTION INSTITUCIONAL**

Avance: 95 %

OBJETIVOS	Porcentaje de Avance (%)
O. Asuntos Interinstitucionales	90 %

Metas previstas según Objetivos Especifico	Indicador	Meta Anual	Avance acum. 4 Trim	Grado de avance al 4 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 las actividades, proyectos y convenios de cooperación técnica nacional e internacional.	4 informes	4	100
	2. Formular el reporte trimestral de las donaciones provenientes del exterior.	4 informes	-	0
	3. Asesorar y participar en la concertación, formulación y gestión de las propuestas de cooperación técnica nacional e internacional de interés institucional.	8 Informes	6	85
	4. Efectuar el registro de la participación del IMARPE en eventos nacionales e internacionales.	1 registros	1	100
	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.	4 informes	2	60

**RESULTADOS**

**1. EFECTUAR EL SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LOS CONVENIOS, PROYECTOS Y ACTIVIDADES DE COOPERACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL SUSCRITOS POR EL IMARPE.**

Se mantiene actualizado el registro de los convenios suscritos por IMARPE durante el período IV Trimestre 2017, sobre la base de las certificaciones de los acuerdos del Consejo Directivo recibidos, comprendidos desde inicios hasta diciembre de 2017.

**2. FORMULAR EL REPORTE TRIMESTRAL DE LAS DONACIONES PROVENIENTES DEL EXTERIOR.**

Durante el IV trimestre 2017, no se recibió reportes de donaciones provenientes del exterior

**3. ASESORAR Y PARTICIPAR EN LA CONCERTACIÓN, FORMULACIÓN Y GESTIÓN DE LAS PROPUESTAS DE COOPERACIÓN TÉCNICA NACIONAL E INTERNACIONAL.**

+ En el marco de los asuntos interinstitucionales se ha participado en el proceso de gestión y formulación, para impulsar y/o continuar el desarrollo de convenios de carácter nacional e internacional.

+ Por encargo de la Alta Dirección, se ha actuado en representación institucional, en los siguientes eventos:  
 Reunión sobre diseño del Proyecto (PPG) "Catalizar la implementación de un programa de acción estratégico para la gestión sostenible de los recursos marinos vivos compartidos en el Sistema de la Corriente de Humboldt (HCS)", financiada por GEF, PNUD/Chile y PNUD/Perú. Santiago de Chile, XX diciembre 2017.

+ Del mismo modo, se brindó apoyo técnico y administrativo a:  
 "Primer Encuentro de los Institutos Nacionales de Investigación pesquera y acuícola de los países de la Alianza del Pacífico". Lima, Perú 05-07 julio 2017

Taller Internacional "Metodologías de Evaluación del Calamar Gigante (*Dosidicus gigas*)". Lima, Perú, 25-29 setiembre 2017.

Objetivo: Diseñar mejoras en los procedimientos de monitoreo e investigación del calamar gigante (*Dosidicus gigas*), orientadas a fortalecer su evaluación para una explotación sostenible del recurso.

Reuniones del Comité Científico Regional ERFEN y de la Alianza GRASP (CPPS). Lima, Perú, 27 de noviembre al 01 de diciembre 2017.

Décimo quinto taller IMARPE-IFOP sobre evaluación conjunta del stock de anchoveta del sur de Perú y norte de Chile. Lima, 04-07 diciembre 2017



#### 4. EFECTUAR EL REGISTRO DE LA PARTICIPACIÓN DEL IMARPE EN EVENTOS INTERNACIONAL

Reuniones científicas, Talleres, seminarios, congresos y conferencias. - Cursos y estadías científicas

- Vicealmirante AP (r) Javier Alfonso Gaviola Tejada, Presidente del Consejo Directivo, en el “Taller Binacional Perú – Chile del proyecto GEF Humboldt”, realizado los días 18 y 19 de diciembre de 2017.
- Blgo. Cesar Gamara Peralta, en la reunión Técnica del Grupo Bilateral para definir los Indicadores que permitan dar Seguimiento a los Lineamientos y Acciones para la Recuperación Ambiental del Lago Titicaca y su Biodiversidad”, realizado en Copacabana, Bolivia entre el 06 y 07 de diciembre de 2017.
- Blgo. Miguel Niquen Carranza, en el “Taller de Expertos sobre Mejores prácticas para la Elaboración y reporte del SDG Indicador 14.4.1”, realizado en Roma, Italia del 21 al 24 de noviembre de 2017.
- Blgo. Piero Rafael Villegas Apaza, en el “Taller Regional sobre Clasificación y Tipología de los Ecosistemas Marinos Costeros del Pacífico”, realizado en Guayaquil, Ecuador, los días 13 y 14 de noviembre de 2017.
- Vicealmirante AP (r) Javier Alfonso Gaviola Tejada, Presidente del Consejo Directivo en el “Taller de Intercambio de Experiencias sobre la Salud y el Manejo de Océano en el Pacífico Sudeste: Herramientas a favor de la gobernanza regional del océano”, realizado en Guayaquil-Ecuador del 08 al 09 de noviembre de 2017.
- MSc. Melissa Montes Montes e Ing. Jhon Poul Alvarez Vélez, en el “Entrenamiento y Capacitación”, realizado en Ansan, República de Corea del 06 al 10 de noviembre de 2017.
- Blgo. Avy Vernales Jiménez, Roberto Quesquén Liza, Dennis Romero Chuquival y el Quim. Wilson carhuapoma Bernabé, en el “1er. Simposio Latinoamericano en Acidificación del Océano”, realizado en Buenos Aires, Argentina del 24 al 26 de octubre de 2017.
- Dra. Michelle Ivette Graco Carlucci en la “Reunión Anual y el 1er. Simposio Latinoamericano en Acidificación del Océano”, realizado en Buenos Aires – Argentina del 23 al 27 de octubre de 2017.
- Dra. Gladys Sara Cárdenas de Pellón y Blgo. Andrés Roberto Chipollini Montenegro, en “Reuniones del APICD”, realizado en La Jolla, California, Estados Unidos del 23 al 24 de octubre de 2017.
- MSc. Adolfo Vicente Chamarro en la “Estadía de Investigación en el Laboratorio LOCEAN/IRD”, realizado en Paris, Francia del 16 de octubre al 15 de diciembre de 2017.
- Vicealmirante AP (r) Javier Alfonso Gaviola Tejada, Presidente del Consejo Directivo en el Taller de Formación: “Enfoque Ecosistémico en Pesquerías (EEP) como instrumento de apoyo al proceso de toma de decisiones”, realizado en Quito, Ecuador del 17 al 19 de octubre de 2017.
- Msc. Javier Antonio Quiñones Dávila, en la 14 Reunión del Comité Científico (CC14), a realizado en Panamá, del 18 al 20 de octubre de 2017.

#### 5. CONSOLIDAR LA FORMULACIÓN DE LA DECLARACIÓN ANUAL DE INTERVENCIONES EJECUTADAS CON COOPERACIÓN INTERNACIONAL NO REEMBOLSABLE, ANTE LA APCI.

Intervenciones ejecutadas con recursos de la cooperación Internacional no reembolsable

- Proyecto IAI- CRN3094 /IMARPE FUNDEP7 Evaluación de Iso servicios ecosistemicos marinos en las estaciones de serie de tiempo d la red latinoamericana Antares. Responsable Jesusu Ledesma Rivera.
- Fisica, Biogeoquímica y dinámica Larval sobre la plataforma continental peruana.
- Interactions between resources and the environment of the peruvian upwelling ecosystem wp3 of the lmi discoh2.
- Manejo de cultivo de serranidos en jaulas flotantes como sistema eficiente de producción acuícola.
- Monitoreo del frente ecuatorial frente al norte de la costa peruana 2.
- Ecosistema de afloramiento peruano y acidificación.

#### 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

Comunicaciones e Imagen Institucional		100 %		
Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acmu 4 Trim.	Grado de Avance Al 4º Trim (%)
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	200	100
Ejecutar actividades en eventos de impacto que organice la institución	Nº de eventos/actos	20	20	100

Difundir interna y externamente la información científica del IMARPE	Notas de Prensa	30	30	100
Elaboración de síntesis informática diaria, de los principales medios de información.	Síntesis Informativa	250	250	100
Informe de resultados trimestral, I sem y anual	Informes	4	4	100

#### **LOGROS:**

Durante el cuarto trimestre del año 2017, la Oficina de Comunicaciones e Imagen Institucional del Imarpe participó de diversas actividades en coordinación con el Ministerio de la Producción, difusión de la labor científica de la institución, así como también acciones orientadas a la integración de los colaboradores imarpinos.

Asimismo, coordinó la difusión a través de los diversos medios de comunicación los comunicados y entrevistas relacionadas a informar sobre las incidencias del Niño Costero vertidas por el Presidente y el coordinador técnico del ENFEN.

#### **Afiche sobre la fragata portuguesa para difusión en zonas donde se presencié la especie**

Se elaboró un afiche que contribuyó a mantener alerta a los pobladores sobre la presencia de la fragata portuguesa, especie de apariencia de medusa pero de la cual se debe tener especial cuidado, ya que su picadura es peligrosa y muy dolorosa en humanos, hasta puede provocar la muerte. El afiche se dirigió al Laboratorio Costero de Tumbes para su difusión en las zonas de balneario.

#### **Directivos y funcionarios participan de Seminario sobre “Gestión del Conocimiento para el Desarrollo Científico en el Imarpe”**

En el marco de la política institucional, orientado a la promoción del conocimiento y del talento humano. Participaron los representantes de la Alta Dirección, directores generales, coordinadores de áreas funcionales, así como los coordinadores de los laboratorios costeros y continental.

#### **Taller Internacional APEC de Evaluación de riesgo ecológico por los impactos del cambio climático en los recursos pesqueros y acuicultura**

En octubre se desarrolló el “Taller internacional APEC de Evaluación de riesgo ecológico por los impactos del cambio climático en los recursos pesqueros y acuicultura”, en las instalaciones de Ministerio de Relaciones Exteriores, en el que participan representantes de las economías de Chile, Indonesia, Malasia, Papúa Nueva Guinea, Perú, Rusia, Tailandia y Vietnam.

#### **Taller para mejorar la capacidad de respuesta al cambio climático en América Latina**

Del 24 al 26 de octubre, a través del Instituto del Mar del Perú, se realizó en la ciudad de Lima el Taller de procesamiento de datos de observación del océano, el mismo que fue organizado por la Comisión Permanente del Pacífico Sur - CPPS y el Ministerio de Asuntos Marítimos y Pesca de Corea, cuyo propósito fue introducir a las instituciones de investigación marina de Colombia, Ecuador, Perú y Chile un estándar en la aplicación y manejo de los datos oceánicos regionales, así como avanzar en la discusión para desarrollar un plan a largo plazo de mejora en la predicción oceánica – climática para las regiones CPPS, en especial tomando en consideración el factor cambio climático. Esta reunión se constituye en un esfuerzo conjunto entre el Instituto en Ciencia y Tecnología Oceánica de Corea (KIOST), el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) y el Centro de Investigación Corea-Perú en Ciencia y Tecnología Marina para América Latina (KOPE LAR).

#### **Taller internacional sobre aplicación de tecnología de gliders para observaciones oceanográficas continuas bajo la variabilidad climática y el cambio climático**

En el marco del proyecto de “Adaptación al Cambio Climático del Sector Pesquero y del Ecosistema Marino Costero del Perú” (2015-2017) financiado por el BID, del 13 al 14 de noviembre, el Instituto del Mar del Perú desarrolló en la ciudad de Lima el Taller internacional sobre aplicación de tecnología de gliders (vehículo planeador autónomo submarino) para observaciones oceanográficas continuas bajo la variabilidad climática y el cambio climático.



#### **Open Day permitió difundir la labor científica que realiza el Imarpe a nivel nacional**

Se realizó en noviembre, con la finalidad de difundir y dar a conocer la importante labor de investigación que desarrolla en el campo de las ciencias del mar y sus recursos vivos, así como la importante contribución en la toma de decisiones respecto al uso racional y conservación del ambiente acuático y por ende al desarrollo del país.

### **Imarpe organiza Taller internacional sobre escenarios de cambio climático para el afloramiento costero y la anchoveta peruana**

Del 15 al 17 de noviembre, el Instituto del Mar del Perú, desarrolló el “Taller internacional sobre escenarios de cambio climático para el afloramiento costero y la anchoveta peruana”, en el marco del Proyecto de Adaptación al Cambio Climático del Sector Pesquero y del Ecosistema Marino Costero del Perú (BID-PRODUCE).

### **XXVI Reunión del Comité Científico Regional del Protocolo sobre el Programa para el Estudio Regional del Fenómeno El Niño en el Pacífico Sudeste – ERFEN de la CPPS en Lima**

Con la asistencia de representantes de las instituciones especializadas que integran los comités nacionales ERFEN y el Protocolo/Programa ERFEN, así como representantes de la Alianza Regional del Sistema Mundial de Observación de los Océanos para el Pacífico Sudeste (GRASP), se dio inicio, el lunes 27 de noviembre, a la XXVI Reunión del Comité Científico Regional del Protocolo sobre el Programa para el Estudio Regional del Fenómeno El Niño en el Pacífico Sudeste - CCR ERFEN, organizado por la Comisión Permanente del Pacífico Sur – CPPS, la misma que se desarrolló hasta el jueves 30 de noviembre en la ciudad de Lima.

### **Imarpe y KOPE-LAR organizan Seminario Avanzado: “Un enfoque integral para el manejo genético de la merluza”**

Del 4 al 6 de diciembre, el Instituto del Mar del Perú en coordinación con el Laboratorio de Investigación Perú-Corea en Ciencia y Tecnología Marina para América Latina (KOPE-LAR), desarrollaron el Seminario Avanzado: “Un enfoque integral para el manejo genético de la merluza”, a cargo del destacado PhD Pablo Presa Martínez, Director del Grupo de investigación de Recursos Genéticos Marinos del Centro Singular de Investigación Marina de la Universidad de Vigo, España.

### **Imarpe organiza Taller Especializado de Sensoramiento Remoto y Detección de Operaciones de Pesca**

Con la finalidad de promover el desarrollo y uso de algoritmos para la identificación y seguimiento de la actividad pesquera, en el ámbito del monitoreo, así como en control, la investigación, mediante el intercambio de experiencias nacionales e internacionales para el monitoreo de las flotas pesqueras frente a la costa peruana, el Instituto del Mar del Perú – Imarpe, en coordinación con OCEANA y Global Fishing Watch (GFW), organizó entre el 6 y 7 de diciembre, el Taller especializado de Sensoramiento Remoto y Detección de Operaciones de Pesca: Situación actual – Perspectivas – Tendencias futuras.

### **Décimo quinto taller IMARPE-IFOP sobre evaluación conjunta del stock de anchoveta del sur de Perú y norte de Chile**

Científicos de Instituto del Mar del Perú -Imarpe y del Instituto de Fomento Pesquero -FOP de Chile, en el marco del Convenio de Colaboración Científico Técnico suscrito en 1992 entre ambas instituciones, participaron del 4 al 7 de diciembre de 2017, del “Décimo quinto taller IMARPE-IFOP sobre evaluación conjunta del stock de anchoveta del sur de Perú y norte de Chile”.

### **II Reunión Plenaria de Comisión Multisectorial del Plan de acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste**

Representantes de las instituciones miembros de la "Comisión Multisectorial del Plan de Acción para la Protección del Medio Marino Frente a las Actividades Realizadas en Tierra" se dieron cita recientemente en el auditorio “Jorge Sánchez Romero” del Instituto del Mar del Perú, con la finalidad de participar en la II Reunión Plenaria 2017, cuyo objetivo fue la presentación de informes de las actividades realizadas durante el segundo semestre del año.

### **Científicos del Imarpe participan de la campaña antártica ANTAR XXV a bordo del BAP “Carrasco”**

Veintiséis científicos del Instituto del Mar del Perú –Imarpe, especialistas en evaluación acústica (krill, peces), artes de pesca, oceanografía, comunidades planctónicas, avistamiento de depredadores superiores, de comunidades bentónicas en sus diferentes espectros de tamaño, sedimentos en el aspecto geoquímico y en calidad ambiental iniciaron su participación en la campaña ANTAR XXV, verano 2018, a bordo del buque oceanográfico polar BAP “Carrasco”.

## 21 ASESORAMIENTO DE NATURALEZA JURIDICA

OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE (%)
Asesoramiento Legal y Jurídico a la Alta Dirección	100 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4 Trim.	Grado de Avance Al 4º Trim (%)
Seguimiento de los procesos judiciales patrocinados por el Procurador Público del Ministerio de la Producción	oficios	120	314	100
Interpretar y emitir pautas destinadas a orientar la correcta aplicación de las normas legales relacionadas con el Imarpe;	Informe	200	451	100
Actuar como Secretaria en las sesiones del Consejo Directivo, coordinando su realización, citando a los miembros, preparando la agenda y llevando el Libro de Actas;	Actas	16	19	100
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	103	100
Informe de resultados trimestral, I sem y anual	Informes	6	6	100

### 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 IV Trimestre del año 2017, 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 la Ley N° 30225 - Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento aprobado por el Decreto Supremo N° 350-2015-EF. 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 IV Trimestre del año 2017.

#### 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 de julio de 2015, 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 IV Trimestre del Año 2017, 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 IV Trimestre de 2017, se ha suscrito **nueve (09) Convenios y dos (02) Adendas a Convenios** de Investigación con entidades **nacionales**, de acuerdo al siguiente detalle:

1. Convenio de Cooperación entre la Asociación Quellaveco y el Instituto del Mar del Perú –IMARPE, para desarrollar el proyecto. “Desarrollo de técnicas de cultivo y manejo productivo del recurso erizo (*Loxechinus albus*) por pescadores artesanales en litoral marino de la provincia de Ilo - Región Moquegua”,
2. Convenio Específico de Cooperación Técnica entre el Instituto del Mar del Perú -IMARPE y el Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero –FONDEPES, para desarrollar el proyecto: “Cultivo de juveniles de chita (*Anisotremus scapularis*) en el Centro de Acuicultura de La Arena - Casma, en el departamento de Ancash”.
3. Convenio Marco de Cooperación Técnica entre el Instituto del Mar del Perú –IMARPE y el Instituto Geofísico del Perú-IGP
4. Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Empresa SAVIA PERÚ S.A. y el Instituto del Mar del Perú –IMARPE.
5. Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre la Empresa SAVIA PERÚ S.A. y el Instituto del Mar del Perú –IMARPE.
6. Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Ministerio de la Producción- Produce, el Fondo de Cooperación de las Áreas Naturales protegidas del Perú – PROFONANPE y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
7. Convenio Marco de Colaboración interinstitucional entre la Autoridad Nacional del Servicio Civil – SERVIR y el Instituto del Mar del Perú –IMARPE
8. Convenio Marco Interinstitucional entre el Ministerio de Relaciones exteriores y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE
9. Primera Adenda al Convenio de Subvención N° 201-2015-FONDECYT – Esquema Financiero EF 041: “Proyecto de investigación básica y proyecto de investigación aplicada”
10. Adenda al Convenio de Cooperación Técnica entre la Empresa Capricornio S.A. y el Instituto del Mar del Perú - IMARPE para el desarrollo del “Engorde de juveniles de chita (*Anisotremus scapularis*) a nivel piloto experimental.

Durante el IV Trimestre de 2017, se ha una **(01) Adenda** de investigación con entidades **internacionales**, de acuerdo al siguiente detalle:

Adenda N° 3 al Convenio de Cooperación Científica y de Formación entre el Instituto de Investigación para el Desarrollo –IRD y el Instituto del Mar del Perú –IMARPE.

#### **5. SEGUIMIENTO DE LOS PROCESOS JUDICIALES**

Durante el IV Trimestre de 2017 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, ACTAS Y CONVOCAR A LAS SESIONES A LOS MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO**

En coordinación con la Dirección Ejecutiva Científica, durante el IV Trimestre de 2017, la Oficina General de Asesoría Jurídica, ha elaborado las agendas y actas correspondientes a las siguientes sesiones de Consejo Directivo:

- |                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| 1. Decimotercera Sesión Ordinaria | 02/10/2017 |
| 2. Segunda Sesión Extraordinaria  | 23/10/2017 |
| 3. Tercera Sesión Extraordinaria  | 06/11/2017 |
| 4. Decimocuarta Sesión Ordinaria  | 13/11/2017 |
| 5. Decimoquinta Sesión Ordinaria  | 04/12/2017 |
| 6. Cuarta Sesión Extraordinaria   | 12/12/2017 |

#### **7. SUSCRIBIR LAS CERTIFICACIONES DE LOS ACUERDOS DE CONSEJO DIRECTIVO Y REMITIRLAS A LA DIRECCIÓN EJECUTIVA CIENTÍFICA PARA SU EJECUCIÓN POSTERIOR:**

Durante el IV Trimestre de 2017 la Secretaría del Consejo Directivo, a cargo de la Oficina General de Asesoría Jurídica, ha suscrito las Certificaciones de los Acuerdos N° 077 al N° 103 adoptados por el Consejo Directivo. Asimismo, una vez suscritas las certificaciones correspondientes, han sido remitidas a la Dirección Ejecutiva Científica para la ejecución respectiva.

#### **8. 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 02 de octubre de 2017 al 12 de diciembre de 2017, fechas en las que se han celebrado de la Decimotercera Sesión Ordinaria hasta

la Decimoquinta Sesión Ordinaria y la Segunda, Tercera y Cuarta Sesión Extraordinarias 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	94 %

### ACTIVIDADES PREVISTAS POR IMARPE SEGÚN OBJETIVO ESPECÍFICO

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4º trim	Grado de Avance Al 4º Trim (%)
<b>Conducir el proceso de formulación, control y evaluación del Presupuesto Institucional</b>				<b>97</b>
Evaluación Presupuestal- final 2016 (mar-abril), I sem 2017 (ago), II sem (mar-abril 2018)	informe	2	2	90
Conciliaciones del Marco Legal del presupuesto anual (feb)- I Sem (jul 2017), II Sem (feb 2018)	informe	2	2	90
Modificaciones Presupuestales (notas modificatorias, créditos suplementarios y transferencia de partidas)	Notas Modificatorias/linf	250	322	100
Programación del compromiso anual –PCA trimestral	Informe	4	4	100
Formulación y programación del ppto 2018-2020, aprobación – ago, programación -nov	informe	3	3	100
<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>90</b>
Formulación y elaboración del POI – PTI 2017	Doc. Plan	1	1	100
Formulación y elaboración del PEI 2017- 2019	Doc. Plan	1	1	100
Evaluación del POI – PTI – trimestrales	informe	4	3	100
Evaluación del PEI (Pesem – produce)- dic17/ene18	informe	1	-	40
Revisión y reformulación de Documentos Técnicos Normativos de Gestión (TUPA, ROF, CAP, TUSNE)	Documentos gestión	3	2	80
Revisión y actualización de directivas internas	Directivas	4	7	100
Propuesta de mejora de procesos institucionales	Informe técnico	1	1	100
Propuesta de medidas de simplificación administrativa y atención al ciudadano	Infoeme técnico	1	1	100

## RESULTADOS

### + PRESUPUESTO:

- Programación trimestral y nota de incremento y disminución del PCA – III y IV trimestre 2017. concluido
- Elaboración de certificaciones y compromisos anuales del PCA. Priorizaciones mensuales internas. concluido
- Conciliación del marco legal I Semestre 2017. MEF. Contabilidad Pública. Elaborando el acta. El II semestre se concluirá en febrero 2018
- Evaluación del presupuesto I Semestre 2017. MEF, Contraloría y Congreso. Informe. El II semestre se concluirá entre marzo – abril 2018
- Preparación de Notas modificatorias, Créditos suplementarios y transferencias de partidas (MEF, Contabilidad Pública de la Nación, Contraloría General de la Republica, Congreso). Mensualizado. concluido
- Elaboración de Programas Presupuestales (PpR), por resultados -2018. concluido
- Se desarrolló acciones de control y verificación de la ejecución de ingresos y egresos, de acuerdo a las disposiciones de racionalidad y austeridad 2017
- Preparación de Resoluciones Directorales de Notas Modificatorias, Créditos suplementarios, dirigidos a los organismos competentes (Congreso, MEF, Contraloría y Contabilidad Pública de la Nación).



- Elaboración de los estados presupuestarios y financieros mensuales. Octubre, noviembre y diciembre se termina en marzo 2018.
- Opiniones de Previsión Presupuestal, reportes diarios
- Informe del PP (programa presupuestal): - El Niño, - Pesca Artesanal, Acuicultura y Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.
- Registro de información presupuestal en tablas Excel por metas y específicas del presupuesto asignado para el 2017.

#### **+ PLANES, ORGANIZACIÓN Y METODOS:**

- Evaluación del Plan Operativo y Plan de Trabajo Institucional (POI-PTI) al IV Trimestre
- Elaboración de indicadores de Desempeño y control, para Produce – Viceministerio de Pesquería. Mensua (octubre, noviembre y diciembre)
- POI 2018, vinculados con el Ppto 2018-2020. Aprobado mediante Resolución de la Dirección Ejecutiva científica N° 165-2017-IMARPE/DEC.
- Evaluación de Políticas de Obligatorio Cumplimiento 027, al II semestre del 2017.
- Se está trabajando la modificación del PEI 2017 – 2019, en el marco de la Guía de Planeamiento Institucional modificado por Resolución N° 062 2017 CEPLAN/PCD.

#### **+ RACIONALIZACION:**

##### OCTUBRE

1. Se solicitó a la Oficina General de Administración la modificación de la Política de Seguridad de la Información del IMARPE para la adecuación de los proyectos de directivas “Políticas de Respaldo y Restauración de la Información” y “Procedimientos de Respaldo y Restauración de la Información”, en el marco de los Informes de Auditoría N°006-2012-3-0453 y N°006-2013-3-0062 – RECOMENDACIÓN 4 (4.2), relacionado a la implementación de las recomendaciones efectuadas por el OCI del IMARPE, sobre la base de la NTP ISO/IEC 27001:2014 Tecnología de la Información. Técnicas de Seguridad. Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información, según lo establece el Artículo 7° de la Resolución Ministerial N°004-2016-PCM que aprueba el uso obligatorio de esta NTP.

2. Se informó al Secretario General de la entrada en vigencia del Decreto Legislativo N°1353 - Decreto Legislativo que Crea la Autoridad Nacional de Transparencia y Acceso a la Información Pública y que modificó el plazo para atender la solicitud de información pública que posee o produce el IMARPE, de un plazo no mayor de siete (7) días útiles, a un plazo no mayor de diez (10) días hábiles, en el marco de la modificatoria de la propuesta del TUPA que contiene el procedimiento administrativo denominado: “ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA QUE POSEE O PRODUCE EL IMARPE”, aprobada por el Consejo Directivo en setiembre de 2017.

3. Se recomendó al Secretario General que de acuerdo al Artículo 1° del Decreto Supremo N°005-2017-MIMP, el IMARPE debe crear una comisión, comité o grupo de trabajo para la Igualdad de Género, mediante Resolución de la Dirección Ejecutiva Científica, con el objeto de coordinar, articular y fiscalizar la incorporación del enfoque de género en las políticas y gestión institucional, a fin de promover el cierre de brechas de género y la igualdad entre mujeres y hombres, en el marco de la implementación y cumplimiento de la política nacional en materia de igualdad de género que deviene de la Ley N°28983 – Ley de Igualdad de Oportunidades entre Mujeres y Hombres.

4. Se presentó el INFORME N°007-2017-IMARPE/OGPP con la Propuesta Final de la Directiva “CONTRATACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS CUYOS MONTOS SEAN IGUALES O MENORES A 8 UIT EN EL IMARPE”, para la emisión de la opinión legal y continúe con el trámite de aprobación correspondiente para la expedición del acto resolutorio respectivo, lo que permitirá implementar la RECOMENDACIÓN N°1 [Elaborar y aprobar una directiva interna que norma los procedimientos de las compras directas de bienes y servicios realizados por el Área Funcional de Logística e Infraestructura, con el fin de regular, controlar y orientar a los operadores logísticos, respecto de los procedimientos a seguir en las compras directas, estableciéndose las competencias respectivas; así como, las responsabilidades a que hubiera lugar en caso de incumplimiento], consignado en el Informe de Auditoría N°001-2012-2-0068 y la RECOMENDACIÓN N°4 [Disponer que los funcionarios competentes implementen las recomendaciones que se encuentran en proceso y pendientes de implementación (Aprobación de Directiva sobre Contrataciones de Bienes y Servicios Iguales o mejores a Ocho (08) UIT)], consignado en el Informe de Auditoría N°006-2013-3-0062, ambos emitidos por el Órgano de Control Institucional – OCI del IMARPE.

5. Se presentó el Proyecto Preliminar de la Directiva “ATENCIÓN DE PEDIDOS DE INFORMACIÓN Y SOLICITUDES DE OPINIÓN DEL CONGRESO DE LA REPÚBLICA, PODER JUDICIAL, MINISTERIO PÚBLICO Y TRIBUNAL CONSTITUCIONAL”, en armonía con lo dispuesto en la Resolución Ministerial N°134-2017-PRODUCE que aprobó la Directiva N°001-2017-PRODUCE/DM “Atención a los Pedidos de Información y Solicitudes de Opinión Formulados por el Congreso de la República, Poder Judicial, Ministerio Público, Tribunal Constitucional, Defensoría del Pueblo y Gobiernos Regionales”, para opiniones y sugerencias de las instancias orgánicas del IMARPE.

6. Se presentó el Proyecto Preliminar de la Directiva “ADMINISTRACIÓN DE LOS LEGAJOS DEL PERSONAL DEL IMARPE”, con el objeto de actualizar la Directiva vigente a la fecha desde el 23 de mayo de 2008, denominada

“Administración, Organización, Registro, Actualización y Seguridad de los Legajos Personales de los Trabajadores del IMARPE”, aprobada mediante Resolución N°DE-002-2008, cuyo ámbito de aplicación de esta propuesta fue ampliada; además de los trabajadores del régimen de la actividad privada y pensionistas del IMARPE, se ha incorporado al personal con contrato administrativo de servicios del Decreto Legislativo N°1057; así como, a los que desarrollan prácticas profesionales y pre-profesionales, regulada por la Ley N°28518 - Ley sobre Modalidades Formativas Laborales; normas que fueron emitidas en junio de 2008; es decir, posterior a la aprobación de la acotada norma interna.

#### NOVIEMBRE

1. Se informó requerimientos para implementar la Recomendación N°4 del Informe de Auditoría N°006-2013-0062 “Elaboración del Manual de Procedimientos – MAPRO del IMARPE”, solicitado por el OCI del IMARPE, manifestando a la Oficina General de Administración que dada la situación organizacional hacia el tránsito al régimen del servicio civil y la pérdida de vigencia del CAP del 2012 y del MOF del 2013, insumos importantes para la elaboración del MAPRO, no es posible atender e implementar de manera inmediata la recomendación del OCI; instrumento de gestión que describe en forma pormenorizada y secuencial, las operaciones que se sigue en la ejecución de los procedimientos en cada órgano funcional y de las funciones específicas de cada cargo, en coordinación estrecha con los responsables de su ejecución.

2. Se presentó el INFORME N°013-2017-IMARPE/OGPP con la Propuesta Final de la Directiva “ATENCIÓN DE PEDIDOS DE INFORMACIÓN Y SOLICITUDES DE OPINIÓN DEL CONGRESO DE LA REPÚBLICA, PODER JUDICIAL, MINISTERIO PÚBLICO Y TRIBUNAL CONSTITUCIONAL”, toda vez que se requiere adecuar y actualizar la regulación interna aprobada mediante Directiva N°DE-002-2010-IMP, de fecha 09 de junio de 2010, permitiendo establecer un procedimiento administrativo claro y fluido para una oportuna y adecuada atención de pedidos de información formulados por el Congreso de la República el Poder Judicial, el Ministerio Público y el Tribunal Constitucional, a través del Ministerio de la Producción. Esta propuesta final de norma interna recoge las opiniones, observaciones y sugerencias emitidas por las unidades orgánicas correspondientes, las mismas que fueron evaluados técnicamente para su incorporación.

3. Se informó sobre la implementación de las RECOMENDACIONES N°1, 2, 3, 4 y 5 consignadas en el Informe N°005-2017-IMARPE/OCI “Servicio Relacionado a Encargos Legales - Verificación del Cumplimiento de la Obligación del IMARPE de Contar con el Libro de Reclamaciones”, demostrando y evidenciando que la Directiva N°002-2017-IMARPE/SG/OGPP, denominada “USO DEL LIBRO DE RECLAMACIONES DEL IMARPE”, aprobada mediante la Resolución de Secretaría General N°030-2017-IMARPE/SG, implementa en todos sus extremos los alcances que prescribe los articulados y asegura el cumplimiento del Decreto Supremo N°042-2011-PCM “Obligación de las Entidades del Sector Público de Contar con un Libro de Reclamaciones”; así como, de la Directiva N°018-2015-CG/PROCAL “Verificación del Cumplimiento de la Obligación de las Entidades de Contar con un Libro de Reclamaciones”, aprobada mediante la Resolución de Contraloría N°367-2015-CG.

#### DICIEMBRE

1. Se atendió la solicitud del Sr. ALVARO GUIMARAY MORALES, Ejecutivo 1 de la Comisión de Eliminación de Barreras Burocráticas del INDECOPI, respecto de las acciones efectuadas por el IMARPE para eliminar barreras burocráticas ilegales y/o carentes de razonabilidad o evitar su imposición que afecten a los administrados, a que se refiere el Decreto Legislativo N°1256, durante el período julio de 2017 a la fecha.

Al respecto se informó que el TUPA aprobado en el 2003 y modificado en el 2009, a la fecha, el 100% de sus procedimientos administrativos NO EXIGE copia del DNI a los administrados, con el objeto de hacer más simple y fácil los trámites ante la Institución.

Además, que otra medida implementada por el IMARPE para prevenir la imposición de barreras burocráticas a los administrados, mediante Acuerdo N°068-2017-CD/O se aprobó la modificación del TUPA del IMARPE, eliminándose ocho (08) procedimientos administrativos relacionados con los pensionistas del régimen del Decreto Ley N°20530. Del mismo modo, se eliminaron dos tipos de requisitos: la copia simple de la Resolución del permiso de pesca emitido por el Ministerio de la Producción; y, la copia simple del Comprobante de Pago o voucher de depósito en el banco para atender el procedimiento administrativo “AUTORIZACIÓN DE EMBARQUE DE TÉCNICOS CIENTÍFICOS DE INVESTIGACIÓN - TCI DEL IMARPE EN EMBARCACIONES PESQUERAS”. Este último requisito, también fue eliminado para atender el procedimiento administrativo “ACCESO A LA INFORMACIÓN QUE POSEE O PRODUCE EL IMARPE”.

2. Se remitió opinión técnica a la Dirección General de Investigaciones en Acuicultura, sobre los procedimientos preliminares de gestión y técnicos, derivados del Manual de Calidad del IMARPE, en aras de implementar el Sistema de Gestión de Calidad en los Laboratorios de Ensayos del IMARPE, en el marco de la NTP-ISO/IEC 17025.

3. Se emitió opinión técnica a la propuesta de política de gestión de riesgos propuesta por el Equipo de Trabajo Operativo conformado para tal efecto, sugiriendo que se incorpore aspectos para la identificación y análisis de los

riesgos que puedan afectar al IMARPE; así como, para efectuar los controles y procedimientos de monitoreo, a fin de prevenir su ocurrencia o minimizar su impacto que pueda afectar su funcionamiento misional, dado que estos cuatro (04) aspectos no se aprecian en el desarrollo del cuerpo mismo de la política propuesta, toda vez que sólo contempla aspectos de definición de política de riesgo, principios generales, marco de la política, compromisos, directrices, responsabilidades y entorno de la política misma.

4. Respecto de las conclusiones y recomendaciones resueltas en el Laudo Arbitral del Contrato N°0029-2014-IMP – Servicio de Consultoría para el Levantamiento de Procesos del IMARPE, con la empresa Soluciones Precisas de Sistemas S.A.C., la OGPP en calidad de área usuaria y concededores de la metodología de trabajo para el levantamiento de procesos establecida por la Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros que no fue cumplida por la empresa proveedora del servicio de consultoría; y, dando cumplimiento al Laudo Arbitral, a través de la presente, esta unidad orgánica emitió su conformidad, con el objeto de que la Oficina General de Administración, continúe con los trámites posteriores correspondientes.

#### 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 (físico y financiero) en cada meta.

## 24 ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS HUMANOS, FINANCIEROS Y LOGISTICOS

OBJETIVOS	Porcentaje de Avance (%)
Administración de Recursos Humanos	96 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance Acum 4º Trim.	Grado de Avance Al 4º Trim (%)
1 Elaborar el consolidado mensual para el pago de remuneraciones aprobado en el Calendario de Compromiso.	Planillas	12	12	100
2 Solicitar ampliación de calendario para atender las remuneraciones en coordinación con la oficina de OGPP, de ser necesario.	Informe	4	4	100
3 Elaborar informes para el pago de aportaciones al Sistema Privado de Pensiones (AFP) y Sistema Nacional de Pensiones (ONP)	Informe	12	12	100
4 Elaborar constancias de Haberes, Liquidaciones, Bonos de Reconocimiento y Beneficios Sociales que correspondan.	Reportes	4	5	100
5 Programar y ejecutar actividades culturales y recreativas para el personal y sus familiares.	Actividades	8	5	65
6 Inscribir y actualizar la información del personal el IMARPE en ESSALUD y Seguro Médico Familiar	Requerimientos	12	12	100
7 Actualización de la documentación en los legajos personales de los colaboradores.	Legajos /Expedientes	300	300	100
8. Efectuar informes trimestrales, semestrales y anual del desarrollo de actividades	Informes	4	4	100

#### RESULTADOS

- Cumplir con el pago de remuneraciones, beneficios y las contribuciones a la Seguridad Social de conformidad con las normativas vigentes.
- Se han insertado documentación en aproximadamente 75 Legajos Personal relacionado con rotaciones, descansos médicos, permisos, licencias, encargaturas y actualización de curriculum vitae; así como mantenimiento de los files para controlar los ácaros.
- Pago de Deposito CTS Semestral al personal D. Leg. 728.

**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 (AIRHSP) y Modulo de Control de Pago de Planillas (MCCP) del MEF.

**AREA FUNCIONAL DE CONTABILIDAD** 95 %

<b>- Presupuesto</b>	100 %
----------------------	-------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4° Trim.	Grado de Avance al 4° Trim (%)
Elaboración de información presupuestal para la Cta. Gral. R.	Informe	1	1	100
Registro de información administrativa en el siaf.	Documento	8000	8591	100
Ejecución de Compromisos de acuerdo al requerimiento.	Documento	8000	8591	100
Realización del Proceso Presupuestario a nivel RO, RDR, DONACIONES Y TRANSFERENCIAS.	Informe	4	4	100
Elaboración de los Estados Presupuestarios Mensuales, Trimestrales y Anuales	Informe	12	12	100
Elaboración de Informes de Gestión Presupuestal	Ejecución	4	4	100

**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, TCI, Arbitrios, Seguro Médico, Sentencias Judiciales 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 hasta noviembre.
- Elaboración de Informes de Anulaciones de Ordenes de Compra y Ordenes de Servicio hasta el mes de noviembre.
- Elaboración de Informes sobre Gastos de Publicidad Estatal Trimestral hasta Diciembre.
- Verificación de la Certificación Presupuestal y Compromiso Anual hasta Diciembre
- Elaboración del Informe de Saldos de Balance.
- Elaboración de Informe de compromisos de las metas presupuestarias hasta Noviembre.
- Elaboración de compromisos de acuerdo a la Certificación Presupuestal y Compromiso Anual hasta Diciembre.

**EVALUACION**

- Control de la Ejecución Presupuestaria de acuerdo a los parámetros normados por la DGPP-MEF.
- Cierre y Conciliación del presupuesto del Sector Público.
- Se generó la Ejecución de compromisos vs marco presupuestal al 31.12.17 por fuente de financiamiento.
- Estado de Ejecución del Presupuesto de Ingresos y Gastos al 30.11.17 EP-1.
- Se concilió la ejecución de compromisos por fuente de financiamiento.

<b>- Fiscalización</b>	100 %
------------------------	-------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4°Trim.	Grado de Avance Al 4° Trim (%)
Conciliación de la cta. 1205.05 Encargos internos y generales	N° Conciliaciones	2	2	100

Tramite para devengado de Órdenes de Compra y Servicio	N° O/c y O/S Tramitados	3500	4173	100
Tramite de solicitudes de encargos y viáticos, gratificación de mar, TCI, arbitrios, seguro médico, otros	N° Tramites	3500	3709	100

## 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.

## EVALUACION

Contribuye para realización de las diferentes actividades (Cruceos de Investigación, Prospecciones, Monitoreos, Trabajos de campo) para los logros institucionales.

## PRODUCTOS:

Del resultados se obtiene que al cuarto trimestre se generó (2) Conciliación de la cta. 1205.05 Entregas a Rendir Cuenta, (4173) Trámites de Órdenes de Compra y Servicio y (3709) Tramites de Encargos, viáticos, gratificaciones de mar, TCI, arbitrios, seguro médico, entre otros.

- Integración	85 %
---------------	------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4ºTrim.	Grado Avance Al 4º 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	11	92
Conciliación Bancaria con los Extractos Bancarios emitidos por la Unidad de Tesorería	Conciliación (*)	36	33-	92
Conciliación Mensual con el Área de Patrimonio e Inventarios sobre las adquisiciones de los Activos Fijos.				
Conciliación Mensual con el Área de Almacén Suministro de Funcionamiento.				
Devengados de Ordenes de Compra, Servicios y Otros de acuerdo a la Directiva de Tesorería del Ejercicio Fiscal (**)	O/C , O/S y Otros	10000	9924	99
Arqueos de Fondos para Pago en Efectivo sede central y Laboratorios Costeros	Informe	20	7	35
Presentación de Información de adquisiciones de bienes y/o servicios COA-Estado-SUNAT	Informe (*)	12	10	83
Elaboración de la Información para la Declaración Jurada del PDT-621-SUNAT	Reporte (*)	12	11	92

(\*\*) De acuerdo a la disponibilidad presupuestal

## RESULTADOS

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.

- a. Presentación de la Información de los Estados Financieros y Presupuestarios Anual 2016, presentado a la Dirección General de Contabilidad Pública.

Oficio No. 244-2017-DEC-IMARPE/PRODUCE (29.03.2017)

Hoja de Recepción de Información Contable para la Cuenta General de la República, ejercicio 2016, Hoja de Recepción de Información Contable para la cuenta General de la República No. Registro 2017009679 de la Dirección General de Contabilidad Pública

- b. Se ha presentado la Información de los Estados Financieros y Presupuestarios del Primer trimestre, Primer Semestre, Tercer trimestre y los meses de octubre y noviembre 2017 vía web y presentado a la Dirección General de Contabilidad Pública.

- c. Se ha formalizado el gasto devengado (9,924) órdenes de compra, servicios, planillas de pensiones y remuneraciones, planilla de viáticos, encargos y otros.
- d. Se ha efectuado (7) Arqueos de Fondos para Pago en Efectivo, valores, comprobantes de retenciones y otros controles implementados en la Sede Central y Laboratorios Costeros y Continentales.

**Sede Central** En cumplimiento a la Norma Técnica de Control Interno NCI 230-12 "Arqueos de Fondos y Valores" y las Normas Generales de Tesorería, durante el periodo enero a setiembre 2017, se han efectuado Arqueos Sorpresivos de Fondos en la sede central, habiéndose emitido el Memorándum No. AFC-00173, 00257, 00327 y 00444-2017-IMARPE/AFC y con Memorándum No. 0014-2018-IMARPE/AFC, se informó el arqueo del 29.12.2017.

Laboratorios Costeros y Continental: Camana y Pisco-diciembre 2017.

- e. Se han elaborado y presentado la Información de adquisición de los Bienes y/o Servicios (10) de la Confrontación de Operaciones Auto declaradas-COA Estado SUNAT de los meses de noviembre y diciembre (\*) 2016 y los meses de enero a octubre 2017.
- f. Se ha elaborado (11) reportes del Registro de Compra para la Declaración Jurada del PDT-621-SUNAT y Registro de Compras Electrónicas, del mes de diciembre (\*) 2016 y de los meses de enero a noviembre 2017.
- g. Se ha efectuado las (33) Conciliaciones  
- Libros Bancos vs. Extractos Bancarias, Activos Fijos y Kardex Físico Valorizado-SIGA versus registros contables, correspondiente, al mes de diciembre (\*) 2016 y los meses de enero a noviembre 2017.

### EVALUACION

Formular los estados financieros, así como mantener los recursos contables del IMARPE y remitir, en los plazos de ley, la información pertinente a los órganos públicos correspondientes, previa aprobación de la Alta Dirección.

### ÁREA FUNCIONAL DE TESORERÍA : 100 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4º Trim	Grado de Avance Al 4Trim (%)
Pago de Remuneraciones, Bienes y Servicios	Informe	12	12	100
Recaudación de Ingresos	Informe	12	12	100
Pago de Tributos	Informe	12	12	100

### RESULTADOS

#### • Recaudación

Hasta el Cuarto Trimestre del presente año se captaron, registraron y depositaron **S/1,139,067.56** correspondiente a la Fuente de Financiamiento (02) Recursos Directamente Recaudados (RDR), Rubro (09) el mismo que tuvo el siguiente comportamiento mensualizado

Recursos Directamente Recaudados – IV Trimestre 2017	
ENERO	101,127.94
FEBRERO	117,895.86
MARZO	153,255.06
ABRIL	120,111.10
MAYO	165,899.40
JUNIO	64,266.52
JULIO	83,588.38
AGOSTO	68,102.56
SETIEMBRE	36,544.30
OCTUBRE	54,131.66
NOVIEMBRE	94,685.18
DICIEMBRE	79,461.60
<b>TOTAL S/</b>	<b>1,139,067.56</b>

- **Emisión de Recibos de Ingreso**

Donde se han emitido 2,263 Recibos de Ingreso, los cuales corresponden a venta de CD, 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, Operación Eureka), 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 de la Oficina General de Administración N° 002-2017-IMARPE/SG/OGA del 06.01.2017 se aprobó la apertura del Fondo de Caja Chica por **S/.40,000.00 (CUARENTA MIL Y 00/100 SOLES)**, designándose al **Sr. Ireo Carbajal Mejía**, como encargado de su manejo.

Al Cuarto Trimestre del 2017 se ha efectuado once (11) reposiciones del Fondo de Caja Chica de acuerdo al siguiente detalle:

Meses	Nº de Rendiciones	Importe (S/.)
ENERO		
FEBRERO	01	18,768.38
MARZO	01	18,087.57
ABRIL	01	16,466.86
MAYO	01	16,116.65
JUNIO	01	20878.56
JULIO	01	19,370.07
AGOSTO	01	18,262.06
SEPTIEMBRE	01	17,740.34
OCTUBRE	01	19,585.94
NOVIEMBRE	01	18,865.37
DICIEMBRE	01	4,578.45
<b>TOTAL</b>	<b>08</b>	<b>188,720.25</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 12,819 documentos.

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 12,819 Comprobantes de Pagos generados y cancelados al 31 de diciembre del 2017, se encuentran en el Área Funcional de Tesorería 92.19 % Comprobantes de Pago para su custodia; 4.70% Comprobantes de Pago (Encargos y Viáticos) están pendientes por anexar las rendiciones y documentación por parte del área Funcional de Contabilidad; 0.38% de los 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 noviembre 2017 es el siguiente:



Concepto	Importe S/
Impuesto a la Renta 4ª Categoría	1'324,960.00
Sistema Nacional de Pensiones	1'032,195.00
Es Salud Vida	4,940.00
Es Salud Seguro Regular Trabajador	1'533,597.00
Es Salud Seguro Regular Pensionistas	42,761.00
Impuesto a la Renta 5ª Categoría	1'025,402.00
Régimen de Retenciones 3% I.G.V.	263,103.37
IGV Servicios Prestados – No Domiciliados	10,847.15
Impto. A la Renta – No Domiciliados – Retenciones	18,077.66

La declaración del Periodo setiembre 2017 se realizara el 19 de enero del 2018 ante SUNAT.

- **Registro en Libros Bancos**

Tenemos ocho (08) Cuentas Corrientes Bancarias Operativas, teniendo cada una de ellas su Libro de Bancos.

- **Registro, Control y Análisis del Libro Registro de Ventas**

Esta Área Funcional efectúa el registro, control y análisis del Libro Registro de Ventas y la presentación de la Declaración Jurada Mensual de las Ventas ante la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria – SUNAT.

Las ventas de enero a noviembre del 2017 son las siguientes:

Ventas - IV Trimestre 2017		
	Base imponible	IGV 18%
ENERO	82,092.00	14,776.56
FEBRERO	100,386.69	18,069.60
MARZO	130,045.81	23,408.25
ABRIL	104,315.76	18,776.92
MAYO	140,594.34	25,307.06
JUNIO	54,277.45	9,769.97
JULIO	70,837.59	12,750.79
AGOSTO	57,714.00	10,388.56
SETIEMBRE	30,969.67	5,574.63
OCTUBRE	45,577.67	8,203.99
NOVIEMBRE	80,241.70	14,443.48
DICIEMBRE	67,340.03	12,121.25
<b>TOTAL S/.</b>	<b>964,393.03</b>	<b>173,591.06</b>

- **Control del Gasto (Tesoro Público)**

Se lleva a cabo en forma permanente, previa al giro, se revisa la documentación sustentatoria si responde al Reglamento de Comprobantes de Pago – SUNAT etc., custodia y control de Cartas Fianzas y Pólizas de Caución por adelantos otorgados a Contratistas y/o Proveedores.

- **Control del Movimiento de los Fondos de las Sub-Cuentas del Tesoro Público y Cuentas Corrientes Ordinarias**

Mensualmente se efectúa el control del movimiento de fondos en base a la información procesada en el Módulo del SIAF-SP conformada por los Libros Bancos y los Extractos Bancarios correspondientes de la Sub-Cuenta del Tesoro Público y de las Cuentas Corrientes Bancarias.

- **Depósitos en las Cuentas Corrientes, Cheques y/o Efectivo, procedentes de diversas Fuentes de Financiamiento Nacional y/o Extranjera.**

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).

**ÁREA FUNCIONAL DE LOGÍSTICA E INFRAESTRUCTURA** 91 %

Metas previstas según objetivo especificado	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4º Trim.	Grado de Avance al 4º Trim. (%)
Adquisición de bienes y/o servicios para las unidades Orgánicas.	O/C y/o O/S	5500	4722	85
Recepción Almacenamiento, Distribución y Mantenimiento de Bienes.	PECOSA	2000	2616	100
Efectuar el inventario Físico de Almacén con Apoyo de las Oficinas de Auditoría y Contabilidad Ejercicio 2016	Informe	1	1	100
Efectuar el Inventario de patrimonio Físico de IMARPE Ejercicio 2016	Informe	1	1	100
Tramitar y presentar el autoevaluó de los locales (*)	Locales	11	11	100
Formular el Plan Anual de Contrataciones y Adquisiciones del 2017 (*)	Informe	1	1	100
Supervisión del Ingreso/ Salida de Bienes de Patrimoniales del IMARPE.	Guía de Salida	1000	850	85
Remisión de Información del consumo de insumos Químicos Fiscalizados.	Informe	12	11	92
Evaluación de Plan Anual de Adquisiciones y Contrataciones de IMARPE 2017 (*)	Informe	2	1	50

(\*) Programado para el 1 trimestre

- **PROGRAMACIÓN E INFORMACIÓN:**

Modificación del Plan Anual 2017, durante el cuarto trimestre el PAC 2017 ha sido modificada en dos (02) versiones, conformando un total de dieciséis (16) procedimientos de selección incluidos y un (01) procedimiento de selección excluido.

Registro de procesos de selección al SEACE-OSCE. Se ha publicado doce (12) Procedimientos de Adjudicación Simplificada, dos (02) Procedimientos de Licitación Pública y un (01) Procedimiento 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 Octubre, Noviembre y Diciembre del 2017, haciendo un total de siete (32) contratos.

Apoyo a USUARIOS del SIGA, (creación y búsqueda de ítems en el catálogo de bienes y servicios).

- **BIENES Y SERVICIOS:**

DETALLE DE ORDENES DE COMPRA Y SERVICIO COMPROMETIDAS AL CUARTO TRIMESTRE 2017					
MESES	ORDENES DE COMPRA		ORDENES DE SERVICIO		TOTAL S/
	CANTIDAD	MONTO	CANTIDAD	MONTO	
OCTUBRE	196	2,331,423.62	275	2,204,648.80	4,536,072.42
NOVIEMBRE	258	3,018,189.85	272	1,590,200.38	4,608,390.23
DICIEMBRE	244	2,709,557.80	282	1,436,441.29	4,145,999.09

- **TRÁMITE DOCUMENTARIO:**

- Registro diario en el sistema de trámite de documentos (SITRADO) de toda correspondencia que recibe el IMARPE, así como la entrega de los mismos a las Direcciones, Áreas Funcionales y dependencias del Instituto del Mar del Perú - IMARPE.
- Recepción y entrega de correspondencia y muestras de los diferentes Laboratorios para la Sede Central IMARPE.
- Recabar y distribuir la documentación del apartado 22 del Correo Central - Callao.
- 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.

- Remitir anualmente (última semana de Diciembre) al Área Funcional de Informática y Estadística el registro de Solicitudes de Acceso a la Información Pública atendidas durante el año.
- Registro Digitalizado de toda correspondencia que recibe el IMARPE.
- Internamiento del archivo pasivo de Trámite Documentario en Sede Imarpe Av. Argentina (Archivo general).

#### ● 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 Memorándum N° AFLel-API 079-2017 del 13/07/2017, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico N° API-020-2017, con su respectivo proyecto de Resolución Directoral referido a la reposición del seguro pacífico.
- Mediante Memorándum N° AFLel-API-061-2017 del 23/06/2017, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico N° API-026-2017 con su respectivo proyecto de Resolución Directoral referido a la baja de 274 bienes por la causal de Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos-RAEE
- Mediante Memorándum N° AFLel-API-061-2017 del 23/06/2017, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico N° API-022-2017 con su respectivo proyecto para aprobar la renovación de la afectación en uso al Ministerio de Relaciones exteriores.
- Mediante Memorándum N° AFLel-API-086-2017 del 02/10/2017, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico N° API-028-2017 con su respectivo proyecto de Resolución Directoral referido a la transferencia en la modalidad de donación de un vehículo Toyota a la UGEL de Tumbes.
- Mediante Memorándum N° AFLel-API-095-2017 del 23/10/2017, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico N° API-032-2017 con su respectivo proyecto para aprobar la transferencia en modalidad de afectación en uso de los equipos de cómputo a favor de la Universidad del Santa.
- Mediante Memorándum N° AFLel-API-090-2017 del 05/10/2017, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico N° API-030-2017 con su respectivo proyecto para aprobar la aceptación de la donación de los bienes muebles efectuado por el KIOST.
- Mediante Memorándum N° AFLel-API-100-2017 del 03/11/2017, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico N° API-033-2017 con su respectivo proyecto para aceptar la donación de los equipos científicos efectuados por KIOST.

#### ● 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, 428 órdenes de compra de diversas metas y convenios del 01 de octubre 29 diciembre 2017.
- Se atendió a diferentes usuarios del IMARPE, registrando del 01 de octubre 29 diciembre 2017 un total de 1009 Pedidos Comprobante de Salida (**PECOSAS del N° 1608 al 2599**), bienes adquiridos mediante orden de compra, reposición.
- Se elaboró dos (01) Nota de Entrada al Almacén (NEA) registrando el ingreso de Bienes por: Donación de respuestos y petróleo otorgado por el Ministerio de Relaciones Exteriores al Imarpe, habiéndose realizado la respectiva acta de entrega y firmada por los funcionarios de ambas instituciones.
- Se registraron en las Tarjetas de Control Visible (**BINCARD**), los bienes ingresados mediante Órdenes de Compra y Nota de Entrada al Almacén-NEA, y las salidas mediante el Pedido Comprobante de Salida (PECOSA) del 01 de octubre 29 diciembre 2017.
- 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
- 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** 01 de octubre 29 diciembre 2017, atendiendo un total de 684 Pedidos Comprobante de Salida (**PECOSAS del N° 1821 al 2505**).
- Con Fecha 11 de enero de 2017 el IMARPE, envió a la Dirección de Insumos Químicos y Productos Fiscalizados del Ministerio de la Producción, (Ley N° 28317), el reporte correspondiente al 4° Trimestre 2017 el Control y Fiscalización del Alcohol Metílico.

#### 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.

Objetivo Especifico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Biblioteca y Archivo Central	30	78 %

Metas previstas según Objetivo Especifico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum al 4º Trim	Grado de Avance al 4º Trim (%)
1. Organización, automatización, clasificación, catalogación, mantenimiento y ordenado del material bibliográfico. Ingreso de registros y control de calidad de las bases de datos en el sistema integrado PMB.	Catalogación/ Ingreso	5000	3500	91
	Ejemplares	5020	5020	
2. En la Página WEB: Actualización y mantenimiento del catálogo Bibliográfico en línea y la alerta bibliográfica mensual.	Página Web	42	36	86
	Alerta	12	10	
3. Repositorio Digital: Diseño, mantenimiento, ingreso de metadatos y normalización de registros, escaneo de las tesis y publicaciones a texto completo	Registros.	500	370	75
	Pag. escaneadas	500	350	
4. 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	500	2019	93
	Nº Usu Virtual.		21886	
			362	
5. Coordinación con: Laboratorios costeros CONCYTEC, ASFA, Biblioteca Nacional (Deposito Legal)	Coordinación	10	5	50
6. Difusión Y distribución de las publicaciones científicas del IMARPE a nivel institucional, nacional e internacional (canje y Donaciones)1	Nº Ejemplares	2500	1000	50
Informe de resultados trimestral, Semestral, anual y ejecutivo	Informe	6	6	100

(1) Supeditada a la Edición de Publicaciones científicas

avance 78 %

## BIBLIOTECA

1. Se han ingresado al Repositorio Digital los títulos de todos los artículos publicados en el informe 44(2) y el Boletín 32 (19 Así como de aproximadamente 50 artículos recibidos, los que también han sido difundidos. Artículos de las publicaciones científicas y 12 tesis elaboradas por tesisistas que usaron la base de datos Springer de la colección de **Journals Earth & Environmental Science** (118 títulos) a texto completo. Los usuarios han utilizado esta importante base de datos, realizando la búsqueda y descarga de los artículos científicos a texto completo; enero a marzo se han descargado artículos a texto completo. En el mes de febrero nos visitó los representantes de Springer y se realizó una charla para los investigadores en el uso de la base de datos directrices del Repositorio Nacional.

2. Se está trabajando con 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. Actualmente se está ingresando las nuevas publicaciones que ingresan a la Biblioteca a este sistema y también se realiza el control de calidad de los datos migrados del antiguo sistema y ordenando físicamente en la estantería, además se está trabajando con el Área de Informática los últimos detalles para la liberación por la página web institucional. El acceso interno es desde [http://biblioteca.imarpe.gob.pe/opac\\_css/index.php](http://biblioteca.imarpe.gob.pe/opac_css/index.php).

En el PMB se ha catalogado, clasificado e ingresado 1084 copias de tesis y artículos que han sido recopilados por la Dirección General de Investigaciones de los Recursos Demersales y Litorales, realizado en los Departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque.

3. Se continúa con la elaboración mensual de las alertas bibliográficas, donde se difunde el material bibliográfico que ingresa a la Biblioteca cada mes; de enero a marzo ha ingresado 13 libros y 9 revistas.

Se está integrando en las reuniones del Comité Técnico de ediciones y publicaciones para mantener la actualización de la Pág. Web que deberá ser actualizada permanentemente, se proyecta una página moderna y fácil de ubicar la información

4. Las alertas bibliográficas son actividades de carácter permanente por lo que se continúa con la elaboración mensual de estas, siendo la mejor forma de difusión del material bibliográfico que ingresa a la Biblioteca. Entre abril y junio han ingresado 236 artículos y revistas.

La venta de las publicaciones está siendo estimada para la actualización del TUPA institucional.

5. Por parte de CONCYTEC se ha recibido el acceso a modo de prueba de enero a marzo a las siguientes bases de datos: Sage Premier 2017, Wiley, IEEE/IET Electron Dirección General de Investigaciones de los Recursos Demersales y Litorales ic Library (iel) y Ebsco, que se ha puesto al servicio de los investigadores del IMARPE

6. Se ha realizado la difusión y distribución de publicaciones, los cuales han sido enviadas a los laboratorios costeros, las direcciones generales, a los autores y a las universidades e instituciones públicas de provincia.

#### PRODUCTOS:

Alertas Bibliográficas, Catálogo Bibliográfico en línea, Venta de Publicaciones, Láminas Científicas, Fotocopias, Repositorio Digital IMARPE.

Metas previstas según objetivo específico	indicador	meta anual (*)	Avance acum 4° trim.	Grado de avance al 4° trim (%)
Formular el plan anual de trabajo institucional de archivo 2017 y elaboración del informe de evaluación del plan anual del trabajo del archivo central 2016	informe	2	2	100
Transferencia de documentos – archivos de gestión – archivo central	metro lineal	120	105	90
Capacitación del personal de archivo (cursos dictados en la escuela nacional de archiveros) *	cursos	4	3	75
Proceso de organización (clasificar, ordenar, rotular y foliar).	metros lineales	100	40	40
Proceso de descripción documental (inventarios y digitalización)	metros lineales	100	30	30
Conservación preventiva de documentos	metros lineales	50	40	80
Servicios archivísticos (atención de documentos solicitados)	pieza documental	1000	2974	100
Elaborar y presentar informes mensual trimestral y anual	informes	6	6	100

(\*) Condicionado al presupuesto

Avance: 77 %

#### ARCHIVO

- El Plan Anual de trabajo de Archivo fue elaborado y aprobado por el consejo directivo, por Resolución Directoral N° 038-2017-IMARPE/DEC.

- Se capacitaron a a dos técnicos del archivo Central, en temas referentes a su funciones (03 cursos).
- Se esta dearrollando la transferencia de documentos al archivo central, Se recepciona los archivos de las direcciones generales
- Se ejecutan acciones de clasificar, ordenar, escanear y archivar, según su procedencia.
- En forma permanente se se ejecutan acciones de conservación preventiva de los documentos recepcionados.
- Se brinda el servicio de la solicitud de los documentos en forma física o escaneado.

#### EVALUACION

Mantener, preservar y conservar la calidad del servicio de información, aplicando los procesos técnicos de organización, descripción, selección, conservación, servicio del acervo documental del IMARPE, de acuerdo a las disposiciones emitidas por el ente rector del Sistema Nacional de Archivos (S.N.A).

OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE %
Seguridad y Salud en el trabajo	95 %

Descripción	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4° trim	Grado de avance al 4 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	3	3	100
Ejecución de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles	Matriz IPERC y Mapas de Riesgos	1	1	100

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	3	3	100
Emisión de lineamientos y conformación de Brigadas	Resolución	1	1	100
Entrenamiento Operativo de las Brigadas y dotación de materiales de identificación	Entrenamiento	4	4	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	9	9	100
Adquisición y/o mantenimiento de Equipos C.I., primeros auxilios y material antiderrame	Equipos C.I.	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	50
Realizar entrenamiento al personal nuevo que entra a laborar al IMARPE en seguridad y salud en el trabajo	Evento	4	4	100
Realizar inspecciones de seguridad y salud en el trabajo a las áreas respectivas	Evento	2	2	100
Ejecución de las Evaluaciones Médicas de Salud Ocupacional a todo el personal propio del IMARPE	Persona	1	1	50
Realizar campañas médicas	Evento	1	1	100
Realizar inspecciones de Higiene Industrial a los comedores y tiendas internas	Evento	1	1	100
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	4	100

## RESULTADOS

Ejecutar las actividades designadas en el Plan Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo – PASST 2017 en concordancia al Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo del IMARPE y en cumplimiento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo

Se realizaron cuatro (04) reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo y se elaboraron sus respectivas Actas de Reunión.

### + Capacitaciones de Seguridad y Salud Ocupacional

Durante los meses de octubre a diciembre se realizaron reuniones de capacitación a los miembros del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo y de las Brigadas de Emergencia del IMARPE en las siguientes fechas:

- Capacitación de "Actores en Seguridad y Salud en el Trabajo" en el Ministerio de la Producción con fecha 23 de Octubre de 2017
- Capacitación en "Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles" dado por Pacifico Seguros. Con fecha 15 de noviembre de 2017 de 14:30 hasta las 16:30 hrs
- Capacitación de "Integración Laboral de personas con discapacidad" en el Ministerio de la producción con fecha 07 de Diciembre de 2017

Brigadas de emergencia y personal en general:

- Capacitación en "Primeros auxilios" dado por Pacifico Seguros. Con fecha 06 de octubre
- Capacitación en "Lucha contra Incendios" dado por Pacifico Seguros. Con fecha 20 de octubre de 2017
- Capacitación en "Supervivencia en el mar" dado por Pacifico Seguros. Con fecha Jueves 30 de octubre de 2017
- Capacitación en "Plan de Evacuación y manejo de materiales peligrosos" dado por Pacifico Seguros. Con fecha 13 de noviembre de 2017
- Capacitación en "Ergonomía en puestos administrativos y puestos operativos" dado por Pacifico Seguros. Con fecha 17 de noviembre de 2017
- Capacitación en "Seguridad en Oficinas" dado por Pacifico Seguros. Con fecha 24 de noviembre de 2017

### + Informes realizados y acuerdos

- Con MEMORÁNDUM N°012-2017-IMARPE/CSST del 04 de octubre de 2017 se presentó, al Director Ejecutivo Científico, Solicitar la modificación del SCTR Salud y SCTR pensión para el personal de servicio a terceros que brinda servicios al IMARPE
- Con MEMORÁNDUM N°013-2017-IMARPE/CSST del 09 de octubre de 2017 se presentó, al Director Ejecutivo Científico, Encargo de la Presidencia del CSST. Comunica.

- Con MEMORÁNDUM N°014-2017-IMARPE/CSST del 09 de octubre de 2017 se presentó, al Director Ejecutivo Científico, Reporte de Incidente N°011-2017
- INFORME N°012-2017-SST del 20 de octubre de 2017 se presentó, a la coordinadora del Área Funcional de Recursos Humanos, Exámenes médicos ocupacionales en Sedes central y Sedes Descentralizadas.
- INFORME N°013-2017-SST del 23 de octubre de 2017 se presentó, a la coordinadora del Área Funcional de Recursos Humanos, Exámenes médicos ocupacionales en Sedes central y Sedes Descentralizadas.
- Con MEMORÁNDUM MULTIPLE N°015-2017-IMARPE/SG, Invitación Capacitación de Plan de Evacuación y Manejo de materiales peligrosos.
- Con MEMORÁNDUM N°015-2017-IMARPE/CSST del 25 de octubre de 2017 se presentó, al Director Ejecutivo Científico, Reporte de Incidente N°012-2017
- Con MEMORÁNDUM N°016-2017-IMARPE/CSST del 25 de octubre de 2017 se presentó, al Área Funcional de Centro Documentario, Levantamiento de observaciones al Boletín informativo
- Con MEMORÁNDUM N°017-2017-IMARPE/CSST del 27 de octubre de 2017 se presentó, al Área Funcional de Centro Documentario, Solicito los resultados de análisis microbiológicos del concesionario de alimento.
- Con MEMORÁNDUM N°018-2017-IMARPE/CSST del 27 de octubre de 2017 se presentó, al Director Ejecutivo Científico, Reunión de Brigadistas para simulacro de sismo y tsunami.
- Con MEMORÁNDUM N°019-2017-IMARPE/CSST del 08 de noviembre de 2017 se presentó, al Director Ejecutivo Científico, Participación de Brigadistas de Emergencia en el Imarpe Open Day.
- Con MEMORÁNDUM N°020-2017-IMARPE/CSST del 05 de noviembre de 2017 se presentó, al Director Ejecutivo Científico, Reporte de Incidente N°013-2017
- Con MEMORÁNDUM N°021-2017-IMARPE/CSST del 19 de noviembre de 2017 se presentó, al Director Ejecutivo Científico, Boletín informativo N° 02 comité de seguridad y salud en el trabajo.
- Con MEMORÁNDUM N°015-2017-IMARPE/SST del 20 de noviembre de 2017 se presentó, a la coordinadora del área funcional de recursos humanos, Taller de integración – FODA dirigida a los brigadistas de emergencia. Autorización.
- Con MEMORANDÚM MULTIPLE N°017-2017-IMARPE/SG, Invitación Capacitación de Seguridad en Oficinas.
- Con MEMORÁNDUM N°017-2017-IMARPE/SST del 22 de noviembre de 2017 se presentó, a la coordinadora del área funcional de recursos humanos, Asignación de leche como antitóxicos. Opinión.
- Con MEMORÁNDUM N°018-2017-IMARPE/SST del 28 de noviembre de 2017 se presentó, a la coordinadora del área funcional de recursos humanos, Servicio de Transporte de personal.

+ **Reportes de Incidentes/ Accidentes**, se emitieron 03 reportes por parte del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo a la Dirección Ejecutiva Científica:

- Reporte de Incidente N°011-2017 del 09 de octubre de 2017. MEMORÁNDUM N°014-2017-IMARPE/CSST.
- Reporte de Incidente N°012-2017 del 25 de octubre de 2017. MEMORÁNDUM N°015-2017-IMARPE/CSST
- Reporte de Incidente N°013-2017 del 05 de noviembre de 2017. MEMORÁNDUM N°020-2017-IMARPE/CSST.

#### + **Difusiones**

Para la preparación del personal del IMARPE en los temas de Seguridad y salud en el Trabajo, así como en los temas de Prevención de Desastres se dio difusión a través de los correos del IMARPE de los anuncios y notas de Prensa, siendo de elaboración propia, proporcionados por el INDECI y otras entidades del Estado. Entre otros:

- Difusión de anuncio por simulacro de sismo y tsunami para el 03 de noviembre del 2017.
- Difusión de anuncio "Plataforma de cursos virtuales en Seguridad y Salud en el Trabajo".
- Difusión de Afiche "Crea tu plan de emergencia en caso de desastres en el trabajo". Elaboración propia. 09 de octubre de 2017
- Difusión de Afiche "Como hacer tu kit de evacuación en Caso de Emergencia en el Trabajo". Elaboración propia. 09 de octubre de 2017.
- Difusión de Afiche "Plataforma de cursos virtuales en seguridad y salud en el trabajo". Elaboración propia 11 de octubre de 2017.
- Difusión de Invitación a la Capacitación "Primeros Auxilios". Elaboración propia. 06 de octubre de 2017
- Difusión de Invitación a la Capacitación "Lucha Contra Incendios". Elaboración propia. 20 de octubre de 2017.
- Difusión de Invitación a la Capacitación "Supervivencia en el Mar". Elaboración propia. 30 de octubre de 2017.
- Difusión de Invitación a la Capacitación "Ergonomía de puestos operativos y administrativos". Elaboración propia.
- Difusión de Invitación a la Capacitación "Seguridad en oficinas". Elaboración propia. 30 de octubre de 2017.
- Difusión de invitación a la capacitación "Plan de Evacuación y Manejo de Materiales peligrosos". Elaboración propia.
- Difusión de segundo anuncio "Plataforma de cursos virtuales en Seguridad y Salud en el Trabajo". El día 13 de noviembre.



OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE %
Calidad de atención al ciudadano	100 %

Descripcion	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3º trim	Grado de avance al 3 Trim (%)
1. Implementación de señalización e identificación de todo el personal que atiende al ciudadano.	acciones	3	3	100
2. Mejorar la distribución de la información del portal WEB, Seguimiento Virtual de expedientes y formalizar la actualización de la información que se publica (*).	acciones	1	1	100
3. Capacitación sobre la metodología de costeo y uso de tablas ASME para el costeo de procedimientos y/o servicios.	capacitación	1	1	100
4. Elaboración de las Tablas ASME	acciones	1	1	100
5. Charlas de sensibilización a todo el personal del IMARPE sobre la importancia de la Atención al Ciudadano.	charlas	4	4	100
6. Implementación de Protocolos de Atención para los Canales presenciales y telefónicos para todos los órganos del IMARPE (*)	implementación	1	1	100
7. Implementación de un Plan de Incentivos y Reconocimientos al Cumplimiento de logros en el IMARPE (*)	implementación	1	1	100
8. Elaboración y aplicación de encuestas de satisfacción a ciudadano	acciones	1	1	100
9. Identificar y gestionar la afluencia diaria de ciudadanos al IMARPE	acciones	1	1	100
10. Implementación de Buzón de Sugerencias Físico y Virtual (*)	acciones	2	2	100

A propuesta del Área Funcional de Recursos Humanos a través de la Oficina General de Administración, la Secretaria General de la institución propone a la Lic. Rossana Novoa M. como Responsable de la Mejora de la Atención a la Ciudadanía en el IMARPE.

Con Resolución de Secretaría General N° 021-2016-IMARPE/SG, se aprueba el Plan para Mejorar la Calidad de Atención a la Ciudadanía en relación a la autoevaluación de la entidad y de acuerdo a los 09 estándares establecidos; alcanzando una puntuación de 37, puntaje que determina que nos encontramos en un nivel básico en el Servicio de Atención al Ciudadano - SAC en el IMARPE.

El cumplimiento de las actividades finalizadas mensualmente del Plan Institucional aprobado, se informa a la Presidencia del Consejo de Ministro a través del aplicativo <http://www.gestionpublica.gob.pe/seguimiento-calidad-atencion>.

#### LOGROS PRINCIPALES

1. mejorar la distribución en el Portal Web, El Área Funcional de Informática y Estadística mejoró la distribución de la información

*Fig. Módulo de Atención al Ciudadano*

2. Charlas de sensibilización a todo el personal del IMARPE sobre la importancia de la Atención al Ciudadano.

3. Implementación de Buzones de Sugerencias, Se implementó Busones de Sugerencias Físico y Virtual en las Areas directamente relacionadas con la Atención al Ciudadano como son: Mesa de Partes, Biblioteca, Area Funcional de Tesorería, Area Funcional de Logística e Infraestructura y Almacén



**25 CENTRO DE COMPUTO E INFORMATICA**

<b>OBJETIVOS</b>	<b>Porcentaje de Avance (%)</b>
Control interno y externo de la gestión del Área Funcional de Informática y Estadística	96 %

<b>Metas previstas según objetivo especificado</b>	<b>Indicador</b>	<b>Meta Anual</b>	<b>Avance acum al 4 trim</b>	<b>Grado de avance al 4 Trim (%)</b>
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	960	96
Garantizar la seguridad de datos y se dispondrá de los sistemas adecuados para el acceso de los mismos.	Informe	12	12	100
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	5850	98
Resultados principales trimestrales, semestrales y anuales.	Informes	10	9	90

(%) Ponderado del grado de avance de las actividades previstas.

**RESULTADOS**

Disponibilidad oportuna de los servicios informáticos: Aplicaciones, base de datos y sistemas operativos de servidores físicos y virtuales de la institución.

- Operatividad óptima de la red de datos.
- Operatividad de los servidores al 100%.
- Mantenimiento de los servidores sin interrupción de actividades.
- Monitoreo diario del sistema de seguridad mediante la administración del FIREWALL, uso del software antivirus y actualización de los servidores con los Services pack, Bugs, hotfix.
- Soporte constante de la operatividad de los sistemas informáticos (SIGA, INTEGRIX, SIAF, TRAMITE, SPIJ y otros).
- Administración de la operatividad de la central telefónica analógica, digital e IP.
- Mantenimiento y Soporte del Portal Web Institucional.

**PRODUCTOS**

- Informe evaluación de actividades, matriz de evaluación de actividades del tercer trimestre 2017.
- Servidores en normal operatividad.
- Internet, correos y transferencias ininterrumpidos.
- Backup de servidores realizados satisfactoriamente.
- Publicaciones continuas en el Portal Web institucional y Portal de Transparencia Estándar de la Administración Pública.
- Servicio normal de telefonía analógica / digital / IP.
- 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	100 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance Acum 4º Trim.	Grado de Avance al 4º Trim (%)
1. Elaborar el Plan de Desarrollo de Personas (PDP) anualizado para el personal científico y administrativo de la sede central y laboratorios costeros y regional, de acuerdo a la Directiva N° 001-2011-SERVIR/GDCR que norma la elaboración del Plan de Desarrollo de las personal al Servicio del Estado.	Plan	1	1	100
2. Planificar, Coordinar, Ejecutar, Monitorear, Supervisar y Ejecutar, las acciones de capacitación programadas para los servidores de la Sede Central y Laboratorios Costeros y Continental.	Nº Acciones de Capacitación Nº capacitados	7 265	48 576	100 100
3. Diseñar metodología para evaluar el impacto del programa de capacitación en el desempeño de las funciones y el cierre de brechas.	Metodología	1	1	100
4. Elaborar Plan piloto para la puesta en marcha de la metodología en un segmento de la organización.	Plan	1	1	100
5. Aplicación del plan piloto	Informe	1	1	100
6. Recopilar información, evaluar propuesta y analizar relación colaborador / perfil de puestos / desempeño de funciones / POI, para elaborar PDP 2018.	Reuniones	9	9	100

### RESULTADOS

Mediante Resolución Directoral DEC N° 067-2017-IMARPE/DEC, se aprobó el Plan de Desarrollo de Personas (PDP) 2017, el mismo que contiene la programación de los diferentes eventos de capacitación a desarrollarse en el presente ejercicio.

Se realizaron las siguientes actividades: El Plan de Desarrollo de Personas se aprobó el día 30 de marzo de 2017; en tal sentido en el primer trimestre, de la Meta 0013 de Acciones de Capacitación, destinada al PDP, no se realizaron capacitaciones.

Se efectuaron las siguientes Acciones de Capacitación **programadas** en el PDP 2017:

- Curso – Taller “Ley de Contrataciones del estado y su aplicación”. (31 beneficiarios).  
Finalidad.- establecer normas orientadas a maximizar el valor de los recursos públicos que se invierten y promueven bajo el enfoque de gestión por contrataciones de bienes, servicios y obras.
- Curso – Taller “Elaboración de EETT y Términos de Referencia, criterios de evaluación en el marco de la Ley de Contrataciones del estado y su reglamento”. (43 beneficiarios)  
Finalidad.- Realizar las adquisiciones y servicios en forma oportuna, bajo las mejores condiciones de precio y calidad, permitiendo el cumplimiento de los objetivos institucionales, para así tener repercusión positiva en las condiciones de vida de nuestros ciudadanos.
- Curso “Inglés a nivel Intermedio y Avanzado”. (27 beneficiarios).  
Finalidad.- es relacionar a los profesionales investigadores del Imarpe, con la comunidad científica; siendo fundamental para el desarrollo actualizado a la investigación. El idioma universalmente usado es el inglés, por lo que es necesario para cumplir con los objetivos institucionales del Imarpe.
- Curso de Idioma “Inglés intermedio” para los investigadores del Laboratorio Costero de Camana. (11 beneficiarios).  
Finalidad.- Cumplir con los objetivos institucionales descentralizada mente.
- Curso de Idioma “Inglés intermedio” para los investigadores del Laboratorio Costero de Santa Rosa. (10 beneficiarios).  
Finalidad.- Cumplir con los objetivos institucionales descentralizada mente..
- Curso Teórico Práctico de “Redacción Científica” para el laboratorio costero de Tumbes. (14 beneficiarios).  
Finalidad.- Culminación de artículos científicos (publicaciones) para la investigación científica internacional.
- Curso Teórico Práctico de “Redacción Científica” para el laboratorio costero de Huanchaco. (16 beneficiarios).  
Finalidad.- Culminación de artículos científicos (publicaciones) para la investigación científica internacional.

- Curso Taller “Gestión por Procesos en la Administración Pública” (29 beneficiarios).

**Finalidad.-** Determina que el colaborador logre identificar la importancia estratégica de la Gestión por Procesos Institucional y aplicar sus metodologías y herramientas para promover la implementación de proyectos de mejora de procesos en la entidad.

Asimismo se realizaron capacitaciones **no programadas** en el PDP 2017; siendo las siguientes:

- Seminario Cierre Contable – Sector Público, información presupuestal, financiera y complementaria del ejercicio fiscal 2017”. (05 beneficiarios).

**Finalidad.-** Difundir los aspectos técnico normativos y procedimientos relacionados con el cierre contable correspondiente al ejercicio 2017, referidos a la presentación de la información financiera, presupuestaria y complementaria, el flujo de actividades conformantes del proceso de elaboración de los estados financieros que les permita lograr que la información contable se encuentre acorde a los Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados.

## 27 FORMULACION DE PROYECTOS

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Elaboración de perfiles de proyectos	25	45 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3ºTrim.	Grado de Avance Al 3 Trim (%)
Elaboración de planes de trabajo de los proyectos a formular (Esto cambia según la nueva normatividad de inversión pública, pues es la Unidad Formuladora la que define, formula, aprueba y declara viabilidad de los proyectos de inversión pública de su pliego o entidad)	Planes de trabajo	1	1	100
Elaboración de términos de referencia para contratación de consultorías, se encuentran indefinidas hasta la promulgación de la nueva normatividad a nivel de Directiva General correspondiente a la Fase de Programación y a la Fase de Formulación y Evaluación del Ciclo de Inversión	Documento TDR	4	4	100
Coordinaciones y validaciones de los estudios técnicos con las áreas usuarias	Acta	4	-	0
La formulación de documentos PIP depende de las condiciones anteriormente indicadas, respecto a la promulgación de la nueva Directiva General, y debe tomarse en cuenta que existirá variación con la incorporación de las denominadas Fichas Técnicas, aún por definirse, así como la incorporación de las inversiones que no constituyen proyecto en la programación multianual	Documento PIP	2	-	0
Informes de acciones, coordinaciones, logros trimestrales, I Semestre y Ejecutivo anual	Informe de resultados	4	3	60

De acuerdo con el DS 1252, la anteriormente denominada Fase de preinversión ahora se denomina Fase de Formulación y Evaluación. Por lo tanto, correspondería denominar al presente formato como “Formulación y Evaluación de Proyectos”

### RESULTADOS

#### 1. Participaciones:

- Se participó en las tres reuniones del Comité de Seguimiento de Inversiones del PRODUCE
- Se participó en tres reuniones con la Dirección Ejecutiva Científica para coordinaciones referentes a la programación, formulación y ejecución de los proyectos de inversión del IMARPE
- Se participó en apoyo al Área de Logística y la Unidad Ejecutora de Inversiones en el seguimiento y supervisión del expediente técnico del proyecto de inversión Mejoramiento del Servicio del Desembarcadero para el Manejo de las Muestras de Investigación en la Sede Central del IMARPE.

#### 2. Elaboración de Proyectos de Inversión Pública:

- A la fecha se han aprobado los términos de referencia para la contratación de las siguientes consultorías para la formulación de los siguientes proyectos de inversión, priorizados para el año 2017:
- Mejora de los servicios de la Sede Tumbes

- Mejora de los servicios de los Laboratorios de la Sede Central del IMARPE

- Rehabilitación del local de la Sede Chimbote

\* La rehabilitación del local de la Sede Huanchaco se ha suspendido por indefinición de la vigencia de la cesión en uso actualmente vigente de dicho local.

### **3. Proyectos/Programas de Inversión Pública formulados (0):**

Durante el cuarto trimestre 2017 no se han formulado perfiles, debido a que los plazos para la realización de los procesos de selección, no iban a permitir que se comprometan los recursos en el ejercicio presupuestal 2017.

### **4. Otros**

- La OPMI-PRODUCE aprobó la propuesta de procedimiento para ejecutar las inversiones que no constituyen proyecto, en el marco del actual Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, la cual será publicada para hacer extensiva su aplicación a todas las Entidades del Sector Producción

- Se formalizó con Resolución Ministerial la designación del Responsable de la Unidad Formuladora y del Responsable de la Unidad Ejecutora de Inversiones del IMARPE

- La OPMI-PRODUCE aprobó la propuesta de Contenidos Mínimos para Elaboración de Perfiles del IMARPE, dentro del marco del actual Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, la cual se hará extensiva en su aplicación a todas las Entidades del Sector Producción.

- Se definieron los indicadores asociados a las brechas de servicios para las unidades productoras de servicio del IMARPE (laboratorios de investigación y embarcaciones científicas).

- Se remitió la programación de inversiones para el PMI 2019-2021, de acuerdo a lo solicitado por la Oficina de Programación Multianual de Inversiones del PRODUCE.

**+ Meta: Mejoramiento del servicio de desembarcadero para el manejo de muestras de investigación en la sede central del IMARPE, Distrito del Callao, Provincia Constitucional del Callao, Región Callao.**

### **RESULTADOS**

- Se culminó con la elaboración del expediente técnico del proyecto "Mejoramiento del servicio de desembarcadero para el manejo de muestras de investigación en la sede central del IMARPE, Distrito del Callao, Provincia Constitucional del Callao, Región Callao", planteando la demolición de elementos estructurales existentes como las losas y vigas (transversales y longitudinales), además del mejoramiento del sistema de defensa y amarre del embarcadero y la reubicación de la sala de muestreo al lado del laboratorio de Von Humbolt.

## PRESUPUESTO POR RESULTADOS - PpR

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES EN ACUICULTURA. Responsable: V. Yepez.

**PROGRAMA PRESUPUESTAL: “Ordenamiento y desarrollo de la Acuicultura” 0094**

➤ **PRODUCTO 1: ACUICULTORES ACCEDEN A SERVICIOS PARA EL FOMENTO DE LAS INVERSIONES Y EL ORDENAMIENTO DE LA ORDENAMIENTO DE LA ACUICULTURA.**

**Actividad 2: Elaboración de estudios para la ampliación de la frontera acuicola**  
**Proyecto 1. Monitoreo hidrobiológico de los recursos hídricos para el desarrollo de la Acuicultura.**

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4° Trim.	Grado de Avance (%) 4° Trim.
- Ubicación de lagunas alto andinas de la Región Ayacucho.	Número de lagunas identificadas	4	4	100
- Evaluación hidrobiológica de las lagunas alto andinas de la Región Ayacucho.	Número de Lagunas Evaluadas	4	4	100
- Redacción de fichas técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo de la evaluación hidrobiológica de las lagunas alto andinas de la Región Ayacucho.	Número de fichas técnicas redactados	69	56	81
- Elaboración y redacción de documentos.	Informes técnicos (4 trimestrales, 1 semestral, 1 anual)	6	5	85

Avance: [92] %

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 Ayacucho, poniendo especial énfasis en la evaluación de la biodiversidad acuática y la población de especies bioindicadores.

### RESULTADOS

#### 1. PROSPECCIÓN - EVALUACIÓN HIDROBIOLÓGICO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS PARA EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA – PROVINCIA DE YAUYOS - REGIÓN LIMA

Del 19 al 21 de octubre se realizó una prospección en la Provincia de Yauyos, el cual permitió identificar las lagunas Paucarcocha, Piscococha, Papacocha y Piquecocha, como lugares potenciales para realizar evaluaciones hidrobiológicas.

**Parámetros Físico-químicos:** Durante la prospección de las lagunas se registró los siguientes parámetros físico-químicos (Temperatura, pH, Dureza, CO<sub>2</sub>, Nitritos, Alcalinidad). Ver tabla N°1 a la Tabla N°4.

*Tabla N°1: Promedio y desviación estándar de los parámetros físico-químicos registrado en la Laguna Paucarcocha durante la prospección octubre 2017.*

Parámetro	Estaciones			Promedio	Desviación Estandar
	LPYE-1	LPYE-2	LPYE-3		
Alcalinidad (mg/L de	85.5	68.4	102.6	85.5	±17.10
Nitrógeno Amoniacal (mg/L)	0	0	0	0	±0.00
CO <sub>2</sub> (mg/L):	5	5	5	5	±0.00
Oxígeno Disuelto (mg/L):	8	9	8	8.3	±0.58
Nitrito (mg/L)	0	0	0	0	±0.00
pH (UpH):	7.5	7	7.5	7.3	±0.29
Dureza Total (mg/L):	68.4	51.3	85.5	68.4	±17.10
Temperatura del agua (°C):	12	11.5	12	11.8	±0.29

Tabla N°2: Promedio y desviación estándar de los parámetros físico-químicos registrado en la Laguna Piscococha durante la prospección octubre 2017.

Parámetro	Estaciones			Promedio	Desviación Estandar
	LPSYE-1	LPSYE-2	LPSYE-3		
Alcalinidad (mg/L de	85.5	102.6	85.5	91.2	±9.87
Nitrógeno Amoniacal (mg/L	0	0	0	0	±0.00
CO <sub>2</sub> (mg/L):	5	5	5	5	±0.00
Oxígeno Disuelto (mg/L):	8	8	8	8.0	±0.00
Nitrito (mg/L)	0	0	0	0	±0.00
pH (UpH):	7	7	7.5	7.2	±0.29
Dureza Total (mg/L):	68.4	85.5	68.4	74.1	±9.87
Temperatura del agua (°C):	10	9	10.5	9.8	±0.76

Tabla N°3: Promedio y desviación estándar de los parámetros físico-químicos registrado en la Laguna Papacocha durante la prospección octubre 2017.

Parámetro	Estaciones		Promedio	Desviación Estandar
	LPAYE-1	LPAYE-2		
Alcalinidad (mg/L de	85.5	102.6	94.05	±12.09
Nitrógeno Amoniacal (mg/L	0	0	0	±0.00
CO <sub>2</sub> (mg/L):	5	5	5	±0.00
Oxígeno Disuelto (mg/L):	9	8	8.5	±0.71
Nitrito (mg/L)	0	0	0	±0.00
pH (UpH):	7	7.5	7	±0.35
Dureza Total (mg/L):	68.4	68.4	68.4	±0.00
Temperatura del agua (°C):	12	11	11.5	±0.71

Tabla N°4: Promedio y desviación estándar de los parámetros físico-químicos registrado en la Laguna Piquecocha durante la prospección octubre 2017.

Parámetro	Estaciones		Promedio	Desviación Estandar
	LPIYE-1	LPIYE-2		
Alcalinidad (mg/L de	102.6	85.5	94.05	±12.09
Nitrógeno Amoniacal (mg/L	0	0	0	±0.00
CO <sub>2</sub> (mg/L):	5	5	5	±0.00
Oxígeno Disuelto (mg/L):	8	8	8.0	±0.00
Nitrito (mg/L)	0	0	0	±0.00
pH (UpH):	7	7	7	±0.00
Dureza Total (mg/L):	68.4	68.4	68.4	±0.00
Temperatura del agua (°C):	10	10	10.0	±0.00

## 2. MONITOREO HIDROBIOLÓGICO EN LA ZONA ALTO ANDINA DE LA REGIÓN - AYACUCHO.

Se realizó el tercer monitoreo hidrobiológico en el periodo del 23 de octubre al 03 de noviembre, de donde se extrajo muestras de Fitoplancton, Zooplancton, Perifiton y Macroinvertebrados bentónicos de las lagunas Apiñacocha, Islacocha, Orcococha y Parccococha. También se registro los parámetros físicoquímicos

Tabla N°5: Parámetros físico-químicos de las lagunas Apiñacocha, Islacocha, Orcococha y Parccococha durante el 2017

Parámetros físico químicos	Apiñacocha			Islacocha			Orcococha			Parccococha		
	Ab Prom +/-DE	Ju Prom +/-DE	Nov Prom +/-DE	Ab Prom +/-DE	Ju Prom +/-DE	Nov Prom +/-DE	Ab Prom +/-DE	Ju Prom +/-DE	Nov Prom +/-DE	Ab Prom +/-DE	Ju Prom +/-DE	Nov Prom +/-DE
Alcalinidad (mg/L de CaCO <sub>3</sub> )	88.4 ±19.99	88.4 ±12.87	88.4 ±6.98	91.2 ±17.66	82.7 ±16.81	94.1 ±17.93	88.9 ±28.10	85.5 ±24.18	85.5 ±12.09	85.5 ±26.49	91.2 ±20.71	94.1 ±9.37
Nitrógeno Amoniacal (mg/L NH <sub>3</sub> )	0.0 ±0.00	0.0 ±0.00	0.0 ±0.00	0.0 ±0.00	0.0 ±0.00	0.0 ±0.00	0.0 ±0.00	0.0 ±0.00	0.0 ±0.00	0.0 ±0.00	0.0 ±0.00	0.0 ±0.00
CO <sub>2</sub> (mg/L)	5.0 ±0.00	6.7 ±2.58	5.8 ±2.04	5.0 ±5.00	5.0 ±5.00	0.0 ±6.67	2.6 ±0.00	2.0 ±0.00	5.0 ±5.00	5.0 ±5.00	6.7 ±2.58	0.0 ±2.04
Cloruro (mg/L)	22.5 ±0.00	20.0 ±3.87	16.3 ±5.65	22.5 ±22.50	22.5 ±15.00	0.0 ±20.00	3.9 ±0.00	5.6 ±0.00	22.5 ±22.50	15.0 ±15.00	20.0 ±3.87	0.0 ±5.65
Oxígeno Disuelto (mg/L)	7.0 ±0.63	8.3 ±1.08	8.2 ±0.75	10.0 ±8.00	8.0 ±8.00	0.6 ±8.25	1.1 ±0.00	0.8 ±0.00	8.0 ±8.00	8.0 ±9.00	8.3 ±1.08	0.0 ±0.75
Nitrito (mg/L)	0.0 ±0.00	0.0 ±0.00	0.0 ±0.00	0.0 ±0.00	0.0 ±0.00	0.0 ±0.00	0.0 ±0.00	0.0 ±0.00	0.0 ±0.00	0.0 ±0.00	0.0 ±0.00	0.0 ±0.00
pH (UpH)	8.1 ±0.63	8.3 ±0.27	7.8 ±0.69	8.0 ±8.50	7.5 ±8.50	0.6 ±8.25	0.3 ±0.00	0.7 ±0.00	8.5 ±7.50	8.5 ±7.00	8.3 ±0.27	0.0 ±0.69
Dureza Total (mg/L)	68.4 ±21.63	62.7 ±8.83	62.7 ±8.83	68.4 ±68.40	68.4 ±51.30	21.6 ±62.70	8.8 ±0.00	8.8 ±0.00	68.4 ±68.40	51.3 ±68.40	62.7 ±8.83	0.0 ±8.83
Temperatura del agua (°C)	9.2 ±1.11	9.2 ±0.26	9.2 ±0.26	9.0 ±9.50	9.5 ±9.00	1.1 ±9.17	0.3 ±0.00	0.3 ±0.00	9.5 ±9.50	9.0 ±9.00	9.2 ±0.26	0.0 ±0.26
Fosfato (mg/L)	0.2 ±0.05	0.2 ±0.05	0.2 ±0.05	0.1 ±0.20	0.1 ±0.20	0.1 ±0.15	0.1 ±0.00	0.1 ±0.00	0.2 ±0.10	0.2 ±0.20	0.2 ±0.05	0.0 ±0.05
Profundidad del Disco Secchi (m)	1.5 ±0.00	1.8 ±0.27	1.8 ±0.27	2.0 ±1.50	2.0 ±1.50	0.0 ±1.75	0.3 ±0.00	0.3 ±0.00	1.5 ±2.00	1.5 ±1.50	1.8 ±0.27	0.0 ±0.27



**a. Índices biológicos de las lagunas monitoreadas:**

Como producto de los análisis de fitoplancton, zooplancton, perifiton y macrobentos se obtuvo los siguientes índices biológicos de las lagunas Apiñacocha, Islacocha, Orcococha y Parccococha (Ver tabla del 6 al 9)

*Tabla N°6: Índices biológicos durante los monitoreos realizados a la Laguna Apiñacocha en el 2017.*

Índices	Apiñacocha										
	Fitoplancton			Zooplancton			Perifiton			Macrobentos	
	Ab	Jl	Nv	Ab	Jl	Nv	Ab	Jl	Nv	Jl	Nv
Total de individuos	79700	En análisis	En análisis	58433	14040	En análisis	976	7912	En análisis	15	19
Riqueza específica (S)	15			7	4		15	25		3	5
Índice de biodiversidad de Margalef (DMg)	1.461			0.548	0.316		2.037	2.724		0.875	1.424
Índice de Shannon - Weaver (H')	1.606			0.721	0.743		1.227	1.387		0.841	1.127
Equidad de Pielou (J')	0.606			0.378	0.636		0.460	0.432		0.730	0.757

**Unidades del Total de individuos:** Fitoplancton (Und/L), Zooplancton (Org/m<sup>3</sup>), Perifiton (Org/cm<sup>2</sup>) y Macrobentos (N°Indv/0.05m<sup>2</sup>)

El mayor N° de organismos en relación al fitoplancton se presentó con 79700 Und/L (abril), para zooplancton con 58433 Org/m<sup>3</sup> (abril), perifiton con 7912 Org/cm<sup>2</sup> (julio) y macrobentos 19 N°Indv/0.05m<sup>2</sup> (noviembre). La mayor Riqueza específica (S) en relación al fitoplancton se presentó con 15 taxas (abril), para zooplancton con 7 taxas (abril), perifiton con 25 taxas (julio) y macrobentos 5 taxas (noviembre). Con respecto al Índice de Margalef para fitoplancton, zooplancton y macrobentos se obtuvo un promedio < 2 que indica baja biodiversidad; para perifiton se registró valores entre 2 a 5 que indica una mediana a alta diversidad. Para el índice de diversidad específica Shannon - Wiener (H') en abril se obtuvo valores entre 1,6 – 3,0 que indica mediana diversidad; para zooplancton, perifiton y macrobentos se obtuvo valores entre 0,0 – 1,5 que indica poca diversidad. (Ver tabla 6)

*Tabla N°7: Índices biológicos durante los monitoreos realizados a la Laguna Islacocha en el 2017.*

Índices	Islacocha										
	Fitoplancton			Zooplancton			Perifiton			Macrobentos	
	Ab	Jl	Nv	Ab	Jl	Nv	Ab	Jl	Nv	Jl	Nv
Total de individuos	1284	4170	En análisis	20833	14040	En análisis	39807	11681	En análisis	30	13
Riqueza específica (S)	17	22		5	4		19	16		5	5
Índice de biodiversidad de Margalef (DMg)	2.213	2.508		0.438	0.316		1.855	1.611		1.292	1.612
Índice de Shannon - Weaver (H')	1.559	1.723		1.323	0.743		1.052	0.901		1.220	1.297
Equidad de Pielou (J')	0.554	0.558		0.799	0.636		0.363	0.328		0.801	0.888

**Unidades del Total de individuos:** Fitoplancton (Und/L), Zooplancton (Org/m<sup>3</sup>), Perifiton (Org/cm<sup>2</sup>) y Macrobentos (N°Indv/0.05m<sup>2</sup>)

El mayor N° de organismos en relación al fitoplancton se presentó con 4170 Und/L (julio), para zooplancton con 20833 Org/m<sup>3</sup> (abril), perifiton con 39807 Org/cm<sup>2</sup> (abril) y macrobentos 30 N°Indv/0.05m<sup>2</sup> (julio). La mayor Riqueza específica (S) en relación al fitoplancton se presentó con 22 taxas (julio), para zooplancton con 5 taxas (abril), perifiton con 19 taxas (abril) y macrobentos 5 taxas (julio-noviembre). Con respecto al Índice de Margalef para zooplancton, perifiton y macrobentos se obtuvo un promedio < 2 que indica baja biodiversidad; para fitoplancton se registró valores entre 2 a 5 que indica una mediana a alta diversidad. Para el índice de diversidad específica Shannon - Wiener (H') para fitoplancton, zooplancton, perifiton y macrobentos se obtuvo valores entre 0,0 – 1,5 que indica poca diversidad. (Ver tabla 7)

*Tabla N°8: Índices biológicos durante los monitoreos realizados a la Laguna Orcococha en el 2017.*

Índices	Orcococha										
	Fitoplancton			Zooplancton			Perifiton			Macrobentos	
	Ab	Jl	Nv	Ab	Jl	Nv	Ab	Jl	Nv	Jl	Nv
Total de individuos	27494	En análisis	En análisis	56040	1351417	En análisis	16114	14059	En análisis	26	41
Riqueza específica (S)	18			7	6		22	25		2	3
Índice de biodiversidad de Margalef (DMg)	1.739			0.598	0.366		2.325	2.496		0.225	0.408
Índice de Shannon - Weaver (H')	1.402			1.253	0.481		1.493	1.452		0.158	0.389
Equidad de Pielou (J')	0.516			0.648	0.285		0.485	0.455		0.345	0.446

**Unidades del Total de individuos:** Fitoplancton (Und/L), Zooplancton (Org/m<sup>3</sup>), Perifiton (Org/cm<sup>2</sup>) y Macrobentos (N°Indv/0.05m<sup>2</sup>)

El mayor N° de organismos en relación al fitoplancton se presentó con 27494 Und/L (abril), para zooplancton con 1351417 Org/m<sup>3</sup> (julio), perifiton con 16114 Org/cm<sup>2</sup> (abril) y macrobentos 41 N°Indv/0.05m<sup>2</sup> (noviembre). La mayor

Unid

Riqueza específica (S) en relación al fitoplancton se presentó con 18 taxas (abril), para zooplancton con 7 taxas (abril), perifiton con 25 taxas (julio) y macrobentos 3 taxas (noviembre). Con respecto al Índice de Margalef para fitoplancton, zooplancton y macrobentos se obtuvo un promedio < 2 que indica baja biodiversidad; para perifiton se registró valores entre 2 a 5 que indica una mediana a alta diversidad. Para el índice de diversidad específica Shannon - Wiener (H') para fitoplancton, zooplancton, perifiton y macrobentos se obtuvo valores entre 0,0 – 1,5 que indica poca diversidad. (Ver tabla 8)

Tabla N°9: Índices biológicos durante los monitoreos realizados a la Laguna Parccococha en el 2017.

Índices	Parccococha										
	Fitoplancton			Zooplancton			Perifiton			Macrobentos	
	Ab	Jl	Nv	Ab	Jl	Nv	Ab	Jl	Nv	Jl	Nv
Total de individuos	104308	En análisis	En análisis	42933	6033	En análisis	3673	11164	En análisis	163	138
Riqueza específica (S)	16			4	3		20	21		4	4
Índice de biodiversidad de Margalef (DMg)	1.338			0.262	0.245		2.353	2.100		0.639	0.506
Índice de Shannon - Weaver (H')	0.999			0.320	0.651		1.278	0.907		0.359	0.368
Equidad de Pielou (J')	0.361			0.282	0.672		0.428	0.302		0.270	0.303

**Unidades del Total de individuos:** Fitoplancton (Und/L), Zooplancton (Org/m<sup>3</sup>), Perifiton (Org/cm<sup>2</sup>) y Macrobentos (N°Indv/0.05m<sup>2</sup>)

El mayor N° de organismos en relación al fitoplancton se presentó con 104308 Und/L (abril), para zooplancton con 42933 Org/m<sup>3</sup> (abril), perifiton con 11164 Org/cm<sup>2</sup> (julio) y macrobentos 163 N°Indv/0.05m<sup>2</sup> (julio). La mayor Riqueza específica (S) en relación al fitoplancton se presentó con 16 taxas (abril), para zooplancton con 4 taxas (abril), perifiton con 21 taxas (julio) y macrobentos 4 taxas (julio-noviembre). Con respecto al Índice de Margalef para fitoplancton, zooplancton y macrobentos se obtuvo un promedio < 2 que indica baja biodiversidad; para perifiton se registró valores entre 2 a 5 que indica una mediana a alta diversidad. Para el índice de diversidad específica Shannon - Wiener (H') para fitoplancton, zooplancton, perifiton y macrobentos se obtuvo valores entre 0,0 – 1,5 que indica poca diversidad. (Ver tabla 9)

**Proyecto 2. Determinación del Estado, Presión y Respuesta Ambiental de la Bahía Sechura y su capacidad de carga para cultivo de “concha de abanico”.**

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4° Trim.	Grado de Avance (%) 4° Trim.
1. Talleres realizados en la ejecución del proyecto	Número de Talleres	1	1	100
2. Elaboración de la Línea de Base Ambiental	Informes	2	2	100
3. Contaminación Biológica	Informes	2	2	100
4. Contaminación Química	Informes	2	2	100
5. Evaluación Ecotoxicológica	Informes	2	2	100

Avance: [100] %

Estudiar el estado, presión y respuesta ambiental, en la Bahía Sechura, analizando el estado de la calidad ambiental de la zona marino-costera, las causas que podrían originar estos estados, evaluando las fuentes tanto marinas como terrestres, puntuales o no puntuales; tomando como instrumento el uso de mapas temáticos e información sobre el estado de la zona de estudio, a través de prospecciones, tratamiento de imágenes satelitales, salidas de campo y toma de muestras para análisis de contaminantes microbiológicos, químicos, ruidos marítimos, basuras marinas (micro, meso y macro) y pruebas ecotoxicológicas.

**RESULTADOS**

Del 02 al 09 de octubre del presente año se llevó a cabo la segunda salida de campo en el marco del proyecto.

Temperatura de mar se registró entre 15,2 y 18,2 °C, con un promedio de 16,2°C; la distribución de isotermas de superficie es paralela a la línea litoral, con valores mayores a 18°C hacia la costa de la bahía entre Palo Parado y Mataballo. Así también la temperatura presentó una anomalía térmica negativa de -1,12°C respecto al promedio histórico multianual de Paita. En el fondo se registraron temperaturas entre 14,9 a 17,9 °C; los valores más altos se registraron cerca de la costa entre Palo Parado a Constante. Fig 1

En el extremo centro y sur en ambos niveles se registraron las temperaturas más bajas, menores a 16°C en superficie y 15°C en fondo, influenciadas posiblemente por el ingreso de aguas frías y por encontrarse a mayores profundidades.

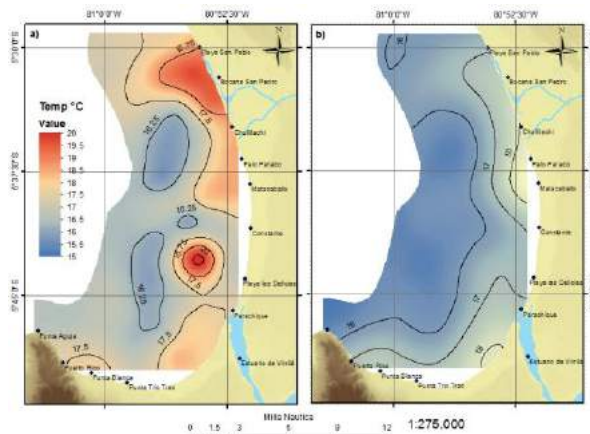
Salinidad (UPS) La salinidad en la zona evaluada presentó a nivel superficial una variación de 34,959 a 35,046 ups y de 34,807 a 35,067 ups en el fondo; valores que corresponden a Aguas Costeras Frías (ACF), masa de agua que se

registró en toda el área evaluada con los valores más bajos registrados en las estaciones ubicadas en el centro de la bahía a nivel de fondo.

Fig 1 Temperatura en la bahía de Sechura medida en a) Superficie y b) Fondo el mes de octubre

**Transparencia** La transparencia varió entre 4 a 6 m en zonas costeras y 17 m hacia el borde externo de la bahía. Estos altos valores estarían asociado a la baja productividad en la bahía, en esta evaluación.

**Oxígeno Disuelto** Las concentraciones de oxígeno disuelto en la superficie del mar, en la bahía de Sechura, varió de 1,25 a 5,26 mg/l. Los valores entre 5.0 y 5.26 mg/l, se registraron cerca a la costa entre Palo Parado y Matabalbo, seguido de valores de 4.0 a 5.0 mg/l en toda la franja costera desde Playa San Pedro a Vichayo y el extremo sur (Punta Aguja), así mismo los núcleos que presentaron las menores concentraciones de 3.75 a 2 mg/l se hallaron frente a Chulliyachi, Las Delicias y Vichayo.



En las estaciones de fondo la concentración de oxígeno disuelto varió entre 0,37 a 5 mg/l. Los valores superiores, entre 4 y 5 mg/l, se distribuyeron de Chulliyachi a Vichayo en las estaciones más cercanas a la costa. Los valores menores a 1 mg/l se registraron en las estaciones más alejadas de la costa, ampliando su distribución hacia el centro y norte (Playa San Pedro) de la bahía.

**pH** Los valores del pH medido en superficie se encontró en el rango de 7,40 a 8,02 y en el fondo de 7,13 a 8,00, los valores encontrados se encontraron dentro del rango estipulado para los ECAs de un ecosistema marino costero (6,8 a 8,5). Los valores alcalinos en superficie y fondo se ubicaron en la zona costera entre la playa San Pablo y el Estuario de Virrila, lo que demuestra la existencia de aporte continental sobre todo en la zona del estuario del río Piura.

**Sulfuro de Hidrogeno.** Se encontró en concentraciones de <0.01 a 0.01 mg/l valores que se encontraron dentro de lo estipulado por el ECAs.

**Solidos Suspendidos Totales.** En superficie se encontraron en el rango de 6.44 a 99.48 mg/l, con una distribución horizontal que presento dos núcleos con valores mayores a 60mg/l ubicados frente a Matabalbo. El 18% de las estaciones evaluadas superaron lo establecido por el ECA 02. En el fondo los valores fluctuaron de 12,62 a 85,64 mg/l, el máximo valor se encontró en la estación 24 con un promedio en la bahía de 40,54 mg/l.

En playa los valores medidos de SST variaron entre 26,47 y 163,13 mg/l. El 50% de los valores determinados superaron lo establecido en los ECAs. El máximo valor se encontró en la E-P13.

**Aceites y Grasas.** La concentración superficial de aceites y grasas varió de <0,30 a 0,80 mg/l, la distribución horizontal mostro dos núcleos, el primero ubicado hacia la bocana San Pedro con concentraciones entre 0.5 a 0.8 mg/l, el otro núcleo se ubicó frente a la zona de matabalbo con rangos de 0.4 a 0.6 mg/l. Todos los valores medidos no superaron lo estipulado en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 2 C2 que establece el valor de 1,0 mg/l **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

**Hidrocarburos de Petróleo (HAT)** Los valores de HAT colectados a 1 m de profundidad variaron de 1,13 a 9,87 µg/l. La distribución horizontal muestra que las mayores concentraciones se dan frente a punta Aguja. El D.S. N° 004-2017-MINAM, indica que lo máximo permitido es 7,00 µg/l

Las concentraciones de hidrocarburos aromáticos totales en sedimento superficial variaron de 0,05 a 0,11 µg/g. Estos valores no fueron mayores a 0,72 µg/g, límite estipulado como normal (Robinson et al, 1997), las concentraciones mayores se ubicaron entre playa San Pablo y bocana San Pedro.

**Metales Pesados** Los valores medidos de aluminio en las muestras de agua de mar superficial variaron entre 0,005 y 0,199 mg/l; de manganeso fueron de 0,0009 a 0,0205 mg/l; el hierro medido se encontró en valores menores al Límite de Detección del Método (<0,07 mg/l); el níquel fue de 0,0006 a 0,0011 mg/l; los valores máximos se encontraron frente a la playa Las Delicias; el cobre se encontró entre <0,0005 y 0,0021 mg/l; el cinc varió de 0,005 a 0,019 mg/l; los niveles de arsénico se encontraron entre 0,0055 y 0,0083 mg/l; el selenio medido fue de 0,024 a 0,063 mg/l; los valores de cadmio total variaron entre <0,0005 y 0,0010 mg/l; los valores de antimonio variaron de 0,0001 a 0,0005 mg/l y el plomo medido fue de <0,0001 a 0,0013 mg/l. Respecto a los ECAs02 en las categorías a, b y c todas las estaciones se encontraron dentro de los rangos estipulados.

Los valores de mercurio total colectados a nivel superficial variaron de <0,10 a 0,49 µg/l, el máximo valor se encontró en la E-40 (a 2,5 mn de la bocana San Pedro). El 25% de los valores medidos de mercurio total en agua en la bahía Sechura superaron lo establecido como máximo en el D.S. N° 004-2017-MINAM en la que se indica el valor de 0,10 µg/l=0,0001 mg/l. Los niveles de concentración de mercurio total en sedimento variaron de <0,03 a 0,05 µg/g referido a muestra seca. En general los valores encontrados no superaron el nivel umbral establecido como concentración natural (0,13 µg/g) en la Tabla de Protección Costera de los Estados Unidos (Long et al, 1995).

**Ecotoxicología** Las muestras de sedimento colectadas, en todas las estaciones de muestreo, no mostraron niveles de toxicidad para el mes de marzo de 2017. Sin embargo, para el mes de octubre del mismo año, se han estimado niveles de alta toxicidad para las estaciones de mar 17 (en las playas entre Bayóvar y Parachique) y 26 (frente a la playa Constante)

Las concentraciones que alcanzaron letalidad para todas las pruebas de sensibilidad ensayadas en marzo (sulfato de cobre y cloruro de cadmio) y octubre (cloruro de cadmio) de 2017 son considerados, según la RD 127-97-DCG, como sustancias “sumamente tóxicas” y “moderadamente tóxicas”, respectivamente.

### Proyecto 3. Determinación del Estado Presión y Respuesta Ambiental en la zona marino costera de Ilo

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4° Trim.	Grado de Avance (%) 4° Trim.
1. Talleres realizados en la ejecución del proyecto.	Número de Talleres	2	2	100
2. Elaboración de la Línea de Base Ambiental	Informes	2	2	100
3. Contaminación Microbiologica	Informes	2	2	100
4. Contaminación Química	Informes	2	2	100
5. Evaluación Ecotoxicológica	Informes	2	2	100

Avance: [100] %

Estudiar el estado, presión y respuesta ambiental en la zona marino costera de Ilo, analizando los cambios ecosistémicos, a través de la toma de muestras de aguas, sedimentos y organismos, para análisis de contaminantes microbiológicos, químicos, basuras marinas (micro, meso y macro), pruebas de ecotoxicología, y evaluando las fuentes tanto marinas como terrestres, puntuales o no puntuales; tomando como instrumento el uso de imágenes satelitales, mapas temáticos e información secundaria sobre el estado de la zona de estudio.

### RESULTAD

**Temperatura** En mar el rango de temperatura superficial en la presente evaluación, varió de 13,7 a 14,6 °C con una media de 14,2 °C. Los valores mayores a 14,5 °C se ubicaron frente a las desembocaduras de los ríos Ilo y Locumba. A un metro del fondo marino, los valores de temperatura, variaron de 12,6 a 14,0 °C con una media de 13,3 °C, el máximo valor se encontró en la estación M35 (frente al río Locumba).

**pH** En mar los valores del pH a nivel superficial, se registraron entre 7,63 y 7,78 y a nivel de fondo de 7,60 a 7,98. Estos valores hallados, estuvieron dentro del rango que establece en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental - ECA (6,8 a 8,5). La distribución horizontal del pH en superficie muestra una zona ligeramente alcalina frente a la refinería de Ilo y punta Picota, mientras que en el fondo se observan valores más alcalinos frente a la desembocadura del río Osmore.

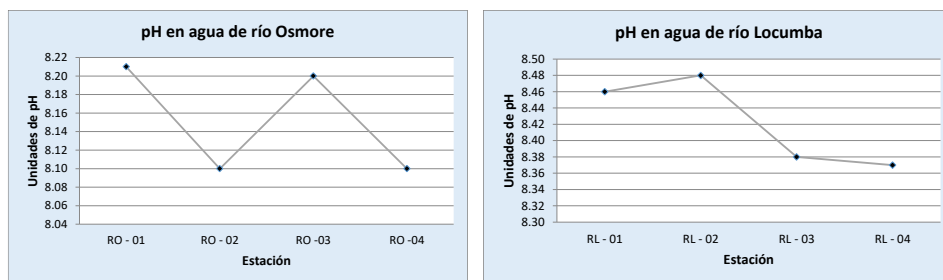
En ríos el pH registrado en el río Osmore, varió de 8,10 a 8,21, con un promedio de 8,15. El mayor valor se registró en la desembocadura del río Osmore. En el río Locumba el pH se observó entre 8,37 y 8,48, con un promedio de 8,42, observándose el mayor valor en la estación RL02. Según el ECA, Categoría 4, Sub Categoría E2 (Ríos), que establece de 6,5 a 9,00, ningún valor hallado habría sobrepasado el límite establecido. Fig 2

En línea de playa, el pH se registró entre 7,65 a 7,90. Comparando los resultados con el ECA, Categoría 4, Sub Categoría 3 (Ecosistemas Marino Costeros), todas las estaciones muestreadas estarían dentro del rango establecido.

**Oxígeno Disuelto** En mar los valores de Oxígeno Disuelto (OD), a nivel superficial se registraron de 1.86 a 6.76 mg/L. Se observa que el rango con los mayores valores (de 4.00 a 6.76 mg/L), se registró desde la zona de Tancona a Platanal y el de menores valores (< 4.00 mg/L), se encuentra en zonas cercanas a las desembocaduras de los ríos Osmore y Locumba. A nivel de fondo se registraron valores de 1.3 a 3.27 mg/L, registrándose los valores mayores de

2.5 mg/L frente a la zona de Fundición a Platanal. La mayor parte de los resultados hallados en superficie y todos los valores en fondo, se encontraron por debajo del ECA, Categoría 4, Sub Categoría 3 (Ecosistemas Marino Costeros).

Figura 2 pH en ríos Osmore y Locumba



**Sulfuro de Hidrógeno** En mar la concentración de sulfuro de hidrógeno en el fondo, estuvieron por debajo del Límite de Detección del Método (<0,01 mg/L). En ríos las concentraciones de sulfuro de hidrógeno en los ríos Osmore y Locumba, se registraron en el rango de < 0,01 a 0,01 mg/L. En el río Osmore las estaciones RO01 y RO03 registraron cada uno 0,01 mg/L y en el Río Locumba, solo la estación RL04 registro 0,01 mg/L; dichas estaciones superaron el ECA, Categoría 4 E2 para ríos (0,002 mg/L). En línea de playa, el Sulfuro de Hidrogeno, varió de < 0,01 a 0,01 mg/L, observándose el mayor valor en la estación P06, mientras que el resto de estaciones registraron < 0,01. Ninguna estación sobrepaso el límite establecido en el ECA - 2 sub categoría 3

**Sólidos Suspendidos Totales (SST).** En mar los valores de sólidos suspendidos totales en superficie de mar, variaron de 2,00 a 35,64 mg/L. El máximo valor se encontró en la Estación M14. El 100% de los valores registrados en superficie, no superaron el ECA, Categoría 2 C2 (60,0 mg/L). Las mayores concentraciones de este parámetro, se ubican frente a la desembocadura del río Locumba y Punta Icuay. Los SST, a nivel de fondo fluctuaron de 2,48 a 24,75 mg/L, registrándose el máximo valor, en la estación M09. En el fondo ningún valor hallado excedió lo establecido en el ECA (60 mg/L).

Las concentraciones de SST en el río Osmore variaron de 4,95 a 22,74 mg/l, con un promedio de 10,71 mg/l. En el río Locumba vario de 3,00 a 16,50 mg/l, con un promedio de 7,69 mg/l. Comparando los resultados con el ECA -4 E2 para ríos (100,00 mg/L), las concentraciones halladas estuvieron por debajo de este límite. Las concentraciones de SST en línea de playa, variaron de 11,76 a 56,76 mg/L, con un promedio de 27,45 mg/l. Ninguna de las concentraciones halladas superaron el ECA

**Aceites y Grasas (A y G)** En mar las concentraciones superficiales de Aceites y Grasas, variaron de <0,30 a 0,50 mg/L. El máximo valor, se encontró en la estación M05 (zona costera Refinería de Ilo). En general los valores encontrados estuvieron por debajo del ECA Categoría 2 C2 (1,00 mg/L). En ríos el rango de concentraciones de Aceites y Grasas en el río Osmore, vario de <0,03 a 0,60 mg/L, ubicándose el máximo valor en la estación RO01. En el río Locumba los resultados variaron de 0,30 a 0,40 mg/L, hallándose el máximo valor en la estación RL04. Ninguna de las estaciones sobrepaso el límite establecido en el ECA. (5,00 mg/L). En playas, el rango de los niveles de aceites y grasas variaron entre <0,30 a 1,00 mg/L los cuales estuvieron dentro de lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua en su categoría 2 C3 (2,00 mg/L).

**Hidrocarburos disueltos / dispersos aromáticos totales** Los valores de hidrocarburos disueltos /dispersos aromáticos totales colectados en mar, a 1 m de profundidad, variaron de 0,97 a 2,24 µg/L, hallándose el máximo valor frente a la desembocadura del río Locumba (estación M29). La distribución horizontal en la superficie marina, indica que las mayores concentraciones se presentan en la zona costera de Punta Icuay. El 100% de los valores analizados no superaron lo establecido por el ECA (7 ug/L). Las concentraciones de hidrocarburos aromáticos totales en sedimento superficial variaron de 0,04 a 0,63 µg/g, estando el 100% de estos por debajo de 0,72 µg/g, valor estipulado como normal (Robinson et al, 1997).

En línea de playa las concentraciones de hidrocarburos disueltos variaron de 1,23 a 2,79 µg/L, siendo el mayor valor el correspondiente a la estación P03. En general los valores no superaron lo establecido en el ECA en su Categoría 2 Subcategoría 3 (C3) (10,00 µg/L=0,01 mg/L)

### Metales Pesados

**Mercurio** Los valores de mercurio total, colectados a nivel superficial, variaron de <0,10 a 0,45 µg/L. El máximo valor se encontró en la estación M44 (zona costera de Morro Sama). El 33% de los valores de mercurio total en el agua de mar de la bahía Ilo, y zona de Ite superaron lo establecido por el ECA, Categoría 2 (0,10 µg/L=0,0001 mg/L). Los mayores valores se ubican al sureste del río Locumba. Las concentraciones de mercurio total en sedimento marino, variaron de <0,03 a 0,09 µg/g. Los valores encontrados no superaron el nivel establecido como concentración natural (0,13 µg/g)

según la Tabla de Protección Costera de los Estados Unidos (Long et al, 1995). El máximo valor se ubicó en la estación M07 frente a la refinera de Ilo.

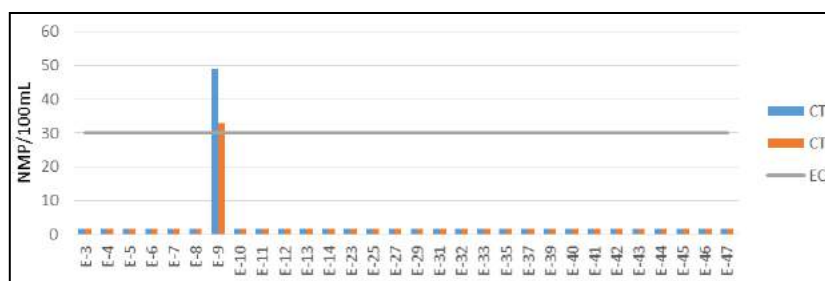
**Cadmio:** Los valores de cadmio total colectados en agua de mar superficial, variaron de <0,0005 a 0,0010 mg/L. El 100% de los valores determinados no superaron lo establecido en el ECA, Categoría 2 C2 (0,0100 mg/L). En sedimento marino, los valores de cadmio, variaron de 0,09 a 5,80 µg/g. El valor máximo, se registró en la estación M07 (frente a la zona costera de la refinera de Ilo), sin embargo, las concentraciones halladas no superaron el nivel de alarma en la Tabla de Protección Costera de los EEUU (9,60 µg/g) y el 91% de los valores no superaron el Probable Nivel de Efecto (4,21 µg/g).

**Plomo** Los valores de plomo total colectados en el agua de mar superficial, variaron entre <0,0001 a 0,0002 mg/L. El máximo valor se registró en la estación M09 (al Noroeste de la desembocadura del río Ilo), no superando el límite del ECA, Categoría 2 C2 (0,0081 mg/L). Los valores de plomo en sedimento, variaron de 9,6 a 29,7 µg/g con un valor medio del área evaluada de 15,8 µg/g. El máximo valor se registró en la estación M05 (frente a la zona costera de la refinera de Ilo). El 100% de los resultados estuvieron por debajo de las cuatro categorías estipuladas en la Tabla de Protección Costera de los Estados Unidos

### Coliformes Totales (CT) y Coliformes Termotolerantes (CTT)

En agua de mar superficial, los resultados de Coliformes Totales (CT) y Coliformes Termotolerantes (CTT) presentaron valores por debajo del límite establecido por el ECA, Categoría 2 Sub Categoría (C2) - MINAM, 2015. Solo la estación M09, ubicada en el área de influencia de la desembocadura del río Osmore, sobrepasó el límite del ECA con 33 NMP/100mL, como se indica en la figura 3

Figura 3: Coliformes Totales y Termotolerantes en mar durante el mes de setiembre 2017.



Los Coliformes Totales y Coliformes Termotolerantes en aguas del río Osmore variaron de 540 a 920 NMP/100mL y de 33 a 130 NMP/100mL respectivamente. En el río Locumba, los CT y CTT se hallaron entre 540 y 16000NMP/100mL y de 490 a 3500 NMP/100mL, respectivamente. El máximo valor de CTT se registró en la estación RL-04, el cual sobrepasó el ECA.

En línea de playa, los valores de Coliformes Totales y Coliformes Termotolerantes variaron de <1,8 a 350 NMP/100mL y de <1,8 a 240 NMP/100mL respectivamente, observándose los máximos valores de CT y CTT en la estación P-5. Todos los valores hallados estuvieron debajo a los establecidos por el ECA, Categoría 2 Sub Categoría (C3) Otras actividades (1000 NMP/100mL).

### Ecotoxicología Acuática

Las muestras de sedimento marino, ríos y playas, mostraron niveles de eco-toxicidad "no peligroso". Según las pruebas de sensibilidad a cloruro de cobre dihidratado, realizados en individuos adultos de la especie *Loxechinus albus* "erizo verde", colectados en los meses de abril y setiembre del presente año, esta sustancia es considerada "prácticamente atóxicas" para esta especie. Esto indicaría que el erizo verde es una especie tolerante a perturbaciones ambientales, y su uso como bioindicador no es recomendable.

**Problemática.** Durante el periodo de colecta de muestras en campo (setiembre 2017), se presentaron oleajes anómalos en la zona sur peruana, entre Ilo y Morro Sama, los cuales no permitieron la colecta de muestras en la totalidad de estaciones de mar planificadas para el proyecto

**Proyecto 4. Atlas de información Marino Costera del Perú.**

.Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4° Trim.	Grado de Avance (%) 4° Trim.
1. Servicio de Atlas V2 en Web, implementado y en funcionamiento en la web del Imarpe	01 Atlas	1	1	100
2. Servicio WMS V2. implementado y en funcionamiento en la web del Imarpe	01 Servicio WMS	1	1	100
3. Servicio de Metadatos V2, implementado y en funcionamiento en la web del Imarpe	01 Servicio de metadatos	1	1	100
3. Manuales disponibles en la web del atlas	Manuales de usuario	2	2	100
4. Informes de actividades del proyecto	Informes del proyecto	4	4	100

Avance: [100] %

Integrar y difundir la información ambiental y socioeconómica de la zona marino-costera generada por las distintas instituciones públicas y privadas, 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**

Durante el 4to trimestre del 2017, se han venido llevando a cabo las coordinaciones con el Área de informática para el desarrollo de una herramienta basada en Oracle en el servidor del Atlas Marino Costero, para la digitación de la información ambiental y servirá de motor de base de datos de dicha aplicación web. Dicha herramienta forma parte del Sistema administrador de la Base de datos del IMARPE, IMARSIS y ha sido desarrollado como un módulo dentro de esta aplicación. Cabe mencionar que ya se inició con la digitación de la data proveniente de las salidas de campo del área funcional y la remodelación de la página del atlas de acuerdo al nuevo formato establecido por el área funcional en base a las sugerencias recibidas por las direcciones generales.

Asimismo ya se ha diseñado el modelo de datos. En base a dicho modelo de datos se diseñará la geodatabase en ArcGIS que tendrá como fuente de información la base de datos en la que se viene incorporando los datos de los muestreos del área funcional.

Problemática, Dificultades para la gestión de los servicios específicos para el diseño y programación de la plataforma del atlas.

**Proyecto 5. Evaluación de la calidad del ambiente marino costero y aguas continentales en áreas seleccionadas del litoral peruano, a través de una red de monitoreo.**

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4° Trim.	Grado de Avance (%) 4° Trim.
1. Evaluación áreas costeras seleccionadas: Las áreas evaluadas fueron Chorrillos 09/17, Ilo PpR 09/17, Arrecifes Ilo 09/17, Sechura PpR 2017, Lagunas altoandinas de la región Ayacucho 11/17 y Bahía Callao 11/17	Nº de áreas evaluadas	5	5	100
2. Determinar el contenido DBO <sub>5</sub> en las aguas marinas de las áreas evaluadas Las áreas evaluadas fueron Chorrillos 09/17, Ilo PpR 09/17, Arrecifes Ilo 09/17, Sechura PpR 2017, Lagunas altoandinas de la región Ayacucho 11/17 y Bahía Callao 11/17	Nº datos	1 800	1722	96
3. Determinar la calidad microbiológica a través de niveles de sus indicadores de contaminación fecal en las aguas marinas de las áreas Las áreas evaluadas fueron Chorrillos 09/17, Ilo PpR 09/17, Arrecifes Ilo 09/17, Sechura PpR 2017, Lagunas altoandinas de la región Ayacucho 11/17 y Bahía Callao 11/17	Nº datos	3 500	3310	95
4. Determinar la calidad acuática a través de niveles de concentración en los parámetros: A y G, pH, sulfuros y SST en las aguas marinas de las áreas evaluadas en muestras de agua Ilo 0917, Arrecifes Ilo 0917, Huarmey 0917, Sechura 1017 y Callao 1117.	Nº datos	3 500	3246	93

Avance: 96 %

Durante el cuarto trimestre se ha determinado la calidad acuática de las zonas marino costeras de Chorrillos (09/17), Punta Meca - Ilo (09/17), Lagunas altoandinas de la región Ayacucho (11/17) y Bahía Callao. Los parámetros analizados



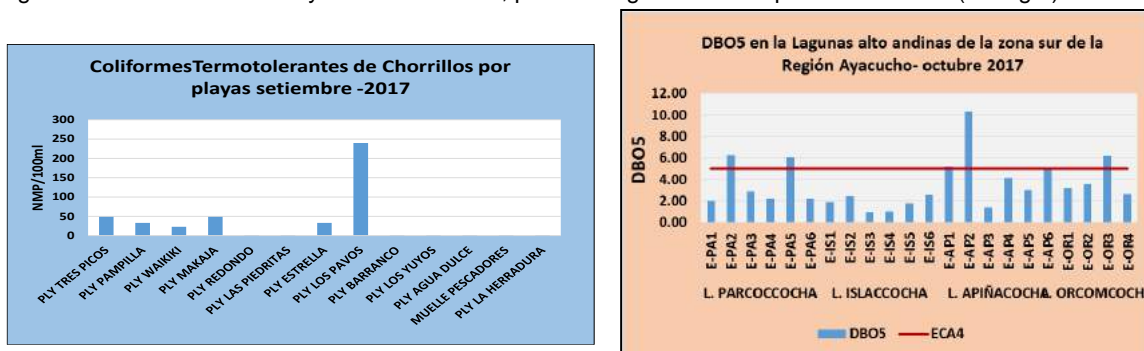
fueron Aceites y Grasas (MOEH), Sulfuros de Hidrógeno, Sólidos Suspendidos Totales, pH, DBO<sub>5</sub>, Coliformes Termotolerantes, Metales pesados e Hidrocarburos de petróleo, en muestras de aguas marinas (mar y playas), así como en sedimentos

## RESULTADOS

### a. Evaluación de la calidad microbiológica en la zona costera de Chorrillos (09/17)

Entre el 26 al 28 de setiembre del 2017 se realizó la evaluación microbiológica de la zona costera de Chorrillos, en mar y playas. Los resultados de la evaluación microbiológica indican que en línea de playa los valores de coliformes totales y de coliformes termotolerantes variaron entre  $<1.8$  y  $3.5 \times 10^2$  y de  $<1.8$  a  $2.4 \times 10^2$  NMP/100ml respectivamente. El más alto valor fue registrado en la playa Los Pavos, aunque todos los resultados se observaron por debajo del ECA 2 Subcategoría C3: Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras (100 NMP/100 ml). En mar, los coliformes totales y los termotolerantes menores fueron menores y las concentraciones variaron de  $<1.8$  a 33 NMP/100ml en la zona sur de Chorrillos y el máximo valor sobrepasó ligeramente al ECA 2 Subcategoría C2: Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costera. (30 NMP/100ml)

El DBO<sub>5</sub> en mar y playas presentaron valores que variaron de 2.37 a 6.78 mg/L, las máximas concentraciones por mar se registraron en la zona centro y sur de Chorrillos, pero no llegaron a sobrepasar el ECA 2 (10 mg/L)



### b. Evaluación de la calidad microbiológica de la Bahía del Callao

Del 07 al 09 de noviembre 2017 se realizó la evaluación microbiológica de la bahía del Callao por mar, playas y la cuenca baja de los ríos Chillón y Rímac

Las concentraciones de Coliformes Termotolerantes por mar variaron entre  $<1.8$  y  $1.6 \times 10^4$  NMP/100ml y por playas de  $23$  a  $2.4 \times 10^8$  NMP/100ml. El máximo valor por mar se registró en la estación 20, frente a la zona de Taboada y por playas en la bocana del Río Chillón.

La acumulación de materia orgánica, se reflejó en los valores elevados de DBO<sub>5</sub> en la playa Taboada, en la zona del Humedal de Ventanilla y en la desembocadura del río Chillón, en este último observándose el valor más elevado (75.92 mg/L), el cual sobrepasó ampliamente el ECA2 para actividades marino costeras (10 mg/L).

Las máximas concentraciones de DBO<sub>5</sub> registradas en los ríos Chillón y Rímac fueron 145.75 mg/L y 18.98 mg/L respectivamente. Los máximos valores de coliformes termotolerantes fueron de  $2.4 \times 10^7$  y  $5.4 \times 10^5$  NMP/100ml, respectivamente. Los resultados encontrados superaron ampliamente lo estipulado en los ECA, Categoría E2, para ríos de la costa y sierra para DBO<sub>5</sub> (10 mg/L) y coliformes termotolerantes (2000 NMP/100ml).

### c. Monitoreo Hidrobiológico de lagunas alto andinas de la zona sur de la Región Ayacucho

Del 30 de octubre al 02 de noviembre de 2017 se realizó la evaluación microbiológica de las Lagunas altoandinas Apiñacocha, Orcomcocha, Islacocha y Parcocha, de la zona sur de la Región Ayacucho. Los valores de coliformes termotolerantes fueron registrados entre  $<1.8$  y  $2.4 \times 10^2$  NMP/100ml, mientras que la Demanda Bioquímica de Oxígeno tuvo concentraciones de 1.00 a 10.37 mg/L. La Laguna Parcocha y la Laguna Orcomcocha presentaron valores elevados de DBO<sub>5</sub>, los que excedieron el ECA 4 para lagunas (5mg/l. El 100% de las lagunas evaluadas cumplieron con el ECA Categoría 4 - E-1 (1000 NMP/100ml).

### d. Aceites y Grasas

La concentración superficial de Aceites y Grasas en la zona costera de Chorrillos varió de  $<0,30$  a 0,80 mg/L el máximo valor se encontró en la E-19 ( frente a La Chira). En la bahía del Callao 1117 varió de  $<0,30$  a 1,70 mg/L el máximo valor se encontró en la E-19 (a 2 mn del colector de Taboada). En general los valores determinados en esta bahía estuvieron dentro de los ECAs Categoría 2 C2 (1,00 mg/L) excepto el valor puntual mencionado.

Las concentraciones medias de Aceites y Grasas por playas no superaron lo estipulado en el ECA Categoría 2 C3 según DS N° 004-2017-MINAM (2,00 mg/L), en las evaluaciones realizadas en Chorrillos y Callao

#### e. Sulfuros de hidrogeno

Se evaluó el contenido de sulfuros de hidrogeno en mar, en las áreas costeras de Chorrillos 09/17 y Callao 11/17, obteniendo valores que variaron de > 0.01 a 0.19 mg/L, el valor más elevado se encontró en la bahía del Callao en la bocana del Rio Chillón, que excedió el ECA2 (0.05 mg/L).

### Proyecto 6. Monitoreo de larvas *Argopecten purpuratus* de concha de abanico en el litoral de la Región La Libertad.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4° Trim.	Grado de Avance (%) 4° Trim.
1. Monitorear la presencia de larvas de concha de abanico en las zonas seleccionadas de Cerro Negro (Puerto Morín, El Brujo, Pacasmayo y Chérrepe	Graficas	8	7	88
2. Determinar la composición cualitativa y cuantitativa del macrobentos en las zonas de estudio	Tablas	8	7	88
3. Determinar las principales características oceanográficas de las zonas seleccionadas	Tablas y graficas	8	7	88
4. Determinar las características granulométricas del sedimento en las zonas de estudio	Tablas y graficas	8	7	88
5. Determinar la composición del fitoplancton marino y larvas de invertebrados marinos	Tablas y graficas	8	7	88
6. Elaborar el Informe Anual	Informe	1	-	0

Avance: [78] %

Determinar las zonas de captación de larvas de concha de abanico en las áreas habilitadas para maricultura en la región La Libertad y difundirlo a la comunidad pesquera artesanal y empresarios para su aprovechamiento con base científica y tecnológica que genere impacto socio- económico positivo en la región

### RESULTADOS

#### Larvas de *Argopecten Purpuratus* concha de abanico

**Cerro Negro** Los resultados del monitoreo mensual que se realizó durante octubre y noviembre en las 12 estaciones reportan una diversidad de especies plantónicas, pero no hubo presencia de larvas de concha de abanico. Hay que considerar que durante noviembre se registró un mayor número de larvas de bivalvos (mitílicos).

**El Brujo** Los resultados del monitoreo mensual en las 15 estaciones reportan una diversidad de especies plantónicas. Hubo presencia de larvas de concha de abanico en dos estaciones en octubre y en una estación en noviembre, la cual fue mínima, 1 larva /m<sup>3</sup>. Hay que considerar que durante agosto también se registró incremento de larvas de bivalvos y balánidos, así como una presencia considerable de poliquetos

**Pacasmayo** Los resultados del monitoreo mensual en las 12 estaciones reportan una diversidad de especies plantónicas, hubo presencia de larvas de concha de abanico en tres estaciones durante octubre y dos estaciones en noviembre con un máximo de 21 y un mínimo de 2 larvas /m<sup>3</sup>. Hay que considerar que durante noviembre se registró incremento de larvas de gasterópodos

**Chérrepe** Los resultados del monitoreo mensual en las 12 estaciones reportan una diversidad de especies plantónicas, hubo presencia de larvas de concha de abanico en siete estaciones en octubre y tres estaciones en noviembre con un máximo de 6 y un mínimo de 1 larva /m<sup>3</sup>.

### PARÁMETROS OCEANOGRÁFICOS

**Temperatura** Durante el mes de octubre y noviembre el mayor valor de temperatura a nivel superficial y subsuperficial se registró en Cerro Negro (Tabla 10).

**Oxígeno** La mayor concentración de oxígeno disuelto a nivel superficial y subsuperficial se registró en la zona de Cerro Negro

Tabla 10. Distribución de la temperatura superficial y de fondo (°C) en cuatro zonas (Cerro Negro, Chérrepe, El Brujo y Pacasmayo) en

Estaciones	Cerro Negro Noviembre		Chérrepe Diciembre		El Brujo Noviembre		Pacasmayo Diciembre	
	T° super	T° fondo	T° super	T° fondo	T° super	T° fondo	T° super	T° fondo
1	17.8	16	15.6	14.3	16.1	15.6	15.1	14.7
2	17.7	15.7	15.5	14.6	15.9	15.3	15.2	14.6
3	16.5	15	15.7	14.6	15.9	15.1	15.9	14.5
4	17	15.5	15.7	14.5	16.3	15.4	15.4	15
5	17.3	16.5	15.6	14.5	16.4	15	15.5	14.5
6	17.6	16.3	15.6	14.5	15.6	15.2	15.7	14.6
7	16.9	15.5	15.9	14.6	16.1	15.1	15.3	15
8	17.4	16.5	16	14.4	16.6	15.2	15.3	14.5
9	15.9	16.6	15.4	14.5	16.9	15.4	15.5	14.5
10	18.3	16.3	15.8	14.6	17.4	15.6	15.6	14.7
11	18.1	16.8	15.8	14.5	17.4	15.5	15.5	14.7
12	17.7	15.5	15.4	14.5	16.7	16.4	15.9	14.8
13					17.6	15.8		
14					17.9	15.9		
15					17.8	16.7		

**Proyecto 7. Determinación y Caracterización de áreas potenciales para la maricultura de la región Tumbes.**

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4° Trim.	Grado de Avance al 4° Trim. (%)
1. Registro de información y recolección de muestras.	Recolección de muestras y registros	850	850	100
2. Análisis físico-químicos de las muestras de agua y sedimento.	Análisis de muestra	740	740	100
1. Informes trimestrales y semestrales de avances y logros.	Informes	6	6	100
2. Informe Técnico Final.	Informes	1	-	,0

Avance: [80] %

Se busca determinar las áreas potenciales para la desarrollar actividades de maricultura en la zona marino-costera entre Nueva Esperanza y la zona denominada El Rubio. Los resultados de este estudio contribuirán a la generación de más información sobre la interacción de las variaciones ambientales, los recursos y las actividades antrópicas.

**RESULTADOS**

Durante el cuarto trimestre se realizó la última campaña bio-oceanográfica. La zona de estudio estuvo comprendida entre las zonas Nueva Esperanza y Huacura hasta la isobata de 30 metros. Los rangos de valores de los parámetros analizados fueron los siguientes: transparencia (0.5-8.5m), temperatura superficial (24.3-26.4°C), temperatura de fondo (18-26°C), salinidad (36.31-35.55 ppm), pH superficial (8.2-8.3), pH de fondo (7.86-8.26), oxígeno disuelto superficial (4.59-5.51 mL.L-1), oxígeno disuelto de fondo (1.42-5.03 mL.L-1) fosfatos superficie (0.22-0.75 µM), fosfatos de fondo (0.44-4.25 µM), silicatos superficie (2.58-7.21 µM), silicatos de fondo (4.63-17.26µM), nitritos superficiales (0.02-0.28 µM), nitritos de fondo (0.08-0.79 µM), nitratos superficiales (0.01-0.52 µM), nitratos de fondo (0.01-8.21 µM), clorofila a (<1.5-5.0 µg.L-1), aceites y grasas (<0.50 mg.L-1), sulfuros (0 mg.L-1), sólidos suspendidos totales de superficie (80.8-125.8 mg.L-1), solidos suspendidos totales de fondo (93.9-223.2 mg.L-1), coliformes totales (4-430 NMP.100mL-1), coliformes termotolerantes (<3-280 NMP.100mL-1) y velocidad de corrientes superficiales (0.01-0.81 cm.s-1). Para sedimentos marinos los rangos fueron los siguientes: pH (7.284-8.221), MOT (0.86-7.18%), y sulfuros (43.2-229.8 mg/kg-1

**Proyecto 8. Zonificación espacial de la zona litoral del lago Titicaca para su uso en acuicultura.**

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4° Trim.	Grado de Avance (%) 4° Trim.
1. Análisis y sistematización de información secundaria retrospectiva generada por el Lac Puno	Base de datos	10	8	85
2. Identificación de principales zonas de pesca en el Lago Titicaca	Mapa	6	2	40
3. Identificación y caracterización de fuentes contaminantes potenciales	Carga contaminante.	6	6	100
4. Elaboración de mapas de distribución de vegetación emergente en el Lago Titicaca	Mapa	3	3	100
5. Informes técnicos	Documento	4	4	100

Avance: [85] %

Implementar una zonificación espacial de la zona litoral del Lago Titicaca sector peruano, para ordenar, promover y optimizar los usos en acuicultura.

**RESULTADOS**

**1. Análisis y sistematización de información secundaria retrospectiva generada por el Laboratorio Continental de Puno.**

Se ha realizado el análisis y sistematización de la información que el laboratorio continental de Puno ha generado durante los años 2008 al 2016, con la finalidad de observar la calidad del agua en los diferentes sectores del Lago Titicaca, esta información se tienen en el software Arc Gis y Access.

**2. Identificar las principales zonas de pesca en el Lago Titicaca. Fig 6**

### 3. Identificación y caracterización de fuentes contaminantes potenciales en el anillo circunlacustre del Lago Titicaca

En setiembre y parte de octubre del 2017, se realizó una segunda evaluación de los principales ríos, desembocaduras de ríos, bahías, así como también los efluentes de las plantas de tratamiento y descargas de aguas residuales con el objetivo de identificar las fuentes contaminantes en el anillo circunlacustre del Lago Titicaca. Los resultados preliminares fueron:

**Efluentes de aguas residuales** Presentaron altos contenidos de fósforo, nitrógeno, DBO5 y coliformes termotolerantes las aguas que descargan las plantas de tratamiento de Puno, Desaguadero, Pomata y las aguas sin tratadas de la ciudad de Yunguyo y Zepita, los aportes elevados de nitrógeno y fósforo total por día presentó el efluente PTAR Puno (930,71 Kg/día de NTK y 200,57 Kg/días de P) seguido por el efluente de aguas residuales Zepita (70,80 Kg/día de NTK y 15,22 Kg/días de P). De acuerdo a los Límites Máximos Permisibles para los efluentes de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales (D.S. 003-2010-MINAM), los coliformes termotolerantes (LMP = 10,000 NMP/100 mL) excedieron todos las PTAR y efluentes de aguas residuales evaluados a excepción del PTAR Tilali que se encontró por debajo de lo permitido. Fig 7

Fig. N° 06 Mapa de desembarques pesqueros 2016

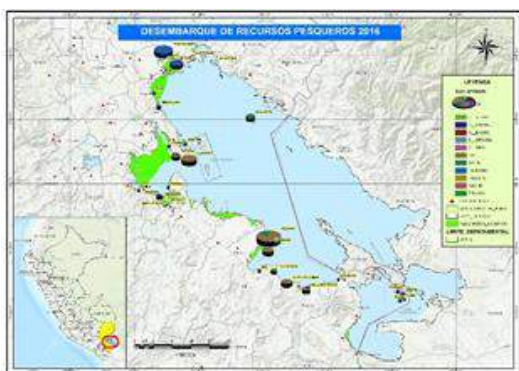


Fig 7 contaminantes aguas residuales

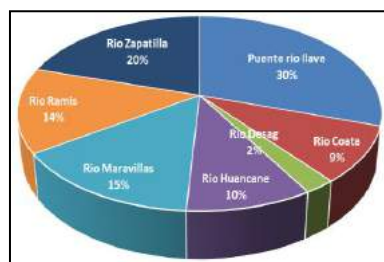


**Ríos – Cuenca Lago Titicaca** Se estimó el aporte diario de nitrógeno y fósforo al Lago Titicaca, registrándose altos valores en el río Coata (795,67 Kg/día de NTK y 29,67 Kg/día de P) y el río Ramis (210,47 Kg/día de NTK y 31,39 kg/día de P), sin embargo, se ha detectado aportes elevados de estos nutrientes en el afluente del Río Desaguadero esto se debería por la actividad de comercio binacional, así mismo se observaron altos valores de amonio. Respecto a la presencia de metales pesados en agua de los ríos evaluados, no excedieron los valores establecidos en el ECA categoría 3 (Riego de vegetales y bebida de animales) según D.S N° 004-2017- MINAM, a excepción del boro que excedió el valor establecido (ECA-3, riego de vegetales: B= 1,0 mg/L) el río Desaguadero, probablemente se debería al aporte de la geología de la zona, así mismo, el río Coata presentó la DBO<sub>5</sub> por encima del ECA-3 (DBO<sub>5</sub> = 15 mg/L).

**Bahías - Lago Titicaca** La máxima transparencia (10,0 m) se registró en la bahía de Conima. La temperatura superficial frente a la bahía de Yunguyo (18,5 °C) fue elevada respecto a la bahía de Conima (13,3 °C). La conductividad eléctrica elevada (1916 µS/cm) se registró en el lago Menor frente a Desaguadero y Zepita y la más baja (636 µS/cm) en la desembocadura del Río Ilave . La bahía de Yunguyo y Puno presentaron valores altos de pH (>9), oxígeno disuelto (> 9,5 mg/L), NH<sub>4</sub>-N (>1,38 mg/L), PO<sub>4</sub> (>0,664 mg/L), NO<sub>3</sub> (>0,133 mg/L), P-T (>1,00 mg/L), NTK (4,0 mg/L), clorofila-a (>34,01 mg/m<sup>3</sup>), explicaría el ingreso de aguas residuales y alta actividad fotosintética (NORCTHCOTE, 1991). Según el D.S. N° 004-2017-MINAM (Estándares de Calidad de Agua: categoría 2 y 4), los valores que excedieron los rangos permisibles fueron la conductividad, fosforo total, y nitrógeno total en la mayoría de las bahías evaluadas, la clorofila-a, DBO<sub>5</sub>, SST y coliformes termotolerantes excedieron en la bahía de Yunguyo y Puno, respecto a los metales trazas la bahía de Desaguadero registró valores altos de Bario y excedió el valor establecido en el ECA categoría 2 y 4.

### 4. FITOPLANCTON (Composición, distribución y abundancia)

Se registró 21 especies de diatomeas que corresponden principalmente a: *Cocconeis placentula* (23.8%), *Navicula* sp. (20.9%), *Dyscostella meneghiniana* (14.6%), *Nitzschia* sp. (10.2%) y *Synedra ulna* (8.8%), siendo estas las más representativas. Las densidades totales variaron entre 69x10<sup>6</sup> (Puente Río Ilave) y 53x10<sup>5</sup> ind/m<sup>3</sup> (Río Desaguadero). El índice de diversidad presentó un rango de variación entre 1,01 bits/ind (Río Huancane) y 2,71 bits/ind. (Río Zapatilla). Aproximadamente el 80% de los valores estuvieron cerca de 2 bits/individuo, lo que estaría fuertemente influenciada por la abundancia de pocos géneros (Fig. 8).



Problemática, Así mismo no existe presupuesto suficiente para desarrollar actividades que son de vital importancia para cumplir las metas del proyecto

## PRODUCTO 2: UNIDAD DE PRODUCCION ACUICOLA ACCEDE A SERVICIOS DE TRANSFERENCIA DE PAQUETES TECNOLOGICOS Y TEMAS DE GESTION.

### Actividad 1: Desarrollo Tecnológico

#### Proyecto 1. Estudio de la Calidad de alimento vivo

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum acum 4° Trim.	Grado de Avance (%) 4° Trim.
1. Producción y abastecimiento de alimento vivo (microalgas, rotíferos, copépodos y artemias) a los distintos laboratorios.	Volumen de cultivo entregado	52000 L	67997 L	100
2. Optimizar la producción microalgal bajo distintas condiciones de cultivo	Número de ensayos realizados	5	5	100
3. Evaluar la acumulación de ácidos grasos en cultivos de rotíferos	Número de ensayos realizados	5	5	100
Publicaciones (Manual- Científica)	Número de publicaciones	2	2	100
Redacción de informes técnicos	Informes técnicos	5	5	100

Avance: 100 %

Optimizar la productividad microalgal usadas como alimento vivo mantenidos bajos distintas condiciones de cultivo. Evaluar la acumulación de ácidos grasos en rotíferos y copépodos según el uso de distintas cepas de microalgas. Producción y abastecimiento de alimento vivo (microalgas, rotíferos, copépodos y artemias) a los distintos laboratorios.

### RESULTADOS

#### 1. Laboratorio de Microalgas:

##### De la producción y abastecimiento de microalgas:

Para el cuarto trimestre la producción estuvo enfocada en el abastecimiento a 5 laboratorios (Gráfica N°1). La mayor producción para este periodo estuvo destinada al laboratorio de Ecofisiología Acuática. El volumen total de producción para el presente año fue de 67997L, cabe mencionar que se tuvo una producción de 15997 litros más a lo programado, debido a requerimientos adicionales surgidos debido al desarrollo de proyectos externos.

Las especies con mayor producción fueron *Chaetoceros calcitrans* e *Isochrysis galbana* ambos cultivos solicitados por el laboratorio de Ecofisiología Acuática (Gráfica N°2).

Fig. 9: Producción microalgal por especies cultivadas.



##### De la optimización de la producción microalgal:

La cepa evaluada durante este trimestre *Tetraselmis suecica*. Manteniendo las condiciones de cultivo determinadas para el ensayos: tres fotoperiodos (24:0; 16:8 y 8:16), tres dosis de nutriente (0.07, 0.14 y 0.28 mL/L) y tres periodos de cultivo (3, 6, y 9 días). Se planteó el diseño de Superficie de respuestas. Los sistemas se mantuvieron bajo una temperatura de 20°C y una intensidad lumínica de 1500 lux.

Los resultados permitieron determinar que las mayores densidades celulares y productividad para *Chaetoceros calcitrans* se obtienen cuando los cultivos son mantenidos bajos condiciones de luz constante (fotoperiodo 24:0) y con un periodo de 9 días de cultivo e independiente a la dosis de nutriente.

#### 2. Laboratorio de Rotíferos:

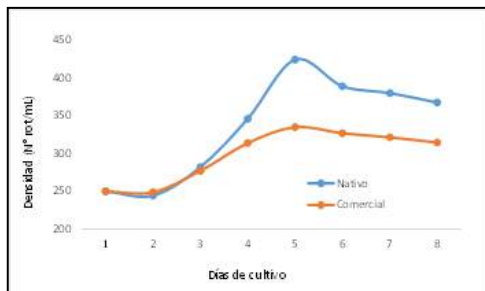
La producción de rotíferos y copépodos estuvo destinado en su totalidad como alimento de Chita (*Anisotremus scapularis*). La densidad de cultivo de rotíferos fue de 10 rot/mL y de 5 cop/mL. Los volúmenes de producción en rotíferos es de 26 420 000, y copépodo 15 000

##### De la acumulación de ácidos grasos en cultivos de rotíferos, copépodos y artemias



En rotíferos: Se evaluó la adaptabilidad de un rotífero nativo de la especie *Brachionus plicatilis* (Ventanilla) comparado con una cepa comercial de la misma especie: para ello se alimentó por un periodo de 8 días con la microalga *Nannochloropsis oceanica*. De los resultados podemos observar que ambas cepas alcanzan la máxima densidad al quinto día de cultivo, sin embargo la cepa nativa no supera la concentración alcanzada por la cepa comercial ( $p \leq 0.05$ ) (fig. 10).

**Fig. 10:** Curva de crecimiento de dos cepas de *Brachionus plicatilis* Nativo (Ventanilla) y Comercial (cepa patrón Europa)



Teniendo en cuenta que *Isochrysis galbana* registra concentraciones de DHA altos, se evaluó dos periodos de alimentación 6 y 12H, estos se contrastaron con enriquecedores comerciales adicionados por los mismos periodos antes mencionados. Los resultados muestran que la alimentación únicamente a base de microalga no supera la concentración de ácidos grasos proporcionada por los enriquecedores comerciales.

En cuanto a la determinación de DHA y EPA se observa que la mayor acumulación de da a las 6 horas de enriquecimiento, sin embargo, no se observa una proporción esperada entre ambos ácidos grasos.

En Copépodos: Se determinó que en ambos tratamientos (alimentación con Np y Mix) el punto máximo de concentración es al séptimo día de cultivo, observándose una diferencia significativa entre los tratamiento y una preferencia de los organismos por un alimento mixto ( $p \leq 0.05$ )

En cuanto a la determinación de DHA y EPA se observa que la mayor acumulación de da a las 168 horas (7Días) de enriquecimiento, sin embargo, no se observa una proporción esperada entre ambos ácidos grasos.

En artemia: Se evaluó la acumulación de ácidos grasos teniendo en cuenta 6 y 12 horas de enriquecimiento, se determinó que la alimentación únicamente con *Isochrysis galbana* no supera la concentración del enriquecedor comercial. El cuanto al DHA se puede observar que no existe acumulación alguna.

**+ De la elaboración de documento técnico científico en cultivo de alimento vivo**

- Se tiene un documento en borrador titulado "IMPACTO DEL CO<sub>2</sub> EN CULTIVOS CONTROLADOS DE MICROALGAS CON USO POTENCIAL EN LA ACUICULTURA"; el mismo que será sometido a una revista indexada.
- Se tiene un documento para su publicación en el Boletín del Imarpe titulado "EVALUACIÓN DE LA ACUMULACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES EN CULTIVO DE ROTÍFEROS SEGÚN COMBINACIONES MICROALGALES"

**Proyecto 2. Evaluaciones ecofisiológicas en especies de interés acuícola.**

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4° Trim.	Grado de Avance (%) 4° Trim.
1. Implementación de sistema de ecofisiología	Sistema de control de hipoxia	1	1	100
2. Experimentos en ecofisiológicos	Experimentos realizados	4	5	100
3. Modelos matemáticos fisiológicos predictivos	Fórmula matemática	2	2	100
4. Instructivo, protocolo, procedimiento y/o publicación	Publicación científica	3	3	100

Avance: 100 %

Diseñar y construir un sistema de respirometría automatizado que pueda ser utilizado para la determinación de consumo de oxígeno, así como la estimación de rangos de tolerancia y óptimos térmicos en especies de interés acuícola. Evaluar la tolerancia a diferentes concentraciones de amonio (NH<sub>3</sub>) en chita (*Anisotremus scapularis*). Este experimento tiene como objetivo determinar la concentración letal (LC50) que provoca una mortalidad del 50% de la población de esta especie.

**RESULTADOS**

**1. Prueba de determinación de concentraciones de salinidad**

Se realizó una prueba preliminar para determinar las concentraciones de salinidad que podrían ser utilizadas para la prueba aguda. La prueba consistió en exponer de forma súbita a juveniles a *A. scapularis* (longitud total entre 10-11 cm) a diferentes concentraciones de salinidad (30, 25, 20 y 15 UPS) por un periodo de 96 horas. Al finalizar las 96 horas de exposición a diferentes salinidades, no se observó mortalidad para ninguna de las concentraciones.

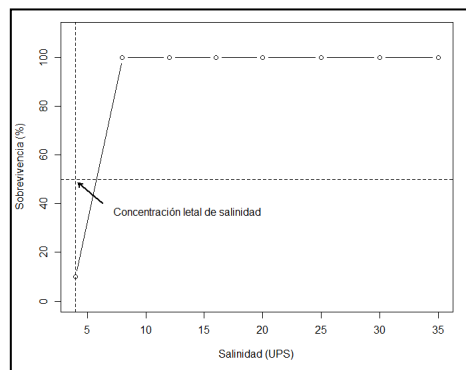
## 2. Determinación de la tolerancia (respuesta aguda) de la chita a las bajas salinidades

La prueba aguda de tolerancia, concentración letal al 50% o LC50, consistió en exponer de forma súbita a juveniles a *A. scapularis* (longitud total entre 10-11 cm) a diferentes concentraciones de salinidad (13, 16, 19, 22, 25 y 28 UPS) por un periodo de 96 horas. Para estimar la concentración de salinidad letal al 50% (LC50) se utilizó el programa Probit Analysis (3<sup>era</sup> Edición) utilizando la sobrevivencia acumulada a las 96 horas; este programa estimó que a una concentración de 12.5 UPS, el 50% de los individuos juveniles de *A. scapularis* muere a las 96 horas de exposición. Sin embargo, WU & WOO (1983), mencionan que los límites letales pueden ser subestimados al ser determinados por este tipo de pruebas, ya que los peces no sufren una aclimatación previa, y en la naturaleza o centros de cultivo las variaciones de salinidad no son instantáneas.

## 3. Aclimatación de la chita frente a la desalinización progresiva

La evaluación de la capacidad de chita para aclimatarse a condiciones de baja salinidad, consistió en disminuir gradualmente la salinidad (35, 30, 25, 20, 16, 12, 8 y 4 UPS) en periodos de 96 horas. Los resultados muestran que los juveniles a *A. scapularis*, resistieron bajas de salinidad hasta de 8 UPS, presentando sobrevivencias del 100%. Sin embargo cuando se disminuyó a 4 UPS la sobrevivencia fue solo del 10% de individuos vivos (Fig. 11)

El consumo de alimento se mantuvo constante en los tres tanques durante todo el experimento, con un promedio 4.34g. Sin embargo se observa un aumento del consumo en 30 UPS de concentración.



**Fig. 11:** Sobrevivencia de juveniles de *A. scapularis* durante el experimento de disminución gradual de la salinidad

El conocimiento de la tolerancia a la salinidad de los peces es importante en aspectos fisiológicos y de manejo productivo (Alcala-Carrillo *et al.*, 2016). Se debe profundizar los estudios de la influencia de la salinidad sobre *A. scapularis* sobre el crecimiento, y determinar el potencial de cultivo en ambiente de salinidad variable.

## Proyecto 3. Acondicionamiento y reproducción en “chita”, “lenguado” y “cabrilla”.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4° Trim.	Grado de Avance (%) 4° Trim.
1. Técnicas para el control de la reproducción (foto y termoperiodo, hormonas, alimentación, etc.).	Experimentos con reproductores	2	2	75
2. Determinación de la densidad y temperatura óptima durante la etapa de cultivo larval. Producción de alimento vivo, uso de dietas mixtas (rotíferos copépodos y artemia). Determinación de estrategias de destete en postlarvas. Diferenciación sexual en larvas y postlarvas.	Experimentos con larvas	4	4	100
3. Determinación de la temperatura y densidad optima en el cultivo de juveniles. Formulación y elaboración de dietas experimentales	Experimentos con juveniles	2	2	100
4. Elaboración y redacción de documentos técnicos.	Instructivo, protocolo, procedimiento y/o publicación	2	2	100

avance: 94 %

Los presentes proyectos tienen como objetivo principal lograr la reproducción en cautiverio de especie priorizadas, con la finalidad de desarrollar técnicas de cultivo para la obtención de semilla a partir de ejemplares adultos (reproductores) acondicionados en laboratorio y el mejoramiento de los procesos durante el desarrollo larval y post larval para incrementar las tasas de sobrevivencia y crecimiento.

## RESULTADOS

### 1. ACONDICIONAMIENTO DE REPRODUCTORES

Reproductores de Chita *Anisotremus scapularis*



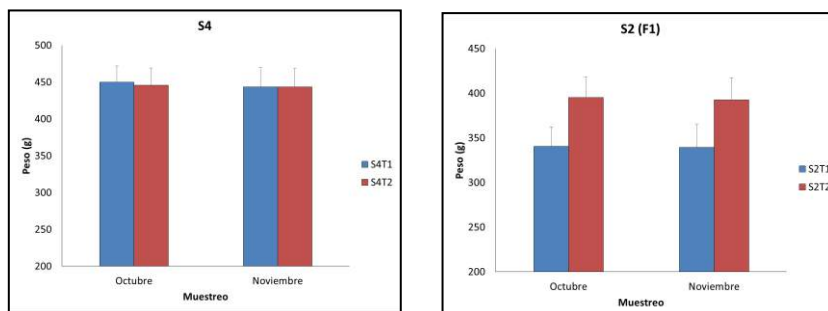
Se monitorean diariamente los parámetros de temperatura, pH y oxígeno disuelto; y, semanalmente los compuestos nitrogenados y dióxido de carbono de los sistemas de cultivo, a fin de mantener una buena calidad de agua que permita la maduración de los ejemplares en cautiverio

La alimentación fue en base a trozos de anchoveta *Engraulis ringens*, a una frecuencia de alimentación entre 3 a 4 veces por semana.

Mensualmente se realizan muestreos biométricos. El peso registrado para los muestreos de este cuarto trimestre se observan en la figura N° 12. La longitud total promedio fue similar entre los dos muestreos, siendo el promedio de  $25.57 \pm 2.24$  cm y  $23.56 \pm 1.47$  cm, para los reproductores del S4 y S2, respectivamente.

Se determinó la maduración gonadal en hembras y machos. En relación a las hembras, se observa un mayor porcentaje de estas en Estadio Maduro en el S4 y en Estadio Inmaduro en el S2.

Figura N° 12. Muestreos biométricos de los sistemas de cultivo de reproductores de chita [S4 y S2 (F1)].



#### Reproductores de Lengado *Paralichthys adspersus*

Los parámetros de calidad de agua se monitorearon diariamente, en el caso de la temperatura, pH y oxígeno disuelto; y, una vez por semana, en el caso del nitrógeno amoniacal no ionizado, nitrito, nitrato y dióxido de carbono.

Los ejemplares de lengado de la generación F1 (S3T1) fueron alimentados con pellets de 8 mm, y los del S3T2, con trozos de "anchoveta" *Engraulis ringens*, suministrados tres a cuatro veces a la semana. La tasa de alimentación consumida varió entre 1.5 y 3% de la biomasa total de los tanques de cultivo

Mensualmente, se realizaron muestreos biométricos de los ejemplares, con el objetivo de monitorear su crecimiento en peso y longitud. La longitud total de los ejemplares fue de  $29.08 \pm 1.28$  y  $37.19 \pm 4.73$  cm,

La maduración gonadal fue evaluada junto a los muestreos biométricos y sólo en el S3T2, ya que en el S3T1 aún no se determina el sexo de los ejemplares. En los resultados se observó que la mayoría de las hembras se encuentran en Estadio Inmaduro en el último muestreo.

En los ejemplares machos se midió la concentración y motilidad espermática, como parámetros de calidad espermática. En los dos casos, se observó una disminución en el muestreo de noviembre con respecto al muestreo de octubre, con valores promedios  $1.05 \times 10^{10}$  espermatozoides/mL y 21.40% en el último muestreo.

#### Reproductores de Cabrilla *Paralabrax humeralis*

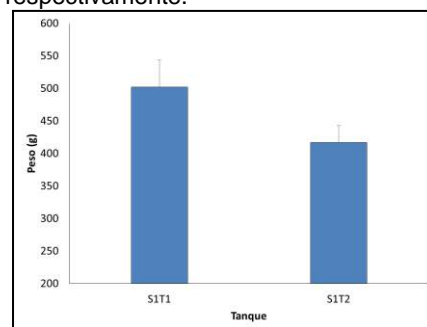
Las cabillos fueron alimentadas con trozos de anchoveta *Engraulis ringens*, suministrados de tres a cuatro veces a la semana. La tasa de alimentación consumida varió entre 2.33 y 3.08%.

En los muestreos biométricos se monitoreó el crecimiento en peso y longitud de los ejemplares de cabillos, además, de la observación del estado de los peces. Los resultados del peso se muestran en la figura N° 13. La longitud total de los ejemplares fue de  $29.73 \pm 2.73$  y  $29.27 \pm 1.98$  cm, en el caso del S1T1 y S1T2, respectivamente.

Figura N° 13. Muestreos biométricos de los tanques de cultivo de reproductores de cabillos (S1T1 y S1T2).

En relación a la maduración gonadal determinada en los muestreos biométricos, en el caso de las hembras se observó a ejemplares en Estadio IV (desovante) en el último muestreo.

En los ejemplares machos se midió la concentración y motilidad espermática. El promedio de los dos tanques de cultivo en el último muestreo fue de  $1.47 \times 10^{10}$  espermatozoides/mL de concentración espermática y 26.62% de motilidad espermática.



#### + Desove de Chita *Anisotremus scapularis*

En el IV trimestre, se obtuvo el desove de un grupo de reproductores seleccionados según su estadio de madurez gonadal, en caso de las hembras en estadio IV y en caso de los machos con una calidad espermática mayor al 50%. Debido a que es el primer desove de este conjunto de reproductores se colectó 4 500 huevos. El porcentaje de eclosión tuvo un rango entre 85 y 100%, SAI tuvo un rango entre 11.50 – 17.87 y mortalidad acumulada al tercer día varió entre 3.33 y 10%.

## 2. CULTIVO DE LARVAS

En el IV trimestre se han cultivado larvas de chitas provenientes del laboratorio de reproductores. Se inició la alimentación en el 2 DDE con rotíferos *Brachionus plicatilis* enriquecidos con Selco a una densidad de 0.5 rot/mL siguiendo el protocolo de alimentación del laboratorio, actualmente consumen 5 rot/mL.

El seguimiento del crecimiento larval se realizó a través de la medición de la longitud total de 30 larvas del tanque de cultivo, actualmente las larvas tienen 13 DDE y tienen una longitud de  $2.61 \pm 0.24$  mm. Se utilizó un estereoscopio Leica con una cámara digital incorporada y el programa de imágenes LAS Visión 4.8.

Por otro lado, también se monitoreó los parámetros físico-químicos del agua de cultivo larval, las cuales se mantuvieron estables a lo largo del periodo y dentro de los niveles adecuados.

## 3. CULTIVO DE JUVENILES

### + chita

Parte de los juveniles de chita, fueron enviados a la empresa Capricornio en el marco del Convenio de Cooperación Técnica - Convenio Específico N° 028 IMARPE/2016 firmado el 22 de noviembre del 2016; para el desarrollo del proyecto: “Engorde de juveniles de chita *Anisotremus scapularis* a nivel piloto experimental”. El objetivo general del convenio es determinar las condiciones de cultivo de juveniles de chita en la etapa de engorde a escala piloto experimental, con la finalidad de tener conocimiento sobre el crecimiento, supervivencia y alimentación en esta etapa de cultivo. En tal sentido se envió un segundo lote de juveniles de chita, 500 ejemplares que tenían una longitud promedio de  $12.48 \pm 1.35$  cm y un peso promedio de  $31.17 \pm 10.19$  g.

Diariamente se monitorea los parámetros físico-químicos de temperatura (°C), pH y oxígeno disuelto (mg/L) que se muestra en la Tabla N° 11. Para la alimentación se utiliza alimento Nicovita Classic Cobia de calibre 4 mm, con una frecuencia de cuatro veces al día, seis veces por semana.

Tabla N° 11. Parámetros físico-químicos del sistema de cultivo de juveniles de chita

	Temperatura (°C)	pH	Oxígeno (mg/L)	Saturación Oxígeno (%)
Octubre	$19.29 \pm 0.57$	$7.95 \pm 0.11$	$8.58 \pm 8.17$	$82.19 \pm 6.86$
Noviembre	$19.69 \pm 0.46$	$7.90 \pm 0.26$	$8.63 \pm 8.63$	$80.80 \pm 12.85$
Diciembre	$19.58 \pm 0.42$	$8.23 \pm 0.10$	$7.76 \pm 0.61$	$84.75 \pm 3.81$

Meses	Tasa de Alimentación (%)				
	1	2	3	4	5
Octubre	$2.37 \pm 0.86$	$1.67 \pm 1.08$	$2.01 \pm 0.77$	$1.81 \pm 1.02$	$2.14 \pm 0.94$
Noviembre	$3.61 \pm 1.79$	$3.35 \pm 1.01$	$3.46 \pm 0.93$	$2.63 \pm 3.06$	$3.41 \pm 0.91$
Diciembre	$2.43 \pm 1.12$	$2.69 \pm 1.20$	$2.80 \pm 1.55$	$2.48 \pm 1.16$	$2.60 \pm 1.64$

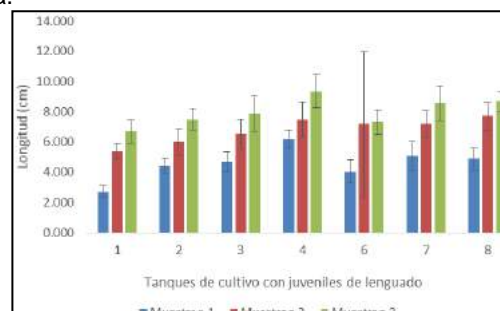
Tabla N° 12. Tasa de alimentación de juveniles de chita

Los resultados de la tasa de alimentación se muestran en la tabla N° 12. No se realizaron los cálculos de tasa de conversión alimenticia debido a la redistribución de los peces en el sistema.

### + Lengudo

En este último trimestre se continúa el seguimiento del crecimiento de los juveniles de lengudo. Los juveniles de lengudo tuvieron una tasa de alimentación promedio de  $5.08 \pm 3.74$  %, mientras que el crecimiento en relación al peso varió entre  $1.54 \pm 1.01$  –  $8.86 \pm 4.03$  g y la longitud entre  $4.57 \pm 1.17$  –  $8.11 \pm 1.28$  cm.

Figura N° 14. Crecimiento en la longitud (cm) de los juveniles de lengudo durante el IV trimestre



Así mismo, los parámetros de calidad de agua en este IV trimestre en los tanques de cultivo de juveniles de lengudo los compuestos nitrogenados tuvieron los siguientes promedios: nitrógeno amoniacal total  $0.72 \pm 0.89$  ppm, nitrito  $0.78 \pm 0.75$  ppm y nitrato  $4.71 \pm 5.80$  ppm. Los valores promedios obtenidos en la temperatura que estuvo alrededor de los  $20.02 \pm 0.36$  °C, pH  $8.01 \pm 0.19$ , oxígeno disuelto  $7.93 \pm 0.44$  mg/L y el porcentaje de saturación de OD estuvo por  $86.74 \pm 7.50$ .

## 4. Experimento “Evaluación de diferentes dietas (Nicovita Classic Cobia, Otohime y Truchina) sobre el crecimiento y supervivencia de juveniles de chita *Anisotremus scapularis* bajo condiciones de laboratorio”

En este experimento se utilizó un diseño experimental de 3 x 3 (3 dietas y 3 réplicas), distribuyendo juveniles de chita en tanques de 150 L de capacidad (volumen efectivo de 100 L) acoplados a sistemas de recirculación de agua de mar. La densidad de siembra fue de 3.11 kg/m<sup>3</sup> y hasta el último muestreo se ha presentado una densidad de 12.34 kg/m<sup>3</sup>.

En relación a los compuestos nitrogenados tuvieron los siguientes promedios: nitrógeno amoniacal no ionizado 0.02 ± 0.01 mg/L, nitrito 1.91 ± 0.15 mg/L, nitrato 19.80 ± 1.00 mg/L y dióxido de carbono 8.00 ± 0.82 mg/L.

Los muestreos biométricos en peso (g) y longitud (cm), se realizaron mensualmente. Los resultados se muestran en la tabla N° 13 y figura N° 15 .

Tabla N° 13. Crecimiento de juveniles de chita con diferentes dietas (Otohime, Truchina, Cobia).

	Tratamiento	Peso (g)	Longitud (cm)
Muestreo 6	Otohime	91.13 ± 20.39	15.79 ± 1.07
	Truchina	45.63 ± 10.02	12.95 ± 0.80
	Cobia	94.38 ± 16.99	15.8 ± 0.89
Muestreo 7	Otohime	94.73 ± 21.94	16.33 ± 1.06
	Truchina	45.90 ± 15.43	13.34 ± 1.13
	Cobia	99.19 ± 22.47	16.40 ± 1.11

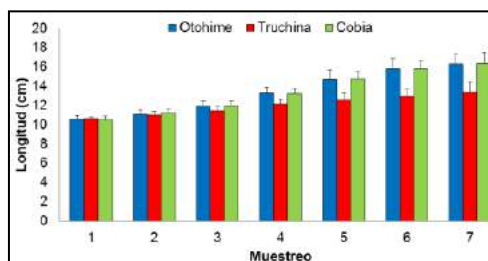


Figura N° 15. Longitud de juveniles de chita con diferentes dietas (Otohime, Truchina, Cobia).

#### + Experimento “Evaluación de diferentes dietas comerciales sobre el crecimiento y supervivencia de juveniles de lenguado *Paralichthys adspersus* bajo condiciones de laboratorio”

En este experimento se utilizó 3 dietas comerciales Nicovita Classic Cobia, Otohime y Truchina Nutripec. Se distribuyeron aleatoriamente 60 juveniles de lenguados en cada unidad experimental, la cual es un tanque de fibra de vidrio de 2 m<sup>3</sup> (volumen efectivo ~ 700L) acoplados a un sistema de recirculación de agua de mar. Diariamente se miden los parámetros de calidad de agua, temperatura (°C), oxígeno disuelto (mg/L) y pH.

Los muestreos biométricos en peso (g) y longitud (cm), se realizaron mensualmente. Los ejemplares que han tenido un menos crecimiento, pertenecen al tratamiento con truchina con 16.30 ± 1.47 cm y 53.94 ± 16.99, mientras que los ejemplares alimentados con otohime y cobia son más grande con 19.13 ± 2.15 cm y 96.32 g ± 33.73 g; 20.02 ± 2.26 cm y 113.66 ± 43.90 g respectivamente.

La alimentación con las diferentes dietas se realizó 6 veces por semana, con una frecuencia de cuatro veces al día. Los mejores resultados con las dietas otohime y cobia.

#### 5. CONVENIOS INTERINSTITUCIONALES

En el marco del Convenio de Cooperación Técnica firmado con la empresa Pesquera Capricornio S. A., (Convenio N° 028-IMARPE/2016) para desarrollar el proyecto: “Engorde de juveniles de ‘chita’ *Anisotremus scapularis* a nivel Piloto Experimental”, En tal sentido se envió un segundo lote de juveniles de chita, 500 ejemplares que tenían una longitud promedio de 12.48 ± 1.35 cm y un peso promedio de 31.17 ± 10.19 g.

También se ha firmado un Convenio Específico de Cooperación Técnica con el Fondo de desarrollo Pesquero – FONDEPES para desarrollar el proyecto “Cultivo de juveniles de ‘chita’ *Anisotremus scapularis*” en el centro de acuicultura de la Arena - Casma, en el departamento de Ancash.

Problemática. Se ha tenido problemas con la calidad de agua, por los continuos oleajes anómalos y la presencia de macroalgas, dificultando el almacenamiento de agua para el mantenimiento de los peces en cultivo.

#### Proyecto 4. Fortalecimiento del banco de Germoplasma de Organismos Acuáticos.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4 Trim	Grado de Avance (%) 4° Trim.
1.-Colecta de muestras de organismos acuáticos (Microalgas, Macroalgas, zooplancton) de importancia para el BGOA	Muestras colectadas de organismos acuáticos	8	8	100
2.-Aislamiento, adaptación y mantenimiento de cepas de organismos acuáticos colectados	Obtención de cepas codificadas	70	70	100

3.-Determinación de las diferentes fases de desarrollo (reproductivas,cambios morfológicos,tasas de duplicación de las células o de crecimiento) de cepas obtenidas	Desarrollo del ciclo de vida de cepas codificadas	6	6	100
4.-Clasificación de las especies del Banco de Germoplasma (descripción morfológica, además del uso de herramientas bioquímica, moleculares y MEB)	Cepas caracterizadas e incorporadas al Catálogo Electrónico (CE)	62	62	100
5.-Caracterización de especies de macroalgas de importancia comercial	Filogenias de macroalgas de importancia comercial	2	2	100
6.-Documentos sometidos y aprobados (como mínimo)	Publicación en Revista Científica	6	6	100
7.-Dcoumentos revisados y aprobados (como mínimo)	Documentos de Gestión (Manuales, Protocolos, Instructivos, Catálogos)	3	1	33
8.-Dcoumentos revisados y aprobados (como mínimo)	Documentos de Difusión (Dípticos, trípticos, Banners, Almanagues, Poster para congresos, talleres etc)	2	2	100

Avance: 92 %

Brindar información lo más completa posible de la colección de cepas de organismos acuáticos mantenidos en el BGOA. Poner a disposición la biodiversidad de cepas mantenidas en el BGOA. Contribuir con el desarrollo de un nuevo concepto orientado a la producción de biomasa y bioactivos de esta biomasa.

## RESULTADOS

### 2. OBTENCIÓN DE CEPAS CODIFICADAS

**Microalgas** En el presente y último periodo del presente año, se aislaron 5 dinoflagelados; 2 provenientes de Carpayo-Callao y 3 de Paracas-Ica. Se aislaron 2 cepas de clorofitas provenientes de la Laguna Islacocha, Ayacucho, las cuales se obtuvieron de muestras del pasado periodo. También se obtuvieron 7 cepas de diatomeas; 5 provenientes de Paracas y 2 de la playa siete Huecos en Marcona, Ica

**Macroalgas** se obtuvieron las 2 primeras cepas de macroalgas para el Banco de Germoplasma de Organismos Acuáticos: BGOA, las cuales se incorporan al catálogo electrónico: *Callophyllis variegata* y *Gracilariopsis lemaneiformis*

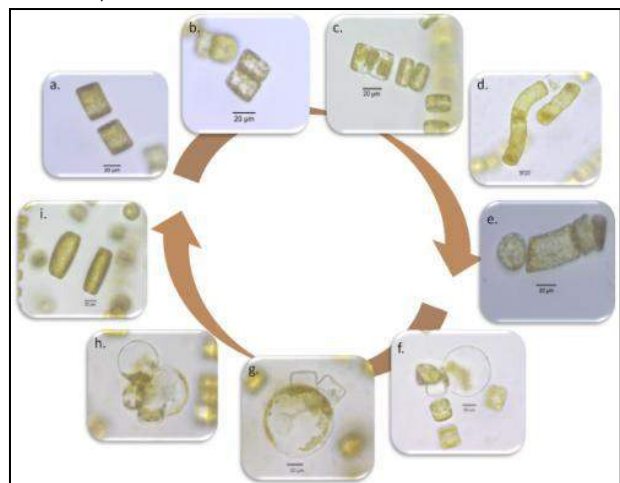
**Zooplankton** se obtuvieron 4 nuevas cepas de zooplankton altoandino; 3 del género *Simocephalus* y 1 del género *Macrothrix*

### 3. DESARROLLO DEL CICLO DE VIDA DE CEPAS CODIFICADAS

**Microalgas** Se realizaron dos cultivos de las cepas IMP-BG-428 (*Thalassiosira subtilis*) y de IMP-BG – 431 (*Entomoneis alata*) en mantenidas a condiciones de laboratorio. Se obtuvieron suficientes células para realizar una prueba de cambios morfológicos en ausencia de sílice.

En el caso de la cepa IMP-BG-428 (*T. subtilis*) durante las primeras 20 horas no hubo cambios en la morfología de las células, solo reproducción asexual en ambos tratamientos. Durante las siguientes horas se observó un alargamiento de las células y deformación de las valvas debido al estrés oxidativo por una exposición constante a una alta intensidad lumínica. Pasadas las 30 horas se observó la primera formación de auxospora en el tratamiento de medio de cultivo sin silicatos. Es probable que el medio que no contenga todos los nutrientes necesarios para la formación de valvas silíceas presente una pronta formación de auxosporas para mantener el germoplasma en un estado de latencia hasta que las condiciones sean óptimas para su crecimiento. Pasadas las 40 horas, dentro del tratamiento de medio sin silicatos se observó una mayor cantidad de auxosporas que en el medio con silicatos. Sin embargo, en el medio con silicatos hubo una mayor cantidad de células en procesos de deformación. Pasadas las 48 horas, la placa multipocillos fue sometida a 8 horas de oscuridad total. Dentro de este tiempo se observaron nuevas células vegetativas del doble o triple de tamaño que las células madres (Figura N°16).

Figura N°16: Estadios del ciclo de vida de *Thalassiosira subtilis*. a. Célula vegetativa de la cepa IMP- BG – 428. b. y c. Célula vegetativa disminuída a su mínima expresión de tamaño por reproducción asexual. d. Elongamiento de la célula vegetativa por inducción a estrés oxidativo (alta intensidad lumínica). e. y f.



*Formación de oogonio en células vegetativas.g. y h. Desprendimiento de oogonio (formación de auxospora) con protuberancias de las valvas de la célula madre. i. Formación de nueva célula vegetativa de mayor tamaño.*

En el caso de la cepa IMP-BG-431 (*E. alata*) durante las primeras 20 horas hubo formación de gametangios a poco tiempo de exposición a una mayor intensidad lumínica en ambos tratamientos. Pasadas las 24 horas se observó más células en formación de gametangios en el tratamiento de medio sin silicatos. Sin embargo en los tratamientos de medio con silicato se observó mayor número de células vegetativas. Pasadas las 40 horas hubo más formación de gametangios en ambos tratamientos. Pasadas las 48 horas, la placa multipocillos fue sometida a 8 horas de oscuridad total. Dentro de este tiempo se observó un crecimiento lento de los gametangios maduros. La eclosión de gametangio sucedió pasadas las 50 horas en oscuridad observándose células vegetativas de mayor tamaño.

**Zooplankton : Ciclo de Vida de *Simocephalus vetulus* var *Apiñaccocha* (Cepa – IMP-BGZ03)** Se evaluaron 10 individuos de la especie *S. vetulus* proveniente de la laguna Apiñaccocha en Ayacucho. Este orden presenta desarrollo directo sin metamorfosis por lo que se presenta tres estadios: Recién nacido, pre reproductivo y reproductivo

**Ciclo de vida de *Apocyclops cf. panamensis* (Cepa – IMP-BGZ014)** Se evaluaron 488 individuos a 16°C y 403 individuos a 20°C de la especie *A. cf. panamensis* proveniente del Humedal Municipal del distrito de Ventanilla al norte del Callao. Este orden presenta desarrollo indirecto con 12 metamorfosis por lo que se presentan sus estadios Nauplio (I - VI), Copepodito (I - V), Machos y Hembras.

Se registró un periodo naupliar máximo desde los 10 hasta 33 días a 16°C con una talla desde 80 hasta 280 micrómetros.

Se registró un periodo juvenil desde los 10 hasta 13 días a 20°C con una talla máxima de 450 micrómetros. Los machos fueron los primeros en llegar a la etapa adulta desde los 18 días y las hembras desde 19 días. Las hembras presentaron mayor tamaño de cefalosoma De acuerdo a las mediciones realizadas para describir su ontogenia se modeló su tasa de crecimiento hasta el día 60 a 16°C ,20°C y 24°C.

#### **4. CEPAS CARACTERIZADAS E INCORPORADAS AL CATÁLOGO ELECTRÓNICO (CE)**

**Bacterias** Se hizo la entrega al Laboratorio de Genética Molecular de once cepas bacterianas para su identificación molecular *Escherichia coli* (cepas IMP-BG-B011 y IMP-BG-B014), *Pseudomonas putida* (IMP-BG-B012 y IMP-BG-B013), *Shewanella putrefaciens* (cepa IMP-BG-B015), *Aeromonas hydrophila* (IMP-BG-B016 y IMP-BG-B020), *Vibrio alginolyticus* (IMP-BG-B017 y IMP-BG-B021), *Vibrio vulnificus* (IMP-BG-B018), *Vibrio parahaemolyticus* (IMP-BG-B019). Los resultados serán presentados a comienzos del 2018.

**Microalgas** Durante este periodo se determinaron 18 cepas de microalgas dulceacuícolas mediante diversas herramientas de caracterización como; moleculares, bioquímicas y taxonómicas en microscopía electrónica de barrido (MEB). Los análisis de ácidos grasos fueron realizados por el Laboratorio de Análisis Instrumental y la identificación molecular por el Laboratorio de Genética Molecular.

Las cepas fueron aisladas de distintas lagunas de las provincias de Ayacucho, Puno, Huánuco y Huancavelica. Se caracterizaron 10 cepas de la familia Scenedesmeaceae, 4 cepas del genero *Pediastrum*, 3 cepas del genero *Staurastrum* y una del genero *Cosmarium*.

#### **5. FILOGENIA DE MACROALGAS DE IMPORTANCIA COMERCIAL**

##### **+ Análisis filogenético del alga roja comestible *Chondracanthus chamissoi* (Gigartinaceae) de la costa central del Perú**

*Chondracanthus chamissoi*, conocida como “yuyo” o “mococho”, forma parte de la dieta de las poblaciones costeñas de Perú y se exporta deshidratada a países asiáticos para su consumo directo. El rango de distribución de esta especie, considerada endémica de Perú y Chile, ha sido extendida a localidades distantes como Corea, Japón y España. El género *Chondracanthus* está representado por dos especies, *C. chamissoi* y *C. glomeratus*. Especímenes pertenecientes a estas especies fueron colectados en la costa central del Perú, en las localidades de Casma, Ancón, Callao, Pucusana, Paracas y San Juan de Marcona. El material fue herborizado para análisis morfológico, así como preservado en silica gel para el análisis molecular. La extracción de ADN de los especímenes se realizó siguiendo el protocolo del Kit GF-1 (Vivantis). La amplificación de ADN, usando un par de primers del gen mitocondrial Citocromo Oxidasa 1 (COI), y la secuenciación de los productos amplificados siguieron la metodología del Laboratorio de Algas Marinas de la Universidad de Louisiana. 29 secuencias de Perú fueron editadas y comparadas con otras secuencias de Gigartinaceae disponibles en GenBank ([www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)). Se usó como outgroup a las especies *Chondrus crispus* y *Mazzaella laminarioides* de la familia Gigartinaceae. Un árbol filogenético de Máxima Verosimilitud (ML) fue generado para mostrar que las especies de *Chondracanthus* de Perú están subdivididos en tres grupos (haplotipos) y estos a su vez forman un solo clado con las especies de *C. chamissoi* de Corea, Japón y Chile. Los resultados moleculares indican que estamos ante la presencia de una sola especie en Perú y Chile y que los caracteres morfológicos diagnósticos de *C. chamissoi* y *C. glomeratus* solo representarían variaciones del hábito de la especie *C. chamissoi*.

##### **+ Crecimiento y mantención de gametofitos y esporofitos de las algas pardas *Lessonia trabeculata* y *Eisenia cokeri* de la costa central del Perú**



*Lessonia trabeculata* y *Eisenia cokeri* son kelps de la familia Lessoniaceae, tienen un ciclo de vida con alternancia de generaciones heteromórficas, donde se intercambian formas macroscópicas (esporofito frondoso) y microscópicas (gametofito filamentosos). Se obtuvieron esporofitos de *L. trabeculata* a 5 m de profundidad en la localidad de Playa Hermosa, San Juan de Marcona (09-04-2017), y de *Eisenia cokeri* de material varado en la localidad de Rancherío, Laguna Grande, RN Paracas (27-05-2017). 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. Trozos de soro de ½ cm<sup>2</sup> fueron colocados en placas petri de vidrio con agua de mar filtrada y mantenidos en una cámara de cultivo a 12 °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) a una temperatura de 12 °C y fotoperíodo 12:12. El medio de cultivo ES fue renovado cada semana. Se tomaron fotografías de las etapas de crecimiento usando un microscopio invertido y un estereoscopio, después de transcurridos 7 y 8 meses respectivamente. Se constató la formación de gametofitos filamentosos masculinos y femeninos en ambas especies. En una fase posterior, y luego de la fecundación, se observaron esporofitos foliosos, *L. trabeculata*, *E. cokeri*). Tanto los gametofitos como los microtalos foliosos están siendo mantenidos en una cámara de cultivo a 12 °C, baja intensidad de luz y con papel rojo para retardar el crecimiento.

## 6. PUBLICACIÓN EN REVISTA CIENTÍFICA

Como parte del desarrollo del proyecto: **ESTUDIO POBLACIONAL Y DELIMITACIÓN DE ESPECIES DE MACROALGAS DE LA COSTA PERUANA USANDO HERRAMIENTAS MOLECULARES, PARA SU APROVECHAMIENTO EN LA ALIMENTACIÓN E INDUSTRIA**, se arealizado el siguiente artículo científico;

TAXONOMIC TRANSFER OF THE RED ALGAE *CHRYSYMENIA ENTEROMORPHA* AND *C. WRIGHTII* TO THE GENUS *BOTRYOCLADIA* (RHODYMENIACEAE RHODYMENIALES). SCHMIDT WE, LOZADA-TROCHE C, BALLANTINE DL, ARAKAKI N, GABRIEL D, NORRIS JN & S FREDERICQ (2017) PHYTOTAXA 324 (2): 122–138.

Con este artículo completamos los 6 artículos propuestos para el presente año.

## 7. DOCUMENTOS DE GESTIÓN (MANUALES, PROTOCOLOS, INSTRUCTIVOS, CATÁLOGOS)

En este periodo no se registra documento alguno

## 8. DOCUMENTOS DE DIFUSIÓN (DIPTICOS, TRÍPTICOS, BANNERS, ALMANAQUES, POSTER PARA CONGRESOS, TALLERES ETC)

En este periodo de trabajo se presentaron varios trabajos a dos congresos internacionales, tanto para presentar los avances del PPR como los proyectos en desarrollo



- XI Congreso de Ficología de Latinoamérica y el Caribe y de la Sociedad Latinoamericana de Ficología - SOFILAC
- VI Congreso Latinoamericano de Biotecnología Algal - CLABA

Problemática. El plan de mantenimiento de los equipos no ha funcionado como se esperaba. Demora en la adquisición de insumos químicos. El retraso en la entrega del comprobante por la donación que entrego la empresa Cosmos Ingredients S.A.C desde el mes de mayo al IMARPE se firmó en el mes de noviembre y se entrego en el mes de diciembre.

## Proyecto 5. Evaluación de biomoléculas de organismos acuáticos.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4° Trim.	Grado de Avance (%) 4° Trim.
1.Optimización de la productividad de cepas microalgales ( <i>Isochrysis</i> , <i>Chaetoceros</i> y <i>Skeletonema</i> )	Número de cepas analizadas	3	3	100
2.Seguimiento anual del contenido de Ac. Grasos en la biomasa microalgal obtenida (Líquido, húmedo y seco) ( <i>Isochrysis</i> )	Numero de cosechas realizadas	30	30	100
3.Evaluación de la capacidad microalgal para la remoción de nitratos y fosfatos de las aguas	Numero de cepas analizadas	2	2	100

residuales ( <i>Chlorella</i> y <i>Scenedesmus</i> )				
4. Análisis del perfil bioquímico de organismos acuáticos (proteínas, ácidos grasos, lípidos, carbohidratos, cenizas y humedad)	Número de análisis bioquímico	1000	1000	100
5. Caracterización química de biomoléculas de organismos acuáticos por espectrometría de masas.	Número de biomoléculas caracterizadas	2	2	100
6. Implementación de metodologías para el análisis de aminoácidos y vitaminas en organismos acuáticos.	Número de metodologías implementadas	2	2	100
7. Elaboración y difusión de publicaciones	Número de manuales, publicaciones científicas, protocolos y/o instructivos	4	4	100
8. Elaboración de informes	Informes técnicos (4 trimestrales, 1 semestral)	5	5	100

Avance 100 %

El objetivo del proyecto será optimizar las condiciones de cultivo en invernadero de las microalgas para la producción de biomoléculas. Para ello, se evaluarán diferentes cepas (*Isochrysis*, *Chaetoceros* y *Skeletonema*), para la obtención de mayor densidad celular, productividad y la capacidad de producción de biomoléculas de interés e importancia en acuicultura. Finalmente, con la adquisición del equipo de cromatografía líquida con detector de masas se estudiará la caracterización química de biomoléculas de interés en la acuicultura.

## RESULTADOS

### 2. SEGUIMIENTO ANUAL DEL CONTENIDO DE AC. GRASOS EN LA BIOMASA MICROALGAL OBTENIDA + Microalga *Isochrysis galbana*.

En este último trimestre, se culminó con los cultivos pilotos experimentales en condiciones de invernadero, los cuales fueron realizados, como en todo el año, con nutriente foliar Bayfolan® (0,14 mL/L), aireación constante mezclado con CO<sub>2</sub>, todo ello por un periodo de 5 días. La obtención de biomasa húmeda fue realizada por la técnica de centrifugación. Además, se realizó la toma de parámetros abióticos tanto de sistemas de cultivo y de ambiente del Invernadero.

En este periodo, se han realizado 11 cosechas (Tabla 14) con densidades celulares promedio de cosecha  $2,13 \pm 0,5 \times 10^6$  cel/mL, bajo las siguientes condiciones de cultivo y ambientales dentro del invernadero.

Tabla 14 Biomasa obtenida de la microalga *Isochrysis galbana* cultivada en condiciones de invernadero

Numero de Cosecha	Día de cosecha	Volumen cosechado (L)	Biomasa Húmeda (g)	Biomasa Seca (g)
1	22-sep	1000	180,0	*
2	29-sep	1000	147,0	*
3	06-oct	1000	224,3	*
4	12-oct	1000	194,0	*
5	20-oct	1500	173,0	*
6	03-nov	500	93,0	*
7	17-nov	1000	100,0	*
8	29-nov	500	183,8	*
9	30-nov	500	170,2	*
10	07-dic	500	120,0	*
11	08-dic	500	135,5	*

Finalmente, encontramos el mayor promedio durante el mes de febrero ( $60,1 \pm 17,5$  mg/L/día) y la menor promedio en el mes de junio ( $20,6 \pm 0,4$  mg/L/día) y en promedio anual la productividad de biomasa húmeda para *Isochrysis galbana* fue  $39,2 \pm 6,3$  mg/L/día

### 3. EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD MICROALGAL PARA LA REMOCIÓN DE NITRATOS Y FOSFATOS DE LAS AGUAS RESIDUALES

#### a. Microalga *Chlorella vulgaris*.

En el Perú, las principales industrias para el congelado de *Dosidicus gigas* "pota", se encuentran ubicadas en el norte, principalmente en la provincia de Paita - Piura. El congelado trae consigo diversas operaciones que generan residuos sólidos y líquidos, este último por el proceso de la pre-cocción del manto, el efluente generado contiene compuestos nitrogenados (aminoácidos libres, oligopéptidos, nucleótidos, bases orgánicas, etc.), no nitrogenados (ácidos orgánicos y azúcares) y componentes minerales, por lo tanto esta actividad se enfoca en aprovechar estos nutrientes como medio de cultivo para las microalgas y por consecuencia remover los fosfatos y nitratos de estas aguas residuales.

Para el cumplimiento de esta actividad, se realizaron (03) ensayos, donde como primer paso se realizó la pre-cocción del manto de la pota, luego de haberlo adquirido. Para obtener 28 L de agua residual, se hirvió 14 Kg de manto a una temperatura entre 80 – 90 °C por 10 min, tiempo del cual se dejó enfriar y reposar por un día. Finalmente, se acondicionaron al azar, en envases de 7 Litros, aireación constante mezclado con CO<sub>2</sub>, fotoperiodo 12:12.

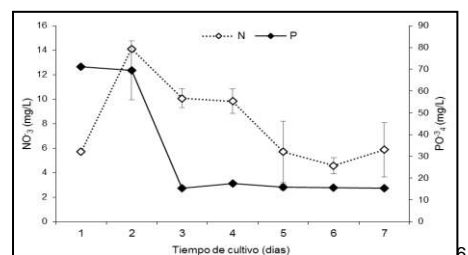




Figura 17. Seguimiento de los valores de nitratos y fosfatos del efluente de la pre-cocción del manto de *Dosidicus gigas* "pota" tratado con *Chlorella vulgaris* en condiciones de invernadero.

#### Resultados:

De acuerdo a los resultados, el agua residual proveniente de la pre-cocción del manto de la pota, que al iniciar los ensayos contenía rangos de nitratos entre 5,6 – 14,1 mg/L y valores de fosfatos por encima de 71,2 mg/L, después de los 7 días de tratamiento, el porcentaje de remoción final con el cultivo de *Chlorella vulgaris*, tiene una alta capacidad de absorción, llegando a remover el  $55,3 \pm 18,6\%$  de nitrógeno y  $77,4 \pm 11,6\%$  de los fosfatos al iniciar al ensayo (Figura 17).

### 5. CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE BIOMOLÉCULAS DE ORGANISMOS ACUÁTICOS POR ESPECTROMETRÍA DE MASAS.

Se caracterizaron dos biomoléculas por espectrometría de masas:

- La vitamina B1 (Tiamina), donde se muestra cuatro fragmentos característicos de esta molécula m/z 123, 144, 235 y 265.
- El acetaminofén donde se muestra tres fragmentos característicos de esta molécula m/z 110, 134 y 152.

### 6. IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS PARA EL ANÁLISIS DE AMINOÁCIDOS Y VITAMINAS EN ORGANISMOS ACUÁTICOS.

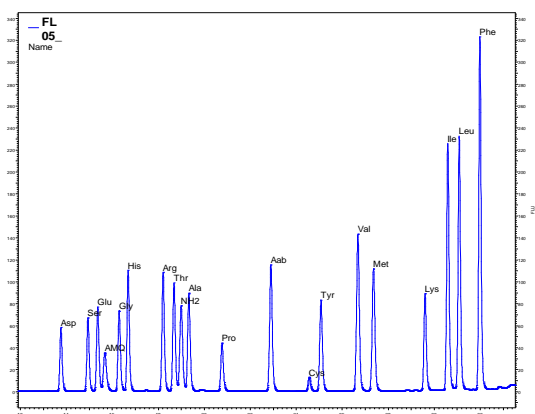
+ Implementación de la metodología para el análisis de aminoácidos en organismos acuáticos.

La metodología implementada fue seleccionada en función de la estabilidad del reactivo derivatizante, el año pasado se hizo una prueba con el reactivo o-ftalaldehído (OPA), en el cual la estabilidad del producto es de solo minutos por lo tanto el problema que genera es la no reproducibilidad de los cromatogramas y por ende los resultados no son confiables, por ello este año se implementó el método con el reactivo 6-aminoquinolil-N-hidroxisuccinimidil carbamato (AQC) que ofrece una estabilidad del producto hasta por una semana, y como se verá en los resultados, estos son más que satisfactorios.

La Figura 18 muestra un cromatograma del estándar de aminoácidos, como se puede apreciar se optimizaron las condiciones del método cromatográfico hasta que cada pico de los aminoácidos se encuentre con la resolución adecuada para su cuantificación. También se probó la linealidad del método con el estándar de aminoácido fenilalanina y este reporto un  $R^2$  superior a 0,9999.

Adicionalmente se realizó una prueba para comparar los resultados obtenidos por la metodología implementada usando una muestra de espirulina cultivada en el Invernadero y Sala de Procesos – IMARPE versus un resultado de espirulina comercial publicada online. Los resultados mostrados en la tabla 5 muestran que son bastantes similares y nos sirve para concluir lo siguiente: Primero, que la espirulina cultivada en el IMARPE cuenta con todos los aminoácidos de una espirulina comercial en cantidades similares y segundo que los resultados de la metodología implementada son confiables.

Figura 18. Cromatograma típico del estándar de aminoácidos derivatizado con el método AQC



Vitamina	Ecuación lineal: ax + b	R <sup>2</sup>
Tiamina	a = 1.52624e-005 b = 0.102742	0,9930
Piridoxina	a = 8.00079e-006 b = 0.186623	0,9997
Nicotinamida	a = 5.38537e-006 b = 0.135279	0,9999
Ácido Fólico	a = 7.78128e-006 b = -0.246285	0,9979
Cianocobalamina	a = 7.38844e-006 b = 1.39461	0,9999
Riboflavina	a = 3.32938e-005 b = 0.966024	0,9999

Tabla 15. Curva de calibración de las vitaminas en el rango de 4 a 16  $\mu\text{g/mL}$

+ Implementación de la metodología para el análisis de vitaminas en organismos acuáticos.

Las vitaminas analizadas fueron tiamina (B1), piridoxina (B6), nicotinamida (B3), ácido fólico (B9), cianocobalamina (B12) y riboflavina (B2). También se probó la linealidad del método y este reporto un  $R^2$  superior a 0,99 mostrado en la tabla 15.

### 7. ELABORACIÓN Y DIFUSIÓN DE PUBLICACIONES

En este último trimestre se realizó la elaboración y revisión de dos (02) instructivos:

- INSTRUCTIVO "CULTIVO MASIVO DE MICROALGA MARINA RICO EN ÁCIDOS GRASOS"

- INSTRUCTIVO “OBTENCIÓN DE BIOMASA HÚMEDA DE MICROALGAS PRODUCIDAS EN CULTIVO MASIVO”.

Problemática. retraso en la atención de los mantenimientos preventivos y correctivos de los equipos del laboratorio, por motivos como la importación de accesorio

**Proyecto 6. Caracterización molecular de especies de importancia en cultivo.**

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4° Trim.	Grado de Avance (%) 4° Trim.
Identificación de especies mediante marcadores moleculares (procariotas y eucariotas)	Muestras analizadas por marcador e ingresadas a las bases de datos	140	265	100
Determinación de la variabilidad genética de poblaciones de organismos acuáticos (chita, concha de abanico, anchoveta, langostino café, macha)	Individuos analizados por marcador molecular	700	702	100
Caracterización de la respuesta al acondicionamiento de organismos en estadios iniciales y juveniles de lenguado (marcadores asociados al sexaje molecular y crecimiento) i chita (marcadores bioquímicos asociados al estrés)	Número de análisis de biomarcadores bioquímicos y moleculares	400	407	100
Difusión científica y tecnológica de las actividades de investigación	Número de instructivos, manuales, protocolos y/o publicaciones científicas	2	2	100
Elaboración y redacción de documentos	Informes técnicos (4 trimestrales, 1 semestral, 1 anual)	5	5	100

Avance 100 %

Mediante el uso de marcadores moleculares se busca realizar la identificación de organismos a nivel de especie (bacterias, microalgas, zooplankton, peces, moluscos), con el fin de contar con un registro de los recursos genéticos que pueden tener potencial en el uso de la acuicultura, selección de cepas para probióticos, trazabilidad, entre otros. Por otra parte, se realizará la caracterización de la variabilidad genética poblacional de peces (*Anisotremus scapularis* y *Engraulis ringens*), moluscos (*Mesodesma donacium*) y crustáceos (*Farfantapenaeus californiensis*), con la finalidad de brindar herramientas que permitan identificar los sitios de mayor diversidad genética y los patrones de migración, así como orientar en la selección de organismos para cultivos y el impacto de su extracción y repoblamiento. Finalmente, se seleccionarán y evaluarán marcadores moleculares para la caracterización de la expresión de genes asociados a la determinación del sexo, y al crecimiento en larvas y juveniles de *Paralichthys adspersus* mantenidos bajo condiciones controladas, así como marcadores bioquímicos asociados a estrés en *A. scapularis* para la evaluación de la respuesta de los organismos durante su acondicionamiento.

**RESULTADOS**

**1. IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES MEDIANTE MARCADORES MOLECULARES**

Identificación de microalgas

Se realizó la caracterización molecular de 7 cepas microalgales proporcionadas por el Banco de Germoplasma, utilizando los marcadores 18S, ITS y 16S. Se identificaron, con un 99% de similitud, 5 cepas con la región 18S, dos con ITS y una con 16S (Tabla 16).

Tabla 16. Identificación molecular de cepas de microalgas proporcionadas por el Banco de Germoplasma, utilizando las regiones 18S, ITS y 16S. Id: porcentaje de identidad, %C: porcentaje de cobertura.

Nº	Especie BGI	Cod. Muestra	Marcador	bp	Especie NCBI	%Id	%C	Marcador	bp	Especie NCBI	%Id	%C
1	<i>Chlorella</i>	CHL-128	ADNr 18S	1771	<i>Chlamydomonas reinhardtii</i>	99	100	ITS	634	<i>Chlamydomonas reinhardtii</i>	100	100
2	<i>Chlorella</i>	CHL-277	ADNr 18S	1687	<i>Chlamydomonas cribrum</i>	99	100	ITS	678	<i>Chlamydomonas marvanii</i>	86	74
3	<i>Scenedesmus</i>	SC-171	ADNr 18S	926	<i>Scenedesmus arcuatus vs platydiscus</i>	99	97	ITS	641	<i>Scenedesmus pectinatus</i>	92	100
4	<i>Scenedesmus</i>	SC-194	ADNr 18S	1555	<i>Desmodesmus armatus</i>	99	100	ITS	597	<i>Scenedesmus armatus</i> <i>Desmodesmus asymmetricus</i>	100	100
5	<i>Scenedesmus</i>	SC-249	ADNr 18S	592	<i>Desmodesmus abundans</i>	100	100	ITS	593	<i>asymmetricus</i>	97	100
6	<i>Cyanobacteria</i>	Cy-271	ADNr 16S	617	<i>Anabaena sp.</i>	99	100					
7	<i>Cyanobacteria</i>	Cy-405	ADNr 16S	616	<i>Anabaena akankoensis</i>	99	100					

**2. DETERMINACIÓN DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA DE POBLACIONES DE ORGANISMOS ACUÁTICOS**

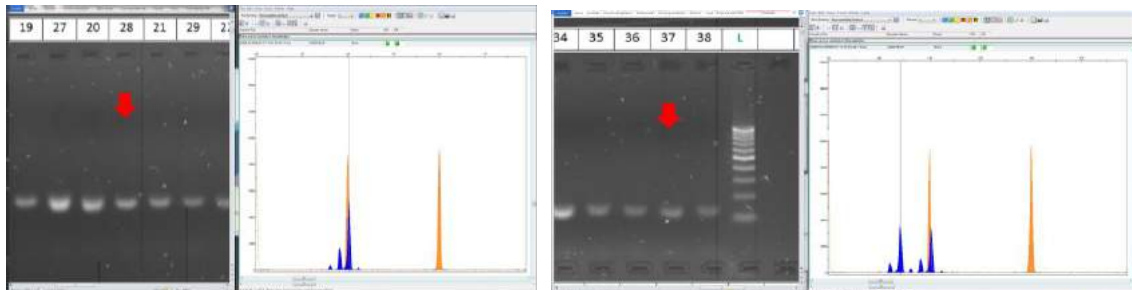
Variabilidad genética poblacional de *Engraulis ringens* (anchoveta) – genotipificación utilizando microsatélites

Se evaluó el nivel de variabilidad genética del marcador microsatélite EJ2, utilizando los cebadores diseñados para *E. japonicus*, en un total de 111 muestras, colectadas durante el 2015 de la zona norte (AP0215 y AN0815) y centro (AC0215). La efectividad de la amplificación fue evaluada en geles de agarosa 1.5%, y los alelos fueron identificados en

un analizador genético ABI3500 y evaluados con el programa GeneMapper (Fig.19). Los valores de polimorfismo y heterocigocidad fueron evaluados utilizando el programa Arlequin.

Se identificaron un total de 15 alelos, y se observaron altos valores de polimorfismo del locus. Los niveles de variación genética total fueron altos, con una heterocigocidad observada de 0.95, 0.69 y 0.85, para AP0215, AC0215 y AN0815, respectivamente, mientras que la heterocigocidad total fue de 0.89. De los tres grupos de muestreo, solo AC0215 se desvió significativamente del equilibrio de Hardy-Weinberg ( $P=0.0097$ )

Figura 19: Productos amplificados en geles de agarosa (izquierda) y en analizador de fragmentos de ADN (derecha) de un individuo homocigoto (alelo 140pb) y un heterocigoto (ales 134 y 140pb) para el locus EJ2.



#### Variabilidad genética poblacional de *Mesodesma donacium* (macha)

Se estandarizaron los protocolos de amplificación para cinco marcadores microsatélites para *M. donacium*, evaluados en geles de agarosa 1.5% (Md5, Md7, Md10, Md11, Md13). Se obtuvieron amplificados de entre 100 a 200 pb. Los marcadores serán posteriormente amplificados utilizando primers marcados con fluoróforos y evaluados en un analizador genético para la identificación de alelos.

### 3. CARACTERIZACIÓN DE LA RESPUESTA AL ACONDICIONAMIENTO DE ORGANISMOS EN ESTADIOS INICIALES, MEDIANTE MARCADORES BIOQUÍMICOS Y MOLECULARES

#### Evaluación de actividad de enzimas digestivas en larvas de lenguado expuestas a diferentes tiempos de co-alimentación

Se analizaron aproximadamente 30 muestras de pools de tejidos digestivos extraídos de larvas mantenidas a diferentes tiempos de co-alimentación (tratamientos T1, T2, T3, T4). Se cuantificaron por triplicado, proteínas totales utilizando el método de Bradford, y la actividad específica de enzimas digestivas como proteasas ácidas y alcalinas (U/mg de proteína). Los mayores valores de proteínas totales y de proteasas ácidas se observaron en larvas del tratamiento T4, mientras que los mayores valores de alcalinas, se observaron durante los primeros muestreos del T2 y los menores en el T4.

### 4. DIFUSIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

Se culminó con la redacción de artículos para ser sometidos en revistas científicas, con los siguientes títulos:

- Caracterización del contenido de ácidos grasos de la microalga *Nannochloropsis oceanica* cultivada bajo condiciones de invernadero. Miguel Cervantes, Alberto Oscanoa, Leenin Flores y Giovanna Sotil.
- Molecular identification of *Vibrio* and *Photobacterium* species isolated during mortality events of cultured *Paralichthys adspersus* and *Anisotremus scapularis*. Giovanna Sotil, Deivis Cueva and Marco Medina

Además, se presentaron cuatro resúmenes en Eventos Científicos Internacionales, con los títulos:

- Efecto de dietas suplementadas con *Arthospira platensis* en la actividad de enzimas digestivas y crecimiento de post larvas de *Cyprinus carpio*. J.C. Francia, G. Sotil, D. Cueva, M. Espinel, A. Cabrera. VI Congreso Latinoamericano de Biotecnología Algal CLABA (Lima, 23 a 26 octubre).
- Effects of commercial probiotic and prebiotic supplements on the digestive enzymes activity and growth of pre-metamorphic larvae of *Paralichthys adspersus*. G. Sotil, D. Cueva, A. Castro, M. Medina. Latin American & Caribbean Aquaculture LACQUA17 (México, 7 a 10 noviembre).
- Comparative study of the effects of two commercial fish feeds on growth and survival rate of *Paralichthys adspersus* juveniles. J.C. Francia, L. Ríos, S. Torres, G. Sotil. Latin American & Caribbean Aquaculture LACQUA17 (México, 7 a 10 noviembre).
- Identificación de *Vibrio harveyi* asociado a mortalidad de *Paralichthys adspersus* en cautiverio. M. Medina; C. Fernández; V. Flores; D. Cueva; G. Sotil. I Conferencia Internacional en Sanidad Acuicola 2017 (Lima, 31 octubre a 3 noviembre).

**Proyecto 7. Desarrollo de herramientas para mejorar la supervivencia de organismos acuáticos de importancia en acuicultura.**

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4° Trim.	Grado de Avance (%) 4° Trim.
1. Estudio parasitológico de peces marinos procedentes de ambiente natural	Muestras analizadas de los recursos acuícolas seleccionados	20	21	100
2. Estudio histológico para detección de parásitos en tejidos	Láminas histológicas de los recursos acuícolas seleccionados	50	50	100
3. Aislamiento y purificación de bacterias del cultivo larvario de peces marinos	Numero de bacterias aisladas y purificadas del cultivo larvario de peces marinos	50	52	100
4. Caracterización e identificación de bacterias del cultivo larvario de peces marinos	Numero de bacterias identificadas del cultivo larvario de peces marinos	20	21	100
5. Evaluación de la vías de infección experimental con <i>Vibrio alginolyticus</i> en peces.	Numero de ensayos de infección evaluadas en organismos acuáticos	1	1	100
6. Evaluación de la fagoterapia aplicados organismos acuáticos.	Numero de ensayos de fagoterapia en organismos acuáticos.	2	2	100
7. Evaluación de parámetros de crecimiento y viabilidad de potenciales probióticos.	Número de parámetros de crecimiento y viabilidad de potenciales probióticos.	5	5	100
8. Evaluación de potenciales probióticos aplicados a organismos acuáticos.	Numero de ensayos de bacterias probióticas en organismos acuáticos.	1	1	100
9. Elaboración de informes	Informes (4 trimestrales, 1 semestral y 1 anual)	6	6	100

Avance: [100] %

Estudiar las patologías en especies cultivadas y los factores que están involucrados en el desarrollo de las mismas con el objetivo de desarrollar y aplicar medidas de prevención como herramientas de control para mejorar su supervivencia.

**RESULTADOS**

**2. ESTUDIO HISTOLÓGICO PARA DETECCIÓN DE PARÁSITOS EN TEJIDOS**

Con la finalidad de realizar el estudio histopatológico, cuatro ejemplares de "chitas" *Anisotremus scapularis* extraídas de la zona del Callao. El estudio histológico reveló los siguientes resultados:

Tabla N°17. Histología de chita *A. scapularis* de ambiente natural.

Organo	Chita 1	Chita 2
<b>Branquias</b>	Normal	Lamelas branquiales con telangiectasia (Fig.3).
<b>Cerebro</b>	Normal	Normal
<b>Corazón</b>	Normal	Normal
<b>Gónada</b>	Normal	Normal
<b>Riñón</b>	Severa reacción inflamatoria alrededor de coroides. Se observa acumulación de granulomas de naturaleza desconocida (Fig.1). Edema en el epitelio de túbulos renales	Con granulomas gigantes de naturaleza desconocida (Fig.4).
<b>Vejiga Natatoria</b>	Normal	Normal
<b>Hígado</b>	Focos de necrosis en el parénquima hepático.	Aparentemente normal.
<b>Vesícula biliar</b>	Normal	Normal
<b>Músculo</b>	Normal	Normal
<b>Estómago</b>	Normal	Normal
<b>Bazo</b>	Se apreció ceroides en los bazos sanguíneos y gran cantidad de ceroides en el parénquima esplénico	Cúmulos de ceroides y congestión sanguínea en el parénquima esplénico.
<b>Intestino</b>	Tremátode digenético fijado a la mucosa intestinal (Fig.2).	Tremátode digenético sobre la mucosa intestinal y en el lumen del tracto digestivo (Fig.5).

**3. AISLAMIENTO Y PURIFICACIÓN DE BACTERIAS DEL CULTIVO LARVARIO DE PECES MARINOS**

Con el objetivo de aislar la bacterioflora presente en los componentes del cultivo larvario, se procedió a aislar e identificar cepas del cultivo de alimento vivo. Para esto, se obtuvieron muestras tanto del cultivo de microalgas como

del cultivo de rotíferos en frascos estériles de 250ml. Posteriormente se realizaron homogenizados, diluciones seriadas y siembras sobre medios de cultivo Agar Marino (AM) y Tiosulfato Citrato Bilis Sacarosa (TCBS)

#### resultados

Según morfología colonial en AM y TCBS, se aislaron y purificaron a partir de alimento vivo, 8 cepas bacterianas procedentes de 5 muestras del rotífero *Brachionus plicatilis* L y 3 cepas de microalgas (Tabla N°1).

Tabla N° 18. Caracterización morfológica de colonias bacterianas

Número de cepa	Forma	Tamaño (mm)	Elevación	Superficie	Borde	Color	Luz reflejada	Medio de Cultivo	Origen
13 3(-)5	Circular	1	Convexa	Lisa	Liso	Blanco cremoso	Traslúcida	AM	NP
11	Circular	1	Convexa	Lisa	Liso	Blanco cremoso	Traslúcida	AM	R
14 4 (-) 3	Circular	1	Convexa	Lisa	Liso	Blanco cremoso	Traslúcida	AM	TS
7	Circular	3	Convexa	Lisa	Liso	Blanco cremoso	Traslúcida	AM	R
col2	Circular	4	Convexa	Lisa	Liso	Amarillo	Brillante	TCBS	R
12 1(-)3	Circular	1	Convexa	Lisa	Liso	Blanco cremoso	Traslúcida	AM	CHCAL
col1	Circular	4	Convexa	Lisa	Liso	Amarillo	Brillante	TCBS	R
col3	Circular	4	Convexa	Lisa	Liso	Amarillo	Brillante	TCBS	R

TCBS=Agar Tiosulfato Citrato Bilis Sacarosa; AM =Agar Marino  
R= Cultivo de Rotíferos, Cultivo de microalgas= *Tetraselmis suecica*., N= Cultivo de *Nanochloropsis* sp, Ch. cal= *Chaetocerus calcitrans*.

#### 4. CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS DEL CULTIVO LARVARIO DE PECES MARINOS

Con el objetivo de identificar la bacterioflora presente en los componentes del cultivo larvario, se procedió a identificar cepas del cultivo de alimento vivo y de microalgas. Para esto, se realizaron pruebas bioquímicas convencionales y comerciales (API 20E, Biomeriux, Francia) a 11 cepas aisladas del cultivo de alimento vivo y de microalgas.

#### resultados

Las colonias bacterianas fueron aisladas a partir de muestras de alimento vivo (rotíferos) y de microalgas (*Nanochloropsis oceanica*, *Tetraselmis suecica* y *Chaetocerus calcitrans*). Las cuales fueron caracterizadas morfológicamente e identificadas mediante pruebas bioquímicas convencionales y comerciales. Las especies identificadas presuntivamente son: *Vibrio fluvialis* (3), *V. alginolyticus* (1), *Vibrio* sp (2), *Pasteurella pnemotropica/Manheimia haemolytica* (2), *Moraxella* sp (1), *Flavobacterium* sp (1) *Pseudomonas fluorescens/putida* (1) y *Aeromonas hydrophila* (1).

#### 6. EVALUACIÓN DE LA FAGOTERAPIA APLICADOS ORGANISMOS ACUÁTICOS.

Con el objetivo de evaluar la eficacia del fago Va1 (Fagoterapia) en el control de mortalidad causada por *V. alginolyticus* en juveniles de *Paralichthys adspersus* infectados experimentalmente, se procedió a utilizar ejemplares (n=90) de 12.86 ± 0.68 cm, acondicionados en 18 unidades experimentales (UE) de 15L cada uno a una densidad de 5 ejemplares por UE.

Se evaluó la eficacia de la fagoterapia inoculando 0.1 mL del bacteriófago Va1 (109 UFP.mL-1) y 0.1 ml de *V. alginolyticus* (10<sup>9</sup> UFC. mL-1) en ejemplares de 12 ± 0.9 cm. Las UE fueron evaluadas por 8 días. Los controles fueron ejemplares inoculados con fagos, bacteria y PBS. La supervivencia fue utilizada como el principal parámetro indicador de la eficacia de la fagoterapia.

#### resultados

Los ensayos de fagoterapia utilizando la vía intraperitoneal como vía de inoculación fágica, evidenciaron una supervivencia del 100 % (15/15) de los ejemplares infectados con *V. alginolyticus*. Además, no se observó mortalidad ni síntomas de infección en alguna de las UE pertenecientes a los controles.

#### 7. EVALUACIÓN DE PARÁMETROS DE CRECIMIENTO Y VIABILIDAD DE POTENCIALES PROBIÓTICOS.

**Resistencia a las sales biliares** Para examinar la resistencia de las cepas E1, E1a, E1b, C, C1 y O a concentraciones crecientes de sales biliares se utilizó bilis de lenguado *P. adspersus* en concentraciones de 0 – 0,1 – 0,3 – 0-5% en medio TSB (Merck, Alemania) por 3 horas. La capacidad de las cepas de resistir las concentraciones de sales biliares fue medida en espectrofotómetro UV-VIS a 600nm y comprobada por siembras al final del experimento sobre placas con agar TSA (Merck, Alemania).

Tabla N°19. Porcentaje de viabilidad de cepas potenciales probióticas en medio de cultivo con sales biliares.

Cepa	0	0.1	0.3	0.5
E1	100	95±1.3	92.6±2.0	87±1.1
E1a	100	94.5±0.5	94.8±1.4	92±3.2
E1b	100	92.3±1.1	92.0±3.0	92.0±0.2
C	100	92±2.0	90.1±2.1	90.0±4.0
C1	100	96.2±0.6	91.5±1.7	88.3±1.2
O	100	85.0±0.2	84.0±1.0	84.0±3.9

**Producción de Enzimas** Se utilizó el sistema miniaturizado API ZYM, para evaluar el perfil enzimático de las bacterias seleccionadas

\*El dato está expresado como el promedio  $\pm$  la desviación estándar

## PUBLICACIONES

- En proceso de redacción del artículo: "Identificación parasitológica de una larva de cestodo en la bahía de Sechura, Piura."
- En proceso de redacción del artículo "Aislamiento y caracterización del bacteriófago Vf1 específico a *Vibrio fluvialis*."
- En proceso de redacción del artículo "Aislamiento e identificación de bacterias de ambiente marino y *Paralichthys adspersus* con actividad antimicrobiana frente a patógenos de peces"

## Proyecto 8. Investigaciones en especies de aguas continentales

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Media Anual	Avance Acum 4° Trimestre	Grado de Avance al 4 Trim. (%)
<b>Tabla 1. Monitoreo poblacional del "camarón de río"</b>				
1. Revisión y análisis de información técnica relacionado al recurso camarón de río	Acción/data histórica	4	4	100
2. Prospección para estimación poblacional: análisis de la calidad de agua y capturas en ríos (a ejecutar en el III y IV trimestre)	Evaluación	6	6	100
3. Procesamiento de información técnica y elaboración de informes de campo	Acción/informe	6	5	88
4. Elaboración del informe técnico anual de resultados	Informe	1	-	0
<b>Tabla 2. Seguimiento de la pesquería amazónica en Ucayali (Pucallpa) y Loreto (Iquitos)</b>				
5. Planificación de la investigación (fase de "pre gabinete")	Programa de trabajo	1	1	100
6. Recopilación de la información técnica disponible	Formato de registro	2	2	100
7. Registro de captura y esfuerzo (desembarque pesquero) en puertos	Monitoreo mensual	12	11	92
8. Procesamiento y análisis de información (del desembarque mensual)	Reporte mensual	12	11	92
9. Validación de la información (georreferenciación de lugares de pesca) e informes de campo	Embarques	5	5	100
10. Elaboración de informes técnicos del seguimiento de pesquerías	Informes técnicos	3	2	67
11. Elaboración de informe final	Informe técnico	1	-	0
<b>Tabla 3. Estudio de recursos altoandinos (biología reproductiva de la trucha y pejerrey)</b>				
12. Planificación de la investigación (fase de "pre gabinete")	Programa de trabajo	1	1	100
13. Recopilación de la información técnica disponible	Formato de registro	4	4	100
14. Reconocimiento de cuencas hidrográficas	Prospección	2	2	100
15. Monitoreo del ciclo reproductivo del recurso "trucha"	Operación de campo en río	8	8	100
16. Monitoreo del ciclo reproductivo del recurso "pejerrey"	Operación lacustre	NSE		
17. Procesamiento y análisis de la información (obtenida en las operaciones)	Hoja-base de datos	7	6	86
18. Elaboración de informes de campo (de operaciones)	Informes técnicos	7	6	86
19. Elaboración de informes finales	Informes técnicos	1	-	0
<b>Tabla 4. Estudio de la biología reproductiva de la "arahuana" en el río Putumayo-Loreto</b>				
20. Planificación de la investigación (fase de "pre gabinete")	Programa de trabajo	1	1	100
21. Recopilación de la información técnica disponible	Formato de registro	2	2	100
22. Monitoreo del ciclo reproductivo del recurso	Operación de campo	2	2	100
23. Procesamiento y análisis de la información (obtenida en las operaciones)	Hoja-base de datos	2	2	100
24. Elaboración de informes de campo (de operaciones)	Informes técnicos	2	2	100
25. Elaboración de informe final	Informe técnico	1	1	100

Avance: 98 %

### 1. Monitoreo poblacional del camarón de río

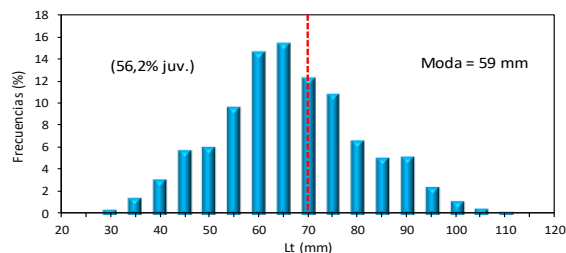
+ CAÑETE (julio):

El patrón natural de distribución altitudinal de la especie corresponde a un predominio de las hembras en los estratos altitudinales inferiores y los machos en los superiores. Se reporta el predominio de los ejemplares machos en los ocho estratos altitudinales evaluados en el río Cañete; siendo significativa esta característica en los estratos altitudinales medio-superiores

La composición por tallas del "camarón" se aproxima a una distribución normal, mayoritariamente conformado por ejemplares con tallas inferiores a los 70 mm (56,2%) (Fig. 20).

Acorde con los análisis, se reporta la predominancia de gónadas en estadio II o de maduración incipiente, en el 98,9% de los machos y 90,9% de las hembras (Tabla 20). Se observó la presencia de hembras en estadios de madurez gonadal III y IV en un 4,2% y 3,0%, respectivamente; valores relativamente mayores a los observados en agosto de 2016.

Figura 20. Estructura de tallas de camarón en el río Cañete (julio 2017)



Estrato (msnm)	Machos				Hembras				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	V
701 - 800	7,7	92,3			10,5	89,5			
601 - 700	2,0	98,0			4,5	95,5			
501 - 600	1,2	98,8			4,8	95,2			
401 - 500		100,0				100,0			
301 - 400		100,0				100,0			
201 - 300		100,0				100,0			
101 - 200		100,0				100,0			
0 - 100		96,6	3,4			69,4	17,7	12,9	
Total	0,6	98,9	0,5		1,9	90,9	4,2	3,0	

Tabla 20. Proporción (%) de estadios sexuales según sexo de camarón por estratos

altitudinales en el río Cañete (julio 2017).

El promedio ponderado de densidad por estrato varió entre 0,05 y 1,08 ind./m<sup>2</sup>, y el de biomasa media varió entre 0,40 y 6,98 g/m<sup>2</sup>; los menores valores de estos índices se registraron en los estratos altitudinales superiores (Figura 2).

Las fluctuaciones en los índices de concentración por estrato altitudinal se relacionan con el grado de accesibilidad a las zonas de pesca, intensidad de la actividad extractiva y desarrollo de diversas actividades que influyen directamente sobre el recurso hídrico (p.e. la construcción de estructuras de barrera en el curso del río y desvío de las aguas) y por tanto en las poblaciones del “camarón”.

Se ha observado una moderada reducción de los índices de concentración y niveles de abundancia en el 2017 con respecto al 2016. Sin embargo, es importante señalar el decremento de estos valores en los estratos superiores (501 - 800 msnm), que podría ser la consecuencia de las actividades de sobrepesca y del empleo de métodos de pesca ilegal

+ TAMBO (setiembre)

En el río Tambo la composición por tallas del “camarón” se aproxima a una distribución normal, siendo levemente dominante la fracción de ejemplares con tallas inferiores a los 70 mm (50,8%) (Figura 3).

En términos generales, se observó un moderado decremento de la talla media respecto al valor obtenido el 2016.

Figura 21. Estructura de tallas de camarón en el río Tambo (setiembre 2017)

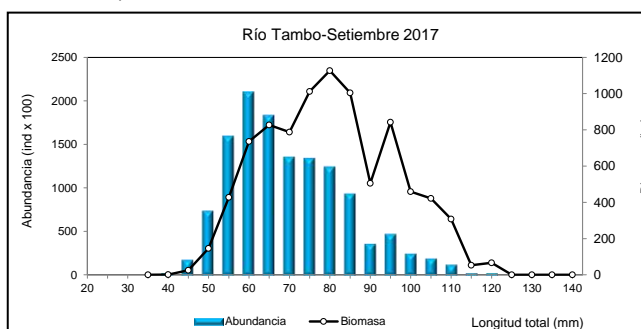
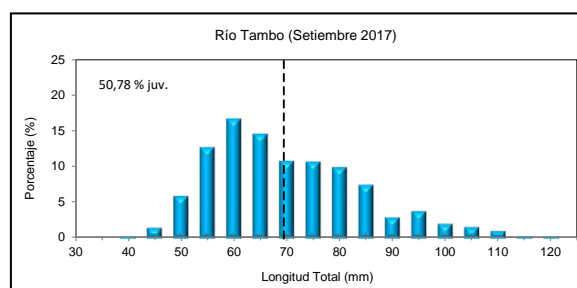


Figura 22. Niveles de abundancia y biomasa de camarón en el río Tambo (octubre 2016)

Se reporta el predominio de los ejemplares machos en todos los estratos altitudinales del río Tambo. El patrón natural de distribución altitudinal de la especie corresponde a un predominio de las hembras en los estratos altitudinales inferiores y los machos en los superiores.

Acorde con los análisis, se reporta la predominancia de gónadas en estadio II o de maduración incipiente, en el 98,8% de los machos y 91,7% de las hembras. Se observó la presencia de hembras en estadios de madurez gonadal III y IV en un 4,8% y 3,5%, respectivamente; valores relativamente mayores a los observados en 2016.

El mayor porcentaje de la abundancia (69,3%) y de la biomasa absoluta (62,8%) estuvo compuesto por individuos con tallas entre 60-85 mm (Figura 22).

+ SAMA – TACNA (octubre)



Existen diferencias marcadas entre las tallas mínimas y máximas de hembras y machos, registrándose la mayor talla en ejemplares machos (148 mm).

Respecto a la distribución por tallas según sexo, para machos estuvo comprendida entre 35 y 148 mm y en las hembras entre 42 y 78 mm (Tabla 21).

Solo en el estrato de 901 a 1000 se registró valores de moda por debajo de la talla comercial (70 mm de longitud total).

El bajo número de individuos capturados durante el estudio podría explicarse por un incremento del esfuerzo de pesca, ocasionando la disminución de la población.

Tabla 21. Estructura de tallas de camarón en el río Sama, según sexos (octubre 2017)

Estrato (msnm)	Machos				Hembras				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	V
701-800		100,0							
801-900		73,1				26,9			
901-1000	5,0	65,0				30,0			
1001-1100		88,5				11,5			
Total	1,3	78,2				20,5			

Estrato (msnm)	ind/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>
701-800	0,010	0,59
801-900	0,037	1,45
901-1000	0,031	1,21
1001-1100	0,036	2,64
Total	0,029	1,45

Tabla 22. Índices de concentración de camarón en el río Sama, según estratos de altitud y total (octubre 2017)

Acorde con los análisis, se reporta la predominancia de gónadas en estadio II o de maduración incipiente, en el 78,2% de los machos y 20,5% de las hembras. Se observó la presencia de un ejemplar de macho en estadio I (1,3%).

El promedio ponderado de densidad por estrato varió entre 0,010 y 0,037 ind./m<sup>2</sup>, correspondiendo a los estratos altitudinales intermedios (700 mnsnm) los menores valores de este índice (Tabla 22).

Las fluctuaciones en el índice por estrato altitudinal se relacionan con el grado de accesibilidad a las zonas de pesca, intensidad de la actividad extractiva y desarrollo de diversas actividades que tienen influencia directa sobre el recurso hídrico (p.e. la construcción de estructuras de barrera en el curso del río y desvío de las aguas) y por tanto en las poblaciones del "camarón".

La biomasa media (promedio ponderado) varió entre 0,59 y 2,64 g/m<sup>2</sup>; los menores valores se registraron en los estratos altitudinales intermedios (700 mnsnm) (Tabla 22).

#### + OCONA (noviembre)

Existen diferencias marcadas entre las tallas mínimas y máximas de hembras y machos, registrándose la mayor talla en ejemplares machos (143 mm).

Respecto a la distribución por tallas según sexo, para machos estuvo comprendida entre 36 y 143 mm y en las hembras entre 31 y 96 mm. En general las tallas variaron entre 31 y 143 mm de LT, se observó incremento un gradiente positivo y progresivo de las tallas medias con la altitud.

Solo en los estratos de 01 a 300 se registraron valores de moda por debajo de la talla comercial (70 mm de longitud total)

#### Condición reproductiva

Acorde con los análisis, se reporta la predominancia de gónadas en estadio II o de maduración incipiente, en el 96,4% de los machos y 83,7% de las hembras. Se observó la presencia ejemplares hembras en estadios maduros y grávidos (9,4 y 6,9% respectivamente).

#### Índices de concentración

El promedio ponderado de densidad por estrato varió entre 0,34 y 0,83 ind./m<sup>2</sup>, correspondiendo a los estratos altitudinales intermedios (700 mnsnm) los menores valores de este índice.

La biomasa media (promedio ponderado) varió entre 4,58 y 10,83 g/m<sup>2</sup>; los menores valores mayormente se registraron en los estratos altitudinales inferiores (300 mnsnm) (Tabla 23). A su vez, la mayor abundancia y biomasa se registró en el inferior (0 – 100 mnsnm).

Estrato (msnm)	Dens. (ind./m <sup>2</sup> )	B.Med. (g/m <sup>2</sup> )	n (ind.)	B (kg)
601-700	0,34	5,92	196 690	3 448
501-600	0,67	10,83	327 668	5 304
401-500	0,44	7,77	226 069	3 970
301-400	0,50	7,52	368 745	5 500
201-300	0,59	6,93	266 142	3 107
101-200	0,53	4,58	410 993	3 537
0-100	0,83	5,37	1 172 927	7 546
Total	0,58	6,75	2 969 233	32 411

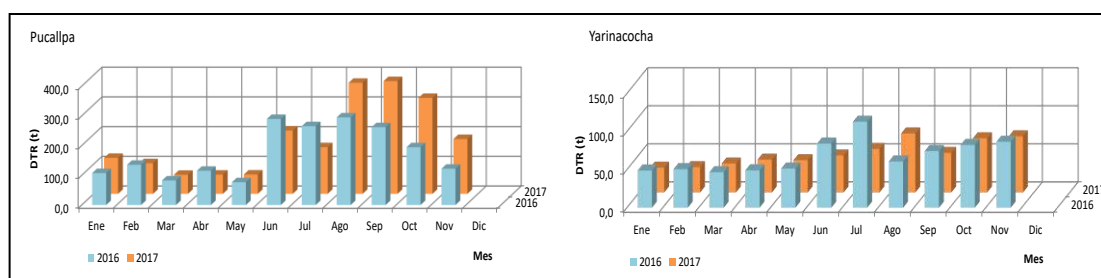
Tabla 23. Índices de concentración de camarón en el río Ocoña, según estratos de altitud y total (octubre 2017)

Las fluctuaciones en el índice por estratos altitudinales se relacionan con el grado de accesibilidad a las zonas de pesca, intensidad de la actividad extractiva y desarrollo de diversas actividades que tienen influencia directa sobre el recurso hídrico (p.e. la construcción de estructuras de barrera en el curso del río y desvío de las aguas) y por tanto en las poblaciones del “camarón”.

## 2. Seguimiento de la pesquería amazónica en Ucayali (Pucallpa) y Loreto (Iquitos)

El desembarque total registrado (DTR) en el principal puerto de Pucallpa a noviembre de 2017 fue 2048,9 t, volumen relativamente mayor al desembarcado en 2016 (1946 t), considerando que los datos son a noviembre. En los meses de agosto a setiembre la producción mensual superó las 300 t. La flota pesquera de Yarinacocha en el 2017 desembarcó (DTR) 570,6 t de pescado, volumen inferior a lo registrado en 2016 (748,9 t). Se observó una mayor producción entre julio y noviembre, superando las 50 t mensuales (Figura 1).

Figura 23. Desembarques registrados (DTR) en los puertos de Pucallpa y Yarinacocha (enero – diciembre de 2016 y enero - noviembre de 2017)



### Composición de las capturas en los desembarques

Dentro de las 10 especies más desembarcadas entre enero y noviembre de 2017 en el puerto de Pucallpa, considerando sus volúmenes de desembarque, figuran “boquichico”, especie dominante (con producción anual de 658,6 t), tuvo notorios desembarques de agosto a noviembre; “bagre”, segunda representativa, tuvo un desembarque de 552,2 t, siendo considerable en los meses de agosto y setiembre; “llambina”, con desembarque anual de 159,5 t, tuvo mayor producción en febrero, abril y noviembre; “chiochio” tuvo importantes desembarques en el primer y último trimestre del año, registrándose un desembarque total de 119,7 t; “sardina” compone el quinto lugar como la especie más importante, su desembarque fue más representativo durante el segundo semestre del año, juntas representaron el 72,7% del DTR.

El DTR en el puerto de Yarinacocha de enero a noviembre de 2017 fue 570,6 t. La especie que dominó el desembarque fue “carachama” con un aporte de 141,8 t, especie que tuvo más aporte al DTR en los meses de agosto a octubre pertenecientes a la vaciante y transición a creciente. “Boquichico” fue la segunda especie importante, representó el 71,3 t del DTR, presentando mayor desembarque de agosto a octubre. Le siguió en importancia “chiochio” con mayor aporte en noviembre con 45,6 t; y “piro” con 42,5 t.

### Estructura de tallas

Del análisis de parámetros biométricos para las especies objeto de monitoreo en los puertos de Pucallpa y Yarinacocha durante el 2017 (Tabla 24) se apreció que las tallas promedio de las especies fueron mayores en el puerto de Pucallpa, respecto a de Yarinacocha (excepto en “bagre”).

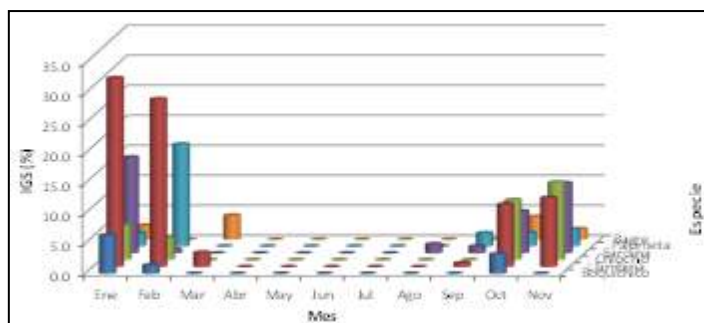
Tabla 24. Parámetros biométricos de las especies monitoreadas en Ucayali (enero-noviembre 2017)

Especie/Parámetro	Puerto de Pucallpa							
	Min	Max	Media	DS	C.V.	Mediana	Moda	
Boquichico	17.8	31.8	24.6	2.4	9.7	24.7	25.0	
Llambina	15.3	29.3	21.1	2.2	10.4	20.9	19.6	
Chiochio	12.8	22.3	16.0	1.3	8.0	15.9	15.8	
Sardina	11.3	21.3	15.4	1.7	11.2	15.3	15.1	
Palometa	9.8	25.8	14.9	2.2	14.5	14.5	14.4	
Bagre	11.3	27.8	20.6	2.5	12.2	20.9	21.1	
Puerto Yarinacocha								
Boquichico	18.8	30.8	24.8	2.2	8.9	24.9	25.6	
Llambina	16.8	27.8	20.4	1.6	7.8	20.2	20.4	
Chiochio	9.8	19.3	12.8	1.8	14.2	12.4	12.1	
Sardina	12.3	20.8	15.3	1.2	8.0	15.1	15.0	
Palometa	10.8	21.3	14.7	1.6	10.6	14.4	14.3	
Bagre	13.8	29.3	21.2	2.5	11.7	21.3	22.0	

### Monitoreo de la condición reproductiva de especies seleccionadas

Se observaron altos valores de IGS durante el primero y cuarto trimestre del año, señal de procesos reproductivos, concidiendo ello con la época de inundación (Figura 24).

Figura 24. Evolución mensual del IGS (%) de especies objeto de monitoreo en la región Ucayali, enero-noviembre 2017



### 3. Estudios de Biología Reproductiva de Peces de Aguas Continentales + TRUCHA EN LAGUNAS DE JUNIN

#### Estructura de tallas

En el análisis de composición la población de la “trucha arco iris”, según tallas, considerando la información obtenida de mayo a noviembre del presente año, se observó que la amplitud de tallas varió de fue de 13,0 a 46,0 cm en las hembras y de 12,0 a 47,0 cm en machos, las tallas medias oscilaron de 21,2 cm a 26,4 cm en las hembras y de 22,1 a 26,9 cm en machos (Tabla 25).

Tabla 25. Resumen de estadísticos relacionados a la longitud total de ejemplares de trucha evaluados en las lagunas y ríos de la región Junín, mayo-noviembre 2017

Sexo	Estadísticos	Unid.	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	Total
Hembras	Ejemplares	(unidad)	27	21	19	39	25	53	22	206
	LT mín	(cm)	14,0	18,0	13,0	13,0	21,0	14,0	23,0	13,0
	LT máx	(cm)	35,0	37,0	30,0	28,0	30,0	46,0	34,0	46,0
	Media	(cm)	26,4	23,9	21,2	21,2	25,4	24,2	25,9	23,9
	Moda	(cm)	28,0	24,0	25,0	25,0	27,0	24,5	24,5	24,5
Machos	Ejemplares	(unidad)	17	14	62	60	57	75	64	349
	LT mín	(cm)	15,0	14,0	14,0	12,0	20,0	14,0	18,0	12,0
	LT máx	(cm)	35,0	50,0	50,0	53,0	47,0	45,0	32,0	47,0
	Media	(cm)	22,1	28,2	25,6	22,7	26,8	26,9	26,3	25,6
	Moda	(cm)	25,0	21,0	27,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0

#### Condición reproductiva

Los resultados de la proporción por sexos revelan que hubo una dominancia de hembras sobre machos en los meses de julio a noviembre y viceversa en mayo y junio.

En la mayoría de los meses evaluados se observó un considerable porcentaje de hembras en fase I (inmaduro) y II (en desarrollo), solo en junio y agosto se observó un relativo mayor porcentaje de hembras en fase IV (maduro). Los resultados no mostraron una tendencia clara del periodo de desove. Los resultados de diciembre 2017 a abril 2018 permitan determinar con mejor precisión el ciclo reproductivo.

### + TRUCHA EN LAGUNAS DE ANCASH

#### Parámetros fisicoquímicos

Las temperaturas registradas corresponden a cuerpos de aguas altoandinas, ubicadas a altitudes entre 3601 - 4367 msnm. La temperatura mínima fue 12,5 °C en el río Santa (sector Artillera) y la máxima en el río Querococha.

Los valores de pH (potencial de hidrogeniones) fluctuaron de 8,1 en el río Santa (sector Artillera) a 9,0 en la laguna Yanacocha y se encontraron dentro del rango aceptable para el desarrollo de actividades de extracción de especies hidrobiológicas en aguas continentales (ECA-Categoría 2-C4).

La concentración media de oxígeno disuelto (OD) fue  $6,8 \pm 0,3$  mg/L. El valor mínimo ( $5,7$  mg.L-1) se registró en el río Santa (sector Collota) y el máximo ( $7,3$  mg.L-1) en el río Querococha. En consideración a lo señalado por Mendoza y Palomino (2009), los valores de OD registrados están dentro del rango aceptable para el normal desarrollo de la “trucha”.

El promedio de CO<sub>2</sub> en de los cuerpos de agua prospectados fue  $2,7 \pm 0,8$  mg.L-1. El valor mínimo (0,0 mg.L-1) se registró en la laguna Yanacocha y el máximo (4,5 mg.L-1) en el río Santa (sector Artillera), valores aceptables para el normal desarrollo biológico de la "trucha".

La dureza total media en el agua fue  $95,8 \pm 0,8$  mg.L-1. El valor mínimo fue registrado en el río Querococha y el máximo en el río Santa (sector Collota). Los ríos y la laguna evaluados, son de aguas blandas, considerando la clasificación de Rodríguez y Anzola (2001).

#### Estructura de tallas

En el periodo agosto-octubre, la estructura de tallas (considerando la LT) determinada para las "truchas" machos estuvo compuesta por ejemplares cuyos tamaños oscilaron de 8,5 a 42,0 cm, la talla promedio fue 15,5 cm en agosto e incremento a 16,0 cm en octubre. En el caso de las hembras, la talla mínima registrada fue 9,5 cm y la máxima 41,0 cm; la media incrementó de 16,3 cm en agosto a 18,8 cm en octubre, señal de un natural crecimiento somático del recurso (Tabla 26).

Tabla 26. Parámetros estadísticos de la longitud total de ejemplares de "trucha arco iris" en ríos y lagunas de la región Ancash, agosto - octubre 2017

Sexo	Mes	Mín.	Máx.	Prom.	C.V.	Mo
Machos	Ago	11,0	36,5	15,5	33,4	13,0
	Set	9,0	35,5	15,3	32,4	13,5
	Oct	8,5	42,0	16,0	40,7	13,5
Hembras	Ago	10,5	29,0	16,3	30,7	13,5
	Set	10,0	37,5	16,7	35,2	14,0
	Oct	9,5	41,0	18,8	49,5	15,0
Total	Ago	10,5	36,5	15,9	32,3	13,0
	Set	9,0	37,5	16,0	34,2	13,5
	Oct	8,5	42,0	17,0	45,6	13,5

Mes/observ.	Nro. Ejemplares			Propor. Sexual	X <sup>2</sup>
	Machos	Hembras	Total		
Ago	132	108	240	1,2 : 1,0	2,4
Set	129	106	235	1,2 : 1,1	2,3
Oct	162	91	253	1,8 : 1,0	19,9

$\alpha = 0,05$ ; Diferencia significativa a la proporción 1:1 cuando  $X^2 \geq 3,84$

Tabla 27. Proporción sexual de "trucha arco iris" en los ríos y lagunas de la región Ancash, agosto-octubre 2017

#### Condición reproductiva

Mediante el análisis de X<sup>2</sup> se determinó que la proporción de sexos fue notablemente diferente a la proporción 1 : 1 en octubre (Tabla 27) a favor de los machos, mientras que en los otros meses se apreció relativa dominancia de machos, pero estadísticamente no significativa.

## 4. Estudio de la biología reproductiva de la "arahuana" *Osteoglossum bicirrhosum* en la cuenca del río Putumayo – Loreto

#### Estructura de tallas

En base al análisis de LT agrupada en clases de talla de 5 cm, se determinó que para los machos (405 ejemplares evaluados) la talla fluctuó entre 37 y 97 cm, siendo la LT media calculada de  $71,0 \pm 10,1$  cm (prom.  $\pm$  DE). Para el caso de las hembras (453 ejemplares evaluados), la talla fluctuó entre 42 y 97 cm, siendo la LT media calculada de  $69,9 \pm 9,3$  cm. La marca de clase modal en ambos sexos se ubicó en los 67 cm; siendo la configuración de la estructura de tallas agrupadas, relativamente similar en ambos sexos.

Figura 25. Estructura de tallas de hembras y machos de "arahuana" *Osteoglossum bicirrhosum* en la cuenca del río Putumayo, oct. 2015 – jun. 2017

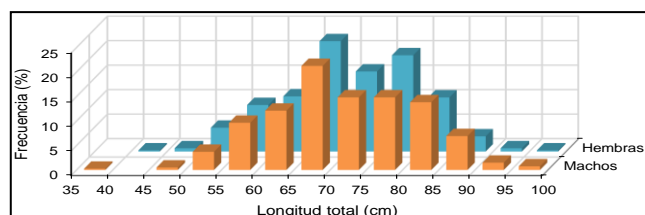
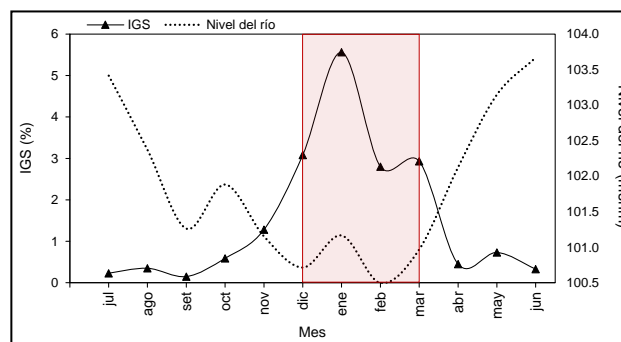


Figura 26. Variación mensual del índice gonadosomático (IGS) de hembras de "arahuana" *Osteoglossum bicirrhosum* y su relación con los cambios en el nivel de agua del río Putumayo, oct. 2015 - jun. 2017. Los meses sombreados corresponden al periodo principal de reproducción.



En el análisis por sexo de la variación mensual de la estructura de tallas agrupadas, se observó el ingreso de reclutas a partir del mes de mayo, en ambos sexos, con ejemplares cuyas tallas oscilaron de 45 a 60 cm. Entre enero y abril se apreció una mayor incidencia de ejemplares con tallas que oscilaron entre 75 y 85 cm, mientras que entre mayo y diciembre se apreció una menor frecuencia de ejemplares adultos de tallas superiores a 70 cm.

#### Condición reproductiva

Según el análisis de la variación temporal del IGS en las hembras, el periodo principal de reproducción de la “arahuana” comprende desde diciembre (3,1%) hasta marzo (2,9%); observándose además en los meses de enero y febrero los valores 5,6% y 2,8% respectivamente.

Los bajos valores (IGS < 0,7%) obtenidos entre abril y octubre indican que las hembras manifiestan baja actividad reproductiva, presentando un incipiente desarrollo gonadal o que se encuentran en fase de reposo reproductivo. Los resultados evidencian que la reproducción acontece en los meses de aguas bajas (Figura 26).

Es pertinente definir fechas acerca del inicio y término del periodo de veda reproductiva para el manejo de la “arahuana” *Osteoglossum bicirrhosum* en la cuenca del río Putumayo, relacionadas con los meses donde el recurso presenta desove intenso. En tal sentido, sobre la base de los resultados obtenidos, se sugirió al PRODUCE:

-Establecer la veda reproductiva anual del recurso entre el 01 de diciembre y el 15 de marzo de cada año, como periodo predefinido.

-La norma debiera considerar la posibilidad de ejecución de monitoreos de evaluación del estado reproductivo del recurso, en caso de que por trascendentes alteraciones de las condiciones ambientales se observara evidencias científicas de cambios en el patrón de maduración; para oportunamente poder adecuar temporalmente la norma a la situación de excepción.

## PRODUCTOS

- Presentación del informe técnico de campo de la prospección del camarón en el río Pativilca.
- Presentación del informe técnico de campo sobre la prospección limnológica pesquera para estudio de la condición reproductiva de la “trucha arco iris” *Oncorhynchus mykiss* en ríos de Cajamarca (feb 2017).
- Presentación del informe técnico final sobre “Evolución del estado reproductivo del pejerrey en la laguna Pomacochas (Amazonas)”, a fin de sugerir a PRODUCE normar veda por reproducción.
- Presentación de información de camarón de río solicitada por PRODUCE, referido a desembarques, zonas y artes de pesca, etc.
- Información sobre pesquería artesanal de Ucayali, y limnológicas de Amazonas para la elaboración del Plan Estratégico frente al cambio climático, solicitado por PRODUCE.
- Informe sobre prospección de lagunas alto andinas de Yauyos (reconocimiento).
- Opinión sobre la problemática pesquera artesanal en la Región Ucayali presentada por el Gremio de Pescadores Artesanales de Ucayali y solicitado por PRODUCE.
- Informe de la 2da prospección limnológica pesquera en ríos y lagunas de la Región Junín, para estudio de la biología reproductiva de la “trucha arco iris”.
- Informe técnico sobre prospección de monitoreo poblacional del “camarón” en el río Cañete, ejecutado en julio de 2017.
- Informe de reconocimiento exploratorio de ríos y lagunas alto andinas de la Región Ancash, para estudio de la biología reproductiva de la “trucha”.
- Presentación del informe técnico de campo de la prospección de monitoreo poblacional del recurso camarón en el río Tambo (octubre 2017).
- Informe técnico de la 3era prospección limnológica pesquera en ríos y lagunas de la Región Junín, para estudio de la biología reproductiva de la “trucha arco iris”.
- Informe de la 2da prospección limnológica pesquera en ríos y lagunas de la Región Ancash, para estudio de la biología reproductiva de la “trucha arco iris”.

## Proyecto 9. Mejoramiento y prevención de equipos del CIA Von Humboldt.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4° Trim.	Grado de Avance (%) 4° Trim.
1. Equipos para mantenimiento correctivo	Elaboración de requerimientos	443	309	70
2. Equipos Atendidos (Con acta de conformidad del servicio)	N° de equipos con actas de conformidad e informes	309	212	69
3. Equipos para mantenimiento preventivo	N° equipos para mantenimiento preventivo efectuados en el taller de la dirección	30	30	100
4. Servicios de mantenimiento de ambientes de laboratorios	N° de servicios atendidos	7	6	86
4. Informes	Elaboración de informes (4 informes trimestrales)	4	4	100

Ejecutar acciones de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de la DGIA, para el desarrollo eficaz de los proyectos.

## RESULTADOS

- Durante el cuarto trimestre del año, se realizó el requerimiento de 60 equipos de laboratorio, hidráulicos, etc., para su mantenimiento; de los cuales 48 son correctivos y 12 preventivos.
- Asimismo, se realizó el mantenimiento preventivo de 5 equipos en el taller de mantenimiento del CIA HUMBOLDT, los cuales fueron: 04 Bombas magnéticas (laboratorio de Cultivo de peces), 01 tanque de acrílico del laboratorio de Microalgas.
- Se coordinó con los operadores logísticos que nosotros cotizáramos el mantenimiento de los equipos para agilizar la atención de estos.

## ➤ LABORATORIOS COSTEROS

**Proyecto 10. Producción de juveniles de "macha" *Mesodesma donacium* (Lamarck 1818) en medio controlado y cultivo de engorde en sistema suspendido y de fondo en medio natural. Lab. Ilo**

Actividades	Indicador de Resultado	Meta Anual (*)	Avance acum 4ºTrim.	Avance al 4 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	55	54	98
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	365	339	93
3. Análisis bioquímico de reproductores confinados en medio controlado y natural	Perfil bioquímico de reproductores confinados en medio controlado y natural	6	5	83
4. Colecta de ejemplares adultos de <i>M. donacium</i> 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	300	350	100
5. Inducción al desove de ejemplares acondicionados, fecundación artificial	Inducciones y desoves exitosos de ejemplares de <i>M. donacium</i> acondicionado	12	11	92
6. Crianza de embriones, larvas, post larvas y juveniles de <i>M. donacium</i> 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	11	11	100
7. Monitoreo del crecimiento y supervivencia de juveniles <i>M. donacium</i> confinados en sistema de cultivo suspendido en medio natural	Registro mensual del crecimiento ( $\geq 10$ mm LT) y supervivencia de 100000 juveniles de <i>M. donacium</i> en sistema de cultivo suspendido	11	11	100
8. Elaboración de informes	Informes (4 trimestrales, 1 semestral y 1 anual)	6	6	100

Avance: [96] %

Producir juveniles del molusco comercial "macha" (*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

Se realizaron operaciones de mantenimiento para el funcionamiento y operatividad del Laboratorio de Investigación Acuícola.

### 2. Producción continua y eficiente de alimento vivo

Colecta, aislamiento y mantenimiento de microalgas Se cuenta con 15 cepas en la colección, de las cuales 07 cepas son locales y 8 introducidas a las que se realiza mensualmente el mantenimiento para su conservación.

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  $2.0 \times 10^6$  cel/mL y *Chaetoceros gracilis* con  $2.0 \times 10^6$  cel/mL en promedio; paralelamente, se han producido dos especies locales a nivel masivo controlado (200L): *Isochrysis galbana* con  $1.9 \times 10^6$  cel/mL y *Phaeodactylum tricorutum* con  $3.7 \times 10^6$  cel/mL en promedio; siendo *P. tricorutum* la especie que alcanzó la mayor densidad durante este período

Perfil bioquímico Procesamiento de muestras de macha adultos procedentes del medio natural y mantenidas en cautiverio, enviadas al área de Instrumentación analítica de la sede central donde se vienen retomando los análisis respectivos.

### 3. Desarrollo reproductivo artificial de “macha” (*Mesodesma donacium*) en el Laboratorio de Investigación de Moluscos – LIM

#### a. Reproductores de “macha”

Se efectuó la colecta de reproductores de macha de la región Arequipa (La punta) consistente en 118 ejemplares se registraron la longitud y peso total de cada uno de los ejemplares con rangos de talla de 59mm a 76mm con longitud promedio de 66,06mm; con respecto al peso presenta un registro con rangos en peso de 18,9g a 45,8g con promedio general de 30,79g.

Los ejemplares seleccionados son mantenidas en la línea de cultivo para el proceso de acondicionamiento y seleccionado posteriormente para el proceso de reproducción artificial.

#### b. Inducción al desove y fecundación

Para el cuarto trimestre del 2017 se continúa con el proceso reproductivo artificial aplicando el método del Stripping (método mecánico), fue una inducción realizada (Inducción K) de ellas se utilizaron 13 ejemplares (tabla 2 y figura 2), con 8 hembras (61,5%) y 5 machos correspondiendo el 38,5% del total.

La madurez gonadal de los ejemplares inducidos en este periodo estuvo representada por un mayor índice de ejemplares desovados y en maduración con el 30,8% respectivamente, seguido por maduros con el 23,1% en evacuación en machos el 15,4% (tabla 28).

Tabla 28 Inducción de Reproductores de “macha”

Longitud (mm)	Peso (g)	Sexo (H/M)	Desarrollo Gonadal
72	35.74	M	evacuación
70	32.28	M	evacuación
70	32.51	M	madura
73	40.40	H	desove
72	34.07	H	desove
66	27.55	H	en maduración
73	42.63	M	maduro
73	31.80	H	desove
73	33.28	H	en maduración
71	31.40	H	madura
68	30.87	H	en maduración
73	30.63	H	desove
65	23.73	M	en maduración

#### c. Obtención de Gametos

Los productos sexuales (ovocitos, espermocitos) 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 en las dos inducciones fue de  $13,84 \times 10^6$  células y para desarrollar el cultivo fue de  $5,44 \times 10^6$  larvas desarrollado en 2 tanques de cultivo de 500 litros.

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.

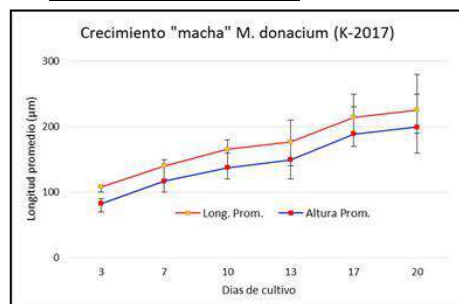
#### d. Obtención y Desarrollo embrionario

Este estado se inicia con la formación de la primera concha larval o ‘prodisoconcha l’ 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 44 horas Post-fecundación y con las dimensiones de LT:  $97,5 \mu\text{m}$ , se observó la totalidad de los individuos en el estado de larva veliger temprana o larva “D” a los 5 días de cultivo la larva empieza a umbonarse.

#### e. 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 108 µm hasta larvas umbonadas, lográndose determinar longitud promedio de 225,5µm en longitud y 199,3 µm para su altura en el día 20 de cultivo post fecundación, con un crecimiento diario de 6,9 µm para ambos casos (figura 27).

Figura 27. Curva de crecimiento de tanques de cultivo de larvas de “macha” en el LIA.

**f. Determinación de supervivencia de larvas de “macha” *M. donacium***

Se estableció la supervivencia larval del ultimo cultivo desarrollado en el cuarto trimestre donde la mayor mortalidad se registró en los días posterior al días 10 post fecundación (tabla 5) causado posiblemente por la presencia de protozoarios indeterminados; actualmente se maneja el cultivo en el día 20 post fecundación con una supervivencia del 60,6% (3 299 999 larvas) hasta el momento presenta la mejor supervivencia y se estima que para el día 25 se instalara sustrato fino para su fijación.

**4. Alimentación larval, Post larvas y Reproductores de macha**

La alimentación de “macha” se inició a las 45 horas después de la fertilización, cuando alcanzó la etapa de larva “D” con una dieta monoespecifica de *Isochrysis galbana* var. Tahitiana y en las siguientes etapas se incorporaron las especies *Chaetoceros gracilis* y *Phaeodactylum tricornutum*, conformando una dieta mixta, la concentración incrementó en función de su etapa de desarrollo,

**5. Obtención de Post Larvas y Juveniles de “macha” *M. donacium***

Para el cuarto trimestre se mantiene juveniles de “macha” de los diferentes desoves: “J-2017” una población de 20379 ejemplares de juveniles presentando una LP=2,2mm con rangos de talla de 1mm a 4mm; además se establece que el cultivos “A-2017” presenta con 4498 ejemplares de LP=11,96mm rangos de 8mm a 16mm; el cultivo “B” con 2864 ejemplares de LP=6,20mm; el cultivo “C” con 1760 ejemplares de LP=12,04 mm con rangos de 8mm a 17mm; “D” con 6062 ejemplares de LP=7,5mm rangos de 5mm a 18mm, “E” con 9843 con LP=8,33mm , en “H-2017” con 6925 ejemplares con LP=4,04mm con rangos de 2mm a 13mm; “M” 6412 ejemplares con LP=7,62mm rangos de 4mm a 12mm y “P” con 19326 ejemplares con LP=7,7mm, rangos de 5mm a 13mm.

En el cuarto trimestre la población de juveniles de “macha” *Mesodesma donacium* sembradas estuvo compuesta por 5399 ejemplares procedentes de desoves inducidos bajo condiciones controladas (H-2016) en junio del 2016 en el Laboratorio en tres periodos la primera fue 1186 ejemplares con LP=24,84mm rangos de talla de 14mm a 34mm; la segunda fue 3175 ejemplares con LP=24,88mm con rangos de 11mm a 37mm y la tercera 1038 ejemplares con LP=28,30mm con rangos de 17mm a 37mm, como se muestra en la figura 28.

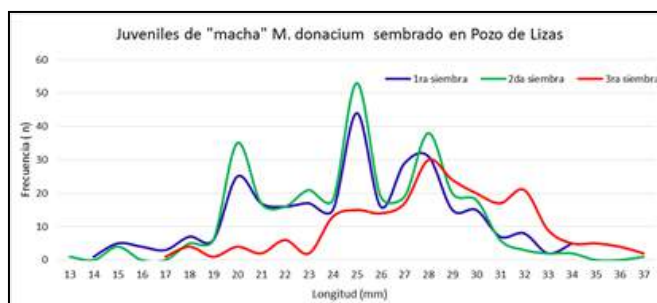


Figura 28. Frecuencia relativa (%) de juveniles de “macha” en medio natural

**6. Influencia de las principales variables abióticas en el cultivo del “erizo” *L. albus* en el LIM**

**Salinidad:** La salinidad registrada de las muestras obtenidas de los tanques de cultivo presento como promedio de 34,8600 UPS con rangos de 34,8560 UPS a 34,8640 UPS.

**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 5,99 ml/L y máximos de 7,42 ml/L, con un promedio de 6,53 mL/L.

**Temperatura:** La temperatura del agua de mar en los tanques de cultivo de larvas de “macha” se registró en 17,5°C en promedio, con rangos de 16,2°C a 18,0°C; para post larvas con promedio de 17,2°C con rangos de 14,7 a 17,9°C , para juveniles un promedio de 17,2°C con rangos de 14,7 a 17,8°C finalmente, se tiene un tanque en los exteriores del LIA (Nursery) con juveniles con una alimentación natural se registró valores en promedio de 17,2°C, fluctuando entre 16,1 a 18,8°C..

**pH:** Se registró el pH del agua de mar en tanques de cultivo de larvas y juveniles de “macha” como filtrada y sin filtrar (cruda), sin diferencias significativas en cuanto valores.

**Proyecto 11. Cultivo del lenguado *Paralichthys adspersus* para repoblamiento en las zonas de Huacho. Lab. Huacho.**

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4 Trim.	Grado de Avance (%) 4° Trim.
-----------	-----------	------------	---------------------	------------------------------

1. Habilitación de estanques y de reproductores de "lenguado"	Observación	6	5	85
2. Preparación de alevines de "lenguado" en estanques	Acción de acondicionamiento	2	2	65
3. Traslado de juveniles de "lenguado" a la Isla Don Martín	Acción de liberación de alevines	1	1	30
4. Evaluar los parámetros ambientales adecuados para el crecimiento de juveniles de "lenguado"	Tablas	4	4	88
5. Evaluar el crecimiento de los juveniles de "lenguado" liberados en ambiente natural controlado	Tablas	3	2	67
6. Elaborar informes trimestrales	Informes	4	4	100

Avance: 75 %

Desarrollar una técnica de acondicionamiento de alevines de "lenguado" para su posterior sembrado en el medio natural con fines de repoblamiento

### SEGUIMIENTO DE LOS JUVENILES DE LENGUADO *Paralichthys adspersus*

#### 1. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DEL AGUA DE CULTIVO DONDE SE ENCUENTRAN LOS JUVENILES, DE ABRIL A MEDIADOS DE JUNIO DEL 2017

**Temperatura** De octubre a mediados de diciembre el rango se mantuvo entre 19,1 a 19,41°C con promedio de 19,2°C. En el mes de octubre la temperatura se encontraba en un rango de 18,5 a 20°C con promedio mensual de 19,1°C; el mes de noviembre se encontró en un rango de 18,5 a 20,5°C con promedio mensual 19,1°C, hasta el 11 de diciembre la temperatura se encontró en un rango de 18,6 a 21°C con un promedio 19,41°C

**Oxígeno** El oxígeno disuelto se encontró en un rango de 6,42 a 6,5 mg/L con promedio de 6,47mg/L.

**PH** En el trimestre el pH se encontró con rango de 7,9 a 8,0 con promedio 7,9.

**Amoniaco** En el trimestre se encontró en un rango de 0,26 a 0,6 mg/L con promedio de 0,48 mg/L

**Alimentación** Se basa en un alimento extruido Nicovita de 4 mm, en raciones dadas a las 8:00, 12:00, 15:00 y 16:00 horas, ración diaria dada reproductores 180 ±30g/día y juveniles de lenguado de 240±20 g/día, ración total diaria.

#### 2. RELACIÓN LONGITUD-PESO DE LENGUADOS *Paralichthys Adspersus*

Octubre presentó ejemplares con longitud mínima de 110 mm y un máximo de 205 mm de longitud total (LT), con promedio de 162,28 mm, el peso presentó un rango mínimo de 13,80 g. y un máximo de 117,04 g con un promedio de 56,24, Noviembre presentó ejemplares con una mínima de 115 mm y un máximo de 206 mm de longitud total(LT), promedio de 167,38 mm, el peso presentó un rango mínimo de 18,0 g y un máximo de 118,89 g con un promedio en 62,32 g , Diciembre presentó ejemplares con una longitud mínima 115 mm y un máximo de 210 mm de longitud total ,con un promedio de 167,5 mm(LT). El peso presentó un rango mínimo de 19,5 g. y un máximo de 120,9 g con un promedio en 64,37 g.

	Muestreo de octubre 2017	Muestreo de noviembre 2017	Muestreo de diciembre 2017
<b>Peso (g)</b>	13,8 a 117,04	18,0 a 118,89	19,5 a 120,89
<b>Peso Promedio</b>	56,24	62,32	64,37
<b>Long.(cm)</b>	11,0 a 20,5	11,5 a 20,6	11,5 a 21,0
<b>Long. Promedio (cm)</b>	16,2	16,7	16,7

Tabla 29.- Muestreo biométrico de los lenguados de octubre a diciembre del 2017

#### 3. MORTANDAD

Durante el cuarto trimestre se registró la mortandad de 31 ejemplares, la mayoría murieron de inanición estaban con el estómago vacío y delgado no se alimentaban esto se debió a diferentes factores se observó:

- Más de un 71% de los ejemplares muertos presentaban deformidad en su cola o pedúnculo caudal lo que imposibilitaba que se movieran correctamente repercutiendo en el consumo de alimento.
- La disputa de alimentos de los ejemplares más pequeños con los de mayor tamaño, imposibilitó que se alimentaran, existe un rango alto en la tallas.
- La adaptación a un nuevo ambiente, trajo stress, provocando un adelgazamiento, inapetencia, decoloración y que se aislaron progresivamente, causando mortandad en estos especímenes.

**Proyecto 12. Evaluación del potencial reproductor de la ostra *Striostrea prismatica* en condiciones de laboratorio e Identificación de genes inmunitarios en *Litopenaeus vannamei* que son estimulados por extractos de la macroalga *Ulva* sp frente a una infección con el virus del síndrome de la mancha blanca (VSMB). Lab. Tumbes**

Actividad	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4° Trim.	Grado de avance al 4° Trim. (%)
1. Aplicación de métodos de inducción al desove para determinar el tiempo de respuesta al estímulo.	Ensayos de inducción	4	4	100
2. Monitoreo del crecimiento, supervivencia en el periodo de larvicultura de ostra.	Ensayos de larvicultura	2	2	100
3. Determinación del nivel óptimo de incorporación de extractos de macroalgas en un alimento balanceado.	Pruebas de infección experimental	2	2	100
4. Cuantificación por PCR en tiempo real la expresión de genes inmunitarios en <i>L. vannamei</i> .	Tablas de sobrevivencia	2	2	100
5. Identificación y caracterización de los genes inmunitarios estimulados por extractos de macroalgas que permiten una mayor supervivencia frente a la infección por VSMB.	N° de genes identificados	3	2	67
6. Informes trimestrales, semestral y anual de evaluación de objetivos.	Informe	6	6	100

Avance: 95 %

**RESULTADOS**

**1. OSTRAS**

Reproducción:

En el mes de noviembre, durante el periodo de acondicionamiento, 30 ostras de la especie *Striostrea prismatica* alcanzaron el desarrollo gonadal (estadio III - maduro), alimentadas con (*Isochrysis galbana* y *Chaetoceros gracilis*) a una concentración de  $4 \times 10^5$  cel/ostra/hora. Se corroboró el método de inducción compuesto por la combinación de dos estímulos (deseccación y shock térmico inverso), el que consiste en la desecación de ejemplares de ostra por 15 horas, inmersión en agua a 36 °C por 3 horas, y disminución de la temperatura del agua de 2 °C/hora, hasta obtener la expulsión de los gametos aproximadamente a 28 °C de temperatura de agua.

Crecimiento y supervivencia de semilla de ostras obtenidas en el laboratorio:

Mensualmente, para asegurar la supervivencia de las semillas de ostras obtenidas en el laboratorio, se realiza el mantenimiento del sistema suspendido, el cual consiste en reemplazar las linternas considerando el tamaño de la semilla y limpiar el sistema de flotación.

Actualmente se tiene semillas de ostra con una altura media de valva de 47,34 mm, con un crecimiento promedio mensual de 7,89 mm/mes cultivadas en estanque experimental, y 43,0 mm, con 7,17 mm/mes cultivadas en mar abierto. Se registró una ligera diferencia en el tamaño promedio de las semillas de ostra entre las dos zonas evaluadas (Fig.29), ocasionada posiblemente por la presencia de depredadores y epibiontes adheridos en las linternas en mar abierto.

La supervivencia de las semillas de ostra *Striostrea prismatica* mostro un patrón similar en ambas zonas de cultivo con un 98,4% en el estanque experimental dentro del Laboratorio y 94,6% en mar abierto, respectivamente (Fig.30)

Figura 29. Crecimiento de semillas de ostra *Striostrea prismatica* en estanque experimental dentro de Laboratorio Costero de Tumbes (a) y en mar abierto (b).

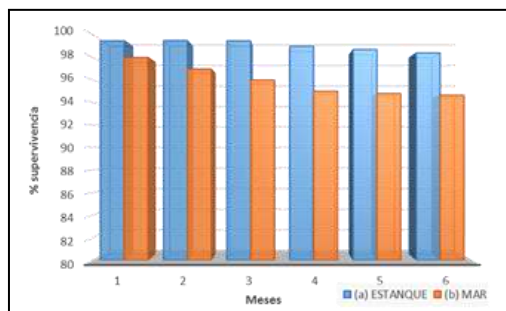
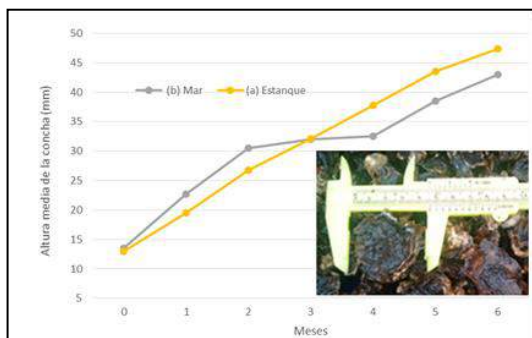
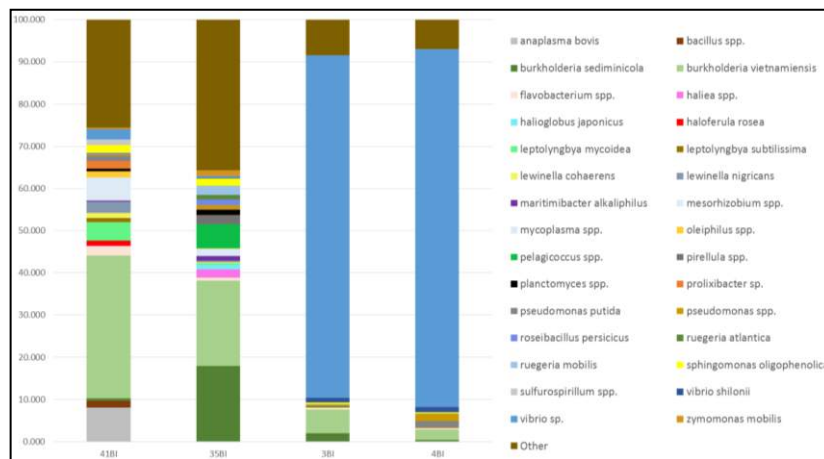


Figura 30: Supervivencia de semillas de ostra *Striostrea prismatica* cultivadas en estanque experimental dentro de Laboratorio Costero de Tumbes (a) y en mar abierto (b)

### Estudios en patobiología de semilla de ostra *Striostrea prismática*

Se realizó un análisis de metagenómica considerando la región hipervariable V4 del gen 16S ARNr en muestras de tejido de semilla de ostra (15 mm en promedio de altura de la concha) para evaluar la diferencia poblacional bacteriana entre individuos sanos y enfermos durante un evento de mortalidad que se presentó en un tanque de cultivo en condiciones de laboratorio. Se logró determinar que las muestras de semilla de ostra sana presentó una mayor diversidad de especies bacterianas en comparación con las enfermas (Fig. 31). En las muestras de semilla de ostra enfermas se observó que alrededor del 80% corresponden a una especie de *Vibrio*; si bien, las secuencias genómicas de este *Vibrio* también fue detectada en las muestras sanas, aquí solo representaron alrededor de 2,5% del total de secuencias detectadas.

Figura 31: Abundancia relativa de las diferentes especies bacterianas en muestras de semilla de ostra (*S. prismática*) usando análisis de metagenómica basada en la región V4 del gen 16S ARNr. 41BI y 35 BI: Muestras de semilla de ostra sana. 3BI y 4BI: muestras de semilla de ostra enferma.



### Identificación de genes inmunitarios en langostinos estimulados con extractos de macroalgas e infectados con el virus de la mancha blanca

Hasta la fecha se han desarrollado 2 ensayos de cultivo experimental en acuarios de 45 litros con langostinos (*P. vannamei*) de  $7,5 \pm 1$  g y  $11,25 \pm 1$  por un periodo de 21 días cada uno. Durante este tiempo, los langostinos fueron alimentados con 3 tipos de dietas preparadas a base de alimento balanceado comercial para engorde de langostinos (Marca Balnova, Ecuador) suplementado con 0 % (Tratamiento control), 8 % (Tratamiento 1) y 15 % (Tratamiento 2) de harina de la macroalga *Ulva lactuca*. Con apoyo del Laboratorio de Análisis proximal de la sede central, se realizó un análisis proximal y de ácidos grasos a cada uno de los tratamientos considerados..

Concluido el tiempo de cultivo experimental se observó en ambos ensayos (Con langostinos de 7.5 y 11.25 gramos) que el crecimiento y el factor de conversión alimenticio de los langostinos alimentados solo con balanceado y los langostinos alimentados con balanceado suplementado con 8% de harina de *U. lactuca*, son estadísticamente similares de acuerdo a la prueba de Duncan con  $\alpha = 0,05$ , mientras que los langostinos alimentados con balanceado suplementado con 15% de harina de *U. lactuca* presentaron un menor crecimiento y mayor FCA que los 2 tratamientos anteriores. Tabla 30

Tabla 30. Crecimiento y FCA de *P. vannamei* de 21 días de cultivo experimental con las dietas elaboradas. \* Letras iguales representan valores estadísticamente similares de acuerdo a la prueba de Duncan con  $\alpha = 0,05$ .

Tratamiento	Langostinos de 7,5 g		Langostinos de 11,25 g	
	Crecimiento (g)	FCA	Crecimiento (g)	FCA
Alimento Balanceado + 0% de harina de <i>U. lactuca</i> (T0)	$2,74 \pm 0,50^a$	$2,25 \pm 0,49$	$2,50 \pm 0,58^a$	$2,86 \pm 0,67^a$
Alimento Balanceado + 8% de harina de <i>U. lactuca</i> (T1)	$2,50 \pm 0,58^{ab}$	$2,50 \pm 0,56^{ab}$	$2,25 \pm 0,50^{ab}$	$3,20 \pm 0,67^{ab}$
Alimento Balanceado + 15% de harina de <i>U. lactuca</i> (T2)	$2 \pm 0,00^{bc}$	$3,01 \pm 0,18^{bc}$	$1,5 \pm 0,57^{bc}$	$4,35 \pm 1,17^{bc}$

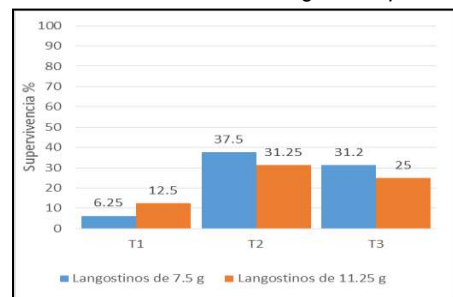


Figura 32. Supervivencia de *P. vannamei* alimentados con las dietas elaboradas y desafiados con el Virus de la mancha blanca.

Los langostinos de cada ensayo fueron sometidos a un desafío con el Virus de la mancha blanca mediante método *per os*. De acuerdo a la prueba de Duncan con  $\alpha = 0,05$ , se observó que los langostinos alimentados solo con balanceado presentaron una menor supervivencia frente a los tratamientos suplementados con harina de *U. lactuca* (Fig. 32).

Para corroborar por PCR la infección con el virus de la mancha blanca así como evaluar la expresión de genes se recolectó muestras de hemolinfa antes de la infección y después de 72 horas pos infección. Los análisis de detección por PCR del virus de la mancha blanca permitieron verificar que los langostinos expuestos al virus de la mancha blanca son infectados en un periodo de 48 a 72 horas. Hasta la fecha se ha realizado un análisis preliminar por PCR en tiempo real para evaluar la expresión de 25 genes en 6 muestras de hemolinfa que corresponden a una muestra a las 0 y 72 horas post infección de cada uno de los 3 tratamientos analizados; adicionalmente a estas muestras se analizó una muestra proveniente de campo de cultivo e infectado experimentalmente con el virus de la mancha blanca como control externo. En este análisis, se ha logrado identificar 2 genes (Sty: Stylicin y crustin) cuya expresión disminuye notablemente en el grupo de langostinos infectados que fueron alimentados solo con balanceado, mientras que los langostinos alimentados con balanceado y harina de *U. lactuca* se mantiene de forma similar a los langostinos sanos. Además de estos genes se ha observado 4 genes (LvIMD: deficiencia inmune de *Penaeus vannamei*; PPAF: Factor de activación profenoloxidasa; PPAE1: Enzima de activación profenoloxidasa; Mas: Proteinasa serina tipo-mascarada) que muestran el mismo patrón; sin embargo, la diferencia entre los tratamientos que se observa en estos genes es menor a los 2 genes anteriores por lo que se necesita corroborar los análisis con un mayor número de muestras.

**Proyecto 13. Cultivo de pejerrey *Odontesthes bonariensis* en ambientes controlados con fines acuícolas. LAB. PUNO**

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4° Trim.	Grado de Avance (%) 4° Trim.
1. Optimización en la producción de semillas (alevinos) de <i>Odontesthes bonariensis</i> en laboratorio	N° de desoves artificial hasta la obtención de alevinos	3	3	100
2. Formular dietas para el crecimiento y engorde de pejerrey a partir de alevinos	N° de formulación de dietas para diferentes zonas de cultivo	2	2	100
3. Realizar el seguimiento de muestreos biométricos y factores fisicoquímicos en el cultivo (Pomata, Moho e Isla los Uros)	N° de evaluaciones del crecimiento de peces en diferentes zonas	11	10	91
4. Producción permanente de microalgas y microcrustaceos para la alimentación de larvas y alevinos de pejerrey	N° de registros de producción de microalgas y microcrustaceos	12	12	100
5. Seguimiento de los factores fisicoquímicos en el ciclo de vida del pejerrey en cautiverio (pomata, moho es isla los Uros)	Registro mensual de parámetros físico químicos	12	11	92
6. Informes de resultados (4 trimestrales, semestral y anual)	N° de informes a presentar	6	6	100

Avance: 97 %

Se busca consolidar las bases técnicas en el cultivo de *Odontesthes bonariensis* "pejerrey", en sistemas controlados, desde la reproducción artificial hasta la etapa de engorde en las zonas de Pomata, Moho e Isla los Uros.

**RESULTADOS**

**a. Producción de semillas (alevinos) de *Odontesthes bonariensis* en laboratorio.** Se mantienen un stock de reproductores de diferentes edades en la isla los Uros: 52 unidades ♂ y 105 unidades de tres años. El proceso de desove de los peces se inició el 12 de julio del presente, incubándose 103 400 ovas, la proporción sexual fue de 1:3 (♀:♂). En la actualidad se tiene 16 880 alevinos, de los cuales fue entregado a la empresa pesquera Faro- Pomata la cantidad de 6 500 unidades, Uros 3 000 unidades y en laboratorio 7 380 individuos. El éxito se basa principalmente a la alimentación desde un inicio: microalgas, nauplios de artemia salina, *Daphnia pulex* y alimento balanceado.

**b.- Seguimiento continuo de factores productivos en diferentes zonas (Pomata, Moho e Isla los Uros).**

**Pomata.** En la *tabla 1* se muestran los valores de longitud-peso total promedio, durante el último trimestre del año, al finalizar el último mes de visita, el rango de tamaños de los individuos varió en 13,5 y 19,7 cm, promedio 16,3 cm de LT, peso de 12,99 y 50,02 g, promedio 28,21 g, datos obtenidos en el mes de noviembre, considerando como tamaño de muestra 100 unidades. Durante los últimos 72 días los peces mostraron una evolución en 2,9 cm de LT, es posible que; los factores físicos principalmente la temperatura influya en el desarrollo. La ganancia en talla y

Fecha	Días	Longitud Total (cm)	Desviación estandar (LT)	Peso Total (g)
18/09/2017	194	13.4	1.56	14.92
26/10/2017	232	15.0	1.44	25.93
29/11/2017	266	16.3	1.41	28.21
21/12/2017	288			

peso fue mejor durante los últimos meses. Presentó un incremento en talla, superior con respecto a los criados en la zona de Moho.

Tabla 31. Relación longitud-peso de pejerrey y días acumuladas - Pomata

**Moho.** Los valores de longitud-peso total promedio, durante el último trimestre del año, al finalizar el último mes de visita, el rango de tamaños de los individuos varió en 10,5 y 15,4 cm, promedio 12,0 cm de LT, peso de 6,25 y 19,66 g, promedio 9,21 g, datos obtenidos en el mes de noviembre, considerando como tamaño de muestra 100 unidades. Durante los últimos 70 días los peces mostraron una evolución de 1,5 cm de LT, es posible que; los factores ambientales principalmente la temperatura y la alimentación influya en el desarrollo de los especímenes. La ganancia en talla y peso fue mínima en los últimos meses. Presentó un incremento en talla menor con respecto a los criados en la zona de Pomata.

**Isla los Uros.** El desarrollo de esta especie, se debe en su mayoría a la alimentación y factores ambientales en el cultivo, los muestreos de longitud y peso se realizaron mensualmente durante el último mes del trimestre; el rango de tamaños para **Ensayo 1** (tabla 4) varió en 17,1 y 23,0 cm de LT, promedio 20,5 cm de LT, peso de 30,03 y 85,33 g, promedio 55,07 g, considerando como tamaño de muestra 100 individuos, datos obtenidos en noviembre, teniendo una densidad de 21 unid/m<sup>3</sup>. Durante los últimos 65 días los peces mostraron un crecimiento de 2,4 cm de LT. **Ensayo 2**, (tabla 5), los individuos varió en 14,4 y 20,7 cm de LT, promedio 17,3 cm de LT, peso de 19,95 y 56,63 g promedio 33,33 g, tamaño de muestra 100 individuos, datos obtenidos en noviembre, teniendo una densidad de 15 unid/m<sup>3</sup>. Durante los últimos 65 días los peces mostraron un crecimiento de 2,0 de LT. Se suministró alimento balanceado elaborado para truchas.

**c.- Producción de Microalgas y Microcrustáceos.** Se viene desarrollando con frecuencia el cultivo y la producción de microalgas y microcrustáceos de agua dulce, dicha actividad se realiza en el laboratorio de cultivos auxiliares referente al área de acuicultura, la producción de microalgas durante los tres últimos meses fue: **Chlorella sp.** 227 litros, **Scenedesmus sp.** 99 litros, **Scenedesmus acutus** 32 litros y **Scenedesmus dimorphus** 77 litros, obteniendo una producción total de 493 litros, de los cuales 435 litros fueron destinados como alimento para *Daphnia pulex* y 58 litros como alimento para larvas de pejerrey en los primeros días de nacimiento. La densidad poblacional de microalgas fue 12 250 000 células aproximadamente.

La producción de microcrustáceos en el laboratorio fue la especie *Daphnia pulex*, en los tres últimos meses se ha obtenido 220 litros equivalente a 2 865 000 unidades aproximadamente entre nauplios juveniles y adultos, dicha especie fue utilizado como alimento vivo para alevinos de pejerrey.

#### d.- Parámetros físico-químicos:

PARAMETROS FISICO-QUIMICOS IV TRIM 2017- ZONAS				
ZONA	T °C	O <sub>2</sub> (mg/L)	pH	Conduct. (µS/cm)
POMATA	16.2	7.28	8.79	1541
MOHO	15.1	6.80	8.35	1536
UROS	16.7	6.56	8.65	1610
<b>PROM:</b>	<b>16.0</b>	<b>6.88</b>	<b>8.60</b>	<b>1562</b>

**Zonas de cultivo.** Se registraron in situ, en cada visita realizada zonas como: isla los Uros, Pomata y Moho, de los siguientes parámetros, Temperatura, Oxígeno disuelto, pH y conductividad eléctrica. Según (tabla 32), la temperatura promedio varió en 15,1 a 16,7 °C, promedio de 16,0 °C, las más bajas en la zona de Moho. El oxígeno disuelto varió en 6,56 a 7,28 mg/L, promedio de 6,88 mg/L, mejores resultados en Pomata. El pH fluctuó de 8,35 a 8,79, con fluctuaciones mínimas. La conductividad eléctrica mostró valores entre 1541 a 1610 µs/cm. Debemos indicar los mejores valores para el cultivo se observa en la zona de Uros.

Tabla 32: Parámetros físico-químicos tres zonas (uros, moho y pomata)

## Actividad 2. Acciones de asistencia Técnica

### Proyecto 1. Asistencia Técnica en zonas altoandinas y amazónicas.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 4° Trim.	Grado de Avance (%) 4° Trim.
1. Evaluación de las condiciones donde se instalaran los nuevos módulos prefabricados.	Número de zonas con las condiciones adecuadas	2	2	100
2. Coordinaciones para la firma de Convenios entre los gobiernos locales, DIREPRO y el IMARPE para la ejecución del proyecto.	Números de convenios firmados	2	2	100
3. Instalación, construcción y operación de los nuevos módulos prefabricados.	Número de módulos implementados	2	-	0



4. Seguimiento y control de las actividades de los módulos prefabricados construidos del 2013 al 2016.	Número de campañas totales obtenidas al año	6	6	100
5. Asistencia Técnica a los pobladores de las comunidades involucradas con los módulos prefabricados construidos del 2013 al 2016.	Número de personas capacitadas	152	152	100
6. Elaboración y redacción de documentos.	Informes técnicos (4 trimestrales, 1 semestral, 1 anual)	6	5	83

Avance 88 %

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 Ayacucho. En coordinaciones con la DIREPRO de Ayacucho, 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

### 1. PROSPECCIÓN - ASISTENCIA TÉCNICA EN ZONAS ALTOANDINAS Y AMAZONICAS EN LA REGIÓN HUÁNUCO



Del 13 de noviembre al 17 de noviembre, se evaluaron zonas en la provincia del Marañón: Santa Rosa de Oso, Caserío La Libertad y la Laguna Chinchaycocha, como posibles zonas para las instalaciones de módulos prefabricados. Para lo cual se realizó una Prospección de zonas en cuanto acceso, ubicación, georeferenciación y registro de parámetros físico químicos

Figura N°1: Puquial en el caserío La Libertad

### 2. CONTINUIDAD DE LAS ACTIVIDADES RESPECTO A LOS CONVENIOS ESPECÍFICOS DE COOPERACIÓN TÉCNICA EN LA REGIONES DE AYACUCHO Y HUÁNUCO.

#### + En la Región Ayacucho

En los distritos de Chungui (24 de octubre) y Quinoa (25 de octubre) se capacitó a los pobladores en los Temas: "Alcances para la formalización de una asociación" y "Programación de actividades en épocas de lluvias"

En el distrito de Huanta el 26 de octubre se realizó capacitaciones a los pobladores en los temas "Actividades de acondicionamiento en temas sanitarios" y "Actividades de acondicionamiento y mejora de captación de agua para el abastecimiento en época de lluvias".

En el distrito de Chiara el 27 de octubre se realizó una capacitación a los pobladores en el Tema : "Estudio e Identificación del mercado de compra de alevinos de trucha en la zona" y se supervisó las actividades de mantenimiento del módulo

En el distrito de Socos el 28 de octubre se concretó una reunión con el Gerente de Desarrollo de dicha Municipalidad, donde se informó sobre las actividades desarrolladas por la comunidad durante el proyecto.

#### + En la Región Huánuco

El 22 de noviembre se concretó una reunión con los representantes de le DIREPRO de Huánuco, en dicha reunión se informó sobre las actividades a realizar en los módulos instalados en la región.

El 23 y 24 de noviembre se superviso y capacito a los pobladores de Queropalca en el tema "sistema de abastecimiento de agua para el módulo", se evidencio que dichos pobladores mejoraron el sistema de captación del agua.

El 25 y 26 de noviembre se superviso las actividades en el distrito de Dos de Mayo – La Unión, se evidencio que el módulo se encuentra en mantenimiento. Se capacito a los socios en el "Tema de formalización"

El 27 y 28 de noviembre se superviso los avances en el distrito de Tantamayo – Carpa, actualmente el módulo se encuentra en mantenimiento. Se capacito a los pobladores en el "tema de biometrías y cálculo de alimento"



El 29 y 30 de noviembre se supervisó los avances en el distrito de San Rafael – Caserio Cushi, se observó los trabajos de construcción de cimientos (loza-base de cemento) del área destinada al módulo y capacitó en el Tema de “Abastecimiento de agua para el módulo

El 01 de diciembre se realizó una visita al Distrito de Chavinillo, ubicando la laguna Yanacocha (4284 mnsn), se evidenció que es zona propicia para el desarrollo de la actividad de incubación de ovas de trucha. Se concretó una reunión con los representantes de la Comunidad Ayapitge, donde se informó en qué consistía el proyecto, condiciones y requerimientos de la zona.

Problemática. El principal problema fue la presencia de Huaycos que originó retraso de las actividades programadas mas no su cancelación.

## 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:** Estudios para la estimación del riesgo de desastres.

**ACTIVIDAD 3:** Generación de información y monitoreo del fenómeno El Niño.

Tareas previstas según actividad	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 4 <sup>er</sup> Trim.	Grado de Avance al 4 <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	12	100
	Monitoreo quincenal de condiciones físicas química en tres puntos fijos de la costa (Paita, Chicama, Callao e Ilo)	24	24	
2.- Tarea 2: Monitoreo diario de indicadores biológicos provenientes del seguimiento de la Pesquería y Programa bitácoras de pesca	Monitoreo diario de indicadores biológicos marinos provenientes del seguimiento de la pesquería y programa bitácora de pesca	16	16	100
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.	Estudio de impacto de la onda atrapada a la costa sobre la actividad de mesoescala en la Plataforma a partir de un modelo Regional Oceánico	4	4	97
	Simulación de la onda Kelvin Ecuatorial y su propagación hacia la costa.	12	11	
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	12	100

Avance : 99 %

### 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)

En octubre, sobre los 50 m de profundidad las temperaturas variaron de 15°C a 19°C ubicándose la isoterma de 15°C base de la termoclina a los 50 m, sin embargo en noviembre a las 100 mn la isoterma de 15°C se profundizó hasta los 90 m en cambio en la zona costera (5mn) se ubicó aproximadamente a los 20 m. En estos dos meses la termoclina estuvo compuesta por 5 isotermas (15°C a 19°C).

En diciembre, la sección vertical frente a Paita, no presento una termoclina definida. La isoterma de 15°C se ubicó entre los 70m y 50m, a las 100mn y cerca de la plataforma costera, lo que significó, con respecto a noviembre, un leve descenso de 20m en la zona costera. Sobre los 50m las temperaturas variaron de 15°C a 19°C.

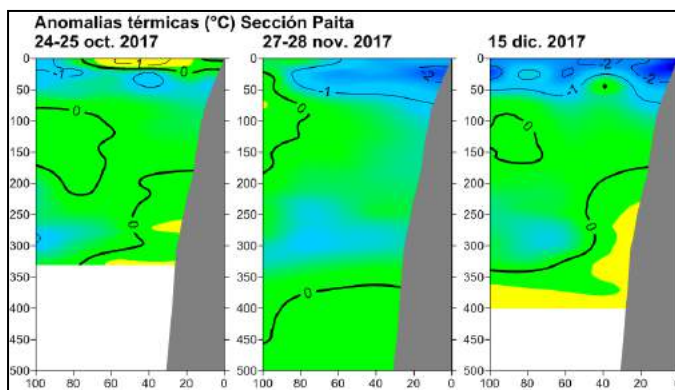
##### Salinidad (ups)

La salinidad en octubre en la capa de 0 a 50 m estuvo conformado por aguas la presencia de Aguas Ecuatoriales Superficiales AES ocasionando la profundización de las Aguas Costera Frías (ACF) a la profundización y al repliegue hacia zonas costeras. En diciembre, la columna halina mostro a las ACF como la masa de agua predominante.

### Anomalías térmicas (°C)

Sobre los 50 m en octubre y noviembre se registró un cambio significativo en las anomalías cambiando de ligeramente cálido (entre 20 y 70 mn) a condiciones frías con anomalías de hasta -2°C. En diciembre, temperaturas de 15°C a 19°C, en la capa de 0 a 50m influyeron en que las condiciones oceanográficas continúen siendo frías, con anomalías en el rango de -2°C a -1°C. (Fig. 1)

Figura 1. Distribución vertical de anomalía térmica (°C) en Paita durante el periodo octubre-diciembre 2017.



### Anomalías Halinas

En octubre las anomalías halinas estuvieron en el rango de -0.2 a -0.4 ups debido a la inusual presencia en este periodo de las AES, en noviembre, y en diciembre las anomalías halinas influenciadas por la presencia de las ACF originaron anomalías de +0.1 ups sobre la climatología normal de la zona.

### Oxígeno CTD

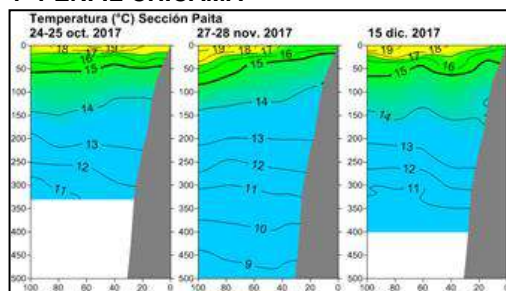
En la capa de 0 a 50 m, el oxígeno vario de 1 a 5 mL/L. Los procesos de afloramiento costero se observaron en noviembre con el ascenso a la superficie de contenidos de oxígeno menores a 3 mL/L. La Zona de Mínimo Oxígeno (ZMO)

se observó cerca de la superficie en noviembre mientras en la zona oceánica se ubicó a los 150 m de profundidad. En diciembre, valores menores de 4 mL/L dentro de las 40mn debido a la influencia de los procesos de afloramiento costero. La zona de mínimo oxígeno (ZMO) se registró en los 150 m de profundidad a las 100mn y 150 m de profundidad cerca de la costa. Dentro de las 30mn se presentaron procesos de afloramiento costero. (Figura 5).

### Corrientes Marinas (cm/s)

En octubre, se registraron flujos hacia el sur con velocidades de hasta 30 cm/s asociado probablemente a la presencia de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell. (ESCC). En noviembre, predominaron flujos hacia el norte con velocidades que alcanzaron los 40 cm/s. asociado a la Corriente Costera Peruana (CCP). En diciembre, las corrientes marinas, presentaron flujos hacia el norte sobre los 50m asociado a la presencia de la CCP con velocidades de hasta 40m/s y un flujo sur por debajo entre las 30 y 60mn asociado a la CSSPCh..

### + PERFIL CHICAMA



### Temperatura (°C)

En noviembre la termoclina (5 isotermas de 15°C a 19°C) estuvo más intensa que en octubre, la isoterma de 15°C, se observó cerca de la superficie en octubre asociado probablemente a la ocurrencia de los procesos de afloramiento. En diciembre, la termoclina dentro de las 50mn se presentó entre los 0 y 50 m de profundidad con isotermas entre 15°C y 19°C; profundizándose por fuera de las 50mn. Este comportamiento se debió a la ocurrencia de un flujo hacia el norte lo que ocasiono que la isoterma de 15°C se observe en la zona costera cerca de la superficie. (Figura 2).

Figura 2. Distribución vertical de temperatura (°C) en Chicama, durante el periodo octubre-diciembre 2017.

### Anomalías térmicas (°C)

En octubre, sobre los 100 m de profundidad se observaron condiciones cálidas desde las 50 a 100 mn y frías en la zona costera, en noviembre, en la capa de 0 a 80 m predominaron condiciones cálidas. En diciembre, las anomalías térmicas presentaron condiciones frías dentro de las 30mn mientras fueron cálidas por fuera de las 50mn con valores de hasta +2°C, asociado a la presencia de temperaturas de 19°C a 20°C.

### Salinidad (ups)

En octubre y noviembre en la zona costera se ubicaron las ACF, en cambio por fuera de las 20 mn se ubicaron las ASS, siendo su presencia más predominante en noviembre ubicándose en un espesor de hasta 100 m por fuera de las 30 mn. En diciembre, la salinidad en la columna vertical sobre los 100 m presento a las ACF dentro de las 30mn y a las ASS por fuera de las 60mn en una capa desde la superficie hasta los 40m de profundidad.

### Anomalías Halinas

En octubre y en noviembre las anomalías halinas de 0.05 ups a 0.2 ups se debieron a la presencia de las ASS. En diciembre, la presencia de las ACF y ASS determinaron anomalías halinas -0.05ups en la zona costera y de +0.05 ups en la zona oceánica respectivamente.

### Oxígeno CTD

Sobre los 100 m en octubre y noviembre el contenido de oxígeno disuelto vario de 1 a 5 mL/L influenciado principalmente por las ASS. La ZMO se ubicó a los 100 m de profundidad en la zona oceánica y en superficie cerca de la costa debido a la ocurrencia de los procesos de afloramiento. En diciembre, el oxígeno disuelto en superficie mostró valores menores de 3 mL/L en la zona costera, asociado a procesos de afloramiento costero, mientras que fuera de las se registró valores mayores de 5 mL/L. La oxiclina estuvo conformada por 4 iso-oxígenas (de 1, 2, 3 y 4mL/L) sobre los 5 m de profundidad asociada a similar comportamiento de la termoclina. La Zona Mínima de oxígeno se encontró entre 5 a 70 m de profundidad.

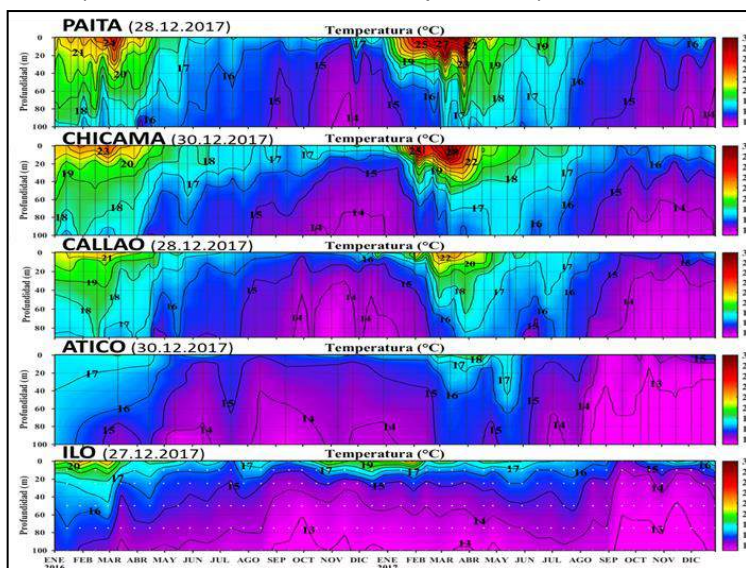
### Corrientes Marinas (cm/s)

En octubre flujos hacia el norte se registraron dentro de las 60 mn asociado a la CCP, en cambio en noviembre, la CCP disminuyo su intensidad observándose flujos ciclónico (vorticidad). En diciembre, las corrientes marinas presentaron sobre los 50m flujos con dirección norte dentro de las 60mn con velocidades de 10 a 30 cm/s asociado a la CCP, mientras por fuera de las 80 mn flujos hacia el norte con velocidades de hasta 30 cm/s asociados a la COP.

### + MONITOREO BIO-OCEANOGRAFICO DE ALTA FRECUENCIA EN PUNTOS FIJOS

En octubre se intensificó el enfriamiento del mar en Paita, mientras que en las demás estaciones continuó el proceso iniciado entre agosto (Chicama, Callao, Atico) y setiembre (Ilo). A nivel vertical, la temperatura fue disminuyendo con la latitud y ampliándose en cobertura, mientras que, en términos de la salinidad, predominaron las Aguas Costeras Frías. Estas características indicaron la presencia de un evento La Niña que afectó la estructura vertical en una magnitud de leve (+1°C) a moderada (+2°C). (Figura 3)

Figura 3. Temperatura del Mar en las estaciones fijas del Imarpe durante el año 2016 al 2017.



En Paita, la temperatura en la superficie presentó valores mayores de 15°C y 16°C, manteniéndose la base de la termoclina muy somera (casi aflorando a la superficie) a inicios de octubre y a fines de diciembre de 2017. En Chicama, prevalecieron temperaturas de 16°C en la superficie durante casi todo el mes, con excepción del último periodo donde este parámetro se incrementó en 1°C. Las estaciones de Callao al sur indicaron una capa superficial fría con valores de 16°C (Callao) y 15°C (Atico) siendo notable la presencia muy somera (~30 m) de la isoterma de 13°C en Atico. Ilo presentó una configuración diferente debido a la incursión hacia la costa de aguas más salinas del oeste asociado con temperaturas superficiales de 23°C y 24°C según refiere la operación Eureka LXXI realizada los últimos días de diciembre.

La evolución del enfriamiento asociado con la ocurrencia de La Niña para las estaciones de Paita a Callao indicó presencia de condiciones frías a casi normales (Chicama) con valores máximos de hasta  $-3^{\circ}\text{C}$  (Paita),  $-2^{\circ}\text{C}$  (Chicama) y  $-1^{\circ}\text{C}$  (Callao). El enfriamiento presentó mayor intensidad en Paita..

Durante este trimestre predominaron las Aguas Costeras Frías en todas las estaciones fijas, siendo importante destacar un núcleo de 34,8, propio de las Aguas Subantárticas SubSuperficiales.

Estas características son propias del evento La Niña con una magnitud débil (anomalías de  $-1^{\circ}\text{C}$ ).

## + FERTILIDAD Y PRODUCTIVIDAD FRENTE AL LITORAL PERUANO.

### Componente de Oceanografía Química

La distribución de nutrientes en la sección Paita, muestra para octubre 2017 algunos núcleos de baja fertilidad sobre la capa de mezcla, asociados a aguas de mezcla con salinidades superiores a 35,0 ups. Se evidencia una mayor intensidad del afloramiento con respecto a agosto 2017, a su vez se puede destacar que sobre la plataforma se incrementan los nutrientes con fosfatos de  $1,5\ \mu\text{M}$  y silicatos de  $15,0\ \mu\text{M}$

En la sección Chicama para octubre 2017, las concentraciones de nutrientes fueron superiores a las observadas en el invierno 2017, por una mayor intensidad de la surgencia dentro de las 60 mn de Chicama, presentando en la columna de agua fosfatos de  $2,0$  a  $3,0\ \mu\text{M}$ , silicatos de  $10,0$  a  $25,0\ \mu\text{M}$  y nitratos entre  $10,0$  a  $20,0\ \mu\text{M}$  de nitratos, destacando los aportes de nutrientes de la plataforma (Figura 4).

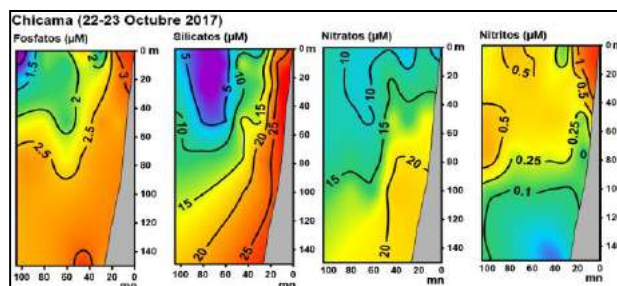


Figura 4. Distribución vertical de Nutrientes en Chicama, en octubre del 2017

En la sección Paita para noviembre 2017, los nutrientes muestran valores asociados al afloramiento costero dentro de las 40 mn, con fosfatos de  $1,5$  a  $2,0\ \mu\text{M}$ , silicatos de  $15$  a  $20\ \mu\text{M}$  y nitratos de  $15$  a  $20\ \mu\text{M}$ . A comparación de octubre 2017, los nutrientes siguieron la tendencia a incrementarse, asociados a las anomalías térmicas negativas en la columna de agua.

En el Punto Fijo Paita se puede apreciar la recuperación de la fertilidad entre septiembre a octubre, comparado con los meses de julio y agosto 2017, donde se detectó una disminución de los nutrientes por el impacto de una Onda Kelvin. Desde septiembre empieza a predominar temperaturas entre  $14,0$  a  $15,0\ ^{\circ}\text{C}$  en la columna de agua, la presencia de aguas frías en la primavera 2017, incremento las concentraciones de fosfatos de  $1,0$  a  $2,5\ \mu\text{M}$  y silicatos de  $10,0$  a  $15,0\ \mu\text{M}$

Usando información del satélite MODIS a una resolución espacial de  $9\ \text{km}$ , se obtuvo la distribución superficial de clorofila-a para octubre 2017, observando valores pobres de clorofila-a al norte de la latitud  $11^{\circ}\text{S}$ , enmarcados por las isolíneas de  $1,0$  a  $2,5\ \mu\text{g/L}$ , con núcleos de  $5,0\ \mu\text{g/L}$  frente a Paita y Chicama. La productividad en términos de clorofila-a se incrementó desde Callao a Ilo, con valores de clorofila-a entre  $2,5$  a  $20,0\ \text{mg.m}^{-3}$  dentro de las 60 mn de costa. La clorofila-a en noviembre 2017 refleja concentraciones habituales a la estación de primavera dentro de las 60 mn entre Chimbote a Pisco. En noviembre se evidencia un incremento de clorofila-a en Paita con valores de  $5,0\ \text{mg.m}^{-3}$  hasta las 100 mn de costa.

Para octubre 2017, en los puntos fijos se visualizó concentraciones de oxígeno disuelto sobre la capa de mezcla valores entre  $4,0$  a  $2,0\ \text{mL.L}^{-1}$ , por la influencia del afloramiento costero. En el Punto Fijo Paita la iso-oxígena  $2,0\ \text{mL.L}^{-1}$  bordeó los 10 m de profundidad y la iso-oxígena de  $1,0\ \text{mL.L}^{-1}$  por los 60 m, a diferencia de la estación de Chicama donde el borde superior de la Zona de Mínimo de Oxígeno ( $0,5\ \text{mL.L}^{-1}$ ), se encontró entre los 20 m a 60 m y en el Punto Fijo Callao se ubicó de manera homogénea por los 20 m de profundidad.

## + FITOPLANCTON Y PRODUCCIÓN PRIMARIA

Entre setiembre y noviembre del año en curso, el monitoreo sobre los indicadores biológicos del fitoplancton se continuó ejecutándose en los perfiles hidrográficos de Paita, Chicama y en los puntos fijos de Chicama (15 mn) y Callao (8 mn) a bordo del BIC Luis Flores y L/P IMARPE V, alcanzando una extensión de muestreo hasta las 100 mn de la costa. Se obtuvo un total de 54 muestras, colectadas con red estándar de fitoplancton ( $75\ \mu\text{m}$  de abertura de malla) en arrastres a nivel de superficie a 3 nudos de velocidad durante 5 minutos.

### Paita

Durante el mes de setiembre, no se determinaron a indicadores biológicos, siendo dominante el fitoplancton sólo a 40 mn destacando las diatomeas de afloramiento *Thalassiosira subtilis*, *T. anguste-lineata*, *T. subtilis*, *Thalassiosira sp.* y

*Coscinodiscus* spp., relacionado a una Temperatura Superficial del Mar (TSM) que fluctuó entre los 16 y 19 °C. Los dinoflagelados termófilos estuvieron distribuidos por fuera de las 15 mn sobresaliendo *Ceratium candelabrum*, *C. lunula*, *Protoperidinium oceanicum* y *P. divergens*, entre otros. También estuvieron presentes dinoflagelados de distribución cosmopolita como *Ceratium buceros*, *C. dens*, *Protoperidinium depressum*, *P. conicum* y *P. crassipes*. Además, se registró a *Octactis octanaria*, del grupo de los silicoflagelados.

En octubre, se determinó al dinoflagelado *Protoperidinium obtusum*, indicador de Aguas Costeras Frías (ACF), distribuido dentro de las 11 mn y asociado a una TSM que tuvo un rango de variación entre 16,9 y 17,1 °C. En esta ocasión, fue predominante el fitoplancton (98%), donde la diatomea *Detonula pumila* obtuvo una abundancia relativa de "Muy Abundante", seguida de otras diatomeas como *Coscinodiscus perforatus*, *C. granii*, *C. wailesii* y *Pseudo-nitzschia pungens* que alcanzaron abundancias relativas de "Escaso". Por otro lado, *Ceratium breve* v. *parallelum*, indicador de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) se distribuyó entre las 40 y 80 mn, relacionadas a TSM que variaron entre 17, 4 y 19,3 °C, acompañaron a este indicador especies termófilas como *C. lunula*, *C. candelabrum*, *C. azoricum* y *C. macroceros*, entre otros

En noviembre, se continuó con el registro de *P. obtusum* (ACF), distribuido dentro de las 16 mn y asociado a una TSM que fluctuó entre 16,2 y 16,9 °C, aunado a la predominancia del fitoplancton (98%), donde las diatomeas alcanzaron abundancias relativas de "Muy Abundante" como *Licmophora abbreviata*, *Chaetoceros lorenzianus* y *Thalassiosira anguste-lineata*. Además, diatomeas como *Detonula pumila* y *Lithodesmium undulatum* obtuvieron abundancias relativas de "Abundante". Ente las 40 y 100 millas se hizo evidente la presencia de dinoflagelados cosmopolitas (*Ceratium furca*, *C. tripos* y *Protoperidinium conicum*) y con mayor riqueza de especies termófilas a 100 mn (*Ceratium kofoidii*, *C. masillense*, *Goniodoma polyedricum*, *Pyrocystis horologicum* y *Dinophysis tripos*) relacionado a un rango de TSM entre 16,8 y 19,3 °C.

### Chicama

En setiembre, se registró al dinoflagelado *P. obtusum*, indicador de ACF distribuido dentro de las 40 mn de la costa, asociado a una TSM con un rango de variación entre 15,7 y 16,8 °C. El fitoplancton fue abundante solo en las dos primeras estaciones sobresaliendo diatomeas propias de afloramiento costero como *Chaetoceros lorenzianus*, *Ch. affinis* y *Pseudo-nitzschia pungens* que alcanzaron abundancias relativa de "Muy Abundante" y "Abundante", respectivamente. Los dinoflagelados sobresalieron entre las 80 y 100 mn, siendo *Ceratium azoricum* (termófilo) y *Ceratium tripos* (cosmopolita), las especies que alcanzaron abundancias relativas de "Abundante", asociados a TSM de 17,6 y 17,8 °C, respectivamente.

Para octubre, se continuó registrando al *P. obtusum*, (ACF) distribuido dentro de las 30 mn de la costa, asociado a una TSM con un rango de variación entre 16,6 y 18,6 °C. El fitoplancton fue abundante cercana a la línea de costa (30 mn) destacando diatomeas típicas de áreas de afloramiento como *Coscinodiscus perforatus*, *C. concinnus*, *Chaetoceros lorenzianus*, *Thalassiosira subtilis* y *Ch. affinis* que alcanzaron abundancias relativa de "Muy Abundante" y "Abundante". Los dinoflagelados para esta época de estudio también sobresalieron entre las 80 y 100 mn, siendo los dinoflagelados termófilos los más frecuentes como *Ceratium azoricum*, *C. macroceros*, *Goniodoma polyedricum*, *Pyrocystis fusiformis*, *Dinophysis tripos* y *Protoperidinium quarnerense*, entre otros; asociados a TSM de 19,2 y 21,2 °C.

En noviembre, también se registró a *P. obtusum* (ACF) entre las 5 y 15 mn de la costa, asociado a una TSM que alcanzó una variación entre 16,7 y 17,9 °C. El fitoplancton fue abundante en la zona costera (15 mn) destacando diatomeas propias de afloramiento como *Chaetoceros socialis* que alcanzó una abundancia relativa de "Muy Abundante". Otras diatomeas como *Chaetoceros compressus*, *Ch. curvisetus*, *Thalassiosira anguste-lineata* y *T. subtilis* presentaron abundancias relativas de "Abundante". Por otro lado, a partir de las 80 mn hasta la 100 mn se determinó la presencia de dinoflagelados termófilos entre los que se pueden citar a *Protoperidinium quarnerense*, *Pyrocystis fusiformis*, *Ceratium azoricum*, *C. gibberum* var. *dispar* y *Dinophysis cuneus*, entre otros; relacionados a TSM de 19,7 y 20,1 °C.

### Punto fijo Chicama

Frente al punto fijo Chicama, para setiembre recién se inició el registro de *P. obtusum*, indicador de ACF asociadas a TSM que variaron entre 16,0 y 16,1 °C. La comunidad de fitoplancton presentó una predominancia del 98%, destacando el grupo de diatomeas centrales como *Coscinodiscus perforatus* y *Lithodesmium undulatum*, con abundancias relativas de "Muy Abundante" y "Abundante", respectivamente. Otras diatomeas, como *Coscinodiscus wailesii*, *Guinardia delicatula* y *Skeletonema costatum* obtuvieron abundancias relativas de "Escaso"

Para octubre, también se determinó al dinoflagelado *P. obtusum*, indicador de ACF asociadas a TSM que varió entre 16,1 y 16,5 °C. La comunidad de fitoplancton presentó una predominancia del 98%, destacando el grupo de diatomeas centrales como *C. perforatus* y *Lithodesmium undulatum*, con abundancias relativas de "Muy Abundante" y "Abundante", respectivamente. Otras diatomeas, como *C. wailesii*, *Guinardia delicatula* y *Skeletonema costatum* obtuvieron abundancias relativas de "Escaso".

En noviembre, se determinó al indicador de ACF asociado a un rango de TSM que fluctuaron entre 16,8 y 17,0 °C. El fitoplancton presentó una predominancia del 99%, destacando diatomeas de alta tasa de reproducción con destacables



abundancias relativas como *Chaetoceros curvisetus* y *Ch. lorenzianus* que fueron “Muy Abundantes” y *Asterionellopsis glacialis*, *Chaetoceros debilis*, *Ch. compressus* y *Ch. socialis* que obtuvieron abundancias relativas de “Abundante”

### Punto Fijo Callao

Durante el mes de setiembre en el punto fijo Callao se registró al dinoflagelado *P. obtusum* indicador de ACF relacionados a TSM que variaron entre 14,5 y 14,9 °C. El fitoplancton presentó una alta predominancia con un valor del 99%, con abundancias relativas de “Muy Abundante” del grupo de diatomeas típicas de zonas costeras como *Lithodesmium undulatum*, *Coscinodiscus perforatus*, *Thalassiosira rotula* y *Thalassiosira anguste-lineata*. De los dinoflagelados se determinaron a *Ceratium azoricum* (termófilo) y otros cosmopolitas como *Ceratium tripos*, *Protoperidinium leonis*, *P. minutum* y *P. depressum*, entre otros.

Para octubre, también se apreció a *P. obtusum* indicador de ACF relacionados a TSM que varió entre 14,8 y 15,4 °C. Así mismo, el fitoplancton presentó una predominancia del 99%, destacando abundancias relativas de “Muy Abundante” de diatomeas que caracterizan zonas costeras como *L. undulatum*, *C. perforatus*, *Thalassiosira rotula* y *Thalassiosira anguste-lineata*. De los dinoflagelados se determinaron a *C. azoricum* (termófilo) y otros cosmopolitas como *C. tripos*, *Protoperidinium leonis*, *P. minutum* y *P. depressum*.

En noviembre, se continuó registrándose al *P. obtusum* indicador de ACF relacionado a TSM de 17,9 °C. La comunidad de fitoplancton obtuvo una predominancia del 99%, siendo el grupo de diatomeas las que obtuvieron abundancias relativas de “Muy Abundante” y “Abundante”, entre éstas resaltaron *Eucampia zoodiacus*, *Leptocylindrus danicus* y *Chaetoceros socialis*, señaladas como típicas de zonas costeras. Del grupo de los dinoflagelados resaltó *P. depressum*, que presentó abundancia relativa de “Escaso” y como “Presente” se determinaron a *Ceratium tripos*, *P. subinermis* y *P. oceanicum*, entre otros.

### Indicadores biológicos de zooplancton

#### Perfil Chicama y Paita

Entre Octubre y diciembre del 2017, frente a Chicama y Paita se colectaron 35 muestras zooplancton, tomadas con una red WP2 en arrastres superficiales por un tiempo de 5 minutos a 2 nudos de velocidad, colocándole en la boca de la red un flujometro Hydro Bios run stop el cual nos permite calcular el volumen de agua filtrada.

En Chicama se determinó al copépodo *Eucalanus inermis* especie asociada a Aguas Costeras Frías (ACF), en el mes de octubre dentro de las 15 mn y a 80mn, en noviembre dentro de las 30mn y en diciembre a 15 mn. Así mismo se determinaron a *Acartia danae*, *Calocalanus pavo*, *Mecynocera clausi* y *Oncaea conifera* especies indicadoras de masas de Aguas Subtropicales Superficiales, distribuyéndose a partir de las 40mn en octubre y noviembre y a partir de las 80mn en diciembre. Entre octubre y diciembre no se registró la especie asociada a masas de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES)

Frente a Paita el copépodo *Eucalanus inermis* indicador de Aguas Costeras Frías (ACF) se determinó en el mes de octubre a 5 y 10 mn y entre 60 y 80 mn, mientras que durante el muestreo de noviembre no se evidenció esta especie. Los copépodos *Acartia danae*, *Calocalanus pavo*, *Mecynocera clausi* y *Oncaea conifera* especies asociadas a ASS se localizaron en toda el área muestreada mientras que en el mes de noviembre solo se observó a 40 mn. El copépodo *C. furcatus* especie indicadora de AES se registró a 5mn, 40mn y 80mn en el mes de octubre, ausentándose en el mes de noviembre.

### Indicadores Biológicos Puntos Fijos Chicama y Callao cuarto trimestre el 2017.

#### Chicama

Entre octubre y noviembre se colectaron 4 muestras, registrándose biovolúmenes de zooplancton fluctuaron entre 1,01 y 5,9 mL/100m<sup>3</sup>, con el menor y mayor valor el 30 de octubre y 30 de noviembre, respectivamente (Figura 5).

Figura 5. Biovolúmenes de zooplancton frente a Chicama durante el 2017.

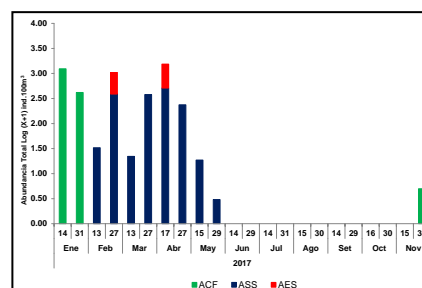
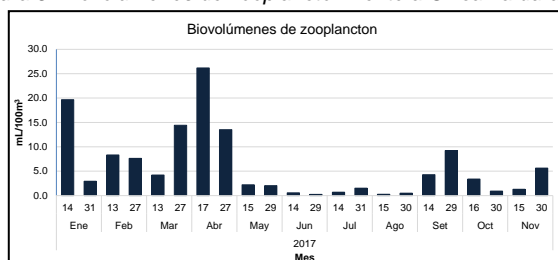


Figura 6. Indicadores biológicos de zooplancton frente a Chicama durante el 2017.

A fines de noviembre se determinó al copépodo *E. inermis* especie asociada a Aguas Costeras Frías, este último registro debido a la normalización del ambiente. No se evidenciaron especies indicadoras de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) (Figura 6).



## Callao

Frente al punto fijo Callao los biovolúmenes de zooplancton oscilaron entre 2,5 y 18,1 mL/100m<sup>3</sup>, registrando el mayor valor el 31 de octubre, mientras que el menor valor se registró el 12 de diciembre.

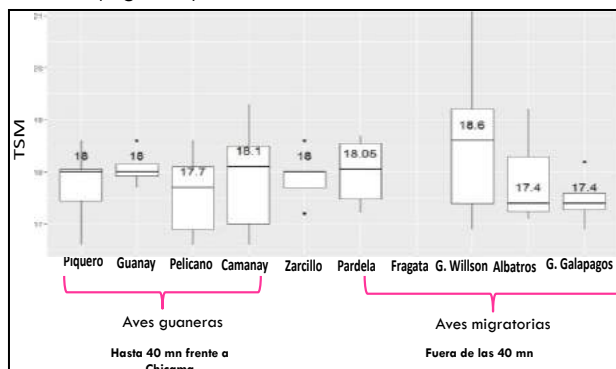
Indicadores biológicos de ACF como el copépodo *E. inermis* fueron determinados durante 12 de diciembre. No se evidenciaron especies indicadoras de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) y Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES).

## Avistamiento de aves marinas

Durante las Prospección de monitoreo oceanográfico frente a Chicama realizado en octubre y noviembre, se observó a las aves guaneras *Phalacrocorax bougainvillii* "guanay" restringida a la zona costera, mientras que el *Phalacrocorax bougainvillii* "guanay" y el *Pelecanus thagus* "pelicano", presentaron una mayor amplitud hasta las 40 mn frente a Chicama. Las aves migratorias como el "albatros" y la "gaviota de Wilson" fueron observadas fuera de las 40 millas náuticas, en octubre, que mientras que en noviembre se observó la llegada de la gaviota de Franklin *Larus pipicans* al litoral peruano, en grandes cantidades lo que es propio de la estación. (Figura 7).

En octubre se registró un incremento en la mortandad de lobos y aves marinas en Piura y Tumbes. Según las necropsias, la muerte de la mayoría de los ejemplares se dio por inanición e interacción con actividades de pesca. Las anomalías negativas de la Temperatura Superficial del Mar que se presentó en el cuarto trimestre, produce dispersión de los cardúmenes de peces que son presas de estos animales, lo que conlleva a una mayor competencia entre lobos y pescadores artesanales (interacción).

Figura 7. Distribución de aves marinas en relación a la temperatura superficial del mar (ATSM). Fuente: Prospección de monitoreo oceanográfico Chicama- Paíta del 22 al 25 de Octubre 2017. Fuente: AFIOF/DGIOCC/IMARPE



## Tarea 2.- Monitoreo diario de indicadores biológicos marinos provenientes del seguimiento de la pesquería y programa bitácoras de pesca.

### Recursos pesqueros e indicadores biológicos

#### Seguimiento de las pesquerías

El desembarque de los principales recursos pelágicos al 31 de diciembre del 2017 ascendió a 3,22 millones de toneladas, correspondiendo el 98 % al recurso anchoveta, seguido de caballa con 2 %. Otros recursos de importancia fueron múnida, bonito y bagre (Tabla 1).

En el cuarto trimestre, en la región Norte-Centro, según la R.M. N° 560-2017-PRODUCE, se autorizó la segunda Temporada de pesca 2017 de anchoveta, a partir del 26 de noviembre del 2017, con un Límite Máximo Total de Captura Permisible (LMTCP) de 1,49 millones t, previamente se realizó una pesca exploratoria del 23 al 26 de noviembre, luego mediante R.M. N° 573-2017-PRODUCE, se suspendió las actividades pesqueras de anchoveta entre el Extremo Norte y 12°S desde los 05 y 30 mn de la costa, por la alta incidencia de ejemplares juveniles, por un periodo de 10 días (26 de noviembre al 05 de diciembre 2017). En diciembre la R.M. N° 592-2017-PRODUCE, autorizó al IMARPE la ejecución de la Operación EUREKA en el área comprendida entre los 04° 45' S y 15°21' S, desde 5 hasta 100 millas náuticas, con la participación de la flota comercial.

En la región Sur no registro actividad extractiva de anchoveta, debido a la baja disponibilidad del recurso.

#### Anchoveta

Durante la Pesca Exploratoria (23 al 26 de noviembre) en la región Norte – Centro, los desembarques de anchoveta fueron muy escasos, debido a la baja disponibilidad del recurso generada por las condiciones ambientales imperantes. En total se capturó aproximadamente 6 025 toneladas (t), de las cuales el 51% correspondieron a la flota industrial de acero y el 49% restante a la flota industrial de madera (49%). Como captura incidental se registró caballa y múnida.

La estructura por tamaños de anchoveta, durante la pesca exploratoria (23 al 26 de noviembre del 2017), presentó una estructura bimodal, con moda principal en 9,5 cm LT y una pequeña moda en 13,5 cm LT, el rango de tallas abarcó entre 7,0 y 16,0 cm LT, con el 86 % de ejemplares juveniles en número y 69% en peso.

La anchoveta entre el 23 al 26 noviembre, se distribuyó en tres zonas; la primera frente a Punta La Negra a 20 mn; la segunda localizada frente a Malabrigo a 80 mn, en ambas zonas se registraron ejemplares adultos y en la tercera zona, localizada entre Chimbote y Casma, se observó una alta incidencia de ejemplares juveniles, dentro de las 60 mn.

Los índices reproductivos de anchoveta en la región norte centro, durante el cuarto trimestre se presentaron por encima de su patrón. Se observó mediante la FD que en octubre se presentó la mayor actividad reproductiva o pico de desove,

mientras que el IGS destacó una meseta desde Julio a Noviembre. Sin embargo en la segunda quincena de noviembre se viene observando la declinación de sus valores, confirmando la declinación del desove. De otro lado, el índice de atresia (IA) y el Contenido Graso (CG) presentaron un comportamiento inverso a la FD e IGS, corroborando el descenso de la actividad reproductiva (Figura 8).

También durante el cuarto trimestre, en la región Norte – Centro se registró actividad extractiva de la flota de menor escala y artesanal destinada al Consumo Humano Directo (CHD). Las embarcaciones se distribuyeron en cuatro (04) zonas de pesca, las principales frente a Chimbote (9°S) y Pisco (13°S), seguida de Punta La Negra/Bayovar (5°S) y Callao (12°S).

### Caballa

La caballa en el cuarto trimestre se registró como pesca incidental durante la pesca de anchoveta en el mes de noviembre frente a Malabrigo (8°S) y Chimbote (9°S) a 80 y 20 mn respectivamente; mientras que en el mes de diciembre fue capturada por la flota dirigida RSW frente a Chimbote, dentro de las 90 mn.

### Especies indicadoras

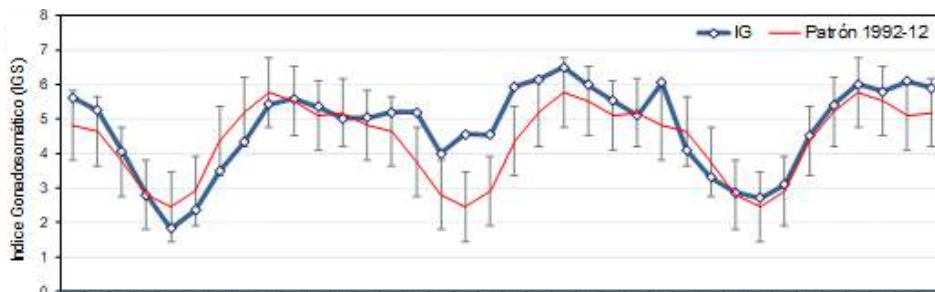
La información de la Operación EUREKA LXXI mostró presencia de los pelágicos transzonales como: jurel, caballa, bonito y barrilete; entre los invertebrados se observó la presencia de múnida, pota, calamar y eufáusidos); entre los mesopelágicos la vinciguerra y el esperlán plateado y otros como pez volador, bagre y pejerrey.

Tabla 1. Desembarque (t) industrial de los principales recursos pelágicos. Periodo: 01 enero – 31 de diciembre del 2017. Fuente: AFIRNEP/DGIRP.

Especie\Flota\Región	Año Calendario (01 Ene. Al 31 Dic. 2017)						
	Norte	Centro	N+C	Sur	Total	%	
Anchoveta	FI Acero	1 040 825	1 391 428	2 432 254	162068	2 594 321	80
	FI Madera	449 290	84 256	533 546	18244	551 790	17
Sub-total	1 490 116	1 475 684	2 965 800	180 311	3 146 111	98	
%	47	47	94	6	100	0	
Sardina	0	0	0	0	0	0	
Jurel	39	72	111	7	118	0	
Caballa	34 999	40 013	75 012	17	75 029	2	
Samasa	1 215	0	1 215	0	1 215	0	
*Otros	117	855	972	425	1 397	0	
Total	1 526 486	1 516 625	3 043 111	180 760	3 223 871	100	
%	47	47	94	6	100		

\*Otros incluye: Múnida, Bonito, Bagre  
Cifras preliminares

Figura 8. Indicadores reproductivos: Índice Gonadosomático (IGS), Serie mensual: Enero 2015 – Diciembre 2017. Fuente: LBR/AFIRNP/DGIRP



### Tarea 3.- Estudiar el impacto de ondas costeras sobre productividad del ecosistema marino frente al Perú.

#### a. Monitoreo de las Ondas Kelvin ecuatorial y su propagación hacia la costa mediante simulaciones (octubre-noviembre-diciembre 2017)

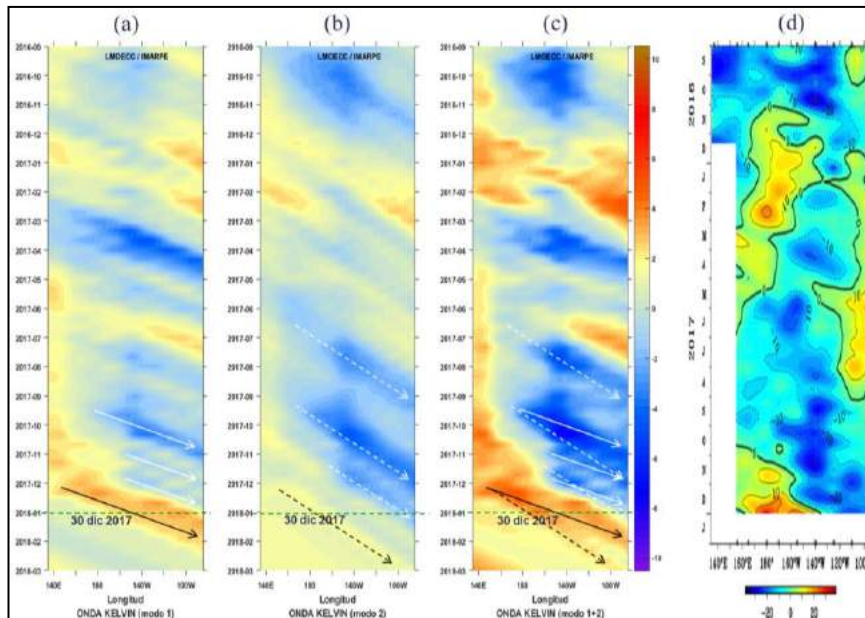
Se presentó el análisis de la actividad de la propagación de la Onda Kelvin Ecuatorial (OKE) durante el 4to trimestre 2017 usando las salidas del modelo oceánico de complejidad intermedia con 3 modos baroclinicos (Dewitte, B., 2000), forzado con vientos NCEP hasta el 30 de diciembre 2017 (Kalnay et al. 1996), siguiendo la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002, 2003), se graficó la contribución de los modos baroclinicos 1 y 2 de las ondas Kelvin a las anomalías del nivel del mar (cm) en el Pacífico Ecuatorial (Figura 9). 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.

Durante setiembre, octubre y noviembre 2017, se observó la generación de varias ondas Kelvin frías debido a la intensificación de los vientos del este en el Pacífico Ecuatorial Occidental y Central. La propagación de estas ondas Kelvin frías han somerizado la profundidad de la termoclina ecuatorial y contribuido en el enfriamiento de la temperatura superficial del mar en el Pacífico Ecuatorial Central y Oriental, desarrollando una condición La Niña en el Pacífico

Tropical. Durante el mes de noviembre y diciembre 2017 se observó el impacto del arribo de las ondas Kelvin frías en disminución de las temperaturas superficial del mar frente al Perú.

En perspectivas, según el modelo oceánico se observa la generación de ondas Kelvin cálidas debido a pulsos de vientos del oeste en el Pacífico Ecuatorial Occidental en diciembre 2017, y se espera que estas ondas Kelvin cálidas llegaría hacia el extremo del Pacífico Ecuatorial Oriental entre enero y febrero 2018, contribuyendo a la profundización de la termoclina ecuatorial en el Pacífico Ecuatorial Central y normalización de las condiciones en Pacífico Ecuatorial Oriental. (Figura 9c)

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) durante el trimestre julio-agosto-setiembre 2017 Fuente: IMARPE, forzado con vientos de NCEP (Figuras a-c) y adaptación de TAO/PMEL/NOAA (Figuras d).



**b. Validación de la temperatura superficial del mar simulada con modelo oceánico global sobre el mar peruano**

Se presenta un análisis preliminar que consiste en la comparación de los datos de temperatura superficial del mar obtenido con satélite de la base de datos de Reynolds (2007) con las salidas de un modelo oceánico global MERCATOR. Los datos de Mercator Océan utilizados corresponden a la simulación de la temperatura superficial del mar organizadas en el producto denominado global ocean con una resolución espacial de 1/12° y escala diaria. El periodo trabajado comprendió 2013-2015. En promedio el modelo de Mercator Océan sobreestima el valor de TSM en el dominio de estudio, sin embargo se puede corregir integrando varios niveles verticales al valor de TSM modelada. En perspectiva, se debe comparar la temperatura en la columna de agua frente a la costa peruana con información recolectada por IMARPE.

**c. Informe técnico sobre el pronóstico de efectos de ENOS sobre la temperatura superficial del mar frente a la costa peruana en base a forzantes del pacífico ecuatorial y sudeste. (octubre-noviembre-diciembre 2017).**

Durante los trimestres ASO, SON y OND del 2017, el Índice Térmico Costero Peruano (ITCP) presentó condiciones frías, el Índice del Anticiclón del Pacífico Sur (IAPS) presentó condiciones de intensa a neutra, el Índice del Área de Afloramiento (IAA) presentó condiciones bajas y el Índice de Clorofila a Superficial (ICS) presentó condiciones altas (Fig. 10).

A mediano plazo, Se usaron 3 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, el modelo acoplado océano-atmósfera de complejidad intermedia basado en forzantes del Pacífico Ecuatorial Tropical y el modelo probabilístico espacial basado en las tablas de contingencia. Durante el 4to trimestre, el modelo acoplado océano-atmósfera de complejidad intermedia tuvo aciertos principalmente debido a que el océano Pacífico Ecuatorial Tropical presentaba patrones asociados a las condiciones La Niña. Cabe señalar, que los modelos actualizados hasta diciembre 2017 pronosticaron lo siguiente: el modelo empírico basado en el volumen de agua cálida ecuatorial y el Anticiclón del Pacífico Sur pronostica valores negativos pero dentro de las condiciones neutras entre enero 2018 y abril 2018; el modelo acoplado océano-atmósfera de complejidad intermedia basado en forzantes del Pacífico Ecuatorial Tropical pronosticaron condiciones frías para el ITCP entre enero 2018 y abril 2018; finalmente el modelo probabilístico espacial muestra alta probabilidad

(47%) de condiciones frías en la zona norte frente a la costa peruana y alta probabilidad (60%) de condiciones neutras en la zona centro-sur, para el trimestre EFM 2018 .

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) durante el trimestre octubre-noviembre-diciembre 2017.

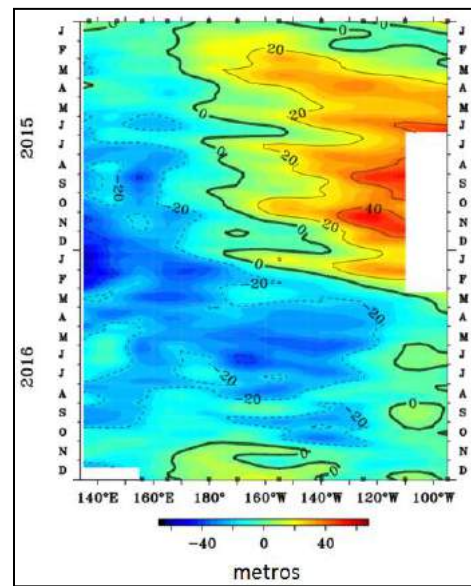
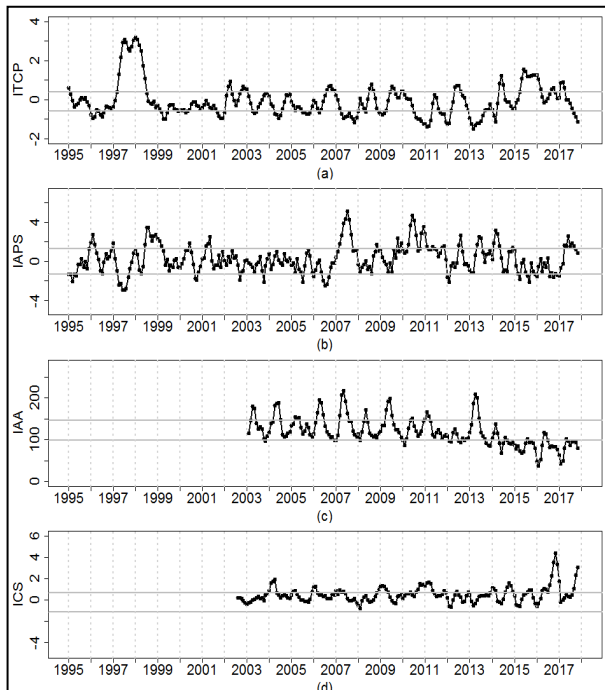


Figura 11. Anomalía de la profundidad de la isoterma de 15°C como indicador del paso de la Onda Kelvin a través del Pacífico Ecuatorial, provienen de observaciones de las boyas de TAO/TRITON

**d. Estudio sobre el impacto de El Niño 2015-2016 en la productividad en el sistema de afloramiento peruano.**

Los resultados muestran la disminución de la productividad de la clorofila durante EN 2015-2016 estuvo influenciada por el arribo de Ondas Kelvin (OK) cálidas que llegaron provenientes del Pacífico Central, siendo la de mayor impacto (y a su vez fue la más intensa) la que arribo a inicios de diciembre del 2015 (Figura 11). Esta OK cálida produjo las mayores anomalías negativas en promedio en la franja costera (~ -1mg.m-3), debido a que afectó la estructura vertical de los principales nutrientes (Echevin et al., 2014), profundizando la nutriclina, originando la presencia de valores muy bajos de nitratos y silicatos (< 5 µM en ambos nutrientes frente a Paíta) por encima de los 40 metros de profundidad durante la quincena de diciembre del 2015.

**e. Estudio del impacto de la onda atrapada a la costa sobre la actividad de mesoescala en la plataforma peruana a partir de un modelo regional de alta resolución.**

Se muestra las salidas del modelo ROMS del primer dominio (10 km de resolución) y del segundo dominio (2.5 km de resolución). Como forzantes para la simulación se utilizó el estress de viento obtenidas de ASCAT, como condiciones de frontera emplearon variables físicas obtenidas de la base de MERCATOR, topografía desde la base de datos de SRTM.

En el 4to trimestre se trabajó la metodología del downscaling para subir de 10 km a 2 km usando como input la salida del primer dominio para el periodo 2008 al 2015, se realizó la validación de los parámetros físicos como temperatura, corrientes y nivel medio del mar. Así también la configuración y ajustes de topografía.

El nivel medio del mar simulado, indicador del paso de la onda atrapada a lo largo de la costa, se mostró muy próximo al nivel medio del mar observado al ser comparado con datos de AVISO (data satelital) y MERCATOR (data de modelo global), observándose estas series muy cercanas y con correlaciones arriba de 0.8. Las tres series de tiempo que muestran una tendencia al incremento en el nivel del mar desde mediados del 2013 hasta fines del 2015. Posteriormente, la propagación de las ondas fue identificada en el nivel medio del mar simulado por el primer dominio (10km). Cabe señalar que los primeros resultados del segundo dominio que están siendo evaluados con datos satelitales y datos insitu, en procesos de mesoescala.

**Tarea 4.- Difusión de la actividad**

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

## PRODUCTOS

- Artículo científico sometido al Inf Inst Mar Perú sobre “Productividad en el Sistema de Afloramiento Peruano durante El Niño 2015-2016” para ser considerado su publicación.
- Se actualizó, se monitoreó y pronosticó mensualmente, durante el 4to trimestre 2017, la propagación de las ondas Kelvin a lo largo del pacífico ecuatorial hasta diciembre 2017 para ser incluido en los informes técnicos del Comité Técnico del ENFEN, en el Grupo de trabajo Institucional (GTI) de El Niño de IMARPE y en el Subportal sobre El Niño-Oscilación Sur de la web del IMARPE ([http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id\\_seccion=I0178040100000000000000](http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id_seccion=I0178040100000000000000)).
- Se elaboró 3 informes técnicos mensuales:
  - Informe Técnico 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. Octubre 2017.
  - Informe Técnico 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. Noviembre 2017.
  - Informe Técnico 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. Diciembre 2017.



## 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.

**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 4°Trim.	Grado de Avance al 4° 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	2	2	100
2. Elaboración de informes de resultados de los estudios de reflectividad y prospecciones	Plan de trabajo /informe	2	2	70
3. Evaluación de los principales bancos naturales de concha de abanico en Bahía Independencia y Bahía Paracas.	Operación de campo	1	1	100
4. Elaboración de informes de resultados de la evaluación.	Informe	2	2	100
<b>Componente C2: Biodiversidad y Recursos Potenciales de la Pesca Artesanal</b>				
1. Avance del Catálogo/Guía de identificación de especies marinas.	Reporte	3	3	100
2. Elaboración de catálogo/Guía de identificación de especies marinas <sup>1/</sup>	Catálogo / guía	2	2	70

Avance 90 %

<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 ejecutó el “Estudio Hidroacústico de Recursos Costeros en la zona de Huacho a Samanco, a bordo de embarcaciones pesqueras artesanales”.

Dicha actividad fue desarrollada del 22 de noviembre al 01 de diciembre del 2017. La presencia de los recursos costeros no fue continua, las mayores concentraciones se presentaron entre Huarmey y Culebras. La anchoveta fue registrada desde Punta Bermejo y Casma, y entre Salinas y Carquín; mientras que la múnida se ubicó entre Punta Lobera y Punta Culebras, principalmente.

Se realizaron 18 lances de comprobación; siendo la especie más abundante la lorna, con una longitud media de 22,8 cm. El análisis de contenido estomacal de los individuos capturados reveló que la presa más abundante fue el muy muy *Emerita análoga*; del total muestreado, 75% fueron individuos maduros y el resto desovantes

**+ Componente C2.1: Censo de la Biodiversidad Marina en el Perú CBM-Perú Guía para el Reconocimiento de cangrejos *Braquiuros* y *Anomuros* con valor comercial en el Perú**

Se culminó la elaboración de la “Guía para el Reconocimiento de Cangrejo Braquiuros y Anomuros con valor comercial en el Perú”, la cual incluye láminas que ilustran las características morfológicas más resaltantes de 15 especies de cangrejos (braquiuros) y 1 centolla (anomura).

**Guía rápida de identificación de grandes peces picudos pelágicos (*Familia Istiophoridae* y *Xiphidae*) en el Perú**

Se finalizó los avances respecto a la taxonomía de las especies, así como la selección de las características diferenciales de cada especie. Se está por culminar la edición del material, la redacción respecto a la introducción del documento, diseño de la caratula, y una pequeña clave dicotómica de este grupo de peces.



## Guía para el Reconocimiento de Moluscos *Polyplacophora*, *Gastropoda* y *Cephalopoda* con valor comercial en el Perú

Se continuó con el proceso de elaboración de esta publicación, mediante la obtención de especímenes de gasterópodos y cefalópodos. Se coordinó con los Laboratorios de Tumbes e Ilo para que remitan especímenes de gasterópodos.

### 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 4°Trim.	Grado de Avance al 4° Trim(%)
<b>Componente C3: Fortalecimiento del Sistema de Captación de información de la Pesca Artesanal y de los programas de seguimiento de pesquerías artesanales</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. (1)	Nº de Registros (1)	218000	218000	100
2. Elaboración de Reportes (ROSPAS, Semanales y Mensuales)	Reporte	60	60	100
3. Realización del "Taller de Evaluación de los recursos macha y pulpo – sede Camana"	Informe de Taller	1	1	100
4. Muestreos biométricos de especies objetivo en zonas determinadas a lo largo del litoral	Muestreo	150	150	100
5. Salidas a la mar para la georreferenciación de zonas de pesca. (2)	Operación de campo	4	3	75
6. Viajes de supervisión a los observadores de Campo de la Pesca artesanal a lo largo del litoral y al sistema IMARSIS (3)	Supervisión realizada	8	2	25
7. Observaciones a bordo de embarcaciones artesanales a lo largo del litoral, para la obtención de parámetros biológico-pesqueros de especies objetivo.. (2)	Operaciones de campo	100	70	70
8. Seguimiento biológico-pesquero de principales especies de "picudos" en la pesca artesanal. (2)	Protocolo/Informe	3	2	80
Salidas a la mar a bordo de embarcaciones cortineras y espineleras, para la obtención de información biológica-pesquera de tiburones y rayas en lugares seleccionados.	Operación de campo	40	13	33
Colecta de información biológica pesquera de tiburones en Ilo y Pucusana (Tib. azul y Tib. diamante), Salaverry (Tib. Martillo y raya aguilá) y Zorritos (Mantarayas).	Reporte	9	9	100
Elaboración de informe "Seguimiento biológico-pesquero de principales especies de "tiburones" en la pesca artesanal"	Informe	2	2	70
Salidas a la mar a bordo de embarcaciones artesanales para registro de información biológica-pesquera del pez volador y sus ovas (3)	Operación de campo	3	-	0
Elaboración del informe del "Seguimiento biológico-pesquero del pez volador y sus ovas en el puerto de Ilo"	Informe	1	-	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. (2)	Informe	2	1	35
Monitoreo de la captura incidental de tortugas marinas a bordo de la flota de enmalle de la región Tumbes (2)	Monitoreo <sup>2/</sup>	9	9	100
Elaboración de informe "Captura incidental de las poblaciones de tortugas marinas en la región Tumbes (2)	Informe	2	2	100

avance: 77 %

<sup>1/</sup> El valor es el número promedio de registros de la Base de Datos IMARSIS, obtenidos durante el período 2014-2016

<sup>2/</sup> Actividades programadas para realizarse a partir del 2do trimestre del año

<sup>3/</sup> Actividades programada para realizarse en el 4to trimestre

### Componente C3.1: Seguimiento del esfuerzo de pesca a través del Sistema de Observadores de Campo de la Pesca Artesanal

Se describen los resultados preliminares, obtenidos durante los meses octubre-diciembre del 2017, en base a la información de captura y esfuerzo obtenida en 58 lugares de desembarque a lo largo del litoral peruano.

#### + Desembarque de la Pesca Artesanal

Los desembarques de la actividad pesquera artesanal durante presente periodo, fue de 71 462 t de recursos pesqueros (cifra preliminar, IMARPE). Del total estimado, los recursos con mayores volúmenes de desembarques fueron: los peces con 57 026 t ~ 79,8% y los invertebrados con 10 929 t ~ 15,3%. Por otro lado, el grupo de algas presentó ligero



descenso en los desembarques, llegando a sumar 1 852 t ~ 2,6%, del mismo modo, el grupo de otros que representa a ovas del volador sumó 1 655 t (Tabla 1 y Fig. 2).

Nombre común	Nombre científico	Oct	Nov	Dic	Total (t)	%
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>20513</b>	<b>28403</b>	<b>22546</b>	<b>71462</b>	<b>100.0</b>
<b>PECES</b>		<b>16248</b>	<b>22641</b>	<b>18137</b>	<b>57026</b>	<b>79.8</b>
Bonito	<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>	4392	4760	3103	12256	17.1
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	2595	6009	3297	11901	16.7
Perico	<i>Coryphaena hippurus</i>	2089	3824	5217	11130	15.6
Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>	868	806	441	2115	3.0
Caballa	<i>Scomber japonicus</i>	710	428	875	2013	2.8
Lorna	<i>Sciaena deliciosa</i>	797	664	415	1876	2.6
Merluza	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	487	453	545	1485	2.1
Samasa	<i>Anchoa nasus</i>	905	275	290	1469	2.1
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	374	619	452	1444	2.0
Chiri	<i>Peprilus medius</i>	130	807	381	1318	1.8
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>	318	575	411	1304	1.8
Falso volador	<i>Prionotus stephanophrys</i>	367	398	195	961	1.3
Chiri lomo negro	<i>Peprilus snyderi</i>	66	448	360	874	1.2
Anguila común	<i>Ophichthus remiger</i>	208	204	335	747	1.0
Tiburón azul	<i>Prionace glauca</i>	273	252	184	708	1.0
Espejo	<i>Selene peruviana</i>	166	431	13	610	0.9
Cabrilla	<i>Paralabrax humeralis</i>	110	140	236	485	0.7
Coco	<i>Paralichthys peruanus</i>	93	158	152	403	0.6
Cabinza	<i>Isacia conceptionis</i>	68	122	117	307	0.4
Otros peces		1233	1270	1121	3623	5.1
<b>INVERTEBRADOS</b>		<b>2457</b>	<b>5096</b>	<b>3375</b>	<b>10929</b>	<b>15.3</b>
Pota	<i>Dosidicus gigas</i>	1308	4057	2311	7676	10.7
Concha de abanico	<i>Argopecten purpuratus</i>	185	205	272	661	0.9
Choro	<i>Aulacomya atra</i>	174	162	148	484	0.7
Caracol, caracol negro	<i>Thaisella chocolata</i>	134	148	179	461	0.6
Caracol rosado	<i>Crossata ventricosa</i>	105	86	115	306	0.4
Pulpo	<i>Octopus mimus</i>	80	97	73	251	0.4
Navaja	<i>Tagelus dombeii</i>	55	66	86	207	0.3
Erizo	<i>Loxechinus albus</i>	129	30	10	169	0.2
Calamar	<i>Doryteuthis (Amerigo) gahi</i>	92	28	5	125	0.2
Lapa	<i>Fissurella sp.</i>	32	43	34	110	0.2
Otros invertebrados		164	173	142	479	0.7
<b>ALGAS</b>		<b>1690</b>	<b>66</b>	<b>96</b>	<b>1852</b>	<b>2.6</b>
Aracanto palo	<i>Lessonia trabeculata</i>	1657	0	0	1657	2.3
Yuyo	<i>Chondracanthus chamosoi</i>	33	60	90	184	0.3
Alga flor	<i>Chondrus canaliculatus</i>	0	6	6	12	0.0
Cochayuyo	<i>Porphyra columbina</i>	0	0	0	1	0.0
<b>OTROS</b>		<b>117</b>	<b>600</b>	<b>938</b>	<b>1655</b>	<b>2.3</b>
Ovas de volador		117	599	937	1654	2.3
Semilla de c. abanico	<i>Argopecten purpuratus</i>	0	1	1	1	0.0

Tabla 1.- Desembarques mensual (t) de los principales recursos registrados por la pesca artesanal, IV Trimestre 2017

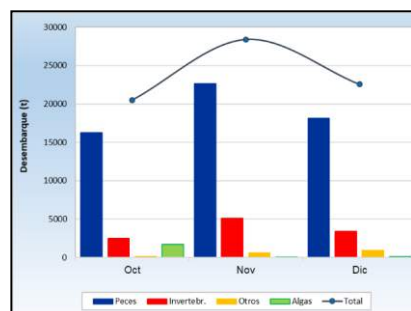


Figura 2.- Estimados de desembarque mensual (t) de la pesca artesanal, durante IV Trimestre 2017.

#### + Desembarque por especie

Entre los principales recursos capturados en este periodo, destacan bonito (17,1%), anchoveta (16,7%), perico (15,6%), pota (10,7%), aracanto palo (2,6%) y ovas de volador (2,3%) (Tabla 1).

El **bonito** (*Sarda chiliensis chiliensis*) fue el principal recurso más desembarcado en este periodo, después de presentar niveles bajos en el tercer trimestre de este año, viene recuperándose con volúmenes superiores a los 4 mil t en octubre y noviembre. Las mayores descargas se dieron al sur del litoral, entre Ilo 3 180 t ~26%, La Planchada 2 232 t ~18%, Coishco 1 302 t ~11% y Matarani 1 178 t ~10%. Otros lugares figuran Atico (7%), La Puntilla (6%) y Las Delicias (5%).

La **anchoveta** (*Engraulis ringens*), sigue siendo uno de

los principales recursos por sus importantes volúmenes de desembarque que sumaron 11 901 t en este periodo. Los principales lugares de desembarques fueron: Chimbote 6 197 t (52%), Las Delicias 2 131 t (18%), Paita 1 540 t (13%), Callao 1 112 t (9%), y San Andrés 506 t (4%), que representan más del 90 % de los lugares de descarga.

El **perico** (*Coryphaena hippurus*) ha presentado importantes desembarques en este periodo, llegando a desembarcar 11 130 t. Es conocido que este recurso presenta estacionalidad en cuanto a su distribución, y es por eso que se han incrementado las capturas en los meses de octubre, noviembre y diciembre; siendo Paita 8 340 t ~75%, Pucusana 755 t ~7%, Chimbote 678 t ~6%, Ilo 280 t ~3 y Ancón 252 t ~2%, los lugares con mayores desembarques a nivel litoral.

Respecto al **calamar gigante o pota** (*Dosidicus gigas*), las descargas disminuyeron grandemente respecto a otros periodos, llegando a acumular un total de 7 676 t. Tal situación está generando preocupación debido a que este recurso sustenta en gran medida la pesca artesanal por sus importantes volúmenes de descarga. La distribución de este recurso fue al sur del litoral, figurando las caletas de Pucusana 4 005 t ~ 52%, La Puntilla 1 861 t ~24%, Atico 716 t ~9%, Matarani 288 t ~4%, entre otros.

Últimamente se dio una extracción considerable del alga aracanto palo (*Lessonia trabeculata*) llegando a desembarcarse 1 657 t en lo que va de este periodo en el sur del litoral, entre Laguna Grande, Lomas, Matarani y Atico.

#### + Desembarque por lugar

Los principales lugares según volumen de desembarque, fueron: Paita (15,9%), Chimbote (10,7%), Pucusana (7,8%), Ilo (7,3%), Las Delicias (5,6%) y Atico (5,1%) que en conjunto representan más del 50 % del total desembarcado en este periodo. Según los niveles de desembarque, en los últimos meses las caletas del norte y centro del litoral fueron más "productivas", debido a la abundancia de recursos como: anchoveta, bonito, jurel, ovas de volador, pota, entre otros. En Paita se registró 11 338 t con mayores desembarques de perico (74%), anchoveta (14%), samasa (5%), falso volador (2%); Chimbote 7 673 t con descargas de anchoveta (81%), perico (9%) y samasa (5%); Pucusana 5 337 t con

desembarques de pota (72%), perico (14%) y bonito (6%); también Las Delicias 3 965 t con desembarques de anchoveta (54%), bonito (17%), anguila (12%) y caballa (6%).

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

Durante el presente periodo, la pesca artesanal registró 14 tipos de artes y métodos de pesca. Según los volúmenes de desembarque, destacaron cerco (44,7%), espinel (18,5%), pinta (13,4%), cortina (8,7%) y buceo compresora (7,5%), que en conjunto suman más del 92% del total desembarcado.

Con el cerco se capturó principalmente bonito (37,4%), anchoveta (21,5%) y jurel (7,8%). Las operaciones con pinta pasaron al segundo lugar respecto a periodos anteriores, orientados a la captura de pota (91,5%) y otros recursos (calamar, cabrilla, caballa, jurel) con pinta anzuelo. Es importante mencionar que en estaciones de primavera – verano son temporadas de recursos como el perico, incrementándose las operaciones con el arte espinel orientado a recursos de altura como perico (83%), tiburón azul (12,7%), además de merluza y otros recursos demersales con el espinel vertical de fondo. En cuanto a las redes cortineras, destacaron capturas de bonito (16,5%), lisa (11,4%), lorna (11,4%) y merluza (14,2%), entre otros. Por último, la extracción de mariscos y algas con buceo compresora, destacando el alga aracanto palo (41,7%), además de concha de abanico (12%), choro (10%) y caracol (9%) que en conjunto representan más del 72% de las capturas con este arte.

#### + Zonas de pesca

La actividad de la pesca artesanal en este último periodo del año estuvo influenciada por la prolongación de condiciones frías en el ambiente marino, que favorecieron la abundancia de recursos costeros y por tanto la actividad pesquera en zonas costeras dentro de las 05 mn.

La flota anchovetera de menor escala tuvo importante actividad en zonas frente a San Andrés y La Puntilla por el sur; frente a Chancay y Huacho por el centro; y frente a Pto Rico y Paita por el norte. Además, cabe resaltar al igual que la anchoveta, se ha observado importantes capturas de samasa frente a Paita.

Otras pesquerías presentaron mayor actividad dentro de las 100 mn del dominio marítimo, recursos como el bonito, jurel, caballa, observándose mayores capturas en zonas frente a las caletas La Planchada, Matarani, Ilo, Morro Sama, entre las 70 mn y 20 mn de distancia a la costa. Por otra parte, se está observando actividad de la flota espinelera orientada al perico, con operaciones fuera de las 200 mn por el norte del litoral entre los grados 06° y 10° LS por el sur; fuera de las 50 mn frente a Lomas hasta el extremo sur. También se está observando la actividad de la flota potera al sur del litoral fuera de las 50 mn de La Planchada, Matarani, Ilo.

### Componente C3.2: Fortalecimiento de los programas de Seguimiento biológico-pesquero de especies objetivo, a bordo de embarcaciones artesanales, y en los lugares de desembarque

El muestreo biológico del langostino café fue limitado, debido a la dificultad en adquisición de muestra por la ilegalidad de las embarcaciones que extraen este recurso.

A partir del mes de octubre se iniciaron los embarques en viajes comerciales de la flota artesanal, acumulando un total de 45 días de trabajos en la mar, de los cuales el 38% se realizaron en las caletas de la región La Libertad y el 24% en Tumbes.

Tabla 2. Muestréos biológicos de especies objetivo, período octubre – diciembre 2017

Grupo taxonómico	Nombre común	Nombre científico	Caleta	N° mues-tras	N° ejempla-res	Rango tallas / peso	Talla / peso Promedio
Peces	1.Lenguado	<i>Paralichthys adspersus</i>	Chimbote	15	233	25-57 cm LT	34.7 cm
	2.Lenguado	<i>Paralichthys adspersus</i>	Ilo	5	211	21-49 cm LT	30.8 cm
	3.Cabrilla	<i>Paralabrax humeralis</i>	Tumbes	5	288	24-43 cm LT	31.5 cm
	4.Cabrilla	<i>Paralabrax humeralis</i>	Paita	3	352	18-36 cm LT	23.5 cm
	5.Chita	<i>Anisotremus scapularis</i>	Huanchaco	5	159	17-52 cm LT	27.9 cm
	6.Chita	<i>Anisotremus scapularis</i>	Callao	12	392	15-43 cm LT	22.7 cm
	7.Tollo común	<i>Mustelus withneyi</i>	San José	3	99	45-95 cm LT	60.4 cm
	8.Merluza	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	Paita	12	1730	30-75 cm LT	45.2 cm
	9.Pintadilla	<i>Cheilodactylus variegatus</i>	Ilo	3	293	19-39 cm LT	23.5 cm
	10.Pintadilla	<i>Cheilodactylus variegatus</i>	Camaná	1	114	22-34 cm LT	25.9 cm
Invertebrados	11.Pulpo	<i>Octopus mimus</i>	San Andrés	2	22	0,5 - 3,1 kg	1.4 kg
	12.Pulpo	<i>Octopus mimus</i>	Matarani	6	85	0,3 - 2,2 kg	1,1 kg
	13.Pulpo	<i>Octopus mimus</i>	Ilo	2	50	0,7 - 1,6 kg	0,9 kg
	14.Chanque	<i>Concholepas concholepas</i>	Matarani	2	218	54-132 mm	79,4 mm
	15.Chanque	<i>Concholepas concholepas</i>	Ilo	3	724	41 - 84 mm	55,5 mm
	16.Langostino café	<i>Farfantepenaeus californiensis</i>	Tumbes	3	143	24 - 49 mm	34,0 mm
	17.Langostino café	<i>Farfantepenaeus californiensis</i>	Paita	No se realizó muestreo			

### Componente C3.3: Seguimiento biológico-pesquero de principales "Picudos" en la pesca artesanal a bordo de embarcaciones artesanales, y en los lugares de desembarque

Durante el cuarto trimestre del año 2017, se continuó teniendo limitaciones para la ejecución de las salidas al mar y la compra de muestra biológica, por los motivos ya conocidos que se presentaron a lo largo del año (normativa que prohíbe su captura y comercialización a nivel nacional, el desembarque clandestino de estas especies, el intenso y frecuente control por parte de los inspectores de PRODUCE en los desembarcaderos seleccionados, y la gran informalidad de la flota artesanal).

Las coordinaciones realizadas con la DGPA-PRODUCE sobre la ejecución de una pesca exploratoria de estas especies no prosperó, aun cuando IMARPE lo recomendó con tiempo de anticipación, lo que hizo más difícil el inicio de la actividad.

Ante esta situación, se consideró la posibilidad de realizar paralelamente muestreos biométricos de especies oceánicas (picudos, perico, tiburones, entre otras) en los puertos de Zorritos, Ancón, Pucusana e Ilo, a fin de obtener algún tipo de información complementaria a las salidas al mar.

### Componente C3.4: Seguimiento biológico-pesquero de principales especies de "tiburones" en la pesca artesanal

Para el presente año, el proyecto se viene desarrollando en 5 lugares de desembarque: Zorritos, San José, Ancón, Pucusana e Ilo.

El principal lugar donde se registraron tiburones fue en el puerto de Ilo, donde se tomó información biométrica a 1.320 ejemplares de tiburón azul, de los cuales alrededor de 200 ejemplares están entre 27 y 28 cm de LID (Fig.3). En cuanto a tiburón diamante, se muestrearon 110 ejemplares, de los cuales alrededor de 30 ejemplares presentaron entre 32 y 33 cm. de LID.

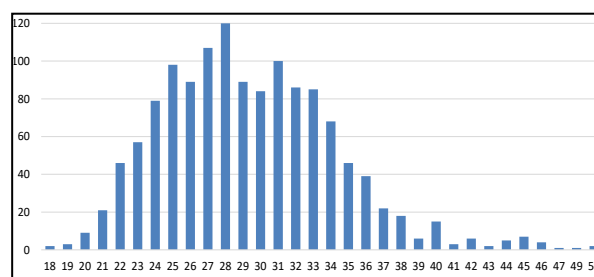


Fig. 3 Distribución de tallas LID de tiburón azul oct-dic

### 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

Se ha continuado con la revisión bibliográfica sobre la pesca ilegal no declarada no reglamentada (INDNR), información proveniente de la FAO y de otros investigadores extranjeros, así mismo se revisó informes técnicos, informes de gestión y planes de trabajo sobre la acción nacional para prevenir, desalentar y eliminar la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada en el ámbito del mar peruano. También se elaboró un modelo de encuesta para ser utilizado en la obtención de información del caso estudio, documento que se está elaborando y revisando. Asimismo, se ha ido realizando el planteamiento de estrategias que permitan obtener información, contando con el apoyo de personal del IMARPE que se encuentren en las zonas de estudio seleccionadas.

### Componente C4.2: Monitoreo de la pesca artesanal y captura incidental de las poblaciones de tortugas marinas en la región Tumbes

Se efectuaron 54 salidas al mar a bordo de 23 embarcaciones artesanales. Se efectuaron 51 salidas de corta duración (27 desde Cancas, 12 desde Acapulco, 9 desde La Cruz, 2 desde Grau y 1 desde Puerto Pizarro) y 3 de larga duración (2 desde Zorritos y 1 desde Cancas). El bajo número de salidas de larga duración se debió principalmente al poco apoyo de los pescadores de altura de Zorritos, quienes aseguraban que algunas ONGs los "ayudaban" económicamente para efectuar actividades similares. Además, en este periodo, no se efectuaron más salidas de larga duración desde Cancas debido a que los pescadores no emplearon redes cortineras para la captura de guitarras.

Se capturaron 20 tortugas vivas y 8 tortugas muertas, además de avistaron 29 tortugas nadando o alimentándose y una tortuga muerta. Se midieron 17 tortugas vivas (una tortuga pico de loro *Lepidochelys olivacea* y 16 tortugas verdes *Chelonia mydas*) y 5 tortugas muertas (todas tortugas verdes *Chelonia mydas*), cuyas tallas se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Parámetros biométricos de las tortugas marinas capturadas incidentalmente en la pesca de enmalle de Tumbes.

Condición	Especie	n	Longitud curva del caparazón (LCC, cm)	
			Mínimo	Máximo
Viva	Tortuga pico de loro	1	66,7	-
	Tortuga verde	16	37	68,3
Muerta	Tortuga verde	5	19	60
Total		22		

### Registro de varamientos en playa

Se realizó un recorrido por playa, desde Punta Capones hasta Quebrada Fernández, en el cual se registró el varamiento de 31 tortugas marinas (22 tortugas verdes *Chelonia mydas* y nueve tortugas pico de loro *Lepidochelys olivacea*).

El 64,5 % de las tortugas registradas presentó categoría 5 (animal en estado esquelético o momificado); mientras que el 29 %, en categoría 4 (animal en franco estado de descomposición). Además, el 64,3 % de tortugas registradas se encontraron enteras; mientras que el 21,4 % presentaron evidencias de haber sido descarnadas.

Los resultados obtenidos evidenciaron que las mayores capturas incidentales de tortugas marinas ocurrieron con redes de cortina de flote (enmalle de flote); mientras que con redes trasmallo no se capturaron tantas. Además, se avistaron tortugas marinas nadando o alimentándose cerca a redes de cortina de fondo (enmalle de fondo). De acuerdo a comentarios de los pescadores artesanales de la región, en las faenas de pesca efectuadas con cortinas guitarreras (cortinas de flote de 7 y 8 pulgadas de tamaño de malla) se captura incidentalmente un gran número de tortugas marinas. Sin embargo, durante el periodo evaluado este arte de pesca no fue empleado. Se espera que este arte sea usado a partir de la segunda quincena de diciembre o a partir del próximo año, dependiendo de las condiciones del mar.

Además, en las salidas al mar se efectuaron mediciones biométricas a las principales especies de peces capturadas, lo que servirá para incrementar la información de estructura por tallas de las mismas en el Programa de Seguimiento de la Pesquería Artesanal.

Finalmente, los registros de varamientos de tortugas marinas evidencian la interacción de estos recursos con la pesquería artesanal en Tumbes. El registro continuo de esta información permitirá complementar la información.

### 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 4°Trim.	Grado de Avance al 4° Trim (%)
<b>Componente C6: Determinación del Esfuerzo pesquero artesanal</b>				
1. Ejecución de encuestas a los pescadores de orilla a lo largo del litoral. (1)	Operación de campo	3	3	100
2. Elaboración del Estudio de la Captura de la Pesca de Orilla (ECAPOR), a lo largo del litoral. (1)	Plan de trabajo / Informe	1	1	80
3. Evaluación indirecta de recursos pesqueros artesanales	Informe	5	3	50

Avance: 77 %

1/ Actividad a iniciarse a partir del mes de junio

#### Componente C6.1: Estudio de la Captura de la Pesca de Orilla (ECAPOR), a lo largo del litoral

Se llevó a cabo la ECAPOR 2017, con el objetivo de reforzar y validar la información obtenida en los años 2015 y 2016, la información recopilada servirá para validar la estimación de la población de pescadores no embarcados, y reforzará la información relacionada a las capturas y comercialización de esta actividad.

**Elaboración de documentos metodológicos** Como parte de las actividades y productos de la ECAPOR 2017, se elaboraron diversos documentos metodológicos necesarios para la planificación, organización y ejecución del trabajo de campo.

**Plan del Trabajo de Campo** Se elaboró los documentos metodológicos, Plan del Trabajo Campo Primera y Segunda Etapa ECAPOR 2017, el cual contenía las tareas a implementarse en cada una de las actividades Pre operativas al trabajo de campo y durante el trabajo de campo.

**Formularios y Manual del Encuestador** Se diseñaron dos instrumentos de recolección de datos, denominados: DOC.ECAPOR2017.01.01 "Formulario del Pescador de Orilla", DOC.ECAPOR2017.01.02 y "Organizaciones Sociales Pesqueras Artesanales".

También, se elaboró el documento DOC.ECAPOR2017.02.01, denominado "Manual del Encuestador", el cual contenía los procedimientos, objetivos, características de la investigación, organización del trabajo de campo, tareas de antes, durante y después de la encuesta e instrucciones generales y específicas para el diligenciamiento de los formularios de encuesta.

**Ejecución del Trabajo de Campo** El trabajo de campo de la ECAPOR 2017 se ejecutó en dos etapas, la primera etapa abarcó las regiones de Tumbes, Piura, Ancash, Ica (Marcona), Arequipa (Caravelí), Moquegua y Tacna. La segunda etapa comprendió las regiones de La Libertad, Lima, Ica y Arequipa (Camaná e Islay).

**Pescadores de orilla** Se calculó un tamaño de muestra para la población de pescadores no embarcados igual a 5.347 pescadores a nivel litoral (puertos, caletas, playas, acantilados, manglares, esteros, muelles y centros poblados).

**Organizaciones sociales pesqueras artesanales** Tomando como referencia la información del año 2015 y 2016, se fijó un número total 267 organizaciones pesqueras artesanales a nivel litoral, para registrar y validar su información.

**Procesamiento de los datos** Los datos obtenidos en la ECAPOR 2017 serán sistematizados empleando un programa libre (CSPPro 6.3). Previamente, se realizará un control de calidad al contenido de los formularios, codificando los datos (cambiando a códigos numéricos los datos cualitativos) y verificando que la información obtenida este completa y consistente.

A la fecha, el procesamiento se encuentra en la etapa de codificación, crítica y consistencia. Estando pendiente la etapa digitación y análisis de los datos.

## **PRODUCTOS**

- Elaboración de los Reporte de Ocurrencia Semanal de la Actividad Pesquera Artesanal en el Litoral Peruano - ROSPA (N° 39 al 52), el mismo que sintetiza los principales acontecimientos de la pesquería artesanal a lo largo del litoral peruano.
- Informe ejecutivo “Resultados Generales de la Tercera Encuesta Estructural de la Pesca Artesanal en el Litoral Peruano (ENEPA III -2015), ejecutada en el marco del PP0095 “Fortalecimiento de la Pesca Artesanal”.
- Informe técnico sustentatorio del Proyecto de Convenio de Cooperación interinstitucional entre la Federación de Integración y Unificación de Pescadores Artesanales del Perú (FIUPAPA) y el Instituto del Mar del Perú.
- Desembarques de la pesca artesanal en el puerto de Chimbote, en atención a lo solicitado por el Sr. Hermes Lozano Luján, Director de la Escuela de Postgrado de la Universidad de Santa.
- Desembarques registrados por la pesquería artesanal en la caleta de Salaverry, durante el período ene 2008 – jun 2017. Solicitud de Acceso a la Información Pública de la empresa ECSA Ingenieros.
- Pesca incidental de tiburón ballena *Rhincodon typus* en la pesca artesanal. Solicitud de Acceso a la Información Pública de PRO DELPHINUS.
- Zonas frecuentadas por la flota artesanal en el área comprendida entre los paralelos 13°40'S y 14°25'S, y desde la línea costera hasta los 76°30'W. Solicitud de Acceso a la Información Pública del Sr. Eloy Aroni Sulca.
- Estadísticas mensuales de desembarque de especies hidrobiológicas registrados por la flota pesquera artesanal en el puerto de Paita, durante el período 2012-2016, a solicitud del Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero – FONDEPES.

## 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, se continua en constante coordinación para la transferencia de los recursos ascendente a S/ 3'014,780.00 Soles.

2. 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 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.

3. La Actividad: “**Fortalecimiento de los estudios y programas del Sistema de Prevención de Alerta Temprana en la Ocurrencia de las Floraciones Algales Nocivas (FAN) y tóxicas en el ecosistema peruano (Paita, Chimbote, Callao y Pisco)**”, cuyo costo asciende a S/ 2'346,000.00 (Dos Millones trescientos cuarenta y seis mil y 00/100 Soles), la misma que tiene como objetivo: Fortalecer los estudios y programas del sistema de prevención de alerta temprana de manera oportuna, en la ocurrencia y permanencia de las floraciones algales nocivas (FAN) y tóxicas, tendientes a disminuir efectos perjudiciales al ecosistema y a los recursos de importancia económica, se viene actualizando de acuerdo a lo solicitado por la OGPPM de Produce.

4. 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 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 sigue trabajando en el levantamiento de las observaciones emitidas con el oficio N° 649-2015-PRODUCE/OGPP.

5. Con el Oficio N°665-2016-IMARPE/DEC, de fecha 10 de agosto 2016, se remitió al Presidente de la Comisión Especial del Derecho de Pesca la Actividad “**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 Órganos, Talara - Piura)**”, cuyo costo asciende a S/ 3 225 000,00 (Tres Millones Doscientos veinticinco Mil y 00/100) Soles. se está en constante coordinación para su aprobación.

6. Con Oficio N° 758-2016-IMARPE/DEC, de fecha 31 de agosto 2016, se remitió a la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto del Ministerio de la Producción, el levantamiento a las observaciones a la Actividad “**Fortalecimiento de los estudios reproductivos de los principales recursos marinos destinados al consumo humano directo**”. Se está en constante coordinación para la aprobación de dicha actividad.

7. La actividad: “**Ampliación de la Capacidad de Investigación Pesquera y Oceanográfica de la Flota del IMARPE**”. Debido a los cambios las Directivas del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, se definió el proceso de programación de proyectos y de formulación de estudios de preinversión en el marco de este nuevo Sistema. Sin embargo, la Directiva de formulación presentó un vacío en los procedimientos a ejecutar por los órganos conformantes del Sistema. En el mes de junio, el IMARPE propuso a la OPMI Produce los procedimientos para las inversiones que no constituyen proyecto y los contenidos mínimos para proyectos de inversión que no son estandarizables, los cuales se aprobaron en el último trimestre del año, lo cual obligó a replantear la priorización de proyectos, con lo cual el proyecto de "Ampliación de la Capacidad de Investigación Pesquera y Oceanográfica de la Flota del IMARPE" fue programado para el año 2018, por tal motivo no se tuvo avances en la ejecución en el ejercicio 2017.

8. La Actividad “**Pesca Exploratoria de Recursos Pelágicos Mayores en el ámbito del Triángulo Externo sector sur del Mar Peruano**”: Identificación de las especies Tiburón azul, Pez espada, Perico, Tiburón diamante, Merlín rayado Atún aleta amarilla, Tiburón marrajo, escolar, en referencia al espectro alimentario del perico está conformado por teleostei y cephalopoda, pez espada teleostei, cephalopoda, crustácea y tiburón azul teleostei, cephalopoda; las demás especies se encuentran con el estómago vacío o muy poca es la cantidad de peces capturados para su análisis. El laboratorio de Patología Acuática determino presencia de parásitos en el tiburón azul y pez espada; larva de cestodo

en el pez escolar y larva de cestodo y anisaki en el perico; los resultados del análisis molecular corroboran las especies colectadas en la zona del triángulo, referente a la especies transzonales; las tallas de los pericos fluctuaron entre 69 cm LH a 119 cm LH, pez espada las tallas de los peces espadas fluctuaron entre 105 cm LH a 154 cm LH, merlín rayado presentó una longitud total de 215 cm de LH. La proporción sexual en perico fue de 26,32% en machos (93 cm LH promedio) y de 73,68% en hembras (123 cm LH promedio), la proporción sexual del pez espada fue de 57,89% en machos (123 cm LH promedio) y de 42,11% en hembras (124 cm LH promedio). La consolidación de los informes finales está en proceso pendiente a la entrega del informe de edad y crecimiento para la presentación del informe final del Imarpe al Ministerio de la Producción.

9. **Evaluación acústica de la población de merluza con énfasis en el reclutamiento entre Pimentel (07°S) y Chimbote (09°S), en otoño 2017**, Se realizó el crucero de evaluación acústica de la población de merluza, mediante el cual se estimó la biomasa total disponible de merluza en el mar peruano (378 045 toneladas), así como los niveles de reclutamiento de la misma, datos que sirvieron como insumo principal para la estimación del rendimiento de la población, que es la base para el establecimiento del Límite Máximo de Captura Total Permisible de merluza para el Régimen Provisional de Pesca que va desde el 1 de julio del 2017 al 30 de junio del 2018. Dicha información fue plasmada en el informe: "Situación actual de la población de la merluza peruana *Merluccius gayi* peruanus y perspectivas de explotación julio 2017 - junio 2018", el mismo que fue alcanzado a PRODUCER mediante oficio N°478-2017-IMARPE/DEC, cumpliéndose con los objetivos del proyecto.

10. **Actividad: Recursos adicionales para las reparaciones y mantenimiento del BIC Humboldt**, Se culminaron los servicios a conformidad, quedando el buque operativo, se presentaron los informes de conformidad, así como el informe de astillero.

11. **La actividad: "Crucero para estimar la Biomasa Desovante de la Anchoqueta aplicando el Método de Producción de Huevos (MPH) en el invierno del 2017 entre Paíta (05°S) e Ilo (18°S)"**, 'Se culminó con el análisis de las muestras y procesamiento de la información, que sirvió para la elaboración del informe de estimación de la biomasa desovante de la anchoqueta por el Método de Producción de Huevos, correspondiente al periodo comprendido entre el 22 de agosto y el 22 de setiembre del presente año para el área comprendida entre Talara (04°35'S) y Los Palos (18°13'S), a bordo de los BIC José Olaya Balandra, BIC Humboldt, BIC Luis Alberto Flores, IMARPEIV y apoyo de embarcaciones pesqueras L/P Olga y L/P GRUNEPA III, cuyos resultados fueran utilizados como un insumo para el estimado de la cuota de captura para la segunda temporada de pesca del año en curso.

Con relación a la segunda componente de la actividad, se ejecutaron dos salidas de campo para hacer el monitoreo de las larvas de la anchoqueta en la zona comprendida entre Chicama y Chimbote. En estas actividades se ha podido hacer la recolecta de muestras de larvas para la determinación de la edad y estimar las tasas de crecimiento.

12. **La actividad: "Evaluación y Monitoreo del calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*) en el mar peruano"**, esta actividad se modificó el nombre a **"Reforzamiento de las bases científicas para el desarrollo de la pesquería del calamar gigante"**, Se vienen elaborando los requerimientos para el crucero y el monitoreo.

13. **La actividad: Taller Internacional "Metodología de Evaluación del Calamar Gigante"**, El Taller se desarrolló en el "Salón Sol de Oro" del Sol de Oro Hotel & Suites, del 25 al 29 de setiembre del 2017, y constó de cuatro sesiones de trabajo. Durante las dos primeras se presentaron 17 exposiciones orales, mientras que, durante las dos últimas se realizaron las discusiones de los temas presentados. Las principales conclusiones y recomendaciones fueron:

- 1) La acústica es una herramienta útil para obtener información de abundancia, distribución, aspectos biológico-poblacionales y ecológicos de la pota;
- 2) El modelo de biomasa dinámica utilizado es una alternativa de estimación y proyección de biomasa, bajo el supuesto de un stock dentro de la ZEE peruana;
- 3) Se cuenta con una información biológica-poblacional (edad y crecimiento, biología reproductiva, distribución, ecología trófica); y
- 4) El monitoreo de la pesquería cumple su objetivo.

14. Mediante Oficio N° 423-2017-IMARPE/DEC, se remitió al Presidente de la Comisión Especial del Derecho de Pesca la Actividad **"Estimación de la capacidad de carga del Cultivo de Trucha Arco Iris en Jaulas Flotantes en la Laguna Lagunillas – Puno"**, cuyo costo asciende a S/ 1 600 000,00 (Un Millón Seiscientos Mil y 00/100) Soles. Con oficio N° 227-2017-PRODUCER/OGPPM, alcanzan el Informe N° 206-2017-PRODUCER-OGPPM-OPMI, las mismas que contienen observaciones y recomendaciones a la propuesta de actividad presentada.

A la fecha se viene levantando las observaciones a dicha actividad.

15. Se continua con la formulación de la actividad: **"Implementación de un programa de aseguramiento de la calidad de los resultados analíticos de los laboratorios del Imarpe – sede central"**, cuyo costo asciende a Trescientos veintidós mil ciento cuarenta con 00/100 Soles (S/ 322 140,00) y que tiene como objetivo: Desarrollar e implementar un programa de aseguramiento de la calidad para métodos de ensayos, en los diversos laboratorios (biológicos, químicos, instrumentación, microbiológicos, etc.) del Imarpe, según los requisitos de la norma ISO/IEC



17025, el cual incrementará la calidad, confiabilidad y oportunidad de los resultados de las mediciones y sobretodo sentar las bases técnicas para el proceso de acreditación de los laboratorios de Imarpe, presentado por la Dirección General de Investigaciones en Acuicultura.

## **B. PROYECTOS DE INVESTIGACION CON FONDECYT**

### **1. BUSQUEDA, CARACTERIZACION Y CULTIVO DE MICROALGAS DE ZONAS ALTOANDINAS DEL PERU POTENCIALMENTE UTILES EN LA INDUSTRIA COSMETICA** Proyecto FINCyT N°201-2015,

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 está 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.

- Se han realizado el flujo de cultivo de la cepa IMP-BGA-405 en un volumen de 500L los mismos que fueron entregados como inóculo para el Laboratorio de Invernadero y sala de Procesos.

### **2. ESTUDIO POBLACIONAL Y DELIMITACIÓN DE ESPECIES DE MACROALGAS DE LA COSTA PERUANA USANDO HERRAMIENTAS MOLECULARES, PARA SU APROVECHAMIENTO EN LA ALIMENTACIÓN E INDUSTRIA**

Convenio de Cofinanciamiento N°: **017-2016-FONDECYT**

#### **+ Objetivo General:**

Generar información taxonómica, filogeográfica y poblacional de las especies de macroalgas de la costa peruana comercializadas o con potencial uso en la alimentación e industria, usando herramientas moleculares, aportando evidencias científicas que pueden ser utilizadas para la definición de planes de manejo, la estimación de stock y la realización de cultivo, así como en el ámbito de la conservación y valoración de la biodiversidad nativa del Perú

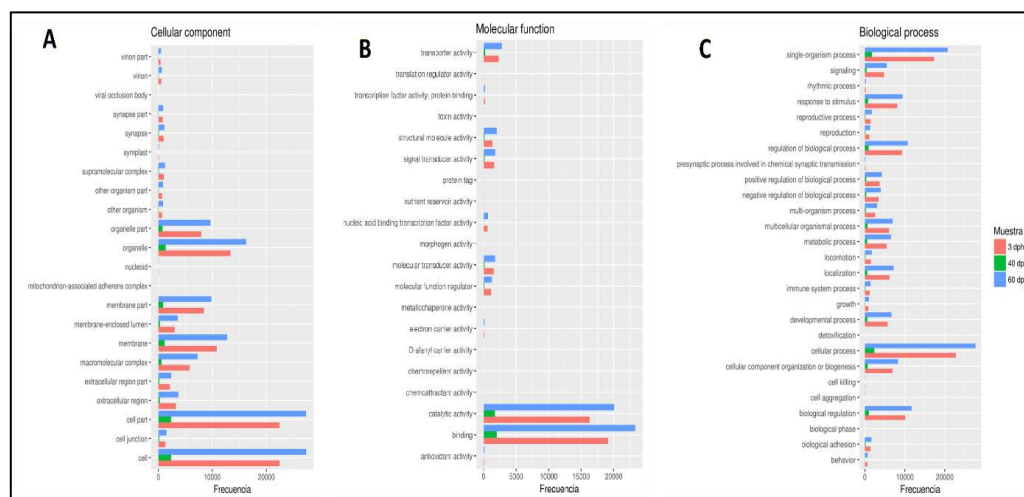
Los proyectos están en pleno desarrollo, sus próximos resultados se darán a conocer en el I trimestre del 2018

### **3. Ejecución de actividades en el marco del Proyecto “Caracterización de SNPs en genes relacionados al crecimiento a partir de transcriptomas de lenguado *Paralichthys adspersus*” - Convenio de Subvención 194-2015-FONDECYT.**

- Anotación funcional de unigenes

Se culminó con el Indicador 3 del Hito III del proyecto correspondiente a la anotación funcional de unigenes identificados en los transcriptomas de larvas de *P. adspersus* y su comparación en el tiempo relacionado al desarrollo larval. A partir de la secuenciación de las librerías de los ARNs obtenidas de larvas de 3 (etapa de pre-metamorfosis), 40 (etapa de metamorfosis) y 60 dpe (etapa de post-metamorfosis), se obtuvieron un total de 544,372,876 reads, con un QC cercano a 93% para cada muestra. Se utilizó el programa Transdecoder con el que se realizó la búsqueda de los OFRs, y la base de datos RefSeq para la asignación de genes. Finalmente, la anotación funcional se realizó utilizando la base de datos Gene Ontology (GO), identificando a los genes funcionalmente en tres categorías: componente celular, función molecular y procesos biológicos. Mediante la comparación de genes expresados por estadio larval para cada GO, en la categoría de Componente celular se identificó la mayor frecuencia de *contigs* relacionados a partes de la célula y organelas (Fig. 5A); dentro de la función molecular predominaron los *contigs* relacionados a la actividad catalítica y de proteínas de unión (Fig. 5B); mientras que para el grupo de procesos biológicos la mayor frecuencia estuvo relacionada a genes involucrados en procesos celulares (Fig. 5C).

Figura 5. Histogramas de distribución de categorías funcionales del Gene Ontology (GO) de los transcritos obtenidos de larvas de 3, 40 y 60 días post-eclosión: (A) función molecular, (B) componente celular, y de (C) procesos biológicos.



#### 4. Catalogando la biodiversidad marina del Perú, código de barras de ADN para el estudio, conservación y uso sostenible de los recursos

Laboratorio Costero de Tumbes

Área de Acuicultura – Genética y Biotecnología de recursos acuáticos – Proyectos FONDECYT 023-2016

Durante la ejecución del primer año (13/Enero – 18/ Diciembre) del Círculo de investigación 023-2016, los 12 indicadores propuestos han sido realizados con éxito. Hasta mitad del hito hubo serias dificultades, debido al evento de El Niño Costero, lo que atrasó durante meses el inicio de las colectas del material biológico, por lo que se tuvo que esperar el restablecimiento del ambiente así como de las carreteras costeras de nuestro país. Aun así, fue posible cumplir con el primer hito (Enero – Julio) gracias a las facilidades proporcionadas por las instituciones miembros del Círculo de investigación, el IMARPE apoyo con las colectas en sus barcos de investigación, la ONG Prodelphinus realizó colectas a través de sus miembros ya movilizados con anterioridad a algunas zonas no afectadas del país (Sur). Durante el primer hito, además de las actividades de investigación, se realizó el taller de presentación del círculo, el cual contó con una buena respuesta de la comunidad académica. En referencia a la parte económica, el dinero fue desembolsado el día 16 de enero del presente, de forma inmediata se iniciaron los trámites administrativos para la incorporación de fondos dentro del presupuesto de IMARPE, logrando tener disponibilidad presupuestal en el mes de marzo. En el mes de agosto se logró adquisición total de todos los equipos planificados para el círculo. En el mes de Octubre se realizó el Taller de capacitación del Código de barras de ADN para los integrantes y las personas de apoyo del círculo de investigación 023- 2016; en el cual se trajo como ponentes a los Doctores Manuel Elías, experto en el código de barras de Zooplancton y el Dr. Alex Borisenko, experto en toma de muestras y colecciones científicas para código de barras de ADN. Se movilizó al personal de IMARPE Lima y del LCT así como otros miembros del círculo de las otras entidades. En el taller se estandarizó la técnica para los cuatro grupos del círculo de investigación (vertebrados superiores, invertebrados, zooplancton y peces). Hasta el día de hoy tenemos 150 especies colectadas, las cuales vienen siendo procesadas utilizando la técnica del código de barras (extracción de ADN, amplificación del gen COI y secuenciamiento). Los primeros Electroferogramas han sido exitosos y las secuencias vienen siendo ensambladas.

#### 5. Identificación molecular de ADN de la diversidad ictiológica de los ambientes marinos, de manglar y continental del departamento de Tumbes

Laboratorio Costero de Tumbes

Área de Acuicultura – Genética y Biotecnología de recursos acuáticos – Proyectos FONDECYT 192-2015

Para este año 2017 se ha logrado cumplir con lo establecido según el tercer hito. Colectándose hasta el momento 250 especies, esta colecta de material biológico fue gracias al apoyo de los observadores de campo de IMARPE y a la ayuda de los pescadores, ya que esta actividad es constante. La mayoría de los peces obtenidos son marinos ya que las colectas continentales y de manglar fueron paralizadas por el retraso del tercer desembolso, el cual fue realizado el 22 de agosto del presente, sin embargo una colecta en el Santuario Nacional los Manglares de Tumbes (SNLMT) fue realizada a inicios de este año (Febrero). Las especies han sido identificadas, fotografiadas y almacenadas en la colección del Laboratorio Costero de Tumbes. Los tejidos de 1 cm<sup>3</sup> vienen siendo retirados y preservados en etanol al 96% e inmediatamente llevados a refrigeración. La extracción viene siendo realizada usando kits de extracción y la PCR empleando los primers Fish F1 y Fish R1 y el Fish F2 y Fish R2, el conjunto que funciona mejor fue el Fish F2 y Fish R2 a 50 °C ( 100% de peces continentales). Se viene enviando los amplificadores a secuenciar empleando los primers Fish

F2 y Fish R2. Las secuencias están siendo analizadas utilizando el programa Genious y Bioedit, posteriormente las secuencias son blastadas para su confirmación. Los análisis para la elaboración del cladograma están siendo realizados usando el Mega v. 7.0. El tesista de maestría el Blgo. Fidel Pacaya Flores se retiró de la maestría por falta de presupuesto debido al retraso en el desembolso, sin embargo la Blga. Carmen Chimbor ha asumido sus funciones y esta continuando la tesis, la Blga. Chimbor ha terminado las clases de la maestría en Gestión ambiental en la Universidad Nacional del Santa, y ya cuenta con resolución de proyecto de tesis. Hasta la fecha se ha logrado completar el 83.3% de las metas propuestas para este hito (III), sin embargo una de las metas (sustentación de la tesis de pregrado) no ha podido ser concluida debido a dos cosas: el retraso en el desembolso, lo cual originó que las colectas y la orden del secuenciamiento sean postpuestas, y por el cambio de tramites documentarios de la UNT donde quedo prohibido todas las sustentaciones hasta nuevo aviso, sin embargo después de nuevas solicitudes estamos a la espera de la reprogramación de la fecha de sustentación. Los demás objetivos propuestos para este año se ha logrado cumplir sin mayores problemas pero con un retraso debido al desembolso. Estamos a la espera del cuarto desembolso para continuar con la ejecución del IV hito, el cual ya viene siendo ejecutado. Cabe resaltar que aún falta el 50% de la ejecución del proyecto el cual tiene una vigencia hasta Abril del 2019.

## C. PROYECTOS DE INVESTIGACION CON FINCYT

Proyecto FINCYT (PITEI: Acuicultores Pisco S.A.): “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)”

### 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). Los objetivos del taller son; establecer una alianza entre los pescadores artesanales para asegurar el abastecimiento de los juveniles de cabrilla a requerir en el proyecto. Una vez establecida la fecha de captura se procederá a realizarla, los individuos obtenidos serán colocados en baldes con agua de mar filtrada y aireación (a batería) hasta ser llevados a tierra donde se embalarán para su envío a Lima, en bolsas con oxígeno selladas, dentro de cajas térmicas.

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). Aquí, Las cabrillas trasladadas desde la zona de Sechura, aprox. 300 individuos juveniles de cabrilla (*Paralabrax humeralis*) entre 10-15 cm de longitud, serán desparasitados y aclimatados durante un mes a las condiciones de laboratorio (temperatura y alimento balanceado). Luego de la etapa de aclimatación, se dividirán los individuos en tanques experimentales donde las condiciones ambientales (temperatura, oxígeno disuelto, salinidad) serán homogéneas y monitoreadas constantemente con el uso de data-loggers (registradores autónomos). Los tanques serán asignados aleatoriamente a tratamientos de alimentación diferenciados. Los tratamientos consistirán en otorgar (ad libitum) a los peces dietas de distinta composición (3 dietas). Durante el ensayo se evaluará el crecimiento y la conversión alimenticia de las dietas otorgadas.

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). Para ello primero se deberá de determinar el lugar de instalación de la jaula (importada) dentro de la concesión Acuicultores Pisco S.A. Una vez verificada la correcta instalación de la jaula, se procederá a traer los peces desde las zonas de captura directamente. Para ello se coordinará con los pescadores artesanales, los peces serán transportados en dinos con agua de mar con aireación hacia la jaula. Antes de ingresarlos se realizará una biometría para dar inicio a la base de datos. La capacidad de la jaula es de 100 m<sup>3</sup>, y la densidad a evaluar inicialmente será de 80 peces/m<sup>3</sup>, lo que hace 8000 individuos. Sin embargo, este dato puede variar luego de los ensayos en el IMARPE, así como con las recomendaciones del especialista. Se realizará durante un mes el acondicionamiento de los peces a la jaula. La validación del engorde se realizará en un año, para abarcar las diferentes estaciones y poder evaluar su efecto en el desempeño del engorde. Además se realizaran diariamente mediciones de parámetros.

### Logros principales

Se instaló una nueva jaula flotante en la zona de Chulliyachi (Sechura) así como los paños (“bolsa pecera”) y la malla lobera para protección contra otaridos y la malla “pajararera”. Se ha realizado una prueba sembrado una pequeña

cantidad de peces con resultado positivo. Sin embargo, es necesario evaluar la velocidad de las corrientes en la zona para prevenir la fatiga de los peces en cultivo.

#### **Dificultades encontradas**

Como consecuencia de los impactos de El Niño costero en el norte del país, las actividades relacionadas a la maricultura han disminuido dificultando la continuación del programa. Sin embargo se espera que en los meses siguientes la actividad se recupere y se cumplan con los objetivos del proyecto.

### **D. PROYECTOS DE INVESTIGACION CON INNOVATEPERU**

Código del proyecto: IAPIP-1-P-013-16

Periodo del proyecto: Del: 14/08/2017 al: 13/08/2019 (02 años)

Objetivo: Desarrollar Un Paquete Tecnológico de cultivo de macroalgas ( *L. trabeculata*, *L. nigrescens* y *Macrocystis pyrifera*) en medio natural (zona marina) para su aplicación técnica por pescadores y productores acuícolas de Ilo – Moquegua

#### **+ Preparación y adecuación de sistemas de cultivo y ambientes de laboratorio**

En la etapa inicial del proyecto, se ha previsto realizar trabajos de adecuación de ambientes e instalación del sistema de cultivo para macroalgas en Laboratorio

#### **+ Pasantía sobre cultivo de macroalgas a universidad de brasil**

Como parte del cumplimiento del hito del proyecto y la programación de actividades se programó una pasantía a la universidad federal santa catarina resolución, la que fue aprobada mediante resolución ministerial n°475-2017-Produce, que resuelve autorizar el viaje en comisión de servicios de la señora Sheyla Amanda Zevallos Feria